

**PROMESTRE**  
MESTRADO PROFISSIONAL  
EDUCAÇÃO E DOCÊNCIA

**FaE**  
*Faculdade de Educação*

**UF** *m* **G**

PATRÍCIA RABELO GOULART

**RECURSOS DE REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA EM SALA DE AULA:  
uma perspectiva de uso das tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem**

Belo Horizonte

2022

Universidade Federal de Minas Gerais  
Faculdade de Educação  
Mestrado Profissional Educação e Docência

PATRÍCIA RABELO GOULART

**RECURSOS DE REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA EM SALA DE AULA:  
uma perspectiva de uso das tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Educação e Docência da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação.

Orientador: Prof. Dr. Antônio José Lopes Alves.

Linha de Pesquisa: Educação Tecnológica e Sociedade

Belo Horizonte  
2022

G694r  
T

Goulart, Patrícia Rabelo, 1988-  
Recursos de realidade virtual e aumentada em sala de aula  
[manuscrito] : uma perspectiva de uso das tecnologias digitais no  
processo de ensino e aprendizagem / Patrícia Rabelo Goulart. - Belo  
Horizonte, 2022.  
220 f. : enc, il., color.

Dissertação -- (Mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais,  
Faculdade de Educação.

Orientador: Antônio José Lopes Alves.

Bibliografia: f. 177-186.

Apêndices: f. 187-220.

1. Educação -- Teses. 2. Realidade virtual na educação -- Teses.  
3. Tecnologia educacional -- Teses. 4. Inovações educacionais -- Teses.  
5. Ensino auxiliado por computador -- Teses. 6. -- Teses.  
I. Título. II. Alves, Antônio José Lopes, 1966-. III. Universidade  
Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação.

CDD- 371.3078

**Catálogo da fonte: Biblioteca da FaE/UFMG (Setor de referência)**

Bibliotecário: Ivanir Fernandes Leandro CRB: MG-002576/O



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO E DOCÊNCIA/MP**

**UFMG**

## FOLHA DE APROVAÇÃO

### **RECURSOS DE REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA EM SALA DE AULA: UMA PERSPECTIVA DE USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM**

### **PATRICIA RABELO GOULART**

Dissertação submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em EDUCAÇÃO E DOCÊNCIA/MP, como requisito para obtenção do grau de Mestre em EDUCAÇÃO E DOCÊNCIA, área de concentração ENSINO E APRENDIZAGEM.

Aprovada em 21 de dezembro de 2022, pela banca constituída pelos membros:

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** ANTONIO JOSE LOPES ALVES  
Data: 05/01/2023 11:01:06-0300  
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof(a). Antonio Jose Lopes Alves - Orientador UFMG

Prof(a). ANDREIA DE

CENTRO PEDAGÓGICO - UFMG

ASSIS FERREIRA

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** EUCIDIO PIMENTA ARRUDA  
Data: 05/01/2023 10:26:49-0300  
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof(a). Eucidio Pimenta  
Arruda FAE/UFMG

Belo Horizonte, 21 de dezembro de 2022.

*A mudança acontece onde você menos espera,  
mas é justamente lá que ela precisa acontecer.*

*Mano Brown*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, à minha mãe, por me dar a vida e nutri-la com tanto amor. Obrigada por sempre acreditar em mim.

Aos meus irmãos Luiz Felipe e Victor, por compartilharem comigo suas opiniões que me ajudam a ser sempre melhor. Eu achei que tinha tudo na vida, mas só percebi que passei a ter depois que vocês chegaram!

Às minhas amigas-irmãs Aline e Dessa por serem minhas confidentes e por fazerem parte da minha trajetória. Entre as idas, vindas e reviravoltas da vida vocês são meu porto seguro, o abrigo em que posso ser, em todos os sentidos, eu.

Ao meu namorado Rodrigo, por ser meu companheiro, parceiro de discussões e questionamentos e por me proporcionar outras perspectivas. Desde o dia em que nos conhecemos você tem sido parte do meu amadurecimento. Que a gente continue nossa(s) caminhada(s), sempre aprendendo um com o outro. Te amo!

Às minhas colegas de trabalho pelos conhecimentos repassados e por compartilharem dos grandes desafios desta profissão, em especial à Heloísa, Cátia, Ludmila, Lizandry, Karina e Lacir, sem vocês a realização deste trabalho não teria sido possível. Obrigada por me fazerem acreditar cada vez mais que a educação é um processo constante de transformação.

Por fim, agradeço à UFMG pela oportunidade de engrandecer minha prática profissional. Ao meu orientador, Prof. Antônio, por todo apoio. Minha gratidão também aos professores e colegas da Linha de Pesquisa Educação Tecnológica e Sociedade pelas horas dedicadas de debates e reflexões que me ajudaram no transcorrer desta pós-graduação, em especial à Prof. Andreia e à Lorena.

## **RECURSOS DE REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA EM SALA DE AULA: UMA PERSPECTIVA DE USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM**

**RESUMO:** Esta dissertação foi elaborada a partir da necessidade de desenvolver alternativas viáveis para aplicação de tecnologias digitais na educação, dentre as diversas inovações tecnológicas, foi investigado o uso da Realidade Virtual e Aumentada. Esses recursos são considerados uma das formas mais avançadas de interface homem-computador e dispõem de imagens gráficas tridimensionais, sobrepondo-se aos limites das interfaces computacionais que se restringem ao espaço bidimensional das telas. Objetivou-se investigar, a partir da percepção de professores e estudantes, a elaboração e implementação de um plano de ensino interdisciplinar na perspectiva da aprendizagem ativa, que incorpore o uso dessas tecnologias. Para tanto, foi realizado estudo de campo em uma escola da Rede Municipal de Contagem em Minas Gerais. A metodologia da pesquisa caracterizou-se pela abordagem qualitativa e a coleta de dados foi feita por meio de três estratégias: observação-participante, questionário e entrevista semiestruturada. Salienta-se que este estudo ocorreu no período da disseminação mundial de uma nova doença e o trabalho de campo foi realizado no retorno presencial, após longo período de suspensão das aulas devido às medidas de distanciamento físico adotadas como forma de prevenção à COVID-19. Como resultados da pesquisa, constatou-se que a utilização dos recursos é relevante para a construção do conhecimento escolar e da autonomia dos educandos, na medida em que se tornaram corresponsáveis pelo andamento das aulas. Também demonstrou-se desafiadora, principalmente diante da apreensão por parte da comunidade escolar que teve que se adaptar, às pressas, à realidade pandêmica. Outras dificuldades foram enfrentadas, como: o pouco tempo para o planejamento e execução das aulas, a insegurança inicial das participantes em utilizar recursos tecnológicos e metodologias pouco presentes no âmbito escolar. Propôs-se, como recurso educacional, a produção de um e-book contendo os planejamentos de aula elaborados coletivamente durante o percurso desta pesquisa, de forma que este material possa contribuir com a prática de professores que tenham interesse pela temática.

**PALAVRAS-CHAVE:** realidade virtual – realidade aumentada – processo de ensino e aprendizagem.

**VIRTUAL AND AUGMENTED REALITY RESOURCES IN THE CLASSROOM:  
A PERSPECTIVE ON THE USE OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE  
TEACHING AND LEARNING PROCESS**

**ABSTRACT:** This dissertation was developed from the need to develop viable alternatives for the application of digital technologies in education, among the various technological innovations, the use of Virtual and Augmented Reality was investigated. These resources are considered one of the most advanced forms of human-computer interface and have three-dimensional graphic images, overlapping the limits of computer interfaces that are restricted to the two-dimensional space of the screens. The objective was to investigate, from the perception of teachers and students, the development and implementation of an interdisciplinary teaching plan from the perspective of active learning, which incorporates the use of these technologies. To this end, a field study was conducted in a school in Minas Gerais. The research methodology was characterized by a qualitative approach and data collection was done through three strategies: participant observation, questionnaire and semi-structured interview. It is noteworthy that this study took place in the period of the worldwide dissemination of a new disease and the fieldwork was carried out in the return face-to-face, after a long period of suspension of classes due to physical distancing measures adopted as a way to prevent COVID-19. As research results, it was found that the use of resources is relevant to the construction of school knowledge and the autonomy of students, to the extent that they became co-responsible for the progress of the classes. It also proved to be challenging, mainly because of the apprehension of the school community that had to adapt, in a hurry, to the pandemic reality. Other difficulties were faced, such as: the short time to plan and execute the classes, the initial insecurity of the participants in using technological resources and methodologies that are not very present in the school environment. As an educational resource, we proposed the production of an e-book containing the lesson plans collectively developed during the course of this research, so that this material can contribute to the practice of teachers who are interested in the theme.

**KEY-WORDS:** virtual reality - augmented reality - teaching and learning process

## LISTA DE ABREVIATURAS

- AEE** - Atendimento Educacional Especializado
- BDTD** - Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
- BNCC** - Base Nacional Comum Curricular
- CAPES** - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
- CEMEI** - Centro Municipal de Educação Infantil
- CETIC.br** - Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação
- CGI.br** - Comitê Gestor da Internet no Brasil
- COEP/UFMG** - Comitê de Ética da Universidade Federal de Minas Gerais
- COVID-19** - Coronavírus Disease 2019
- 3D** - Tridimensional
- DVD** - Digital Video Disc
- E-BOOK** - Eletronic Book
- ECA** - Estatuto da Criança e do Adolescente
- EPUB** - Eletronic Publication
- ERE** - Ensino Remoto Emergencial
- FaE** - Faculdade de Educação
- HMD** - Head Mounted Display
- IBGE** - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- IDEB** - Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
- IDH** - Índice de Desenvolvimento Humano
- IDHM** - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
- iOS** - iPhone Operating System
- MIT** - Massachusetts Institute of Technology
- MOBI** - Mobipocket
- NTIC** - Novas Tecnologias da Informação e Comunicação
- PDF** - Portable Document Format
- PROMESTRE** - Programa de Mestrado Profissional em Educação e Docência
- RA** - Realidade Aumentada
- RMBH** - Região Metropolitana de Belo Horizonte

**RV** - Realidade Virtual

**SAR** - Spatially Augmented Reality

**TALE** - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

**TCLE** - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

**TIC** - Tecnologias da Informação e Comunicação

**TDIC** - Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação

**UEMG** - Universidade Estadual de Minas Gerais

**UFMG** - Universidade Federal de Minas Gerais

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA 1:</b> Diagrama da evolução das tecnologias de comunicação e das modalidades educacionais .....	28
<b>FIGURA 2:</b> Diagrama das variáveis que compõem a imersividade na Realidade Virtual ..	40
<b>FIGURA 3 e 4:</b> Tela YouTube (VR) .....	41
<b>FIGURA 5 e 6:</b> Realidade Aumentada em dispositivos móveis - Pokémon GO e filtro de fotos em redes sociais .....	43
<b>FIGURA 7:</b> <i>Continuum</i> Realidade-Virtualidade .....	43
<b>FIGURA 8:</b> Diferenças entre a Realidade Aumentada e a Realidade Virtual .....	44
<b>FIGURA 9 e 10:</b> View Master .....	45
<b>FIGURA 11:</b> Sensorama .....	46
<b>FIGURA 12:</b> <i>Cardboard VR</i> .....	48
<b>FIGURA 13:</b> Diagrama dos diferenciais da Realidade Virtual e Aumentada em relação às mídias tradicionais .....	52
<b>FIGURA 14:</b> Diagrama Ciclo de Aprendizagem Experiencial .....	57
<b>FIGURA 15:</b> Diagrama de integração educativa de aplicações de RV e RA .....	60
<b>FIGURA 16:</b> Diagrama dos instrumentos de coleta de dados .....	62
<b>FIGURA 17:</b> Diagrama da triangulação dos dados .....	74
<b>FIGURA 18:</b> Mapa regiões administrativas - Contagem/MG .....	75
<b>FIGURA 19:</b> Bairro Santa Edwiges e proximidades .....	76
<b>FIGURA 20:</b> Diagrama da interdisciplinaridade .....	101
<b>FIGURA 21:</b> Diagrama de fases do ciclo básico da Investigação-Ação .....	106
<b>FIGURA 22:</b> Registro inicial em cartaz realizado por P1 .....	123
<b>FIGURA 23:</b> Quadro branco, com registros iniciais da aula de P2 .....	123
<b>FIGURA 24 e 25:</b> Quadro branco, com registros iniciais da aula de P3 .....	124
<b>FIGURA 26:</b> Maquete do planetário confeccionada por estudante de P1 .....	130
<b>FIGURA 27:</b> Construção de cartaz com estudantes de P2 .....	130
<b>FIGURA 28 e 29:</b> Execução da salada de frutas com estudantes de P3 .....	131
<b>FIGURA 30 e 31:</b> Aplicação das ferramentas de RV e RA com estudantes de P1 .....	150
<b>FIGURA 32:</b> Aplicação da ferramenta RV com estudantes de P2 .....	151
<b>FIGURA 33:</b> Aplicação da ferramenta RV com estudantes de P3 .....	151
<b>FIGURA 34:</b> Nuvem de palavras .....	163

<b>FIGURA 35:</b> Página inicial da plataforma Canva . . . . .	167
<b>FIGURA 36:</b> Identidade visual do e-book . . . . .	167
<b>FIGURA 37:</b> Capa do e-book . . . . .	168
<b>FIGURA 38:</b> Licença Creative Commons . . . . .	169

## LISTA DE QUADROS

<b>QUADRO 1:</b> Autores e conceituação da Realidade Virtual . . . . .	39
<b>QUADRO 2:</b> Dissertações relacionadas a Realidade Aumentada no ensino fundamental . .	50
<b>QUADRO 3:</b> Fundamentos da Educação Experiencial . . . . .	55
<b>QUADRO 4:</b> Características básicas da pesquisa qualitativa . . . . .	61
<b>QUADRO 5:</b> Questões do questionário preliminar direcionado às professoras . . . . .	64
<b>QUADRO 6:</b> Questões do questionário diagnóstico direcionado aos estudantes . . . . .	65
<b>QUADRO 7:</b> Eixos do roteiro direcionado à entrevista semiestruturada . . . . .	67
<b>QUADRO 8:</b> Etapas da pesquisa . . . . .	68
<b>QUADRO 9:</b> Discriminação do material coletado . . . . .	72
<b>QUADRO 10:</b> Categorias de análise versus objetivos da pesquisa . . . . .	73
<b>QUADRO 11:</b> Justificativas para utilização das TDIC apresentadas pelos participantes . . .	86
<b>QUADRO 12:</b> Concepções iniciais apresentadas pelas professoras . . . . .	89
<b>QUADRO 13:</b> Autores e conceituação de Metodologias Ativas . . . . .	94
<b>QUADRO 14:</b> Exemplos de Metodologias Ativas . . . . .	98
<b>QUADRO 15:</b> Utilidade e aplicabilidade da interdisciplinaridade . . . . .	102
<b>QUADRO 16:</b> Descrição dos encontros para elaboração coletiva do plano de ensino . . . .	104
<b>QUADRO 17:</b> Súmula das principais ideias das entrevistadas a respeito do planejamento realizado . . . . .	107
<b>QUADRO 18:</b> Súmula das principais ideias das entrevistadas sobre a implementação do plano de ensino . . . . .	115
<b>QUADRO 19:</b> Súmula das principais ideias das entrevistadas sobre as metodologias ativas e a interdisciplinaridade . . . . .	122
<b>QUADRO 20:</b> Súmula das principais ideias das entrevistadas sobre a RV e RA no processo educativo . . . . .	137
<b>QUADRO 21:</b> Relato dos estudantes sobre o que (mais e menos) gostaram da 1ª aula . . .	153
<b>QUADRO 22:</b> Relato dos estudantes sobre o que (mais e menos) gostaram da 2ª aula . . .	155

<b>QUADRO 23:</b> Relato dos estudantes sobre o que (mais e menos) gostaram da 3ª aula . . .	157
<b>QUADRO 24:</b> Relato dos estudantes sobre o que (mais e menos) gostaram da 4ª aula . . .	160
<b>QUADRO 25:</b> Relato dos estudantes sobre o que (mais e menos) gostaram da 5ª aula . . .	162

## **LISTA DE GRÁFICOS**

<b>GRÁFICO 1:</b> Tempo médio diário de acesso à internet . . . . .	79
<b>GRÁFICO 2:</b> Dispositivos utilizados . . . . .	80
<b>GRÁFICO 3:</b> Frequência de utilização de aplicativos . . . . .	81
<b>GRÁFICO 4:</b> Utilização das TDIC para os estudos . . . . .	82
<b>GRÁFICO 5:</b> Frequência de utilização de aplicativos na prática docente . . . . .	83
<b>GRÁFICO 6:</b> Frequência de atividades na prática docente . . . . .	85
<b>GRÁFICO 7:</b> Frequência de utilização das TDIC durante as aulas pelos professores . . . . .	96
<b>GRÁFICO 8:</b> Conhecimento prévio dos estudantes sobre a Realidade Virtual . . . . .	88
<b>GRÁFICO 9:</b> Conhecimento prévio dos estudantes sobre a Realidade Aumentada . . . . .	88
<b>GRÁFICO 10:</b> Avaliação dos estudantes sobre a 1ª aula . . . . .	153
<b>GRÁFICO 11:</b> Avaliação dos estudantes sobre a 2ª aula . . . . .	155
<b>GRÁFICO 12:</b> Avaliação dos estudantes sobre a 3ª aula . . . . .	157
<b>GRÁFICO 13:</b> Avaliação dos estudantes sobre a 4ª aula . . . . .	159
<b>GRÁFICO 14:</b> Avaliação dos estudantes sobre a 5ª aula . . . . .	162

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>15</b>
PROBLEMATIZAÇÃO E OBJETIVOS DA PESQUISA .....	20
ESTRUTURA E PROPOSTA DE INVESTIGAÇÃO .....	21
<b>CAPÍTULO I - TECNOLOGIAS NO CONTEXTO EDUCACIONAL</b> .....	<b>24</b>
1.1 CONCEPÇÕES EM TECNOLOGIA .....	24
1.2 AS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO .....	27
<b>CAPÍTULO II - REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA</b> .....	<b>38</b>
2.1 CONCEITUAÇÃO .....	38
2.2 BREVE HISTÓRICO DA REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA .....	44
2.3 RECURSOS DE REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA NA EDUCAÇÃO ...	48
<b>CAPÍTULO III - PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA</b> .....	<b>61</b>
3.1 ABORDAGEM METODOLÓGICA: PESQUISA QUALITATIVA .....	61
3.2 INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS DE COLETA DE DADOS .....	62
3.3 PERCURSO METODOLÓGICO: DESCRIÇÃO DAS ETAPAS .....	67
3.4 AMBIENTE E SUJEITOS DA PESQUISA .....	74
<b>CAPÍTULO IV - ANÁLISE E RESULTADOS DA PESQUISA</b> .....	<b>78</b>
4.1 PERFIL DOS PARTICIPANTES: RELAÇÃO ENTRE TDIC E EDUCAÇÃO .....	78
4.2 PLANO DE ENSINO: ELABORAÇÃO COLETIVA .....	92
4.2.1 Planejamento escolar .....	92
4.2.2 Metodologias Ativas: concepções e práticas .....	93
4.2.3 Interdisciplinaridade .....	99
4.2.4 Encontros de elaboração do plano de ensino .....	104
4.2.3 Percepção das professoras participantes .....	106
4.3 A REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA NO PROCESSO EDUCATIVO: O QUE DIZEM AS PROFESSORAS .....	114
4.3.1 Implementação do plano de ensino na prática .....	115
4.3.2 A perspectiva das metodologias ativas e da interdisciplinaridade no plano de ensino construído e implementado .....	121
4.3.3 Utilização da Realidade Virtual e Aumentada no processo educativo .....	137
4.4 PERCEPÇÃO DOS ESTUDANTES .....	152

<b>CAPÍTULO V - RECURSO EDUCACIONAL</b> .....	<b>165</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>170</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>177</b>
<b>APÊNDICES</b> .....	<b>187</b>
APÊNDICE A .....	187
APÊNDICE B .....	189
APÊNDICE C .....	190
APÊNDICE D .....	194
APÊNDICE E .....	197
APÊNDICE F .....	198
APÊNDICE G .....	200
APÊNDICE H .....	202
APÊNDICE I .....	207
APÊNDICE J .....	211
APÊNDICE K .....	213
APÊNDICE L .....	214
APÊNDICE M .....	218
APÊNDICE N .....	220

## INTRODUÇÃO

*“As tecnologias mais profundas são aquelas que desaparecem. Entrelaçam-se na malha da vida cotidiana até que sejam indistinguíveis dela.” - Mark Weiser<sup>1</sup>*

As sociedades que precederam a invenção da escrita valiam-se da oralidade como seu único sistema de comunicação. De acordo com Coll e Monereo (2010, p. 18), esse sistema limitava-se pela necessidade de que os falantes estivessem fisicamente presentes em um mesmo tempo e espaço. A transmissão e reprodução da informação baseavam-se na sua reelaboração a partir da memória e da repetição entre gerações.

Weiser (1991, p. 94) discorre sobre o que ele considera ser uma das mais imprescindíveis tecnologias desenvolvidas na história: a escrita. A capacidade humana de transpor a linguagem falada para representações simbólicas criou uma forma consistente de registro e dispensou, dos limites da memória individual, o armazenamento de longo prazo das informações produzidas pela humanidade. Desde a criação e evolução da escrita até os dias atuais formaram-se sociedades chamadas grafocêntricas, centradas na escrita. Essa tecnologia tornou-se, portanto, onipresente, ubíqua.

Não pode haver dúvida de que uma característica importante das sociedades modernas é a ubiquidade da escrita. Quase nenhum evento significativo, das declarações de guerra aos simples cumprimentos de aniversário, prescinde de documentação escrita apropriada. Os contratos são selados por assinatura escrita. As mercadorias nos mercados, o nome das ruas, as sepulturas - tudo tem inscrições (OLSON, 1997, p. 17).

Define-se ubiquidade<sup>2</sup> como “a qualidade do que está ou existe em todos ou em praticamente todos os lugares”. Portanto, o termo ubiquidade da escrita se refere à presença da escrita em todos os eventos significativos de uma sociedade. Como tal, a Computação Ubíqua, termo postulado por Weiser (1991, p. 95), foi utilizado para referenciar a integração da computação de forma onipresente, invisível, que vem transformando, progressivamente, a maneira como interagimos e vivemos em sociedade.

---

<sup>1</sup> Tradução livre: “The most profound technologies are those that disappear. They weave themselves into the fabric of everyday life until they are indistinguishable from it” (WEISER, 1991, p. 94).

<sup>2</sup> Dicionário Michaelis Online. Disponível em <<https://michaelis.uol.com.br/busca?id=xRvdE>>  
Acesso: jan/2022.

Quando o termo foi criado ainda não existiam todas as condições para a ubiquidade da computação, para tal, o autor formulou que ainda seriam necessários alguns avanços tecnológicos compreendidos em computadores baratos e de baixo consumo, rede de conexão entre os dispositivos e sistemas de software com aplicativos onipresentes.

Dessa forma, o cientista vislumbrou, há duas décadas, que a utilização de computadores não ficaria restrita às estações de trabalho e alcançaria uma diversidade de aplicabilidades. Seus usuários passariam a interagir com esses diversos sistemas a todo o momento, independentemente de onde estivessem, em casa, no trabalho, nos supermercados, na escola, na rua. A Computação Ubíqua, idealizada nessas formulações, supõe a existência de dispositivos ao alcance de nossas mãos: dispositivos móveis, interruptores de luz, aparelhos de som, entre outros, integrados ao cotidiano dos usuários de forma invisível e teríamos que aprender a conviver com eles. O autor afirma que

Estamos tentando conceber uma nova maneira de pensar sobre os computadores no mundo, que leve em consideração o ambiente humano natural e que permita aos próprios computadores desaparecerem no plano de fundo. Tal desaparecimento é uma consequência fundamental, não da tecnologia, mas da psicologia humana. Sempre que as pessoas aprendem algo suficientemente bem, elas deixam de ter consciência disso. Quando você olha para uma placa de rua, por exemplo, você absorve suas informações sem realizar conscientemente o ato de ler. [...] Todos dizem, em essência, que apenas quando as coisas desaparecem desta forma, é que ficamos liberados para usá-las sem pensar e, assim, nos concentrarmos além delas, em direção a novos objetivos (WEISER, 1991, p. 94)<sup>3</sup>.

Essa ubiquidade terá alcançado sua plenitude quando a computação estiver embutida nos mais diferentes objetos, onde “teremos a presença da informação digital não apenas inserida passivamente em todas as coisas, mas também, de forma massiva e ativa, como ferramenta de interface para nossas atividades profissionais, acadêmicas e em nossos lares” (FIALHO, 2018, p. 16). A concretização desse pensamento vem sucessivamente tornando-se realidade, não obstante ocorra com desigualdades de acesso para diferentes camadas sociais e localidades do mundo.

---

<sup>3</sup> Tradução Livre: “Therefore we are trying to conceive a new way of thinking about computers in the world, one that takes into account the natural human environment and allows the computers themselves to vanish into the background. Such a disappearance is a fundamental consequence not of technology, but of human psychology. Whenever people learn something sufficiently well, they cease to be aware of it. When you look at a street sign, for example, you absorb its information without consciously performing the act of reading. [...] All say, in essence, that only when things disappear in this way are we freed to use them without thinking and so to focus beyond them on new goals” (WEISER, 1991, p. 94).

As transformações provocadas pela disseminação de dispositivos conectados à rede, como smartphones, tablets e smartwatches, são tão evidentes que a literatura, comumente, vem designando a contemporaneidade como Era Digital. Essa inserção vem proporcionando novas formas de comunicação e entretenimento, e dominando várias esferas da vida econômica, política e cultural, tornando a barreira entre o *online* e *offline* cada vez mais tênue. A respeito das chamadas tecnologias da informação, Kenski (2012) exemplifica o efeito desse fenômeno sob aspectos cognitivos e comportamentais da vida humana, segundo a autora

Já não sabemos apenas narrar como foram as nossas férias, precisamos de fotos e vídeos para documentar nossas narrativas. E sem nossas agendas, como poderíamos saber os nossos compromissos, os aniversários e datas familiares? Depositamos em vários suportes a responsabilidade pelas nossas lembranças pessoais. Da mesma forma, a imaginação é retrabalhada e convive com a criação de formas híbridas reais e virtuais (KENSKI, 2012, p. 47-48).

Para além das esferas já mencionadas, a ubiquidade das tecnologias digitais está desempenhando um papel no setor da educação, tornando possível a modernização dos ambientes de aprendizagem, potencializando a comunicação imediata, os processos de interação e as mediações pedagógicas. Nessa perspectiva, o lugar do ensino formal é ampliado e faz-se necessário que a escola, além de ser um espaço de sistematização dos conhecimentos, passe também a contribuir para ressignificar o uso e acesso a essas ferramentas, proporcionando condições de um ensino mais atrativo aos estudantes e preparando-os melhor para os desafios da contemporaneidade.

A escola do século XXI, apesar de ter avançado muito em suas concepções pedagógicas e ser alvo de tantas elaborações com a proposição de inovações tecnológicas, ainda enfrenta dificuldades em sua efetiva implementação. No ensino básico, principalmente em escolas públicas, segmento de ensino que será foco neste trabalho, a inserção das tecnologias digitais não aconteceu de forma homogênea e ainda existem muitos desafios a serem superados, a começar pela falta de recursos disponíveis e a formação docente adequada para seu uso.

Nesse contexto, observa-se uma reprodução de práticas engessadas, ao se ater apenas às formas didáticas mais usuais, utilizando-se de métodos meramente expositivos, pautados na transmissão do conteúdo pelo professor. Mesmo quando se introduzem mediações midiáticas, a inserção das tecnologias não se dá de forma integrativa, no que se refere ao planejamento e realização das atividades que constituem a rotina do ambiente pedagógico. Assim, há

obstáculos em estabelecer relações entre a tecnologia e sua utilização como recurso para construção do conhecimento, seja pela falta de acesso a dispositivos tecnológicos, por parte de alguns estudantes, seja pelo fato de aqueles que têm o acesso e não encontrarem, no ambiente escolar, experiências educativas para seu uso. Valente (2014) afirma que

A presença das tecnologias digitais de comunicação e educação (TDIC) no nosso dia a dia tem alterado visivelmente os meios de comunicação e como nos comunicamos. As possibilidades e o potencial que essas tecnologias oferecem para a comunicação são enormes. É possível vislumbrar mudanças substanciais nos processos comunicacionais, alterando a maneira como recebemos e acessamos a informação. Infelizmente as mudanças observadas no campo da comunicação não têm a mesma magnitude e impacto com relação à educação. Esta ainda não incorporou e não se apropriou dos recursos oferecidos pelas TDIC. Na sua grande maioria, as salas de aulas ainda têm a mesma estrutura e utilizam os mesmos métodos usados na educação do século XIX: as atividades curriculares ainda são baseadas no lápis e no papel, e o professor ainda ocupa a posição de protagonista principal, detentor e transmissor da informação (VALENTE, 2014, p. 142).

Esse cenário se torna mais controverso, na medida em que chega à escola um público de estudantes que, em tese, pode estar vivenciando um uso das tecnologias digitais em seu cotidiano. Desse modo, o desafio imposto à prática docente pelos estudantes das novas gerações requer mais dinamismo e criatividade por parte dos educadores. O perfil dos alunos tem se modificado no decorrer dos anos, e ainda que se necessite de estudos mais aprofundados acerca do tema, esse processo caracteriza-se pelo ingresso, nas instituições de ensino, de estudantes cada vez mais “plugados”. Tal processo pode ainda ter sido acentuado pelo distanciamento social imposto pela pandemia de COVID-19, período em que muitas atividades cotidianas, incluindo as aulas, passaram a ser ministradas de maneira remota.

Segundo a pesquisa TIC Educação 2019 publicada pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação<sup>4</sup> (CETIC.br), 83% dos alunos de escolas localizadas em áreas urbanas eram usuários de internet, ou seja, haviam utilizado a rede nos três meses anteriores à realização da pesquisa. Assim, pode-se considerar que a conexão à rede caminha para se tornar cada vez mais presente na vida desses estudantes.

---

<sup>4</sup> TIC Educação 2019 (CETIC.br). Disponível em:  
<[https://www.cetic.br/media/docs/publicacoes/2/20201123090444/tic\\_edu\\_2019\\_livro\\_eletronico.pdf](https://www.cetic.br/media/docs/publicacoes/2/20201123090444/tic_edu_2019_livro_eletronico.pdf)>  
Acesso: jan/2021.

Como parte desse contexto, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento de caráter normativo cujo propósito é orientar um conjunto de aprendizagens essenciais a serem alcançadas pelos educandos, ao longo das etapas da educação básica, incorporou a temática da utilização das tecnologias digitais como uma das competências gerais a serem desenvolvidas. Em seu eixo cinco, o documento preconiza:

Compreender, utilizar e criar **tecnologias digitais de informação e comunicação** de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BRASIL, 2018, p. 9, grifo nosso).

Por ser apontada como uma das competências gerais, a BNCC expressa a necessidade de tratamento da temática de maneira transversal, abrangendo o trabalho de docentes de diversas áreas do conhecimento e etapas do ensino básico. Assim, faz-se necessário repensar as práticas pedagógicas, integrando as tecnologias digitais e as linguagens midiáticas, abarcando o uso de metodologias centradas no estudante e nas relações que ele estabelece com seus pares, professores e com os objetos do conhecimento.

A escola precisa ser um espaço de formação crítica e cidadã. Também precisa ser o espaço da inclusão digital, já que é sabido que estudantes com condições financeiras mais favoráveis têm muito mais oportunidades de acesso a diversas tecnologias e estímulos sociais para seu usufruto. Se nas décadas anteriores houve um esforço dos governos em equipar as escolas com livros, o que ainda é relevante, na atualidade é necessário equipá-la com recursos tecnológicos, incorporando os atores envolvidos no processo educacional, não só no sentido de capacitá-los, mas de proporcionar apropriação e domínio destas ferramentas, tanto nas aulas como no campo de atuação profissional de uma forma geral.

Nesse sentido, este trabalho foi elaborado a partir das potencialidades e dos desafios do uso de tecnologias na educação básica. Dentre as diversas inovações tecnológicas, será investigado o uso da Realidade Virtual<sup>5</sup> (RV) e da Realidade Aumentada<sup>6</sup> (RA). Ambos os recursos são considerados uma das formas mais avançadas de interface homem-computador e dispõem de

---

<sup>5</sup> Termo em inglês: *virtual reality (VR)*.

<sup>6</sup> Termo em inglês: *augmented reality (AR)*.

imagens gráficas tridimensionais, sobrepondo os limites das interfaces computacionais que se restringem ao espaço bidimensional das telas.

## PROBLEMATIZAÇÃO E OBJETIVOS DA PESQUISA

Este estudo ampara-se na conjectura das possíveis limitações do uso das tecnologias nas escolas públicas e de todos os processos que a envolvem. Assim, o problema de pesquisa originou-se a partir da possibilidade de desenvolver alternativas viáveis para o uso de tecnologias emergentes que possam contribuir na educação básica, em consonância com a demanda crescente por meios que possam proporcionar um acesso mais inclusivo das tecnologias digitais e maior contextualização do ensino. A relevância deste estudo decorre do interesse de propor uma experiência imersiva aos educandos, versada no uso dos recursos em Realidade Virtual e Aumentada como forma de integrar as tecnologias digitais à sala de aula e que esteja apoiada na interdisciplinaridade e na aprendizagem ativa.

Nesse contexto, as questões norteadoras foram: em que medida a incorporação da Realidade Virtual e Aumentada como recursos pedagógicos pode contribuir para o desenvolvimento da aprendizagem de distintos componentes curriculares? E qual sua contribuição para a prática docente?

Diante desses questionamentos, esta pesquisa teve como *objetivo geral* investigar a utilização da Realidade Virtual e Aumentada em sala de aula, a partir da percepção de professores e estudantes de uma escola da Rede Municipal de Contagem, verificando as possíveis contribuições desses recursos no processo de ensino e aprendizagem. Para alcançar esse objetivo, foram definidos os seguintes *objetivos específicos*:

- Identificar as formas de uso das tecnologias digitais e acesso à internet dos participantes da pesquisa, compreendendo sua utilização no cotidiano e no âmbito educacional;
- Elaborar de forma coletiva um plano de ensino interdisciplinar que incorpore o uso da Realidade Virtual e Aumentada apoiando-se em diferentes estratégias de metodologias ativas;

- Implementar o plano de ensino na prática, analisando as implicações da utilização desses recursos no processo de ensino e aprendizagem, a partir da percepção dos professores de uma escola da Rede Municipal de Contagem;
- Avaliar, sob o enfoque dos estudantes, o plano de ensino aplicado;
- Desenvolver, a partir do plano de ensino elaborado, um guia de atividades em formato de e-book como uma proposta de utilização das ferramentas educacionais em Realidade Virtual e Aumentada.

A teoria sócio-histórica e cultural formulada por Vygotsky (2001), que devido a sua complexidade e importância é amplamente aceita e estudada na atualidade, aponta que o desenvolvimento cognitivo humano não pode ser desassociado do contexto social, histórico e cultural em que se insere. Assim, considerando as proposições dessa teoria no ambiente escolar, indica-se a necessidade de proporcionar aos educandos possibilidades significativas de construção do conhecimento, o que requer sempre a busca dos educadores por métodos que promovam uma efetiva interação com o meio.

Nesse sentido, a utilização de recursos interativos pode possibilitar experiências intrapessoais em um ambiente carregado de elementos semióticos, o que, com o direcionamento adequado, tem o potencial de promover um intercâmbio entre os estudantes sobre o objeto de conhecimento observado. Sua relevância está em conceber as tecnologias digitais como facilitadoras desse processo, servindo como um elemento contextualizador da prática pedagógica, incorporando uma dinâmica de “extensão” da sala de aula para outros tempos e espaços, quesitos que são possíveis com a mediação proporcionada pela Realidade Virtual e virtualmente enriquecida pela Realidade Aumentada. O uso dos recursos vem no sentido de ser um elemento agregador que ajuda a eliminar distâncias, sem o intuito de substituir ou secundarizar outras estratégias, mas como forma de ampliar o leque de possibilidades.

## ESTRUTURA E PROPOSTA DE INVESTIGAÇÃO

Para o desenvolvimento desta pesquisa, fruto da necessidade de compreender de forma mais profunda os efeitos da utilização desses recursos no contexto escolar, foram consideradas a abordagem qualitativa e a observação participante. Propôs-se envolver professores e estudantes voluntários do 5º ano do ensino fundamental em uma escola da Rede Municipal de Contagem.

Na presente dissertação, os assuntos abordados em cada capítulo buscam responder às questões levantadas inicialmente e atingir os objetivos descritos. Este trabalho está organizado em cinco capítulos:

O **capítulo 1**, designado TECNOLOGIAS NO CONTEXTO EDUCACIONAL, apresenta as reflexões iniciais e concepções de tecnologia a partir do contexto histórico e social. Buscou-se abordar aspectos sobre o desenvolvimento tecnológico e seus desdobramentos no contexto educacional, no decorrer da história, e as inflexões de seu uso no processo educativo. As formulações foram amparadas pelos preceitos teóricos de Lemos (2003), Sancho (2006), Moran (2010), Coll e Monereo (2010), Kress (2012) e Kenski (2012), Ribeiro (2018).

O **capítulo 2**, designado REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA, se refere à conceituação e historiografia da Realidade Virtual e Aumentada, bem como sua contribuição na prática docente e na aprendizagem dos educandos, fundamentado em estudos dos autores Camacho (1996), Sherman e Craig (2003), Tori e Kirner (2006), Kirner e Kirner (2011), Cardoso et al. (2017), García, Ortega e Zednik (2017), Kolb e Kolb (2017) e Fialho (2018).

O **capítulo 3**, designado PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA, destinou-se à apresentação dos aportes metodológicos que orientam este trabalho, a partir da problematização e objetivos propostos. Buscou-se explicitar a conceituação da abordagem qualitativa, os métodos e instrumentos para coleta de dados utilizados, os procedimentos realizados durante o curso desta pesquisa bem como o campo de investigação e os sujeitos envolvidos.

O **capítulo 4**, designado ANÁLISE E RESULTADOS DA PESQUISA, trata de contextualizar a experiência e as percepções dos participantes quanto às tecnologias digitais utilizadas, considerando os dados obtidos e vivências ao longo da pesquisa.

O **capítulo 5**, designado RECURSO EDUCACIONAL, aborda questões relacionadas ao desenvolvimento de um e-book, idealizado como um guia para docentes e demais profissionais que tenham interesse em utilizar os recursos de Realidade Virtual e Aumentada em sala de aula, a partir de práticas pedagógicas baseadas nas metodologias ativas e de abordagem interdisciplinar.

As CONSIDERAÇÕES FINAIS apresentam os resultados obtidos pela investigação, a partir da experiência e observação-participativa, buscando apontamentos sobre questionamentos e objetivos delineados. Por último, apresentam-se as REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS e os APÊNDICES.

## CAPÍTULO I - TECNOLOGIAS NO CONTEXTO EDUCACIONAL

Neste capítulo serão abordadas as diversas e múltiplas concepções do construto de tecnologia e os aspectos relacionados às possibilidades e inflexões de seu uso no processo educativo.

### 1.1 CONCEPÇÕES EM TECNOLOGIA

Kenski (2012, p. 20) aponta que um dos grandes saltos evolutivos do gênero *homo*, ao qual pertencemos, foi o andar na postura ereta. Com as mãos livres, nossos antepassados primitivos começaram a dominar o uso de elementos naturais na produção de artefatos. Tal processo modificou distintamente o modo de vida humano, diferenciando-o dos demais primatas. Essa competência associada, sinergicamente, à capacidade de raciocínio e à sociabilidade assegurou a subsistência da espécie diante das manifestações intempestivas da natureza e dos animais fisicamente mais fortes.

Pode-se considerar que a produção desses primeiros artefatos já indicava o emprego de técnica. Gama (1986, p. 31) alega que “a técnica é tão antiga quanto o homem, ou o homem começa quando começa a técnica”. A história do desenvolvimento tecnológico está entrelaçada à própria história da humanidade, o que nos leva a acreditar que a tecnologia é muito mais antiga do que se imagina. Os autores Mill e Bertoldo (2018, p. 597) consideram que “o fenômeno tecnológico, tal como o social, faz parte da condição humana.” Assim, o homem é um ser naturalmente tecnológico, fabricante de bens materiais (artefatos, ferramentas, máquinas) e imateriais (linguagem, informação, etc.).

A palavra tecnologia tem sua origem no grego antigo e sua compreensão pode ser dividida em duas partes: “*téchne*” (τέχνη), que pode ser definida como arte ou ofício, e “*logia*” (λογία), que significa estudo. No Dicionário Crítico de Educação e Tecnologias e de Educação a Distância, Mill e Bertoldo (2018, p. 598) ressaltam que tecnologia, técnica e arte possuem uma raiz etimológica em comum e que o sufixo logos confere ao termo o sentido de “estudo ou reflexão acerca da atividade, dos aparatos e produtos da técnica”. Em um sentido mais restrito, os autores definem tecnologia como

[...] habilidade, conhecimento e objetivos (meios e procedimentos racionais) que ampliam a capacidade do homem de manipular e transformar o mundo em que vive,

apontam ainda que tecnologia é destreza, astúcia e habilidade prática racional, possibilitada pelo conhecimento que permite ao homem criar objetos (meios e ferramentas, procedimentos, sistemas e artefatos) necessários à organização, à manipulação e à transformação de matéria, energia e informação segundo sua intenção e seu objetivo (MILL; BERTOLDO, 2018, p. 596).

Faz-se necessário, portanto, aprofundar a diferença entre os conceitos técnica e tecnologia. Para Gama (1986, p. 30), a técnica se define como “conjunto de regras práticas para fazer coisas determinadas” ou “conjunto dos processos de uma ciência, arte ou ofício, para obtenção de um resultado determinado com o melhor rendimento possível”. Por tecnologia, o mesmo autor entende “o estudo e conhecimento das operações técnicas ou da técnica” e reforça “compreende o estudo sistemático dos instrumentos, ferramentas e das máquinas empregadas nos diversos ramos da técnica, dos gestos, dos tempos de trabalho, dos custos, dos materiais e da energia empregada.” As definições de técnica e tecnologia também são apresentadas por Vieira Pinto (2005):

Se a técnica configura um dado da realidade objetiva, um produto da percepção humana que retoma ao mundo em forma de ação, materializado em instrumentos e máquinas e, entregue à transmissão cultural, compreende-se que tenha que obrigatoriamente de haver a ciência que o abrange e explora, dando em resultado um conjunto de formulações teóricas, recheadas de complexo e rico conteúdo epistemológico. Tal ciência deve ser chamada tecnologia (VIEIRA PINTO, 2005, p. 221).

Assim, a técnica está vinculada à atividade prática, enquanto a tecnologia é o estudo que abrange as habilidades racionais, formulações teóricas e reflexões acerca das descobertas científicas e invenções humanas.

A tecnologia expandiu a ação do homem no mundo, tornando-o mais propenso a se adaptar ao meio e ocupar quase todo o território terrestre. Esse fato é tão marcante, que a utilização e a evolução das mais variadas tecnologias determinaram o desenvolvimento e progresso da sociedade como a conhecemos nos dias atuais. Cada sociedade e período histórico produziram algum tipo de tecnologia a partir das particularidades de seu modo de vida e compreensão de mundo. A prova disso é que podemos encontrar diferentes artefatos tecnológicos, desde a invenção da roda até a mais promissora das tecnologias na atualidade.

Muito se discute sobre a neutralidade da tecnologia, fato é que não existe tecnologia dissociada de um contexto e das condições sociais, políticas e econômicas preexistentes. O

domínio de certos tipos de tecnologia representou, ao longo da história, poderio bélico que assegurou a soberania e a supremacia de alguns povos e nações. Kenski (2012, p. 15-16) aponta, sobre a Idade da Pedra, a importância da engenhosidade e astúcia dos homens que dominavam determinados tipos de artefatos (como a pedra e ossos de animais) para se proteger de outros homens que não haviam desenvolvido o mesmo patamar de domínio dessas habilidades.

De lá para cá, o uso das inovações tecnológicas determinou vitórias em combates e guerras. Inclusive, parte das tecnologias que chegam ao uso doméstico originalmente foram impulsionadas a partir da produção de novos armamentos e equipamentos militares. Assim, sucessivamente, os homens procuraram manter seus domínios e acumular cada vez mais riquezas. Na contemporaneidade, as grandes potências e corporações seguem custeando pesquisas na área de desenvolvimento das tecnologias como forma de garantir seu poder político e econômico para manutenção dessa supremacia.

Os avanços tecnológicos não se limitam a uma simples inserção de novos métodos e equipamentos na vida humana, ao contrário, transformam profundamente comportamentos e relações sociais. Kenski (2012, p. 21) exemplifica que a descoberta da roda modificou as formas de deslocamento, redefinindo a produção e a estocagem de produtos, e impulsionou inúmeras outras descobertas, modificando a forma como as relações sociais se estabeleciam até então. A autora afirma que “o homem transita culturalmente mediado pelas tecnologias que lhe são contemporâneas. Elas transformam sua maneira de pensar, sentir, agir” (KENSKI, 2012, p. 21).

A partir da década de 1970, o desenvolvimento tecnológico se configurou por apresentar um novo tipo de tecnologia que começou a ser produzida e utilizada em grande escala: a microeletrônica, que, associada à informática e à telecomunicação, vem aumentando em quantidade e qualidade os tipos de serviços oferecidos. Essa nova expansão na área tecnológica possibilitou, então, a criação de uma nova área, a TIC (Tecnologia da Informação e Comunicação), caracterizada por viabilizar a propagação de informações e a comunicação entre as pessoas.

Além da TIC, coexistem ainda duas outras nomenclaturas, são elas: NTIC (Novas Tecnologias da Informação e Comunicação) e TDIC (Tecnologias Digitais da Informação e

Comunicação). A primeira diferencia-se pela adição do adjetivo “novas”. Com a mudança acelerada dos avanços tecnológicos, tem ficado cada vez mais difícil determinar quais tecnologias podem ser consideradas novas em detrimento das anteriormente existentes. Em muitos casos, o que ocorre é uma inovação de uma tecnologia já existente. Dessa forma, o presente estudo considerou o último termo, por se diferenciar dos anteriores, ao introduzir o conceito de “digital” e contemplar de maneira mais precisa o objeto de estudo em questão.

Para Coll e Monereo (2010, p. 17), essa área da tecnologia é baseada na “possibilidade de utilizar sistemas de signos – linguagem oral, linguagem escrita, imagens estáticas, imagens em movimento, símbolos matemáticos, notações musicais, etc. – para representar uma determinada informação e transmiti-la”. O conceito também é explicado por Kenski (2012):

A convergência das tecnologias de informação e comunicação para a configuração de uma nova tecnologia, a digital, provocou mudanças radicais. Por meio das tecnologias digitais é possível representar e processar qualquer tipo de informação. Nos ambientes digitais reúnem-se a computação (a informática e suas aplicações), as comunicações (transmissão e recepção de dados, imagens, sons, etc.) e os mais diversos tipos, formas e suportes em que estão disponíveis os conteúdos (livros, filmes, fotos, músicas e textos). É possível articular telefones celulares, computadores, televisores, satélites, e, por eles, fazer circular as mais diferenciadas formas de informação. Também é possível a comunicação em tempo real, ou seja, a comunicação simultânea, entre pessoas que estejam distantes, em outras cidades, em outros países ou mesmo viajando no espaço (KENSKI, 2012, p. 33).

Dentre as tecnologias existentes até então, as tecnologias digitais destacam-se por afetar praticamente todos os âmbitos da atividade humana. Sancho (2006, p. 16) aponta três efeitos desse caráter transformador da sociedade: em primeiro lugar, elas modificam nossa forma de pensar, a partir do que passamos a avaliar como fundamental ou obsoleto; em segundo lugar, ampliam consideravelmente o nosso repertório simbólico, os sistemas de armazenamento e gestão das informações às quais passamos a ter acesso; e, em terceiro lugar, transformam a natureza das comunidades, reunindo uma grande quantidade de indivíduos em um ciberespaço.

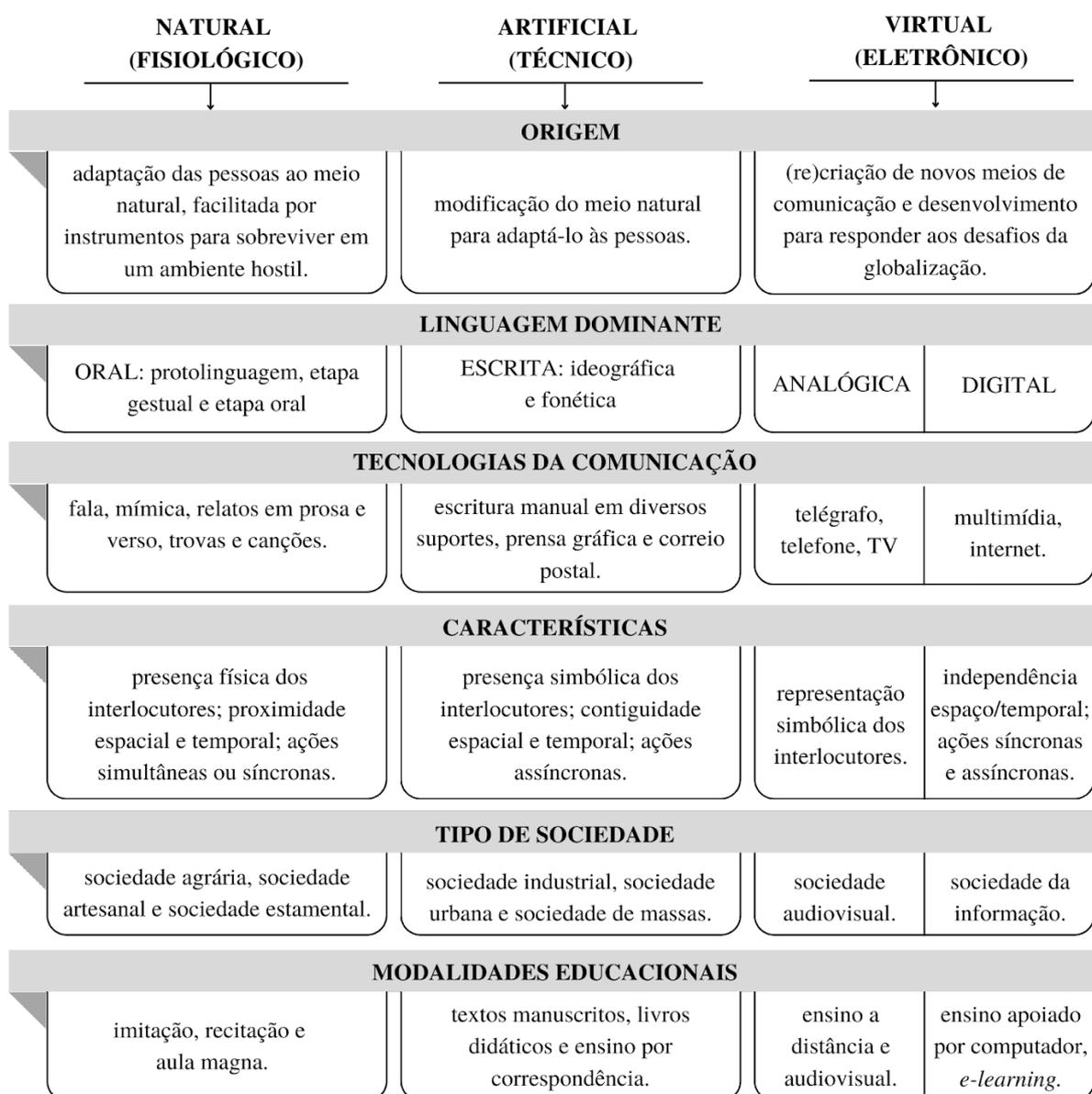
## 1.2 AS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO

Como exposto, a história do desenvolvimento tecnológico é de longa data. Como parte das necessidades essenciais da vida humana, o desenvolvimento de artefatos e novas formas de

comunicação se fizeram presentes, e seus desdobramentos repercutiram também nas relações sociais e, por consequência, no contexto educacional.

Segundo Coll e Monereo (2010, p. 18-19), pode-se considerar de maneira generalizada que a relação entre tecnologias da comunicação e seus efeitos na educação passou por três etapas-chave, denominadas pelos autores de natural, artificial e virtual. Esse percurso foi sintetizado em um quadro com os principais marcos da evolução dessas tecnologias e sua relação com a educação, conforme demonstrado no diagrama a seguir:

FIGURA 1: Diagrama da evolução das tecnologias de comunicação e das modalidades educacionais



Fonte: adaptado de Coll e Monereo (2010, p. 19).

A primeira etapa descrita pelos autores está no cerne das primeiras modalidades educacionais da história da humanidade, tendo como centro a linguagem natural (fala e gestualidade). A imitação e a reprodução da informação oral foram elementos vitais para fixação de conhecimentos necessários à subsistência das sociedades e à preservação das culturas.

A segunda etapa caracteriza-se pelo aprofundamento do domínio humano sobre a natureza e é marcada pelo surgimento da escrita. Esse fato, evidentemente, teve um papel muito importante na história da humanidade. As representações simbólicas, desde os pictogramas até as primeiras formas de alfabeto, configuram-se como formas de registro que se tornaram indispensáveis ao desenvolvimento histórico. Constituída durante milênios, a cultura escrita passou por muitas facetas. Ribeiro (2018) afirma que

Tabuletas de argila ou de pedra, couros animais, tecidos, fibras vegetais, casco de tartaruga, papel ou bits compõem um quadro de possibilidades que fazem parte de uma mesma história, embora seja um pouco ou nada linear, dado que as invenções e as mudanças nem sempre ocorrem em sequência (quase nunca, aliás) (RIBEIRO, 2018, p. 12).

Apesar de essas variações, mencionadas pela autora, fazerem parte de uma mesma genealogia, houve marcos que foram mais notáveis durante a história. As etapas delineadas na figura 1 demarcam o surgimento de tecnologias que alteraram, qualitativamente, a comunicação, incorporando novas práticas e propósitos.

Pode-se considerar, por exemplo, a repercussão das mudanças proporcionadas pela prensa tipográfica e pelo correio postal, invenções que permitiram uma ampla circulação da escrita e deram forma à urbanização e à configuração de uma sociedade de massas. A máquina criada por Gutenberg tinha a capacidade mecânica de produzir e reproduzir textos e livros em grande escala, ampliando a difusão de ideias. Tal fato foi tão significativo que, com a popularização dos impressos, a educação precisou, também, tomar novas formas com o propósito de atender a necessidade de alcançar camadas da população que anteriormente não tinham acesso à leitura, a partir de então, estabelece-se a educação formal, cujo principal objetivo é atender a necessidade de alfabetização e letramento dos indivíduos.

Vale ressaltar que o surgimento de uma tecnologia com características disruptivas altera as práticas sociais e impulsiona uma nova cultura, mas não acaba, necessariamente, com a anterior. Ribeiro (2018) aponta que

Antes da prensa, portanto, não havia cultura impressa; havia cultura escrita, isto é, uma cultura manuscrita e fortemente concorrente com a cultura oral. A cultura impressa, então, emerge, se instala, altera as modulações da cultura escrita e cria novos letramentos. É de fundamental importância considerar a palavra modulações, uma vez que práticas de culturas anteriores não desapareceram repentinamente. Normalmente são reposicionadas (outro termo importante) em um sistema de mídias que se reconfigura, tecnológica e socialmente (RIBEIRO, 2018, p. 13).

A terceira etapa foi inaugurada pela chegada dos sistemas analógicos (telégrafo, telefone, rádio, televisão, etc.) que eliminaram definitivamente as barreiras espaciais, possibilitando transmitir tanto áudio quanto imagens. Esses artefatos, como meios de comunicação, “instauram a possibilidade efetiva de uma experiência de instantaneidade de emissão e recepção de conteúdos” (FRANSCISCATO, 2014, p. 429), delineando novas formas para a disseminação das informações, dando lugar, posteriormente, ao digital.

Kenski (2012, p. 28-33) buscou apontar as nuances entre as diferentes linguagens até aqui apresentadas e suas implicações no contexto educacional. Nos primórdios da civilização, a **linguagem oral** estruturou formas particulares de comunicação entre os indivíduos de um mesmo agrupamento, sendo parte imprescindível do constructo cultural dos povos. Por caracterizar-se pela necessidade da presença física dos interlocutores, “a linguagem falada limitava o homem ao espaço do seu grupo, onde ele circulava e se comunicava. Em cantos, poesias, na narrativa de lendas e histórias da tribo, os homens perpetuavam a memória do grupo, sua cultura e identidade para as gerações seguintes” (KENSKI, 2012, p. 28). A oralidade encontra-se na origem dos primeiros métodos educacionais, abrangendo atividades como imitação, declamação e memorização. Na atualidade, a fala segue ocupando um papel fundamental para a comunicação humana e ainda prevalece, combinada ou não com outras linguagens, nas interações cotidianas entre professores e estudantes. Segundo a autora,

Na escola, professores e alunos usam preferencialmente a fala como recurso para interagir, ensinar e verificar a aprendizagem. Em muitos casos, o aluno é o que menos fala. A voz do professor, a televisão e o vídeo e outros tipos de ‘equipamentos narrativos’ assumem o papel de ‘contadores de histórias’ e os alunos, de seus ‘ouvintes’. Por meio de longas narrativas orais, a informação é transmitida, na esperança de que seja armazenada na memória e aprendida. A sociedade oral, de todos os tempos, aposta na memorização, na repetição e na continuidade (KENSKI, 2012, p. 29).

Em contrapartida, Kenski (2012, p. 30) ressalta que a **linguagem escrita** concedeu autonomia às informações, uma vez que, nesse tipo de comunicação, os atos de ler e escrever não

precisam, necessariamente, ocorrer ao mesmo tempo. A partir disso, a educação passou a priorizar a “necessidade de compreensão do que está sendo comunicado graficamente” (KENSKI, 2012, p. 29), incorporando significâncias ao papel do leitor nesse processo. Conforme explicitado pela autora,

Essa separação entre tempos e espaços de escrita e leitura gera versões e interpretações diferenciadas para o mesmo texto. A complexidade dos códigos da escrita e o domínio das representações alfabéticas criam uma hierarquia social, da qual são excluídos todos os ‘iletrados’, os analfabetos. A escrita reorienta a estrutura social, legitimando o conhecimento valorizado pela escolaridade como mecanismo de poder e de ascensão. As pessoas precisam ir à escola para aprender a ler e escrever, pelo menos, e irão receber certificados – legitimados socialmente – que informem o grau de estudos alcançados (KENSKI, 2012, p. 31).

Em relação à **linguagem digital**, Kenski (2012, p. 31) a define como aquela “baseada em códigos binários, por meio dos quais é possível informar, comunicar, interagir e aprender. É uma linguagem de síntese, que engloba aspectos da oralidade e da escrita em novos contextos”. Apesar de abrangente, a utilização dessa linguagem diferencia-se por provocar uma ruptura nas formas de comunicação estabelecidas até então, por ser mais dinâmica e intrincada, tendo como paradigma a interface de navegação por hipertextos que, além de transporem a linearidade do papel, articulam diferentes formatos de mídia, onde o tempo de leitura e a discricionariedade das informações dependem do clique ou toque dos usuários na tela.

Pode-se considerar que, da mesma maneira que a escrita modificou a relação de temporalidade outrora estabelecida pela linguagem oral, a veiculação da informação em suportes digitais também o fez em relação às duas anteriores. Lemos (2003) afirma que

Toda mídia altera a nossa relação espaço-temporal, podendo mesmo ser definida como formatos e artefatos que nos permitem escapar de constrangimentos espaços-temporais. Desde a escrita, que descola enunciador e enunciado (espaço) e age como instrumento de memória (tempo), passando pelo telégrafo, telefone, rádio, televisão e hoje, a internet, trata-se de uma mesma ação de emitir informação para além do espaço e do tempo (LEMOS, 2003, p. 13).

No contexto atual, as multiplataformas midiáticas configuram-se em um espaço privilegiado das interações sociais, marcadas não pela mera presença de artefatos tecnológicos no cotidiano das pessoas, mas pela profunda transformação que provocam em suas ações e

comportamentos, emergindo o que se convencionou chamar de cibercultura. Segundo Lévy (1999),

O ciberespaço (que também chamarei de ‘rede’) é o novo meio de comunicação que surge da interconexão mundial dos computadores. O termo especifica não apenas a infraestrutura material da comunicação digital, mas também o universo oceânico de informações que ela abriga, assim como os seres humanos que navegam e alimentam esse universo. Quanto ao neologismo ‘cibercultura’, especifica aqui o conjunto de técnicas (materiais e intelectuais), de práticas, de atitudes, de modos de pensamento e de valores que se desenvolvem juntamente com o crescimento do ciberespaço (LÉVY, 1999, p. 17).

Para Lemos (2003, p. 13), a cibercultura instaurou uma dinâmica de conexão generalizada “onde, pela primeira vez, qualquer indivíduo pode, a priori, emitir e receber informação em tempo real, sob diversos formatos e modulações (escrita, imagética e sonora) para qualquer lugar do planeta”.

Se antes a difusão das informações, de forma geral, passava pelo crivo de instituições tradicionais como editoras, emissoras de rádio e televisão, entre outros veículos de comunicação, na atualidade, o ciberespaço se tornou uma grande plataforma de conteúdo, onde pessoas do mundo inteiro tornaram-se também seus autores. Ribeiro (2018, p. 13) aponta que as modulações da cultura digital (então parte da cultura escrita) apresentam questões complexas sobre como se dá a autoria, bem como a edição, e como isso repercute na leitura e conseqüentemente nos processos de ensino e aprendizagem.

Kress (2012, p. 137-138) ressalta que esses novos meios “são, simultaneamente, meios de disseminação e comunicação, de produção e de armazenamento”, e que oferecem a todos, que têm acesso à tecnologia, a possibilidade de autoria e publicação. Assim, essa nova relação com a autoria implica mudanças na representação e na disseminação/produção das informações viabilizadas pelas TDIC e, por consequência, afeta as relações de autoridade e de construção do conhecimento.

O autor alega que “a direcionalidade da autoridade em relação ao conhecimento e à construção do conhecimento inverteu-se: agora, é o indivíduo quem tem essa responsabilidade” (KREES, 2012, p. 143). Para ilustrar a questão, o autor faz um comparativo entre dois livros destinados a um mesmo grupo etário, um publicado em 1922 e outro contemporâneo. No primeiro livro, “o conhecimento é reunido e organizado tendo em vista as

necessidades de um público específico”, e cada capítulo é “um elemento coerente do conhecimento nessa montagem ordenada, e a ordem dos capítulos importa tanto quanto a ordem das páginas para ter acesso a esse conhecimento” (KRESS, 2012, p. 139-140).

Nessa configuração, a “leitura” seria a tarefa de seguir uma ordem já estabelecida pelo autor e apenas “decodificar” o significado dado por ele ao texto. No segundo caso, o livro é organizado de maneira completamente diferente, a maior parte das informações é passada por imagens e não há coerência ou ordenação, cabendo ao leitor selecionar quais informações são de seu interesse e transformá-las em conhecimento. Aqui, estabelece-se um “modo diferente de leitura e igualmente uma atitude bem diferente em relação à informação e ao conhecimento” (KRESS, 2012, p. 140). De forma resumida, o autor alega que,

No caso anterior, o conhecimento é aquilo que é montado e produzido para o leitor por um autor que sabe quais são as necessidades do leitor; no último caso, o conhecimento é aquilo que o leitor produz para si mesmo, extraído do que foi selecionado como informação (KRESS, 2012, p. 141).

Pode-se fazer desse exemplo, um paralelo com a forma pela qual as informações são veiculadas nas mídias, onde a “leitura” requer o desenvolvimento de habilidades que vão além da decodificação de conteúdos já curados e apresentados prontos para uma interpretação. Diante dessas formulações, fica evidente que a mera transmissão do conhecimento no âmbito educacional é insuficiente, tornando cada vez mais difícil situar as necessidades de aprendizagem dos estudantes nesse modelo de ensino. Conforme Kress (2012),

Anteriormente, o propósito da escolarização era comunicar o conhecimento existente (e útil) à juventude, fazê-la adaptar-se e se conformar com esse conhecimento, para configurá-la ao seu mundo. Agora, o propósito da escolarização talvez seja oferecer à juventude os princípios com base nos quais os jovens possam construir o conhecimento de que necessitam à medida que se defrontam com os problemas de seu próprio mundo; construir o conhecimento que os capacite a criar seu próprio mundo de acordo com os seus propósitos. Estes são princípios da escolarização absolutamente fundamentais, profundamente diferentes. Eles precisam ser acompanhados por princípios de avaliação, por princípios de navegação epistemológica e outros (KRESS, 2012, p. 144).

Para tal, o foco da inserção das tecnologias digitais no contexto escolar não deve ser uma mera reprodução do conteúdo em plataformas midiáticas, mas, sim, inseridas de maneira a contribuir no desenvolvimento da habilidade de aprender a aprender, e emancipar os estudantes para que possam ter visão crítica e sejam autônomos e curadores do conteúdo que

acessam. Assim, a questão colocada para a educação na contemporaneidade passa pela busca da construção do conhecimento à luz dessa nova perspectiva, situada em uma sociedade altamente conectada e repleta de informações. Delors (1998) afirma que

Não há dúvida de que a capacidade individual de ter acesso e de tratar a informação vai ser um fator determinante para a integração da pessoa, não só no mundo do trabalho mas também no seu ambiente social e cultural. É também indispensável, a fim de não aprofundar ainda mais as desigualdades sociais, que os sistemas educativos ensinem a todos os alunos o domínio e a mestria destas técnicas. Dois objetivos devem, desde já, orientar esta tarefa: assegurar uma melhor difusão de saberes e aumentar a igualdade de oportunidades (DELORS, 1998, p. 190).

No entanto Moran (2010, p. 12) alega que as tecnologias não solucionam o problema do ensino, “se ensinar dependesse só de tecnologias já teríamos achado as melhores soluções há muito tempo. Elas são importantes, mas não resolvem as questões de fundo”. Assim, faz-se necessário frisar que a tecnologia por si só, utilizada de maneira isolada, não provoca transformações significativas no ensino e na aprendizagem. Bittar (2011) ressalta que há uma distinção entre inserir e integrar a tecnologia na prática pedagógica. A autora afirma que

Inserir um novo instrumento na prática pedagógica significa fazer uso desse instrumento sem que ele provoque aprendizagem, usando-o em situações desconectadas do trabalho em sala de aula. Assim, a tecnologia é usada como um instrumento extra, um algo a mais que não está de fato em consonância com as ações do professor. [...] A integração desse instrumento na prática pedagógica do professor significa que ele passa a fazer parte do arsenal de que o professor dispõe para atingir seus objetivos. Implica fazer uso do instrumento de forma que este contribua com o processo de aprendizagem do aluno, que lhe permita compreender, ter acesso, explorar diferentes aspectos do saber em cena (BITTAR, 2011, p. 159).

Nesse sentido, para que a integração das TDIC venha a ressignificar a prática pedagógica, a educação precisa empenhar-se na transformação da didática docente, da organização, das rotinas e finalidades da atividade escolar.

Sancho (2006, p. 19) ressalta que a principal dificuldade em transformar os contextos de ensino a partir do trabalho com as TDIC encontra-se no fato de os esforços concentrarem-se apenas na figura do professor, sem alterar as demais estruturas que cerceiam sua atuação profissional e o contexto educacional como um todo. A autora aponta ainda contradições entre o preconizado por diferentes organismos internacionais, que advertem sobre a importância de

educar os alunos para que possam enfrentar as demandas da sociedade atual, e as condições reais para sua efetivação.

Uma educação orientada a formar este tipo de indivíduos requereria professores convenientemente formados, com grande autonomia e critério profissional. Mas também escolas com bons equipamentos, currículos atualizados, flexíveis e capazes de se ligar às necessidades dos alunos. Além de sistemas de avaliação autênticos que possam mostrar o que os alunos tenham realmente aprendido (SANCHO, 2006, p. 20).

Nesse contexto, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento que rege as aprendizagens essenciais da educação básica, tem como enfoque o desenvolvimento de competências e habilidades, de forma a considerar o processo de ensino não por conteúdos estritos, mas pela aquisição do saber e sua confluência para atuação na sociedade.

O documento apresenta a temática das TDIC de forma abrangente, apontando a necessidade de uma abordagem reflexiva e crítica quanto à sua utilização e seus desdobramentos nas diversas práticas sociais.

A BNCC prevê que os alunos não apenas compreendam e utilizem tecnologias, mas que também tenham um papel ativo nos espaços midiáticos, de forma crítica, significativa, reflexiva e ética. O documento traz também a importância da intencionalidade, ou seja, que haja planejamento e objetivos claros no uso desses recursos nos processos de ensino e de aprendizagem, e especialmente que eles sejam utilizados para desenvolver o protagonismo e a autoria dos alunos (TIC EDUCAÇÃO, 2018, p. 29).

Além de contemplar o desenvolvimento de competências e habilidades necessárias para a construção de conhecimentos com e sobre o uso das TDIC de maneira transversal – presente em todas as áreas do conhecimento, o documento também o faz de forma direcionada, a partir de cada componente curricular. Em **Linguagens**, compreende-se a utilização das tecnologias digitais para comunicação e, por se apresentarem como suportes multimodais, reforça a necessidade de interpretação de diferentes linguagens e mídias, além de considerar também o desenvolvimento de projetos autorais e coletivos. Nas **Ciências da Natureza**, a BNCC prevê a utilização das tecnologias digitais como instrumental tecnológico para disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e no desenvolvimento do raciocínio espaço-temporal. Nas **Ciências Humanas**, propõe-se a análise e compreensão das

transformações ocasionadas pelas tecnologias digitais, seus significados para diferentes grupos sociais e sua relação com as políticas locais e globais.

No entanto, ainda são necessárias políticas públicas que auxiliem os educadores sobre como proceder para incorporar essas tecnologias em sua prática cotidiana. Ou seja, exige-se que o docente modifique suas ações no sentido de propiciar maior estímulo à atividade participativa e criativa dos educandos, sem que ele próprio tenha condições materiais e formais de exercitar tal prática. Pretende-se, contraditoriamente, reformular a educação, sem antes dar as condições necessárias para a atuação daqueles que educam. Assim, atribui-se, quase que unicamente ao professor, a incumbência de buscar subsídios teóricos e operacionais que fundamentem sua prática.

Conclui-se, portanto, que a problemática da integração das tecnologias digitais na educação implica, antes de tudo, promover uma formação apropriada aos educadores. Diante das profundas transformações da sociedade, não basta mais que os professores dominem o conteúdo, é necessário também que saibam como ensinar e como conduzir suas aulas para que os estudantes aprendam a lidar com as diferentes tecnologias, a pesquisar, a relacionar as informações que acessam e a localizá-las em sua realidade. Para Moran (2010),

Um dos grandes desafios para o educador é ajudar a tomar a informação significativa, a escolher as informações verdadeiramente importantes entre tantas possibilidades, a compreendê-las de forma cada vez mais abrangente e profunda e a tomá-las parte do nosso referencial. Aprendemos melhor quando vivenciamos, experimentamos, sentimos. Aprendemos quando relacionamos, estabelecemos vínculos, laços, entre o que estava solto, caótico, disperso, integrando-o em um novo contexto, dando-lhe significado, encontrando um novo sentido (MORAN, 2010, p. 23).

Ou seja, além dos aspectos mais operacionais, é fundamental que a formação docente contemple estratégias metodológicas para utilização das TDIC, de maneira a permitir uma aprendizagem significativa que contextualize o ensino, tendo em vista as necessidades específicas de cada escola, cada turma e cada aluno.

Para reflexão em torno dessa questão, dois momentos devem ser considerados privilegiados na formação docente - a formação inicial e a formação continuada. Em relação à primeira, entende-se que é aquela que concede aos profissionais o título de licenciados e são dispositivos de reconhecimento legal e público. Em relação à última, entende-se que são

aquelas que os professores, em geral, já em exercício, realizam durante o percurso de sua carreira docente e assumem a perspectiva da formação como processo (CUNHA, 2013, p. 4).

De maneira geral, ambas são fundamentais para a atuação dos professores, visto que a primeira dá início a sua carreira, e as demais aperfeiçoam sua prática, que requer atualização constante. No que se refere à formação para integração das TDIC no processo educativo, tanto as licenciaturas quanto os cursos de formação continuada devem contemplar

[...] novas necessidades centradas em uma formação que se desenvolve em um *continuum* entre a formação inicial e a continuada, que ocorre em diferentes espaços, tempos e situações, exigindo uma revisão dos contextos educativos formais e a integração das TDIC ao currículo. Abre-se assim um novo cenário de trabalho docente, que coloca em xeque a efetividade da formação convencional de professores, seu currículo, objetivos e metodologia (ALMEIDA, 2010, p. 68).

Por fim, a presente pesquisa pretendeu ser um laboratório da utilização da Realidade Virtual e Aumentada em sala de aula. Para tal, buscou-se proporcionar possibilidades formativas a partir do compartilhamento de saberes entre as professoras participantes, para que pudessem atuar em conjunto e debater suas experiências com o uso dos recursos tecnológicos na prática. O próximo capítulo discute essas tecnologias como ferramentas pedagógicas, refletindo sobre suas potencialidades e as reais viabilidades de sua inserção nas escolas.

## CAPÍTULO II - REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA

Neste capítulo, serão abordadas as temáticas referentes à conceituação de Realidade Virtual e Realidade Aumentada, uma breve historiografia dessas tecnologias, além de formulações acerca da utilização desses recursos no contexto educacional.

### 2.1 CONCEITUAÇÃO

Existe uma ideia equivocada a respeito dos termos real e virtual, ao considerá-los conceitos que encontram-se em oposição. Lévy (1996, p. 15) esclarece que, no uso corrente, a palavra virtual é empregada como sinônimo de “irrealidade”, o que tornaria a expressão *realidade virtual* paradoxal. Em uma acepção filosófica, o termo virtual pode ser definido como algo “que existe em potência e não em ato”, enquanto “a realidade pressupõe uma efetivação material, uma presença tangível” (LÉVY, 1996, p. 15). Entretanto o termo Realidade Virtual foi cunhado no final da década de 1980, para referir-se à emergência de interfaces não convencionais que se diferenciavam daquelas dotadas apenas de reprodução multimídia, mantidas até então por interfaces bidimensionais (VELOSO et al., 2011, p. 60).

Conceitualmente, tanto a Realidade Virtual como a Realidade Aumentada são dispositivos computacionais que “permitem ao usuário retratar e interagir com situações imaginárias, como os cenários de ficção, envolvendo objetos reais e virtuais estáticos e em movimento” (TORI; KIRNER, 2006, p. 23), e, embora possuam nomenclaturas semelhantes, se diferem em suas características.

A Realidade Virtual foi definida por Kirner e Siscoutto (2007, p. 9) como “uma interface avançada para aplicações computacionais, que permite ao usuário navegar e interagir, em tempo real, com um ambiente tridimensional gerado por computador, usando dispositivos multissensoriais”. Assim, com o auxílio de capacetes ou óculos RV, os usuários transportam-se, temporariamente, do mundo real para um ambiente simulado. Os autores afirmam que o sentido da visão é o mais dominante nessas aplicações, que podem contar também com o uso de outros sentidos, como a audição ou o tato para enriquecer a experiência multissensorial.

O quadro 1 apresenta algumas outras definições encontradas em diferentes estudos sobre a temática.

QUADRO 1: Autores e conceituação da Realidade Virtual

AUTOR	CONCEITO
MANETTA e BLADE (1995, p. 38)	Sistema de computador usado para criar um mundo artificial no qual o usuário tem a impressão de estar neste mundo com a capacidade de navegar e manipular objetos nele. <sup>7</sup>
MILGRAM e KISHINO (1994, p. 2)	Um ambiente de Realidade Virtual (RV) é aquele em que o observador participante está totalmente imerso, sendo capaz de interagir com um mundo completamente sintético. Tal mundo pode imitar as propriedades de alguns ambientes do mundo real, existentes ou fictícios; no entanto, pode também exceder os limites da realidade física, criando um mundo em que as leis físicas que normalmente regem o espaço, o tempo, a mecânica, as propriedades materiais, etc. não sejam mantidas. <sup>8</sup>
BRICKEN e BYRNE (1992, p. 3)	A Realidade Virtual (RV) é uma nova maneira de usar computadores. A RV elimina a separação tradicional entre o usuário e a máquina, proporcionando uma interação mais direta e intuitiva com as informações. Com dispositivo de display, usado na cabeça, sensores de posição e orientação e dispositivos de interface tátil, podemos habitar ativamente um ambiente inclusivo gerado por computador. Podemos criar mundos virtuais e acessá-los para ver, ouvir, tocar e modificá-los. <sup>9</sup>

Fonte: elaboração própria (2020).

Com base nas conceituações aqui apresentadas, compreende-se que as interfaces em Realidade Virtual provocam em seu usuário uma forte sensação de presença no ambiente virtual, tal aspecto é marcante o suficiente a ponto de simular a própria realidade (mesmo quando representada de forma ficcional). Para tanto, a experiência com essas interfaces caracterizam-se pela combinação de quatro elementos-chave: mundo virtual, imersão, resposta ou feedback sensorial e interatividade (SHERMAN; CRAIG, 2003, p. 6).

<sup>7</sup> Tradução Livre: “A computer system used to create an artificial world in which the user has the impression of being in that world with the ability to navigate through the world and manipulate objects in the world” (MANETTA; BLADE, 1995, p. 38).

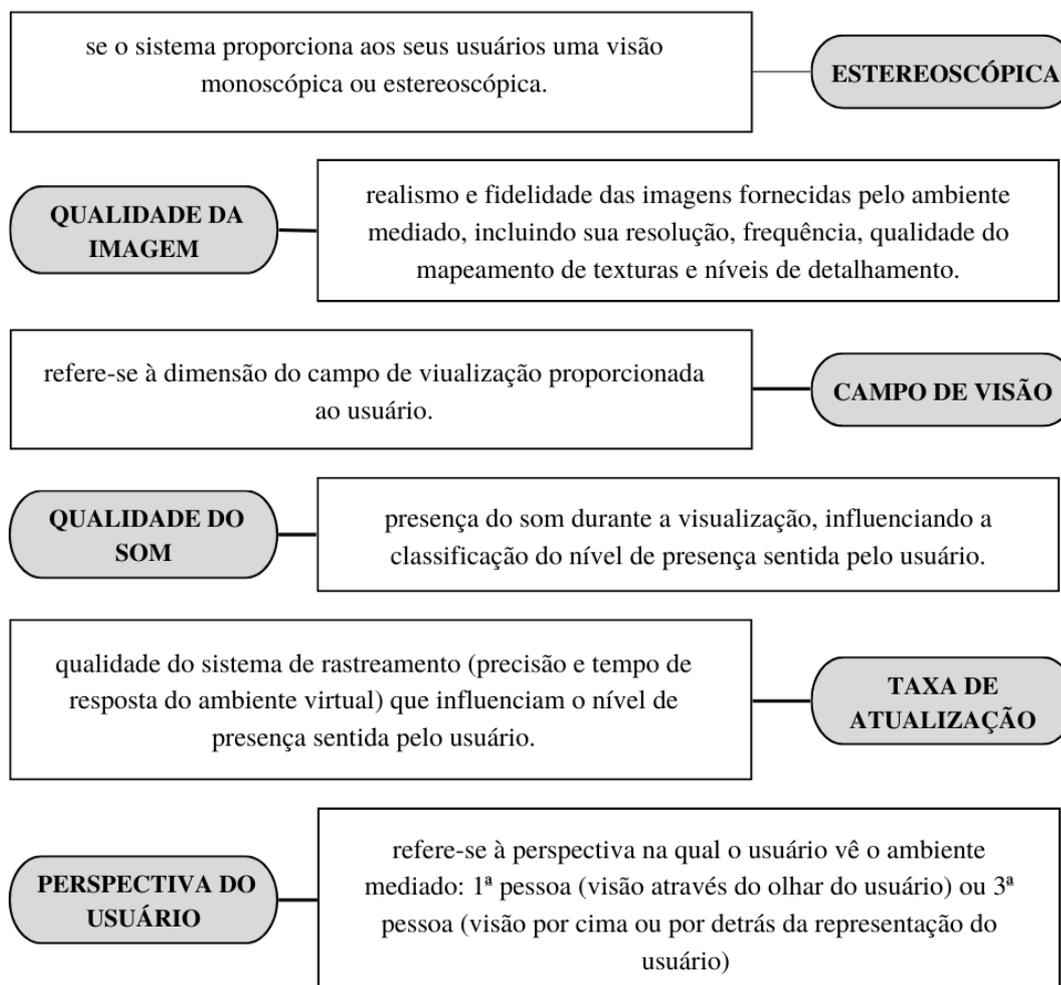
<sup>8</sup> Tradução Livre: “a Virtual Reality (VR) environment is one in which the participant observer is totally immersed in, and able to interact with, a completely synthetic world. Such a world may mimic the properties of some real world environments, either existing or fictional; however, it can also exceed the bounds of physical reality by creating a world in which the physical laws ordinarily governing space, time, mechanics, material properties, etc. no longer hold” (MILGRAM; KISHINO, 1994, p. 2).

<sup>9</sup> Tradução Livre: “Virtual Reality (VR) is a new way to use computers. VR eliminates the traditional separation between user and machine, providing more direct and intuitive interaction with information. By wearing a head-mounted audio-visual display, position and orientation sensors, and tactile interface devices, we can actively inhabit an inclusive computer-generated environment. We can create virtual worlds and step inside to see, hear, touch and modify them” (BRICKEN; BYRNE, 1992, p. 3).

Para Sherman e Craig (2003, p. 7), o **mundo virtual** é concebido como um espaço imaginário geralmente manifestado através de uma mídia ou a descrição de uma coleção de objetos em um espaço e as regras e relações que os regem. Nas simulações em Realidade Virtual, os ambientes virtuais são tridimensionais, onde o usuário consegue perceber as relações de seu movimento com as dimensões de comprimento, largura e altura no espaço com o qual interage (FIALHO, 2018, p. 26).

A **imersão** é a sensação de se estar dentro de um ambiente. Os autores Cummings e Bailenson (2012) apontam algumas variáveis que incidem no nível de imersividade dos sistemas de Realidade Virtual, traduzidas no diagrama a seguir:

FIGURA 2: Diagrama das variáveis que compõem a imersividade na Realidade Virtual<sup>10</sup>



Fonte: elaboração própria (2021) com base em Cummings e Bailenson (2012, p. 7-8).

<sup>10</sup> Adaptação do texto feita a partir da tradução livre sobre a descrição dos elementos: (i) “Stereoscopic vision”; (ii) “Image quality”; (iii) “Field of view”; (iv) “Sound quality”; (v) “Update rate” e (vi) “User perspective” (CUMMINGS e BAILENSON, 2012, p. 7-8).

Tais parâmetros não foram nomeadamente utilizados na escolha das aplicações e vídeos 360° para as mediações feitas pelos recursos de Realidade Virtual durante esta pesquisa, no entanto, optou-se por aquelas que ofereciam, dentre as possibilidades disponibilizadas nas lojas de aplicativos, melhor qualidade de imagem e perspectiva em primeira pessoa.

Dentre as variáveis de imersão elencadas na figura 2, destaca-se como um dos principais atributos para proporcionar a sensação de presença a estereoscopia, sua conceituação é explicitada por Siscoutto et al. (2006):

A estereoscopia está relacionada à capacidade de se enxergar em três dimensões, isto é, de perceber a profundidade. O princípio de funcionamento da maioria dos dispositivos estereoscópicos é o oferecimento de imagens distintas aos olhos esquerdo e direito do observador, proporcionando sensação de profundidade, tal qual quando se observa um objeto real (SISCOUTTO et al., 2006, p. 226).

Assim, os dispositivos RV apresentam a tela em duas partes, conforme apresentado nas figuras 2 e 3, cada uma delas exibe a mesma imagem do objeto para cada olho (direito e esquerdo), permitindo a percepção de tridimensionalidade do mundo real.

FIGURA 3 e 4: Tela YouTube (VR)



Fonte: *print screen*<sup>11</sup>

Sherman e Craig (2003, p. 9) apontam que a Realidade Virtual proporciona uma imersão obtida por meios físicos, designada por *imersão física*, que é produzida por recursos sensoriais provocando estímulos sintéticos dos sentidos do corpo, o que não significa que todos os sentidos ou que todo o corpo esteja imerso. Ainda segundo os autores, a Realidade Virtual permite a experimentação de uma realidade imaginada através desses sentidos, ou

<sup>11</sup> YouTube - Canal: National Geographic/Vídeo: 360° Underwater National Park. Disponível em: <https://youtu.be/v64KOxKVLVg> - Acesso: jan/2021.

seja, vale-se menos da imaginação do usuário durante a experiência e mais do cenário gerado em ambiente virtual (SHERMAN; CRAIG, 2003, p. 10).

A **resposta ou feedback sensorial** compreende a capacidade do sistema em detectar os *inputs* no próprio sistema e modificar, em tempo real, o mundo virtual, provocando intervenções sobre ele, isso é possível com base na detecção da posição física dos participantes. Ou seja, não é a reprodução repetida de uma gravação multimídia. Na maioria dos casos, é o sentido visual que orienta esse feedback. (SHERMAN; CRAIG, 2003, p. 10).

Ao pressupor que a Realidade Virtual se utiliza de sistemas computacionais sensíveis a este posicionamento do usuário, os autores afirmam a existência de uma **interatividade** com o ambiente, ou seja, o usuário possui a capacidade de interagir com o mundo virtual.

Já a Realidade Aumentada caracteriza-se pelo enriquecimento do ambiente real com objetos virtuais gerados por computador, onde ambos coexistem no mesmo espaço. Para Azuma et al. (2001, p. 34), a Realidade Aumentada deve ter as seguintes propriedades: combinar objetos reais e virtuais em um ambiente real, possuir interatividade, tridimensionalidade e execução em tempo real.

Dois componentes básicos são necessários para operar esses sistemas: hardware e software. O hardware envolve dispositivos de entrada (como câmera e sensores), além de displays e processadores, enquanto o software inclui posicionadores e misturadores de imagens, funções de interação e interfaces multimodais (TORI; KIRNER, 2006, p. 28).

As aplicações desse tipo de tecnologia são classificadas de acordo com os dispositivos de visualização, que podem ser: (i) móveis - através de câmera e sensores de movimento como giroscópio e acelerômetro, elementos presentes em smartphones e tablets; (ii) desktop - através de webcam e monitor de vídeo, em computadores e notebooks; (iii) óculos - com visores semitransparentes ou baseados em vídeos com capacidade de processamento compatível com essa tecnologia, e (iv) projetores - denominados de Spatially Augmented Reality (SAR), que processam as imagens virtuais geradas por computadores diretamente no ambiente real (JÚNIOR, 2017, p. 108).

As aplicações dessa tecnologia geralmente necessitam de um marcador para incluir as informações virtuais. Esses marcadores podem ser visuais (como código QR<sup>12</sup>) ou naturais. Neste último, o sistema necessita processar as informações da cena observada com sensores, produzindo resultados apenas quando determinados parâmetros são detectados pela câmera.

A forma mais popular de uso da Realidade Aumentada é através de dispositivos móveis, sobretudo em aplicações voltadas para o entretenimento, como filtros para fotos em plataformas de redes sociais e games como o Pokémon GO.

FIGURA 5 e 6: Realidade Aumentada em dispositivos móveis - Pokémon GO e filtro de fotos em redes sociais



Fonte: site Alura<sup>13</sup>

O conceito de Realidade Aumentada é compreendido a partir da Realidade Mista (ou misturada) e localiza-se entre as extremidades do *continuum* de realidade-virtualidade, formulação concebida por Milgram e Kishino (1994, p. 3).

FIGURA 7: *Continuum* Realidade-Virtualidade



Fonte: Milgram e Kishino (1994, p. 3).

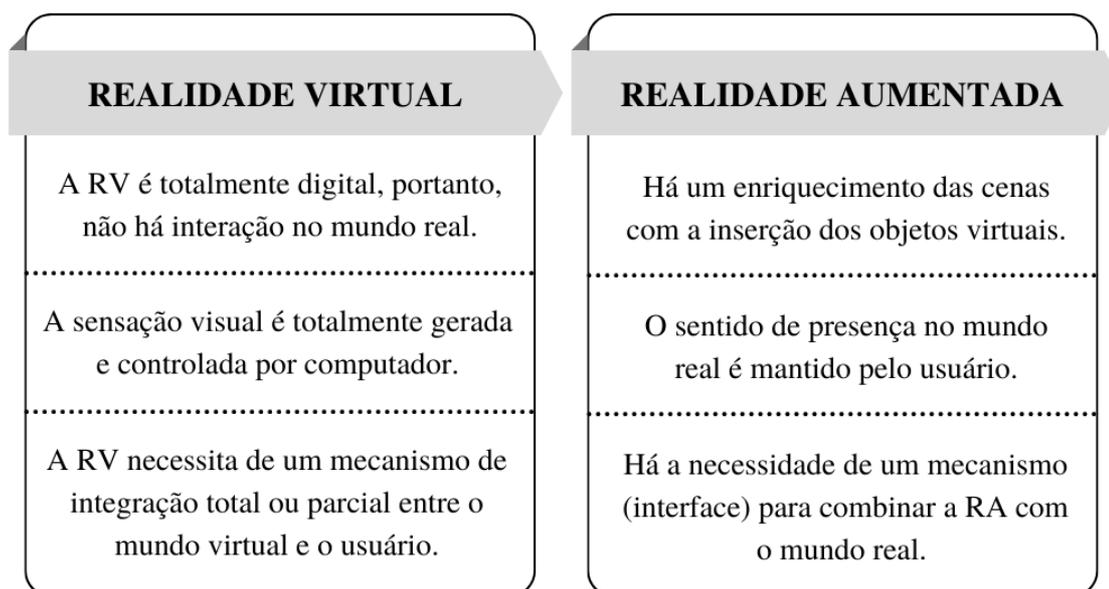
<sup>12</sup> Código barramétrico que pode ser facilmente escaneado usando celulares equipados com câmera. A sigla QR vem termo em inglês *Quick Response* e significa “resposta rápida”.

<sup>13</sup> Disponível em: <<https://www.alura.com.br/artigos/revolucionando-experiencia-usuario-realidade-aumentada>> Acesso: jul/2022.

Na parte esquerda do *continuum* de realidade-virtualidade, conforme demonstra a figura 7, está localizado o ambiente real e, na direita, o ambiente virtual (onde estariam incluídos os ambientes da Realidade Virtual), os elementos que se encontram entre as extremidades desses dois ambientes são considerados Realidade Mista. De forma que tanto a Realidade Aumentada (aquela em que elementos virtuais são adicionados ao mundo real) quanto a Virtualidade Aumentada (aquela em que elementos reais são adicionados ao mundo virtual) compõem realidades misturadas.

Assim, evidencia-se que as tecnologias se diferenciam. Enquanto a Realidade Virtual se localiza em uma das extremidades do *continuum* realidade-virtualidade, a Realidade Aumentada está entre as extremidades. O quadro abaixo apresenta as diferenças em suas características:

FIGURA 8: Diferenças entre a Realidade Virtual e a Realidade Aumentada



Fonte: Fialho (2018, p. 46).

## 2.2 BREVE HISTÓRICO DA REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA

Para alcançar uma compreensão mais aprofundada acerca da temática, apresenta-se neste tópico uma visão geral da evolução das tecnologias que propiciaram a existência da Realidade Virtual e Aumentada.

Os primórdios da RV seriam as pinturas panorâmicas do século XIX que preenchiam todo o campo de visão do observador, fazendo-o se sentir presente em algum evento ou cena histórica (Revista BYTE<sup>14</sup>, 2019).

No entanto a Realidade Virtual, tal como a concebemos hoje, foi possível graças à pesquisa do cientista britânico Charles Wheatstone. Seus estudos sobre processamento do cérebro humano das imagens bidimensionais captadas em cada olho em um único objeto tridimensional permitiram reunir duas fotografias semelhantes (apenas com ângulos ligeiramente diferentes) que, ao serem visualizadas juntas, causavam a percepção de profundidade, criando, em 1838, o equipamento chamado de estereoscópio. Um século depois, em 1939, William Gruber desenvolveu e patenteou o View Master, uma versão popular do estereoscópio que foi comercializada para o entretenimento. Esses princípios são utilizados na atualidade pelo *Google Cardboard Glasses*, dispositivo RV de baixo orçamento para smartphones (VIRTUAL REALITY SOCIETY<sup>15</sup>, 2017).

FIGURA 9 e 10: View Master



Fonte: site Editing Luke<sup>16</sup>

Em 1962, Morton Heiligem criou o Sensorama, uma máquina similar a um fliperama, que consistia em “uma cabine que combinava filmes 3D, vistos em uma tela estereoscópica, som estéreo, ventilação (sensação de ar em movimento), aromas diversos e vibrações mecânicas,

<sup>14</sup> Disponível em: <<https://revistabyte.es/actualidad-it/realidad-virtual-experienci-cliente/>> Acesso: jan/2021.

<sup>15</sup> Disponível em: <<https://www.vrs.org.uk/>> Acesso: jan/2021.

<sup>16</sup> Disponível em: <<http://www.editingluke.net/2011/06/vintage-view-master.html>> Acesso: jan/2021.

envolvendo assim o espectador de modo a fazê-lo sentir-se imerso no contexto do filme” (FIALHO, 2018, p. 23).

FIGURA 11: Sensorama



Fonte: site New Computer Museum<sup>17</sup>

Em 1963, Ivan Sutherland apresenta sua tese de doutorado pelo MIT (Instituto de Tecnologia de Massachusetts) e publica, dois anos depois, o artigo intitulado *The Ultimate Display*. Considera-se que essas publicações foram marcos importantes do advento da computação gráfica interativa e da RV. Ademais, o cientista computacional e sua equipe desenvolveram o primeiro visor de realidade virtual (designado pela sigla HMD, do termo em inglês *head mounted display*), nos laboratórios do MIT em Boston.

A partir de então, as bases materiais para o desenvolvimento da Realidade Virtual e também da Realidade Aumentada estavam dadas. Assim, a história da RA veio no intercurso dessa evolução tecnológica, tendo surgido a partir do desenvolvimento da computação gráfica e de sistemas de rastreamento que permitiram o seu desenvolvimento. Apesar de, em tese, já

<sup>17</sup> Disponível em: <<https://newcomputermuseum.org/guide/immersion/>> Acesso: jan/2021.

existirem recursos de RA a partir da década de 1960, após as formulações de Sutherland, ainda não havia distinção clara em relação à RV.

As nomenclaturas dessas tecnologias surgiram ainda décadas depois. Em 1987, o termo Realidade Virtual foi criado por Jason Lanier, fundador do laboratório de programação visual (VPL), e, em 1990, o Professor Tom Caudell, da Universidade do Novo México, criou um sistema que visava auxiliar mecânicos da empresa Boeing, tendo cunhado o termo Realidade Aumentada e por consequência sua definição, para se referir à exibição de informações virtuais combinadas com a realidade (KIRNER; KIRNER, 2011, p. 18).

De lá para cá, empresas de tecnologia como a SEGA, NINTENDO, SONY, SAMSUNG, GOOGLE e FACEBOOK lançaram uma gama de acessórios voltados para RV e vêm apostando nessas tecnologias, principalmente para área de games. Além disso, elas passaram também a integrar smartphones, barateando o acesso e tornando possível sua utilização em diversas áreas.

Nesse sentido, destaca-se a iniciativa da empresa Google em lançar, no ano de 2014, um dispositivo similar a um óculos que permite a visualização de imagens e vídeos em 360°, chamado de *Google Cardboard Glasses*. Esse recurso foi utilizado durante as atividades desta pesquisa. O modelo pronto desse dispositivo encontra-se disponível para venda com o custo entre R\$ 17,00 e R\$ 30,00, e também pode ser confeccionado, sua estrutura é feita de papel cartão, ou papel paraná, ou simplesmente papelão, material reciclável, sendo necessária a aquisição de um ímã de dínamo e lentes em vidro com 25mm de diâmetro e distância focal de 45mm que, se compradas em maiores quantidades, têm seu custo reduzido em até R\$ 1,00 o par. O projeto para montagem dos óculos está disponibilizado gratuitamente na web<sup>18</sup>. Com o *Google Cardboard Glasses* em mãos, encaixa-se nele um smartphone e, através de aplicativos ou até mesmo o próprio YouTube, é possível ter a experiência imersiva em ambientes tridimensionais.

---

<sup>18</sup> Disponível em: <<https://vr.google.com/cardboard/1>> Acesso: jul/2021.

FIGURA 12: *Cardboard VR*

Fonte: site Archdaily<sup>19</sup>

A partir da possibilidade de montar o *Google Cardboard Glasses* a baixo custo, considerou-se viável a implementação de práticas escolares mediadas por essas tecnologias na educação. No entanto, vale ressaltar que ainda existem demandas na produção de material instrucional que efetive a incorporação desses recursos nas salas de aula. Neste sentido, propõe-se como recurso educacional o desenvolvimento de um e-book, fruto do desenvolvimento do plano de ensino elaborado no percurso desta pesquisa, com indicações de atividades e aplicações disponíveis.

### 2.3 RECURSOS DE REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA NA EDUCAÇÃO

Como discutido nos tópicos anteriores, a Realidade Virtual simula um ambiente real e permite interação com ele, enquanto a Realidade Aumentada une objetos do mundo virtual a outros do mundo real, onde as realidades virtual e concreta coexistem, gerando maior interação do indivíduo com um universo que está fisicamente fora do seu alcance.

Já existem aplicações dessas tecnologias em diversas áreas. Podemos citar, entre elas: medicina (simulações cirúrgicas), construção civil e arquitetura (construção de projetos personalizados), aviação e áreas militares (treinamentos) e entretenimento (jogos virtuais).

---

<sup>19</sup> Disponível em:

<<https://www.archdaily.com.br/br/760643/quer-um-oculos-de-realidade-virtual-faca-um-com-google-cardboard>>

Acesso: jan/2021.

### *Trabalhos relacionados*

Além das aplicações anteriormente listadas, a utilização da RV e RA como ferramenta educativa também vem sendo amplamente discutida em estudos acadêmicos. Em levantamento bibliográfico, observou-se a existência de um número significativo de artigos acerca da temática. No que refere-se a teses e dissertações, a pesquisa realizada na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações<sup>20</sup> (BDTD) apontou algumas dezenas de trabalhos referentes ao assunto.

No intuito de encontrar trabalhos relacionados à temática da utilização da Realidade Virtual e Aumentada especificamente no ensino fundamental, utilizou-se os descritores: realidade virtual - realidade aumentada - educação básica - ensino fundamental - sala de aula. Para tanto, priorizou-se os estudos dos últimos dez anos, compreendidos entre os anos de 2010-2020. Foram encontrados trinta e nove resultados, entre eles, três teses e trinta e seis dissertações. Destes, foram desconsiderados: (i) dezessete produções acadêmicas que não contemplavam a aplicação destas tecnologias no contexto educacional; (ii) oito produções acadêmicas que correspondiam ao objeto de estudo, porém tinham como foco o ensino superior; (iii) três produções acadêmicas da área da Ciências da Computação, cujo objeto de estudo estava voltado para os procedimentos técnicos para o desenvolvimento de aplicativos com fins educacionais, e (iv) uma produção acadêmica que tratava do uso de Realidade Virtual para fins de divulgação científica.

Dos dez trabalhos considerados, apenas três dissertações estão relacionadas ao uso destas tecnologias no ensino fundamental, demonstrando ainda serem incipientes os trabalhos que tratam da utilização desses recursos especificamente nesse ciclo da educação básica, sendo maior a incidência do tema no ensino médio. Apresenta-se, a seguir, um quadro com os resultados encontrados:

---

<sup>20</sup> Disponível em: <<https://bdttd.ibict.br/>> Acesso: jan/2021.

QUADRO 2: Dissertações relacionadas à Realidade Aumentada no ensino fundamental

<p>GUIMARÃES, Rita de Fátima Rodrigues. Estudo da incorporação da Realidade Aumentada na leitura de poema em duas turmas no ciclo inicial do Ensino Fundamental II. 2019.161 f. Dissertação (Mestrado em Estudos da Linguagem) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.</p>
<p>DOMINGUES, Mateus Augusto Ferreira Garcia. A utilização do smartphone com intermédio de um aplicativo de Realidade Aumentada para a aprendizagem de estatística. 2019. 121 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, PR.</p>
<p>OLIVEIRA, Alline Bettin de. A Realidade Aumentada como recurso potencialmente significativo para a aprendizagem sobre o processo de frutificação. 2013. 115 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS.</p>

Fonte: elaboração própria (2021) com dados extraídos da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações.

Comparativamente aos três estudos, o presente trabalho diferencia-se por apresentar além da utilização da Realidade Aumentada, recursos de Realidade Virtual. Ainda um outro aspecto foi observado: os estudos encontrados são voltados para disciplinas específicas e não apresentam a perspectiva da interdisciplinaridade, abordagem proposta nesta dissertação. A seguir, apontamos algumas considerações sobre as concepções e os principais resultados dessas pesquisas para a educação.

A pesquisa de Guimarães (2019) foi realizada em uma escola particular do município de Jundiaí, em São Paulo, e buscou investigar, a partir de um estudo de caso qualitativo, a leitura de poemas através de material multimidiático em Realidade Aumentada. O trabalho explorou aspectos relacionados à construção desse material e como os estudantes responderam à sua interface, compreendendo como os poemas lidos nesse suporte foram interpretados e quais contribuições para leitura desse gênero. Os resultados apontaram haver compatibilidades entre os recursos de Realidade Aumentada e os textos poéticos, como a ludicidade e a plurissignificação (GUIMARÃES, 2019, p. 145). A pesquisa aponta ainda que o contato dos estudantes com esses textos permitiram

[...] não somente a expansão do repertório de leituras dos alunos (em especial pelos vídeos), mas também ampliou o número de interpretações existentes para a metáfora do poema, quando comparado com o conjunto de respostas escritas pelos alunos na aula inicial de leitura de poemas (GUIMARÃES, 2019, p. 144).

Nesse sentido, infere-se que o estudo demonstrou ser possível aproximações entre os objetos de aprendizagem (neste caso, direcionados ao ensino de Literatura e Língua Portuguesa) e as mídias interativas, proporcionando formas menos segmentadas de apresentação dos conteúdos curriculares. Tal aspecto foi considerado no plano de ensino desenvolvido na presente investigação.

Já o estudo de Domingues (2019), de cunho quanti-qualitativo, abordou o trabalho colaborativo no ensino de estatística, a partir da utilização de um livro interativo de Realidade Aumentada que foi elaborado como produto educacional da pesquisa. O percurso da investigação foi realizado com uma turma do 7º ano do ensino fundamental de uma escola pública da cidade de Londrina, no Paraná, e buscou-se verificar o grau de satisfação dos estudantes ao utilizarem a tecnologia proposta. Como resultados, o autor apontou que a utilização da Realidade Aumentada contribuiu para dinamizar as aulas de Matemática, observando que os educandos se empenharam e conseguiram compartilhar informações, permitindo a colaboração entre eles. O autor aponta como desafio a ser superado em estudos futuros, a constatação se os recursos contribuíram para a melhoria da concentração e da capacidade de memorização dos estudantes.

A dissertação de Oliveira (2013) objetivou investigar as potencialidades da Realidade Aumentada diante da dificuldade em abordar o conceito de frutificação no ensino de botânica, parte do conteúdo curricular de Ciências. A avaliação da aprendizagem foi feita através de questões descritivas e mapas conceituais. A partir dos casos relatados, a autora apontou ter sido possível perceber um enriquecimento das relações conceituais estabelecidas pelos estudantes, que desenvolveram proposições mais completas e com maior número de relações entre conceitos do que havia sido observado anteriormente. Concluiu-se também que

[...] visualização das estruturas tridimensionais ampliou a compreensão dos processos observados (fecundação, polinização, germinação do pólen), sendo mais facilmente encontrados nas proposições construídas pelos alunos, principalmente nos mapas conceituais. O enriquecimento de detalhes na atividade de ilustração da flor também é perceptível (OLIVEIRA, 2013, p. 81).

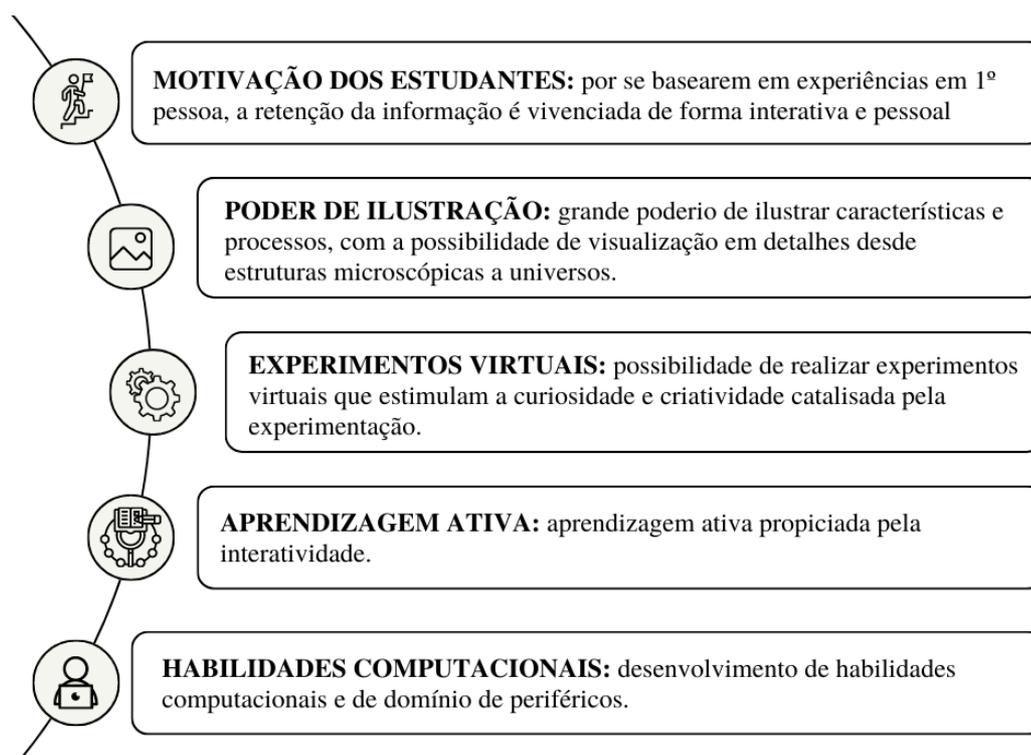
Pode-se considerar, a respeito da motivação dos educandos e da visualização tridimensional dos objetos de aprendizagem (direcionado ao estudo de Matemática, no primeiro caso e de Ciências, no último), que os dois estudos supracitados demonstraram efetivo envolvimento

dos estudantes e maior riqueza gráfica de ilustração proporcionada pela Realidade Aumentada, aspectos que também foram considerados, ao analisar a incorporação dos recursos propostos ao processo educativo no percurso desta pesquisa.

### *Implicações da utilização da RV e RA no processo educativo*

Na atualidade, muitos professores já utilizam recursos audiovisuais em suas aulas, principalmente o data-show, para exibição de vídeos e apresentações. Contudo, os recursos de Realidade Virtual e Aumentada diferenciam-se por oferecerem experiências imersivas e por apresentarem um poder de ilustração tridimensional mais próximo da realidade que qualquer outra mídia na atualidade. Os autores Cardoso et al. (2017) destacam alguns aspectos desses recursos que são proveitosos para o ensino:

FIGURA 13: Diagrama dos diferenciais da Realidade Virtual e Aumentada em relação às mídias tradicionais



Fonte: elaboração própria (2021) com base em Cardoso et al. (2017, p. 780).

Essas categorias foram utilizadas para análise de dados da presente pesquisa. Assim, buscou-se aprofundar como esses aspectos favorecem o processo educativo e quais as implicações da utilização dessas tecnologias para o processo de aprendizagem. Aqui situam-se duas formulações que revelam o potencial de uso destas mídias: a teoria

sociointeracionista de Vygotsky e a teoria da aprendizagem experiencial de Kolb, brevemente explanadas a seguir.

Vygotsky (2001) dedicou-se ao estudo daquilo que se denomina funções psicológicas superiores que são as atividades mentais consideradas mais complexas, ou seja, aquelas que “consistem no modo de funcionamento psicológico tipicamente humano, tais como a capacidade de planejamento, memória voluntária, imaginação, etc.” (REGO, 1995, p. 39) e diferenciam-se de mecanismos mais elementares que são de origem biológica.

O ser humano tem a possibilidade de pensar em objetos ausentes, imaginar eventos nunca vividos, planejar ações a serem realizadas em momentos posteriores. Este tipo de atividade psicológica é considerada “superior” na medida em que se diferencia de mecanismos mais elementares tais como ações reflexas (a sucção do seio materno pelo bebê, por exemplo), reações automatizadas (o movimento da cabeça em direção de um som forte repentino, por exemplo) ou processos de associação simples entre eventos (o ato de evitar o contato da mão com a chama de uma vela, por exemplo) (OLIVEIRA, 1993, p. 26).

A teoria vygotskiana parte da compreensão de que essas características “não estão presentes desde o nascimento do indivíduo, nem são mero resultado das pressões do meio externo. Elas resultam da interação dialética do homem e seu meio sociocultural” (REGO, 1995, p. 41). Ou seja, o desenvolvimento mental do indivíduo não é determinado por um processo ingênito. Ao contrário, está profundamente interligado às relações sociais estabelecidas ao longo de sua história. De acordo com essa teoria, o desenvolvimento cognitivo se dá, portanto, na transformação das relações sociais que os indivíduos estabelecem no decorrer da vida em funções psicológicas, na internalização de conceitos historicamente e culturalmente estabelecidos.

Assim, os seres humanos distinguem-se dos demais animais no que se refere ao funcionamento cognitivo, visto que esse desenvolvimento não ocorre de maneira instintiva ou hereditariamente transmitida, e, da mesma forma, não se caracteriza como “um processo passivo e individual, mas consiste em um processo ativo e interativo, influenciado pela conjuntura sociocultural, portanto, um processo histórico e social” (ANGELO, 2008, p. 3).

Nessa perspectiva, a aprendizagem assume um papel fundamental no desenvolvimento das funções psicológicas do ser humano. A aprendizagem “é o processo no qual o indivíduo se

apropria de informações e conhecimentos que são apresentados a ele por meio da sua interação com o meio” (RICHIT, 2004, p. 5).

Desse modo, tanto a utilização da Realidade Virtual, que permite o acesso a ambientes sintéticos e imersivos com o poder de transportar o estudante para realidades alternativas (TORI; HOUNSELL; KIRNER, 2020, p. 11), quanto da Realidade Aumentada, que integra objetos virtuais ao ambiente físico, diferenciam-se das demais mídias por proporcionarem, significativamente, interações com o meio e com os objetos de aprendizagem.

Outro conceito central na teoria vygotskiana sobre o desenvolvimento cognitivo é a mediação que, “em termos genéricos, é o processo de intervenção de um elemento intermediário numa relação, a relação deixa então de ser direta e passa a ser mediada por este elemento” (OLIVEIRA, 1993, p. 26). A linguagem e os sistemas simbólicos, assim como os instrumentos técnicos construídos historicamente, constituem-se como um dos principais elementos mediadores dos seres humanos entre si e deles com o mundo (REGO, 1995, p.42).

Nesse sentido, Bezerra (2018, p. 22) afirma que, do ponto de vista pedagógico, a tecnologia imersiva “abre portas à possibilidade de aprendizagem e de desenvolvimento cognitivo do indivíduo por meio da inserção de novos signos”. Enquanto elemento mediador, esses recursos são meios importantes que reduzem distâncias, sobretudo a distância aluno-conteúdo (TORI, 2010, p. 149). Ademais, sua utilização permite que os estudantes se entusiasmem com a descoberta do mundo virtual. Essas experiências se constituem como

[...] um jogo de simulação, de faz de conta, que motiva os alunos e os diverte. Recorrendo à curiosidade natural e à motivação, os autores do mundo virtual realizam um convite à exploração e proporcionam ao aluno uma aventura maravilhosa, criativa e interativa em que ele, divertindo-se, descobre e aprende (CAMACHO, 1996, p. 4).

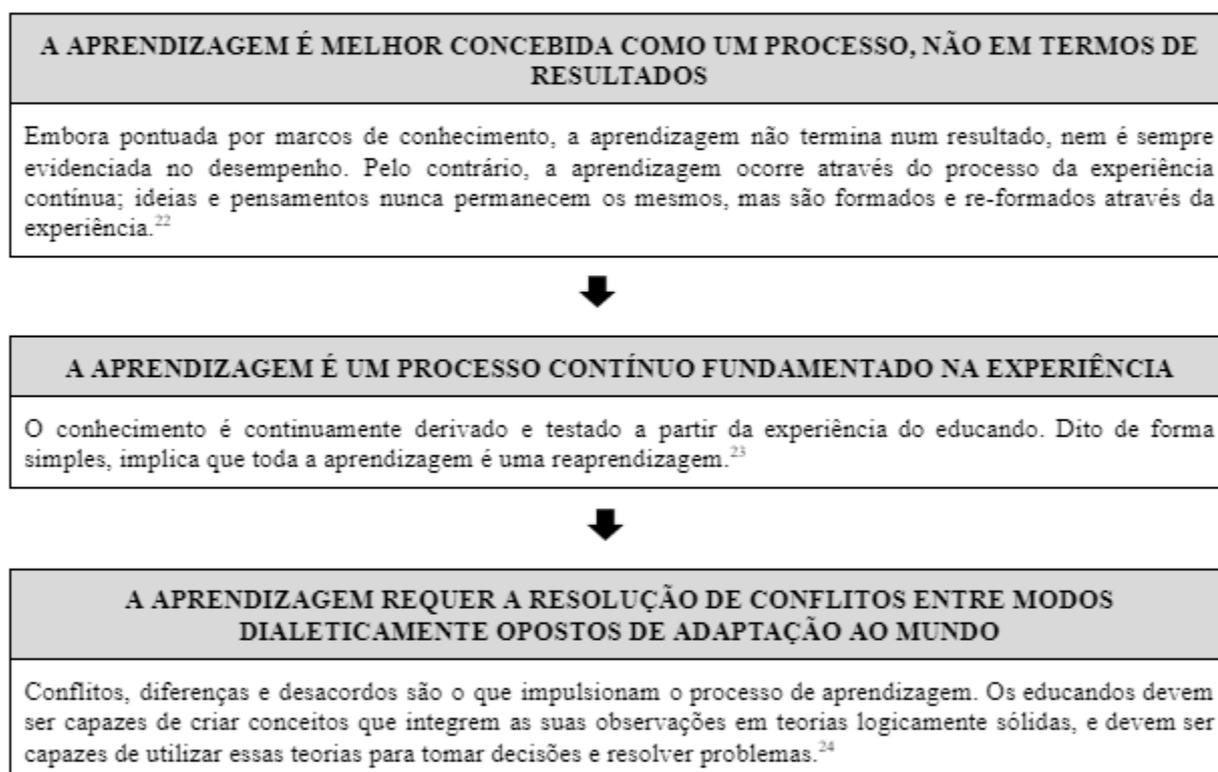
A teoria de Kolb (1984) se ampara nas bases epistemológicas do construtivismo e foi concebida a partir das investigações de autores que o precederam, como Lewin, Dewey, Piaget e Vygotsky. Em relação às semelhanças entre a teoria kolbiana e a abordagem sociointeracionista, ressalta-se que ambas partem da premissa de que

[...] aprendizagem resulta da ação humana sobre o ambiente. Conforme o ser humano se torna capaz de atribuir significado a suas experiências, revendo-as e

planejando o futuro, dialeticamente o ambiente e ele próprio se transformam mútua e reciprocamente, ambos são simbólica e concretamente metamorfoseados (PIMENTEL, 2007, p. 160).

Como sugere a nomenclatura, a teoria da aprendizagem experiencial atribui significativo valor às experiências vivenciadas pelos indivíduos que, quando refletidas conscientemente, passam a fazer parte de suas aptidões intelectuais. Conceitualmente, Kolb (1984, p. 38)<sup>21</sup> define a aprendizagem como o “processo pelo qual o conhecimento é criado através da transformação da experiência”. Kolb e Kolb (2017) reuniram os seis princípios centrais dessa teoria, resumidos a seguir:

QUADRO 3: Fundamentos da Educação Experiencial

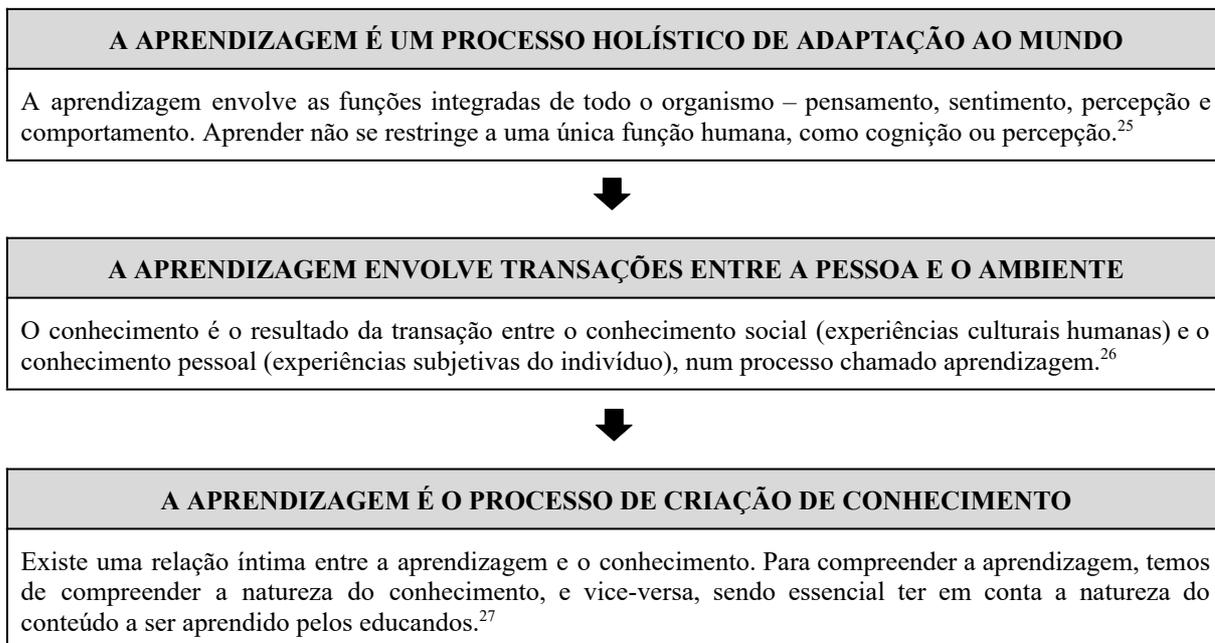


<sup>21</sup> Tradução livre: “Learning is the process whereby knowledge is create through the transformation of experience” (KOLB, 1984, p. 38).

<sup>22</sup> Tradução livre: “LEARNING IS BEST CONCEIVED AS A PROCESS, NOT IN TERMS OF OUTCOMES. Although punctuated by knowledge milestones, learning does not end at an outcome, nor is it always evidenced in performance. Rather, learning occurs through the process of ongoing experience; ideas and thoughts never remain the same but are formed and re-formed through experience” (KOLB; KOLB, 2017, p. 25).

<sup>23</sup> Tradução livre: “LEARNING IS A CONTINUOUS PROCESS GROUNDED IN EXPERIENCE. Knowledge is continuously derived from and tested out in the experience of the learner. Put simply, it implies that all learning is relearning” (KOLB; KOLB, 2017, p. 26).

<sup>24</sup> Tradução livre: “LEARNING REQUIRES THE RESOLUTION OF CONFLICTS BETWEEN DIALECTICALLY OPPOSED MODES OF ADAPTATION TO THE WORLD. Conflict, differences, and disagreement are what drive the learning process. [...] They must be able to create concepts that integrate their observations into logically sound theories, and they must be able to use these theories to make decisions and solve problems” (KOLB; KOLB, 2017, p. 26-27).



Fonte: elaboração própria (2022) com base em Kolb e Kolb (2018, p. 25-28).

Essa teoria implica importantes mudanças no processo educativo, sobretudo, por compreender a complexidade e a não linearidade do desenvolvimento do educando, rompendo com visões que privilegiam apenas o aprendizado em sua dimensão cognitiva. Torna-se evidente, nessa perspectiva, a necessidade de valorizar o conhecimento prévio do estudante, estimular sua autonomia e implementar práticas de ensino mais contextualizadas que apresentem situações e problemáticas semelhantes às ocorridas na vida real.

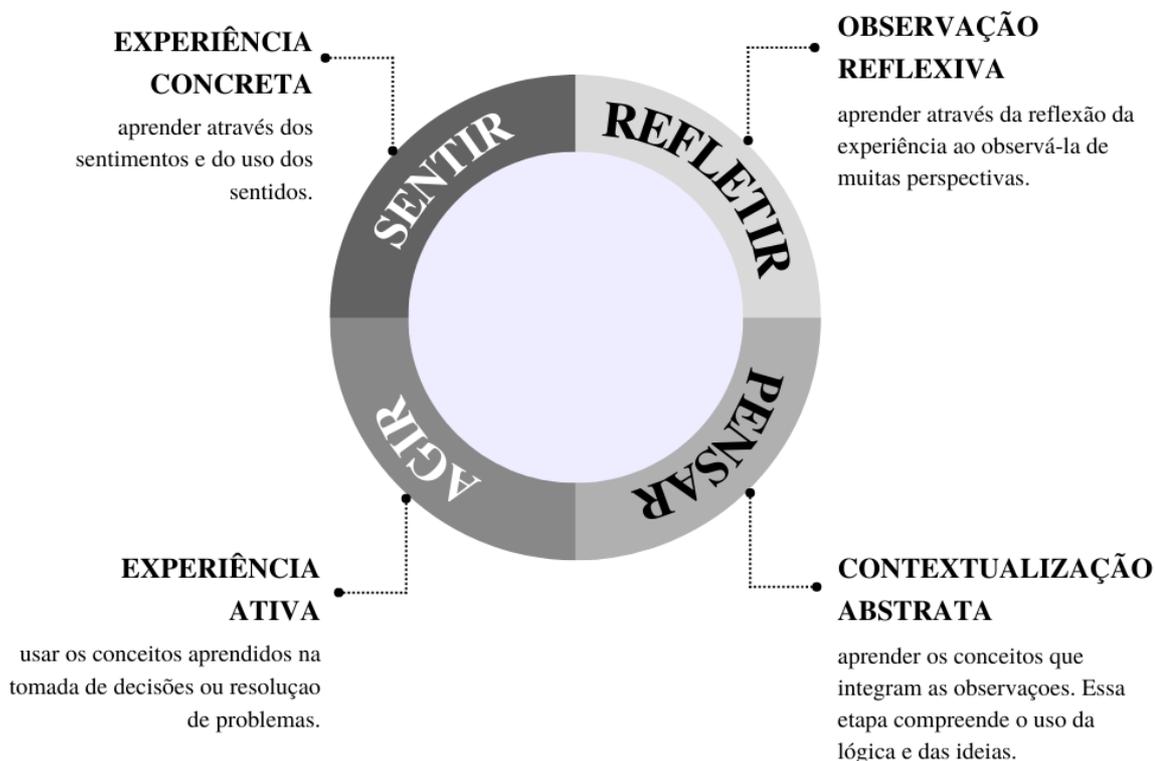
Conforme a teoria kolbiana, a aprendizagem consiste em um processo contínuo, composto essencialmente por quatro estágios, sintetizados no diagrama a seguir:

<sup>25</sup> Tradução livre: “LEARNING IS A HOLISTIC PROCESS OF ADAPTATION TO THE WORLD. Experiential learning involves the integrated functioning of the total organism - thinking, feeling, perceiving, and behaving. To learn is not the special province of a single specialized realm of human functioning such as cognition or perception” (KOLB; KOLB, 2017, p. 27).

<sup>26</sup> Tradução livre: “LEARNING INVOLVES TRANSACTIONS BETWEEN THE PERSON AND THE ENVIRONMENT. Knowledge is the result of the transaction between social knowledge and personal knowledge. The former is the accumulation of human cultural experience, whereas the latter is the accumulation of the individual person’s subjective experiences. Knowledge results from the transaction between these objective and subjective experiences in a process called learning” (KOLB; KOLB, 2017, p. 28).

<sup>27</sup> Tradução livre: “LEARNING IS THE PROCESS OF CREATING KNOWLEDGE. There is an intimate relationship between learning and knowledge. To understand learning, we must understand the nature of knowledge, and vice versa. [...] It is essential for educators to take into account the nature of the subject matter to be taught in deciding how to help the student learn the material at hand” (KOLB; KOLB, 2017, p. 28).

FIGURA 14: Diagrama Ciclo de Aprendizagem Experiencial



Fonte: elaboração própria (2021) com base em Kolb (1984, p. 21).

Como demonstrado na figura, o processo de aprendizagem é cíclico, para Kolb e Kolb (2017, p. 30)<sup>28</sup>, “isto significa que não há apenas uma forma de percorrer os modos de aprendizagem de experimentar, refletir, pensar e agir, mas muitas formas diferentes que variam para diferentes indivíduos e as suas tarefas de aprendizagem”. Assim, o ciclo pode iniciar a partir de quaisquer dos estágios, resultando em formas distintas de intervir na realidade e aprender com a experiência (PIMENTEL, 2007, p. 164).

O ciclo de aprendizagem e suas fases compreendem:

1. **EXPERIÊNCIA CONCRETA:** aprende-se através do envolvimento com a experiência, a partir das sensações proporcionadas por ela e captadas pelos sentidos humanos. Para Kolb (1984), essa etapa é essencial para a aprendizagem, servindo como a base de todas as outras etapas do ciclo.

<sup>28</sup> Tradução livre: “For the learning cycle this means that there is not just one way to go through the learning modes of experiencing, reflecting, thinking, and acting but many different ways that vary for different individuals and their learning tasks” (KOLB; KOLB, 2017, p. 30).

2. OBSERVAÇÃO REFLEXIVA: aprende-se a partir da experiência concreta, ao refleti-la com o intuito de aprofundar sua compreensão.
3. CONCEITUALIZAÇÃO ABSTRATA: de maneira lógica, aprende-se pela generalização e interpretação da experiência. Segundo a Rede AFS de Educação (2014, p. 2), “este estágio ‘pensante’ serve para organizar o conhecimento, permitindo que os estudantes vejam o ‘quadro geral’ e identifiquem regras e padrões”.
4. EXPERIMENTAÇÃO ATIVA: aprende-se fazendo, confrontando a percepção recém-adquirida em situações do mundo real. Assim, “a aplicação da própria aprendizagem é uma nova experiência, na qual o ciclo começa de novo” (AFS, 2014, p. 2).

Considera-se que os recursos de Realidade Virtual e Aumentada atuam na primeira fase do ciclo, potencializando o aprendizado dos educandos, ao propiciar formas mais profundas de interagir com objetos e situações, integrando estímulos visuais e auditivos. Desse modo, estas tecnologias diferenciam-se pela capacidade de traduzir ideias e conceitos em sensações que, depois de percebidas e processadas, transformam-se na informação que permitirá a compreensão daquilo que foi observado por seus usuários, o que a torna mais eficaz em representar ideias abstratas e conceitos de difícil entendimento (CAMACHO, 1996, p. 3).

Assim, Aiello et al. (2012, p. 320) alegam que as práticas de ensino por meio dessas tecnologias facilitam a interação com o contexto estudado (mesmo que de forma virtual), uma vez que as habilidades de percepção e a ação do corpo favorecem os processos cognitivos para a aquisição de novos aprendizados. Segundo os autores,

A simulação, a resolução de problemas, o reforço da lógica heurística e a diversidade de línguas que são alcançadas através destas ferramentas ajudam a realizar uma aprendizagem significativa, enriquecendo a matriz cognitiva do estudante com experiências motivadoras, estados afetivos, novos códigos e formas representativas de comunicação não-verbal (AIELLO et al., 2012, p. 320)<sup>29</sup>.

Conclui-se, então, que essas ferramentas têm o potencial de fazer a diferença, levando os aprendizes a novas descobertas e que tais experiências não podem ser obtidas facilmente de

---

<sup>29</sup> Tradução livre: “Simulation, problem solving, the enhancement of the heuristic logic and the diversity of languages that are achieved through these tools help to realise meaningful learning, enriching the student’s cognitive matrix with motivating experiences, affective states, new representative codes and forms of non-verbal communication” (AIELLO et al., 2012, p. 320).

nenhuma outra forma na educação formal. Pantelidis (2009, p. 64) afirma que, apesar das inúmeras vantagens, há também aspectos desafiadores para efetivar a inserção desses recursos na prática escolar, a autora cita aqueles relacionados ao tempo que se leva para aprimorar sua utilização bem como as possíveis relutâncias em usar e integrar tecnologias nos currículos educacionais.

De acordo com Cardoso et al. (2017, p. 783) para que estas práticas de ensino sejam bem-sucedidas, atribuindo, efetivamente, valor ao processo educativo, os ambientes virtuais imersivos precisam cumprir três requisitos:

1. SIGNIFICADO: os conteúdos apresentados precisam ser significativos para os estudantes, o foco de interesse deve ser pelo conteúdo e não pela mídia em questão.
2. INTERATIVIDADE: a interação também deve ser significativa, ou seja, os aprendizes precisam perceber o impacto de suas ações e sentir que elas causam interferências ao sistema.
3. QUALIDADE: os recursos devem possuir, além da qualidade técnica, qualidade pedagógica como condição necessária e indispensável.

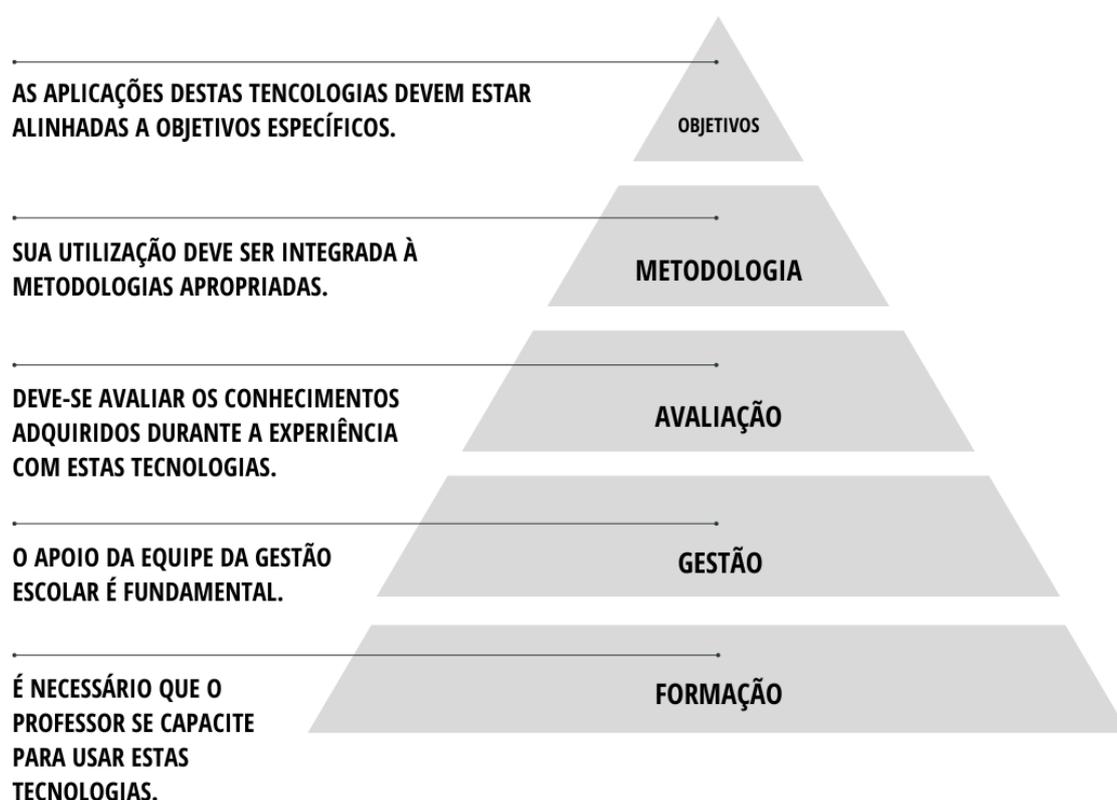
Em consonância com essa formulação, García, Ortega e Zednik (2017) apontam que essa inserção dos recursos deve ser direcionada para formação dos estudantes, levando-se em consideração o modo como essa ferramenta poderá influenciar em sua aprendizagem. Assim, é necessário que as aplicações em RV e RA estejam centradas no estímulo visual como objetivo específico. Para os autores, caso essa exigência não seja cumprida, os estudantes “aprendem com certeza, mas não especificamente sobre o que o professor está buscando focar durante aquele momento da aula” (GARCÍA; ORTEGA; ZEDNIK, 2017, p. 54).

Vale frisar que o surgimento acelerado de novas mídias e sua incorporação em dispositivos legais acabaram por impor às instituições de ensino, de forma arbitrária e compulsória, a atualização do corpo docente e a adaptação de materiais educativos. Cardoso et al (2017, p. 782) apontam que os primeiros experimentos de uso de uma nova tecnologia invariavelmente são bem avaliados, conseguindo envolver alunos e professores. Porém, ao adotar inovações tecnológicas no âmbito educacional, frequentemente existe uma confusão entre o recurso midiático e a própria metodologia utilizada, tendo seu foco na nova mídia e pouco nas

habilidades educacionais a serem alcançadas e ao não atenderem efetivamente às propostas pedagógicas, quando deixam de ser novidade, caem em desuso.

Neste sentido, García, Ortega e Zednik, (2017) apresentaram algumas recomendações para professores que queiram utilizar-se dos recursos de Realidade Virtual e Aumentada em sua prática educativa.

FIGURA 15: Diagrama de integração educativa de aplicações de RV e RA



Fonte: adaptado de García, Ortega e Zednik (2017, p. 54).

Posto isto, a elaboração coletiva do plano de ensino apoiou-se em objetivos de aprendizagem bem delineados, recorrendo ao apoio da gestão escolar e à metodologias ativas para o desenvolvimento das atividades em sala de aula e na mediação realizada com a utilização dos recursos propostos. Tais preocupações colocaram-se, em contraposição, a uma inserção puramente mecânica de artefatos tecnológicos no contexto escolar.

## CAPÍTULO III - PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA

Este capítulo destina-se a descrever detalhadamente o percurso e a abordagem metodológica desta pesquisa, indicando os instrumentos de coleta de dados, as etapas para sua realização e a caracterização do ambiente e dos sujeitos pesquisados.

### 3.1 ABORDAGEM METODOLÓGICA: PESQUISA QUALITATIVA

Para fundamentar a investigação proposta neste trabalho, utilizou-se uma abordagem qualitativa, definida como “qualquer tipo de pesquisa que produza resultados não alcançados através de procedimentos estatísticos ou de outros meios de quantificação” (STRAUSS; CORBIN, 2008, p. 23). Segundo Bogdan e Biklen (1994, p. 47-51), a pesquisa qualitativa é configurada a partir de cinco características básicas, reunidas no quadro a seguir:

QUADRO 4: Características básicas da pesquisa qualitativa

<b>FONTE DE DADOS E INSTRUMENTO</b>	➔	ambiente e situação pesquisada, constituindo o investigador o instrumento principal
<b>CARÁTER DESCRITIVO</b>	➔	material rico em descrições, inclui transcrições de entrevistas e de depoimentos, fotografias, desenhos, etc
<b>FOCO NO PROCESSO</b>	➔	o interesse no processo é maior que no produto
<b>ANÁLISE INDUTIVA</b>	➔	análise dos dados segue um processo indutivo, sem necessidade de comprovação das hipóteses levantadas
<b>PERSPECTIVA DOS PARTICIPANTES</b>	➔	é levado em consideração os “significados” que os participantes dão às questões que estão sendo focalizadas

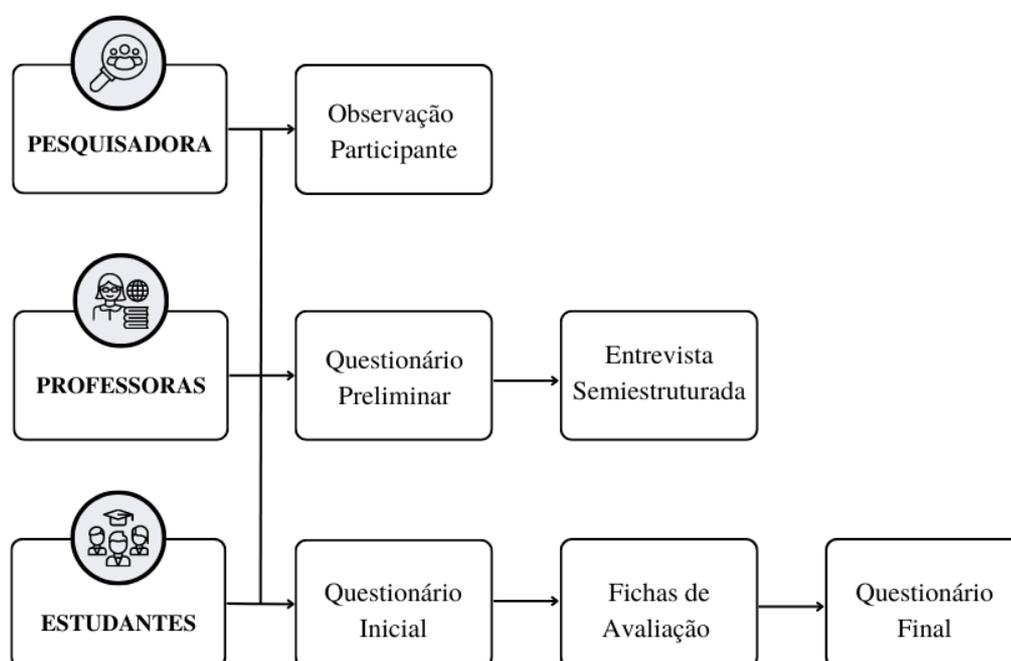
Fonte: elaboração própria (2021) com base em Bogdan e Biklen (1994, p. 47-51).

O pesquisador precisa refletir sobre as ocorrências naturais no ambiente a ser investigado, utilizando o maior número de elementos possíveis para subsidiar sua investigação. Também deve se preocupar em estudar as manifestações do problema nas interações cotidianas e capturar a “perspectiva dos participantes” (LUDKE; ANDRÉ, 2018, p. 12-13). Essa abordagem foi escolhida por permitir compreender melhor a complexidade dos fenômenos presentes no contexto educacional e levar em consideração a subjetividade dos envolvidos, mostrando-se, assim, adequada aos objetivos propostos.

### 3.2 INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS DE COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi realizada através de instrumentos selecionados a partir dos propósitos delineados em cada etapa do estudo e de acordo com os sujeitos da pesquisa para os quais foram direcionados, apresentados no diagrama abaixo:

FIGURA 16: Diagrama dos instrumentos de coleta de dados



Fonte: elaboração própria (2022).

#### 3.2.1 Observação participante

A observação consiste na “técnica de coleta de dados para conseguir informações e utiliza os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade. Não consiste apenas em ver e ouvir, mas também em examinar fatos ou fenômenos que se deseja estudar” (LAKATOS; MARCONI, 2003, p. 190).

Segundo as autoras Ludke e André (2018, p. 30-31), a observação ocupa um lugar privilegiado na pesquisa educacional e pode ser usada como método de investigação associada ou não a outras técnicas de coleta. Afirmam ainda que o contato pessoal do pesquisador com o fenômeno pesquisado apresenta vantagens por “permitir que o observador chegue mais perto da perspectiva dos sujeitos” (LUDKE; ANDRÉ, 2018, p. 31), o que, como citado anteriormente, configura-se como uma das características da abordagem qualitativa.

Nesse sentido, a técnica de observação foi escolhida por apresentar a possibilidade de investigar todas as variáveis que compõem a inserção de recursos tecnológicos como apoio ao aprendizado em sala de aula.

Como a pesquisadora possui vínculo profissional efetivo na escola pesquisada e tendo em conta a natureza das questões deste estudo, optou-se pela observação de tipo participante. Com o intuito de apresentar uma conceituação desse tipo de observação, Gil (2008) afirma que

A observação participante, ou observação ativa, consiste na participação real do pesquisador na vida da comunidade, do grupo ou de uma situação determinada. Neste caso, o observador assume, pelo menos até certo ponto, o papel de um membro do grupo. Daí por que se pode definir observação participante como a técnica pela qual se chega ao conhecimento da vida de um grupo a partir do interior dele mesmo (GIL, 2008, p. 103).

Assim, a observação das atividades em sala de aula contou com presença física da pesquisadora no ambiente e com sua atuação junto ao grupo de participantes, e, quando solicitada, assumiu uma postura ativa, envolvendo-se com o fenômeno e com os sujeitos analisados no sentido de contribuir com ideias e auxiliar na elaboração e na execução do plano de ensino.

Como recurso de apreensão da realidade, essa técnica permitiu à pesquisadora presenciar a prática pedagógica das docentes, a experiência sensorial que os estudantes tiveram com o uso dos recursos propostos e as reações provocadas pelas estratégias formuladas a partir das metodologias ativas.

Em conjunto com a observação, foi realizado, com o consentimento dos participantes, o registro em imagem, vídeo e áudio das interações. A observação não foi aleatória e utilizou-se um roteiro (APÊNDICE G) previamente redigido para esse fim, no intuito de direcionar aspectos relevantes a serem observados.

### 3.2.2 Questionário

O questionário, segundo Gil (2008, p. 121), pode ser definido “como a técnica de investigação composta por um conjunto de questões que são submetidas a pessoas com o

propósito de obter informações sobre conhecimentos, crenças, sentimentos, valores, interesses, expectativas, aspirações, temores, comportamento presente ou passado, etc.”

Este instrumento foi utilizado para identificar qual era o ponto de partida das professoras para a realização deste trabalho, na perspectiva do uso das TDIC na educação, e suas nuances foram posteriormente dialogadas nos encontros coletivos. O questionário preliminar direcionado às professoras (APÊNDICE H) foi realizado através de formulário eletrônico e apresentou vinte questões, organizadas em cinco blocos, a saber:

QUADRO 5: Questões do questionário preliminar direcionado às professoras

<b>BLOCO 1 - DADOS DE IDENTIFICAÇÃO<sup>30</sup></b>	cinco questões sobre: (1) gênero, (2) idade, (3) grau de formação, (4) tempo de docência e (5) carga horária de trabalho semanal.
<b>BLOCO 2 - USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS E ACESSO À INTERNET</b>	sete questões sobre: (6) tempo médio de acesso à internet, (7) dispositivos utilizados, (8) aplicativos acessados pela internet para fins pessoais e sua frequência de utilização, (9) aplicativos acessados pela internet na prática docente e sua frequência de utilização, (10) grau de utilização em atividades utilizando as TDIC na docência, (11) considerações sobre a formação para o uso das tecnologias digitais na carreira docente e (12) considerações sobre a contribuição do uso das tecnologias na prática docente.
<b>BLOCO 3 - REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA</b>	duas questões sobre: (13) se ouviram falar sobre Realidade Virtual e Aumentada, (14) se consideram que recursos de Realidade Virtual e Aumentada poderiam contribuir para suas aulas.
<b>BLOCO 4 - METODOLOGIAS ATIVAS DE APRENDIZAGEM E INTERDISCIPLINARIDADE</b>	seis questões abertas sobre (15) o que consideram como metodologias ativas e quais diferenças observam entre as metodologias ativas e tradicionais, (16) se já utilizaram metodologias ativas de aprendizagem em suas aulas e breve relato de experiências, (17) considerações sobre a divisão por disciplinas no atual currículo escolar, (18) o que entendem como interdisciplinaridade, (19) se trabalham com conteúdos de forma interdisciplinar em suas aulas e breve relato de experiências, (20) considerações sobre as contribuições das metodologias ativas e da interdisciplinaridade no aprendizado dos estudantes e ao final foi deixado um espaço para comentários.

Fonte: elaboração própria (2022).

O questionário também foi utilizado como instrumento de coleta para captar informações e a percepção dos estudantes em três momentos:

<sup>30</sup> Os dados de identificação estão descritos no tópico 3.4 desta dissertação.

1. QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO (APÊNDICE I): com o intuito de identificar quais formas de acesso e uso eles fazem das tecnologias digitais em seu cotidiano e no âmbito educacional, apresentando quatorze questões, organizadas em quatro blocos, cada bloco contemplava aspectos diferentes, a saber:

QUADRO 6: Questões do questionário diagnóstico direcionado aos estudantes

<b>BLOCO 1 - DADOS DE IDENTIFICAÇÃO</b>	duas questões sobre: (1) gênero e (2) idade dos educandos.
<b>BLOCO 2 - USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS E ACESSO À INTERNET</b>	quatro questões sobre: (3) tempo médio de acesso à internet, (4) dispositivos utilizados, (5) se os mesmos são de uso individual ou compartilhado e (6) atividades e aplicativos acessados pelos estudantes e sua frequência de utilização.
<b>BLOCO 3 - TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO</b>	quatro questões sobre: (7) se e com qual frequência utilizam a internet para realizar seus estudos, (8) se e com qual frequência os professores da escola utilizam tecnologias durante as aulas, (9) se consideram que o uso das tecnologias na escola contribui para o aprendizado e (10) justificativa da resposta anterior.
<b>BLOCO 4 - REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA</b>	quatro questões sobre: (11) se ouviram falar sobre Realidade Virtual, (12) se já utilizaram dispositivos, como o óculos de Realidade Virtual, em caso afirmativo, o que acharam desta experiência, (13) se ouviram falar sobre Realidade Aumentada e (14) se já utilizaram filtros do Instagram ou jogos como o Pokémon Go, em caso afirmativo, o que acharam desta experiência.

Fonte: elaboração própria (2022).

2. FICHA DE AVALIAÇÃO (APÊNDICE J): aplicada aos estudantes, ao final de cada uma das atividades realizadas em sala de aula, teve o intuito de avaliar as aulas aplicadas e identificar, de forma individual e contínua, pontos positivos e negativos na tentativa de apreender se houve alguma predileção por determinado conteúdo e/ou recurso utilizado em cada momento do plano de ensino.

Para adequar a coleta das respostas ao público alvo, a ficha contou com questões que apresentavam uma gradação de emoções representadas por emojis e espaço para registro do que (mais e menos) gostaram durante as aulas.

3. QUESTIONÁRIO FINAL (APÊNDICE K): com o propósito de compreender a utilização da Realidade Virtual e Aumentada nas aulas ministradas, sob o enfoque dos estudantes, contemplando cinco questões referentes a:

- como avaliaram a participação na pesquisa;
- o que acharam do uso de recursos tecnológicos nas aulas;
- se julgaram que a utilização dos recursos tornou as aulas mais divertidas;
- como percebem que o recurso contribuiu (ou não) para o próprio aprendizado;
- espaço para o relato de experiência durante as atividades da pesquisa.

### 3.2.3 Entrevista semiestruturada

Para Minayo (2007, p. 64), a entrevista é uma das estratégias mais utilizadas de coleta de dados em um trabalho de campo e caracteriza-se como um ato de comunicação verbal entre dois ou mais interlocutores. Existem tipos diferentes de entrevistas que são categorizadas pela sua forma de organização. Neste trabalho, optou-se pela entrevista semiestruturada, destinada a captar a perspectiva das professoras sobre o processo de desenvolvimento do plano de ensino e demais aspectos relacionados aos recursos e metodologias utilizadas.

Segundo Manzini (1990, p. 154), a entrevista semiestruturada concentra-se em uma temática sobre a qual é confeccionado um roteiro com perguntas principais, complementadas por outras questões inerentes às circunstâncias momentâneas à entrevista. Para o autor, esse tipo de entrevista pode oferecer uma forma de levantar informações mais livremente, pois as respostas não estão condicionadas a uma padronização de alternativas. Esse instrumento demonstrou-se adequado aos objetivos propostos por apresentar características que permitiram a exposição das considerações gerais das professoras participantes, mas também elencando categorias para posterior análise de tópicos específicos a serem investigados.

As entrevistas ocorreram em encontros virtuais agendados de acordo com a disponibilidade das professoras. As perguntas foram previamente redigidas conformando um roteiro (APÊNDICE L) destinado a essa finalidade, no intuito de direcionar as temáticas relevantes a serem discutidas, e contou sete eixos, apresentados no quadro a seguir:

QUADRO 7: Eixos do roteiro direcionado à entrevista semiestruturada

<b>EIXO 1 - PLANO DE ENSINO</b>	perguntas sobre a produção do plano de ensino, considerando os aspectos sobre a coletividade, situações e dificuldades observadas pelas participantes.
<b>EIXO 2 - APLICAÇÃO DO PLANO DE ENSINO</b>	tópicos destinados às considerações sobre a aplicação das aulas planejadas, abordando aspectos sobre o ensino e aprendizagem, bem como o alcance dos objetivos e atividades propostas, avaliações e dificuldades observadas pelas participantes.
<b>EIXO 3 - INTERDISCIPLINARIDADE</b>	aspectos referentes à abrangência da interdisciplinaridade no plano de ensino construído e implementado.
<b>EIXO 4 - METODOLOGIAS ATIVAS</b>	aspectos referentes às metodologias ativas de aprendizagem no planejamento e suas inflexões durante a aplicação das aulas.
<b>EIXO 5 - TECNOLOGIAS DE REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA</b>	perguntas destinadas a apreender, na percepção das professoras, quais foram as contribuições e limitações da Realidade Virtual e Aumentada para realização das atividades propostas.
<b>EIXO 6 - APRENDIZADO COM O USO DOS RECURSOS TECNOLÓGICOS</b>	tópicos referentes à utilização dos recursos tecnológicos e envolvimento por parte dos estudantes.
<b>EIXO 7 - AVALIAÇÃO</b>	perguntas destinadas à avaliação do projeto, da experiência obtida durante o desenvolvimento e aspectos que marcaram a percepção das professoras participantes.

Fonte: elaboração própria (2022) .

### 3.3 PERCURSO METODOLÓGICO: DESCRIÇÃO DAS ETAPAS

De acordo com Minayo (2007, p. 25-26), o trabalho científico em pesquisa qualitativa pode ser dividido em três fases: (i) fase exploratória; (ii) trabalho de campo; e (iii) análise e tratamento do material coletado. A autora descreve cada uma dessas fases:

A **fase exploratória** consiste em delimitar o objeto, e desenvolvê-lo teórica e metodologicamente, além de escolher e descrever os instrumentos de operacionalização do trabalho, organizando um cronograma para o desenvolvimento das ações; o **trabalho de campo** consiste em atuar no *locus* de pesquisa, utilizando-se de instrumentos de observação, entrevistas ou outras modalidades de coleta de dados e levantamento de material; a **análise e tratamento do material** constitui-se, como o próprio nome indica, de analisar sob a ótica da teoria que fundamentou o projeto, os dados coletados, interpretá-los e articulá-los entre si e com o referencial teórico estudado (MINAYO, 2007, p. 25-26).

Essa metodologia deu subsídios para atuação da pesquisadora durante o desenvolvimento desta pesquisa. No quadro abaixo, estão apontadas as etapas desenvolvidas durante sua realização.

QUADRO 8: Etapas da pesquisa

ETAPA	DESCRIÇÃO
PESQUISA EXPLORATÓRIA	Aprofundamento do estudo a respeito das temáticas relacionadas;
	Investigação de aplicações para o uso dos recursos de Realidade Virtual e Aumentada na educação e dos materiais necessários para sua utilização;
	Escrita e submissão do projeto de pesquisa ao COEP;
	Coleta das assinaturas dos termos de anuência institucional, consentimento e assentimento redigidos para esse propósito de todos os sujeitos envolvidos nesta pesquisa (direção escolar, professoras participantes, responsáveis legais e estudantes).
TRABALHO DE CAMPO	Reuniões entre pesquisadora e professoras para desenvolvimento de um planejamento de ensino interdisciplinar que contemplou os objetivos desta pesquisa;
	Construção coletiva da metodologia para o uso do recurso, tendo como base a aprendizagem ativa, imersiva e qualificada aos estudantes;
	Elaboração de planos de aulas que incorporaram o uso da Realidade Virtual e Aumentada, a partir da reflexão sobre o público-alvo, os conteúdos e habilidades desenvolvidas durante o percurso educativo, duração, entre outros;
	Execução dos planos de aula elaborados;
	Coleta de dados instrumentalizada a partir: (i) da observação e registro em imagem, áudio e vídeo dos momentos da pesquisa; (ii) do registro em ficha com os estudantes para avaliação das aulas ministradas; (iii) da aplicação de questionário inicial e final com os estudantes e (iv) da aplicação de questionário preliminar e entrevista semiestruturada com as docentes ao final.
ANÁLISE E TRATAMENTO DO MATERIAL COLETADO	Organização dos dados coletados;
	Apreensão dos aspectos relevantes da observação em sala de aula, a partir de um roteiro especificamente elaborado com esse propósito;
	Tabulação dos questionários e fichas de avaliação dos estudantes;
	Tabulação dos questionários iniciais e transcrição das entrevistas semiestruturadas com as professoras participantes;
	Categorização dos dados tabulados e transcritos;
	Triangulação e análise dos dados propriamente dita.

Fonte: elaboração própria (2020).

### 3.3.1 Pesquisa exploratória

Realizou-se levantamento bibliográfico a partir de fontes diversas: artigos científicos, revistas especializadas, obras e documentos que permitiram embasar o referencial teórico desta pesquisa e aprofundar os conhecimentos acerca das temáticas pertinentes, a saber: (i) TDIC e seus desdobramentos no âmbito educacional; (ii) o uso da Realidade Virtual e Aumentada e suas implicações práticas; e (iii) concepções de interdisciplinaridade e estratégias pedagógicas das metodologias ativas de aprendizagem. Também foi realizada a investigação de aplicativos e materiais necessários para sua utilização.

Nesta fase exploratória delimitou-se o objeto de pesquisa e objetivos, assim como sua instrumentalização e cronograma das ações, o que culminou na redação de um projeto de pesquisa, submetido à aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa (COEP) da Universidade Federal de Minas Gerais. Após aprovação, foi realizado contato com a direção escolar para assinatura da Carta de Anuência Institucional (APÊNDICE B). O contato também foi realizado com as professoras participantes para apresentação da proposta contemplada no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE C), adequado a esse propósito.

Os pais ou responsáveis legais dos estudantes selecionados foram convidados a participar de uma reunião virtual pela plataforma *Google Meet*, cujo intuito foi apresentar a proposta das atividades e esclarecer dúvidas. A partir desse convite foi assinado também um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE D). Esse documento apresentou: (i) os objetivos da pesquisa; (ii) a natureza estritamente voluntária da participação do estudante, que poderia ser encerrada em qualquer momento ou etapa da pesquisa, sem que isso lhe resultasse em nenhum ônus; (iii) a confidencialidade dos alunos, por meio do uso de um nome fictício e, em caso de uso da imagem, permissão dos responsáveis via autorização específica (APÊNDICE E) para cada aluno; (iv) riscos e medidas a serem tomadas para contorná-los.

Os estudantes selecionados para participar da pesquisa, assinaram o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) (APÊNDICE F). O documento foi apresentado aos estudantes, seguido de orientações sobre os objetivos e etapas de coleta de dados da pesquisa. Essas informações foram viabilizadas em linguagem adequada à faixa etária dos estudantes.

### 3.3.2 Trabalho de campo

O trabalho de campo é uma etapa essencial na pesquisa. Para Minayo (2004, p. 106), o campo é “o recorte espacial que corresponde à abrangência, em termos empíricos, do recorte teórico correspondente ao objeto de investigação.” O trabalho de campo permite uma aproximação do pesquisador com a realidade pesquisada e uma interação com os sujeitos que compõem essa realidade.

Para cumprir aos propósitos descritos, a pesquisa foi realizada no ambiente onde ocorrem as próprias práticas educativas e teve como foco professores e estudantes da educação básica de uma escola da Rede Municipal de Contagem em Minas Gerais. A atuação da pesquisadora, que possui vínculo profissional efetivo na rede e na escola em questão, foi determinante para escolha desse *locus* de pesquisa, possibilitando uma vivência mais cotidiana com o espaço pesquisado e com a comunidade escolar.

Ressalta-se que este estudo ocorreu durante uma realidade pandêmica, período em que as atividades presenciais nas escolas estavam suspensas, devido às medidas de distanciamento físico adotadas como forma de prevenção à COVID-19. Diante dessa situação, implementou-se o Ensino Remoto Emergencial (ERE) como forma de ofertar aos estudantes, dentro das possibilidades, as atividades de ensino.

Durante esse período, evidenciou-se a discrepância entre as situações enfrentadas pelos estudantes: enquanto alguns vivenciaram um uso intensificado das tecnologias digitais, com interações com colegas e professoras pelo whatsapp e aulas síncronas em plataformas de videoconferência, outros tiveram acesso apenas aos materiais impressos disponibilizados pela escola ou sequer tiveram vínculo frequente com as atividades escolares.

As investigações aqui descritas ocorreram nesse cenário de enfrentamento à pandemia, o trabalho de campo consistiu em duas etapas que foram adequadas a esse contexto e que possibilitaram a coleta de dados, a partir de instrumentos previamente elaborados para essa finalidade: (i) elaboração de um plano de ensino, juntamente com as professoras participantes a partir de encontros que aconteceram virtualmente; e (ii) observação participante das aulas realizadas no retorno presencial, após esse longo período de suspensão. Esse retorno

caracterizou-se pelo escalonamento de pequenos grupos de estudantes e com tempo reduzido de permanência na escola.

### 3.3.3 Técnicas de análise e tratamento dos dados coletados

Como parte da metodologia escolhida, a análise e interpretação dos dados constituiu-se pelo método indutivo. Pode-se definir indução como

[...] um processo mental por intermédio do qual, partindo de dados particulares, suficientemente constatados, infere-se uma verdade geral ou universal, não contida nas partes examinadas. Portanto, o objetivo dos argumentos indutivos é levar a conclusões cujo conteúdo é muito mais amplo do que o das premissas nas quais se basearam (LAKATOS; MARCONI, 2003, p. 86).

Para Gil (2008, p. 10), “o método indutivo procede inversamente ao dedutivo: parte do particular e coloca a generalização como um produto posterior do trabalho de coleta de dados particulares.” Ou seja, a pesquisadora desenvolveu a análise a partir de padrões encontrados nos dados coletados, ao invés de coletar os dados para comprovar teorias ou hipóteses.

Foram analisados os materiais produzidos no desenvolvimento desta pesquisa, observando a percepção dos estudantes e professoras em relação à utilização dos recursos. É importante ressaltar que, durante a execução da pesquisa, as atividades não foram pontuadas ou tiveram qualquer peso mensurativo que impactasse na avaliação escolar dos estudantes. O aspecto relevante foi a evolução no aprendizado. Entende-se que a questão da efetividade do processo de ensino e aprendizagem é complexo, e reduzi-lo a avaliações mensurativas não atenderia ao propósito desta pesquisa. Assim, os dados obtidos através dos instrumentos aplicados permitiram uma aproximação de como o aprendizado foi percebido pelas professoras envolvidas, de como perceberam que os educandos, de maneira geral e contextualizada, avançaram na construção do conhecimento.

As análises desses instrumentos de coleta ainda foram apoiadas nos registros em áudio e vídeo, captando as noções de envolvimento nas aulas e imersão na experiência educativa. O tratamento dos dados obtidos consistiu em etapas:

1. **PREPARAÇÃO DO MATERIAL:** fase em que foi organizado todo o material coletado, discriminado no quadro abaixo, em arquivo destinado a esse fim. Após ser reunido e organizado, foi feito um tratamento dos dados: os roteiros de observação em sala de aula foram digitados e organizados por tópicos, os questionários e fichas de avaliação foram tabulados e as entrevistas gravadas foram transcritas. Durante a transcrição, optou-se por manter apenas as palavras faladas sem incluir pausas ou expressões próprias da oralidade.

QUADRO 9: Discriminação do material coletado

TIPO DE INSTRUMENTO	APLICADO A	MOMENTO	FORMATO	QUANTIDADE/TEMPO
QUESTIONÁRIO PRELIMINAR	Professoras	Após primeiro contato com as professoras para desenvolvimento da pesquisa e assinatura do TCLE.	Enviado por meio de formulário eletrônico.	3
QUESTIONÁRIO INICIAL	Estudantes	Após autorização dos pais e responsáveis e assinatura dos termos TCLE e TALE.	Questionário impresso distribuído aos estudantes.	23
FICHA DE AVALIAÇÃO	Estudantes	Ao final de cada aula aplicada.	Ficha de avaliação impressa distribuída aos estudantes.	79
QUESTIONÁRIO FINAL	Estudantes	Ao final da aplicação do plano de ensino.	Questionário impresso distribuído aos estudantes.	23
ENTREVISTAS	Professoras	Ao final da aplicação das aulas, em data previamente combinada com as participantes.	Gravações feitas através da plataforma <i>Google Meet</i> .	04:34:46
OBSERVAÇÃO PARTICIPANTE	Professoras	Durante os doze encontros para produção do plano de ensino.	Gravações feitas através da plataforma <i>Google Meet</i> .	17:24:44
	Professoras e estudantes	Durante a aplicação das quinze aulas.	Gravações feitas em sala de aula.	16:23:20

Fonte: elaboração própria (2022).

2. **SISTEMATIZAÇÃO:** após essa etapa organizativa, procedeu-se à sistematização das informações coletadas para facilitar a posterior apuração e análise. Essa sistematização consistiu em organizar os dados em categorias, relacionando-os aos objetivos específicos elencados, conforme demonstra o quadro a seguir:

QUADRO 10: Categorias de análise *versus* objetivos da pesquisa

OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA PESQUISA	CATEGORIAS DE ANÁLISE
Identificar as formas de uso das tecnologias digitais e acesso à internet dos participantes da pesquisa, compreendendo sua utilização no cotidiano e no âmbito educacional;	PERFIL DOS PARTICIPANTES: RELAÇÃO ENTRE TDIC E EDUCAÇÃO <sup>31</sup>
Elaborar de forma coletiva um plano de ensino interdisciplinar que incorpore o uso da Realidade Virtual e Aumentada apoiando-se em diferentes estratégias de metodologias ativas;	PLANO DE ENSINO: A ELABORAÇÃO SOB A PERSPECTIVA DAS PROFESSORAS <ul style="list-style-type: none"> <li>● aspectos relevantes do plano de ensino para o processo educativo</li> <li>● fatos, situações ou eventos que auxiliaram para construção coletiva</li> <li>● dificuldades enfrentadas</li> </ul>
Implementar o plano de ensino na prática, analisando as implicações da utilização dos referidos recursos no processo de ensino e aprendizagem, a partir da percepção dos professores de uma escola da Rede Municipal de Contagem;	RECURSOS DE REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA NO PROCESSO EDUCATIVO: O QUE DIZEM AS PROFESSORAS <p><u>Implementação do plano de ensino na prática</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● considerações sobre o alcance dos objetivos propostos no planejamento e como as atividades influenciaram o processo educativo</li> <li>● dificuldades enfrentadas</li> </ul> <p><u>A perspectiva das metodologias ativas e da interdisciplinaridade no plano de ensino construído e implementado</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● como as metodologias ativas usadas auxiliaram nas aulas e no uso dos recursos</li> <li>● de que forma o plano de ensino construído e implementado contempla a interdisciplinaridade</li> </ul> <p><u>Utilização da Realidade Virtual e Aumentada no processo educativo</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● papel do recursos no aprendizado dos estudantes, a partir dos diferenciais da utilização da Realidade Virtual e Aumentada em relação às mídias tradicionais (com base em Cardoso et al., 2017, p. 780): (i) motivação; (ii) poder de ilustração; (iii) experimentos virtuais e imersividade; e (iv) habilidades computacionais</li> </ul>
Avaliar, sob o enfoque dos estudantes, o plano de ensino aplicado.	AVALIAÇÃO DAS AULAS: O PONTO DE VISTA DOS ESTUDANTES <ul style="list-style-type: none"> <li>● avaliação das aulas</li> <li>● utilização dos recursos e contribuição para o entendimento do conteúdo</li> </ul>

Fonte: elaboração própria (2022).

<sup>31</sup> Para estabelecer a caracterização dos participantes em relação às TDIC, utilizou-se como parâmetro elementos como tempo médio diário e dispositivos de acesso à internet, aplicativos e frequência de utilização, utilização das TDIC para fins educativos, conhecimentos prévios sobre Realidade Virtual e Aumentada, dentre outros.

3. ANÁLISE: com os dados já sistematizados, buscou-se, durante a análise propriamente dita, fazer uma triangulação desses dados, este processo se passa pelo diálogo dos diferentes instrumentos utilizados. A triangulação caracteriza-se por combinar várias técnicas qualitativas, visando a produzir um conhecimento mais aprofundado da realidade (MINAYO; ASSIS; SOUZA, 2006, p. 85).

FIGURA 17: Diagrama da triangulação dos dados



Fonte: elaboração própria (2022).

### 3.4 AMBIENTE E SUJEITOS DA PESQUISA

O município de Contagem integra a Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), localizando-se aproximadamente a 21 km da capital. Conforme dados de 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)<sup>32</sup>, o município possui população estimada de 673.849 habitantes, extensão territorial de 194,746 km<sup>2</sup> e densidade demográfica de 3.090,33 hab/km<sup>2</sup>.

De acordo com o portal da prefeitura<sup>33</sup>, a cidade possui 138 bairros divididos em oito regionais administrativas: Eldorado, Industrial, Nacional, Petrolândia, Ressaca, Riacho, Sede

<sup>32</sup> IBGE Cidades. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/contagem/panorama>> Acesso: jan/2022.

<sup>33</sup> Portal da Prefeitura de Contagem. Disponível em: <<http://www.contagem.mg.gov.br/?es=regionais>> Acesso: jan/2022.

e Vargem das Flores. Nesta última regional fica localizada a Várzea das Flores, lago artificial construído na década de 1970, que atualmente é parte do sistema de abastecimento de água da RMBH.

FIGURA 18: Mapa regiões administrativas - Contagem/MG



Fonte: Plano Municipal Integrado de Segurança Alimentar Nutricional Sustentável (2012)<sup>34</sup>

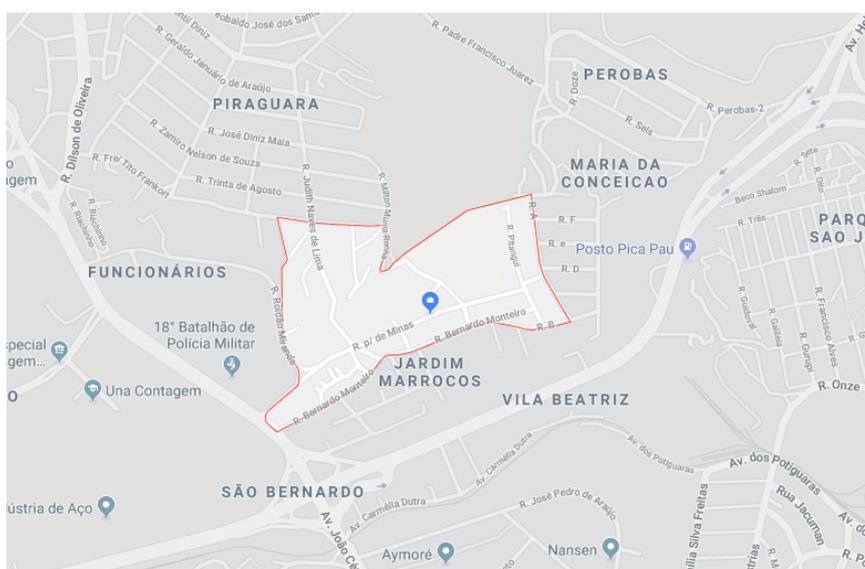
O município possui o maior complexo industrial de Minas Gerais, ocupando a 3ª maior economia do estado. Os dados do IBGE Cidades (2019) apontaram um PIB per capita de 45.855,10 reais, salário médio mensal dos trabalhadores formais de 2,4 salários mínimos e 32,2% da população em ocupação profissional. A cidade conta com cerca de 170 estabelecimentos de saúde e a mortalidade infantil é de 10,42 óbitos por mil nascidos vivos. O registro do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 2010 foi de 0,756 e 97,4% de taxa de escolarização entre crianças de 6 a 14 anos de idade. Em relação à educação básica, o município conta com 425 escolas.

<sup>34</sup> Plano Municipal Integrado de Segurança Alimentar Nutricional Sustentável. Disponível em: <[https://www.mds.gov.br/webarquivos/arquivo/seguranca\\_alimentar/caisan/Publicacao/Caisan\\_Municipal/23\\_M\\_G-Contagem\\_Plano%20Integrado%20de%20SAN.pdf](https://www.mds.gov.br/webarquivos/arquivo/seguranca_alimentar/caisan/Publicacao/Caisan_Municipal/23_M_G-Contagem_Plano%20Integrado%20de%20SAN.pdf)> Acesso em: jan/2022.

Os números do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) mostram um crescimento nos últimos anos, principalmente nas séries iniciais, com a média entre escolas públicas indo de 4.6, em 2007, para 6.2, em 2017. Já nas séries finais, a média do IDEB entre escolas públicas cresceu de forma retraída, indo de 4.1, em 2007, para 4.3, em 2017.

A escola pesquisada está situada no bairro Santa Edwiges, na regional SEDE, entre o polo comercial e o centro do município. A área é de intensa urbanização e está próxima ao complexo industrial onde ficam localizadas empresas como a Açocon, Magneti Marelli e a Aymoré. Oferece o ensino fundamental do 1º ao 9º ano, em dois turnos (manhã e tarde), e recebe alunos dos bairros próximos: Maria da Conceição, Perobas, Jardim Marrocos, Vila Beatriz e parte do bairro Funcionários.

FIGURA 19: Bairro Santa Edwiges e proximidades



Fonte: Google Maps<sup>35</sup>

A estrutura física da escola é composta de: salas de aula, quadra esportiva, pátio, biblioteca, sala de professores, sala de informática, laboratório de ciências, sala de jogos, espaço multiuso, sala de Atendimento Educacional Especializado (AEE), secretaria, sala da direção, sala da coordenação pedagógica, sala de xerox, cozinha, refeitório e estacionamento.

Dos recursos tecnológicos digitais ou não digitais a escola possui quadro branco, televisão e equipamentos de DVD em condições de uso em parte das salas, sendo que em uma delas há

<sup>35</sup> Google Maps. Disponível em: <<https://goo.gl/maps/9JWa96FAHQ2xv7S6>> Acesso: jan/2022.

uma lousa digital. No espaço do laboratório de ciências, ficam disponíveis datashow e caixa de som. A escola também conta com uma sala de informática com cerca de 20 computadores e acesso à internet.

Entre os sujeitos de pesquisa, estão três docentes do sexo feminino, efetivas na rede e lotadas na escola, a saber: (P1), com 41 anos de idade e 14 anos de experiência profissional. É formada em Pedagogia pela Universidade Estadual de Minas Gerais (UEMG). Atua como efetiva na escola há 8 anos e em outra escola como professora na Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, perfazendo uma carga horária de trabalho de 45 horas semanais; (P2), com 55 anos de idade e mais de 34 anos de experiência como professora, sendo 30 anos de efetivo exercício na Rede Estadual de Minas Gerais onde se encontra afastada em processo de aposentadoria. Atua na escola há 12 anos. Atualmente flexibiliza sua jornada de trabalho na própria escola, perfazendo uma carga horária total de 45 horas semanais; e (P3), com 56 anos de idade e mais de 21 anos de experiência profissional. É formada em Pedagogia pela Faculdade Alfa América e atua como efetiva na escola desde seu ingresso na carreira do município. Sua carga horária semanal é de 45 horas, e atua em outro cargo como professora na Prefeitura Municipal de Belo Horizonte.

Os vinte e três discentes participantes são do 5º ano e estão na faixa etária entre 10 e 11 anos de idade. Em seu Art. 2º, o Estatuto da Criança e do Adolescente<sup>36</sup> (ECA), considera a infância o período do nascimento até os doze anos de idade incompletos, e adolescência, o período compreendido entre doze e dezoito anos de idade. Assim, a faixa etária dos estudantes em questão corresponde à pré-adolescência, fase marcada pela transição da criança para o adolescente. Sobretudo na trajetória escolar, também representa o último ano do primeiro ciclo do ensino fundamental e, na escola pesquisada, ocorre também uma mudança de turno, ou seja, até o 4º ano as turmas pertencem ao turno vespertino passando a integrar o turno matutino a partir do 5º ano.

---

<sup>36</sup> Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/18069.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18069.htm)> Acesso: jan/2021.

## CAPÍTULO IV - ANÁLISE E RESULTADOS DA PESQUISA

Este capítulo apresenta a análise dos dados coletados, e os resultados encontrados tiveram como foco a retomada dos objetivos propostos.

### 4.1 PERFIL DOS PARTICIPANTES: RELAÇÃO ENTRE TDIC E EDUCAÇÃO

O advento das diversas tecnologias digitais alterou os padrões das atividades humanas e os modos de fazer e agir da sociedade. A rede configurou-se como um novo espaço de interação, denominado ciberespaço, e com ele emergiu a cibercultura, pautada no modelo digital de criar, produzir e comunicar. Na atualidade, muitas das práticas de letramento perpassam as timelines das redes sociais e os aplicativos de mensagens instantâneas. Isso resulta em hábitos contemporâneos que influenciam principalmente as novas gerações que ingressam nas instituições de ensino, na forma como concebem suas identidades e posturas dentro e fora da rede.

Como parte das instituições sociais, a escola é constantemente desafiada a conviver com as transformações que as mídias digitais provocam na sociedade e na cultura. Esse desafio impõe não somente a busca por integrar as TDIC no ambiente escolar, mas também ponderar adequadamente o papel que podem e devem cumprir no trabalho pedagógico. A atividade docente encontra-se no centro desse processo, na medida em que os professores vivenciam essas mudanças e suas implicações em seu campo profissional e por passarem a integrar a sua vida de forma geral.

Assim, julgou-se necessário tecer um perfil das professoras e dos estudantes da pesquisa, investigando, inicialmente, quais suas formas de conexão à internet, aplicativos e/ou atividades mais realizadas mediadas pelas tecnologias digitais e se possuíam algum conhecimento prévio acerca dos recursos em Realidade Virtual e Aumentada.

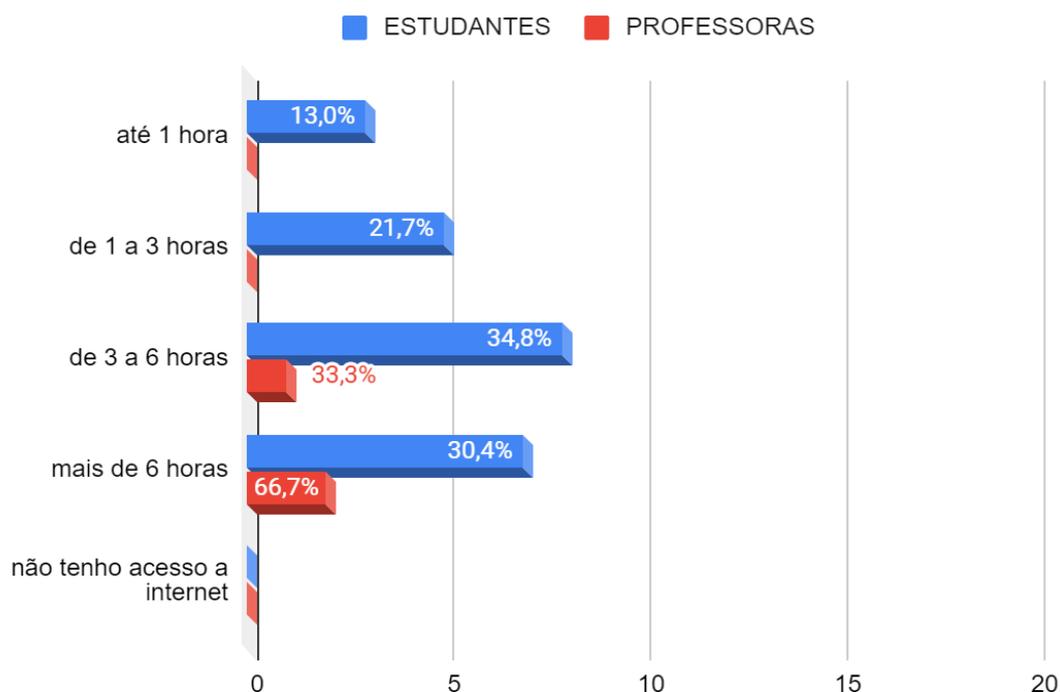
As categorias utilizadas para análise deste tópico foram escolhidas de forma a responder o objetivo específico: *identificar as formas de uso das tecnologias digitais e acesso à internet dos participantes da pesquisa, compreendendo sua utilização no cotidiano e no âmbito educacional*, e a interpretação desses dados permitiu compreender melhor os sujeitos da pesquisa.

Para coletar os dados referentes a essa caracterização, utilizou-se como instrumento os questionários, apoiando-se na observação-participante e nas anotações feitas pela pesquisadora. No intuito de facilitar a visualização dos dados, optou-se por apresentá-los através de gráficos.

O trabalho de campo foi realizado no período de retorno presencial facultativo às famílias, com tempo de permanência na escola de apenas três horas e atendimento em pequenos grupos, de até oito estudantes. Para tanto, utilizou-se uma amostra de conveniência onde os educandos selecionados para participar deste estudo foram aqueles que optaram, mediante autorização dos responsáveis, pela retomada das atividades na escola. Os discentes foram distribuídos em três grupos constituídos no total por 23 estudantes, sendo 60,9% (14) do gênero feminino e 39,1% (9) do gênero masculino, entre 10 e 11 anos de idade.

Para delinear o perfil dos participantes no que se refere ao uso das TDIC, buscou-se conhecer o tempo médio de acesso à internet e os dispositivos utilizados por eles, representados no gráfico a seguir:

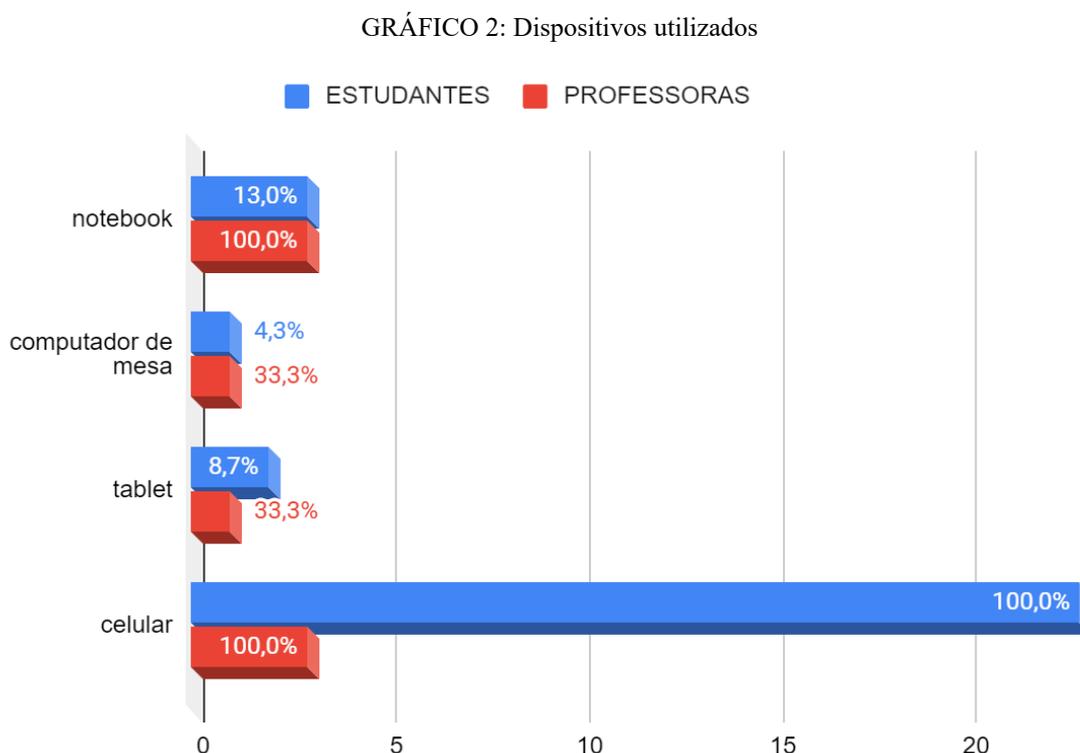
GRÁFICO 1: Tempo médio diário de acesso à internet



Fonte: elaboração própria com dados da pesquisa (2022).

Verificou-se que a maioria dos estudantes, 34,8% (8), teve tempo médio de acesso à internet entre 3 a 6 horas, seguido por 30,4% (7), com mais de 6 horas diárias. Não houve nenhum estudante que tenha relatado não ter acesso à internet. Em relação às professoras, P1 e P3 responderam acessar a internet por mais de 6 horas, enquanto, para P2, o tempo médio de acesso foi de 3 a 6 horas diárias. Nota-se que a maioria dos sujeitos envolvidos na pesquisa passa um tempo significativo conectado à internet.

O gráfico 2, que apresenta os dados relativos aos dispositivos utilizados por professoras e estudantes para navegação na internet, demonstra que o uso do celular é unânime, sendo utilizado por todos os participantes.



Fonte: elaboração própria com dados da pesquisa (2022).

Os estudantes, em sua maioria, utilizam exclusivamente o celular (16), e uma menor parte, além do celular, utiliza também notebook, computador de mesa e tablet (7). Os dados da pesquisa confirmam a realidade brasileira, segundo os dados da pesquisa TIC Domicílios 2021<sup>37</sup>, divulgada pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br), o smartphone se mantém

<sup>37</sup> TIC Domicílios 2021. Disponível em: [https://cetic.br/media/analises/tic\\_domicilios\\_2021\\_coletiva\\_imprensa.pdf](https://cetic.br/media/analises/tic_domicilios_2021_coletiva_imprensa.pdf) Acesso: jul/2022.

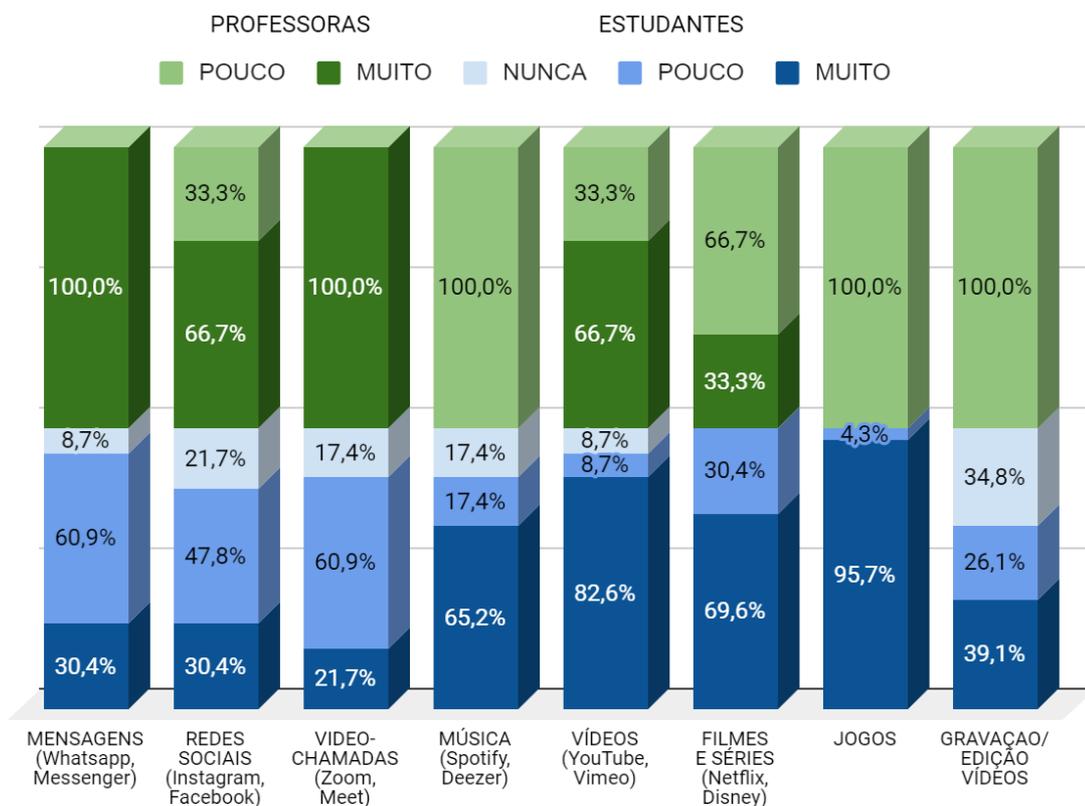
como principal dispositivo de acesso à internet para a maioria dos brasileiros desde 2015, tendo um aumento de seis pontos percentuais no uso exclusivo desse aparelho, que passou de 61%, em 2019, para 67%, em 2021.

Por se tratarem de pré-adolescentes, a pesquisa investigou também se os dispositivos utilizados pelos educandos são de uso individual ou utilizados por mais membros da família. Os dados obtidos indicaram que a maioria, 60,9% (14), faz o uso compartilhado do dispositivo.

Já em relação às professoras, além do celular, todas possuem notebook, e duas delas, mais um dispositivo: o tablet (para P2) e o computador de mesa (para P3). Pode-se considerar que as professoras estão familiarizadas com a utilização de diferentes artefatos tecnológicos para acessar a internet.

Seguindo a pesquisa, buscou-se conhecer a frequência de utilização de aplicativos dos participantes em seu cotidiano, demonstrados nos gráficos a seguir.

GRÁFICO 3: Frequência de utilização de aplicativos



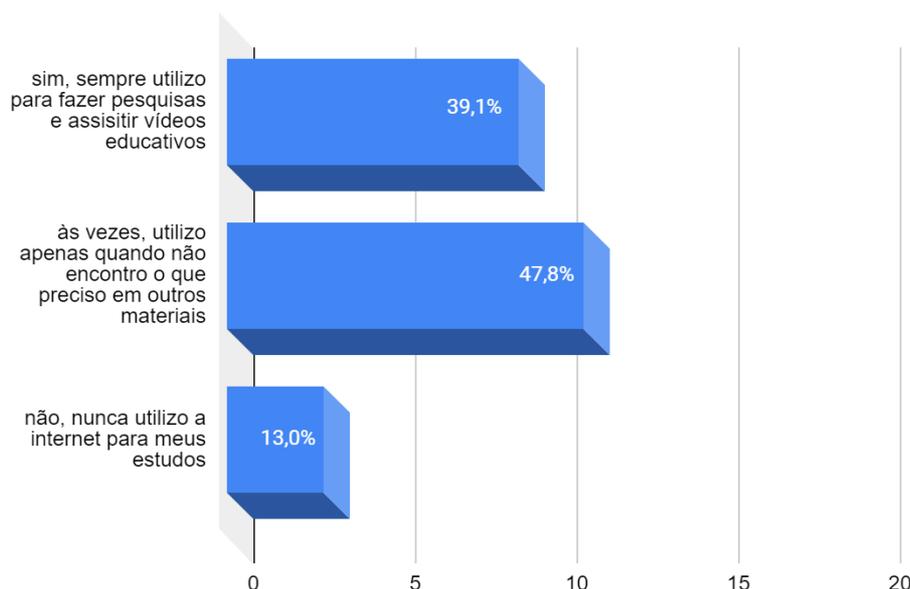
Fonte: elaboração própria com dados da pesquisa (2022).

Dentre os aplicativos mais utilizados pelos estudantes, se destacaram os de jogos, com frequência de 95,7% (22), seguido de vídeos, com 82,6% (19), e as plataformas de streaming, com 69,9% (16), e de música, com 65,2% (15). A utilização das redes sociais teve um percentual de 60,9% (11), e 21,7% (5) dos estudantes alegou pouca frequência de uso, ou nunca ter utilizado. Ao investigar os motivos, alguns alunos comentaram que os responsáveis não permitem que eles tenham contas nessas plataformas ou que só podem ser usadas sob supervisão de adultos.

Verificou-se que dentre os aplicativos elencados pelas professoras, em todos há alguma frequência de uso para fins pessoais. Assim, apesar de haver algumas nuances em relação ao uso dos aplicativos entre elas, todas utilizam aplicativos diversos que fazem parte de seu cotidiano. Pode-se observar que elas utilizam pouco aplicativos de jogos e plataformas de streaming e de música, que são bastante populares entre os estudantes. Por outro lado, os aplicativos de mensagens e videochamadas, voltados para comunicação direta, são unânimes entre as três professoras que responderam serem muito utilizados.

Apresenta-se, no gráfico a seguir, os dados relativos à utilização de tecnologias digitais para estudos por parte dos estudantes:

GRÁFICO 4: Utilização das TDIC para os estudos

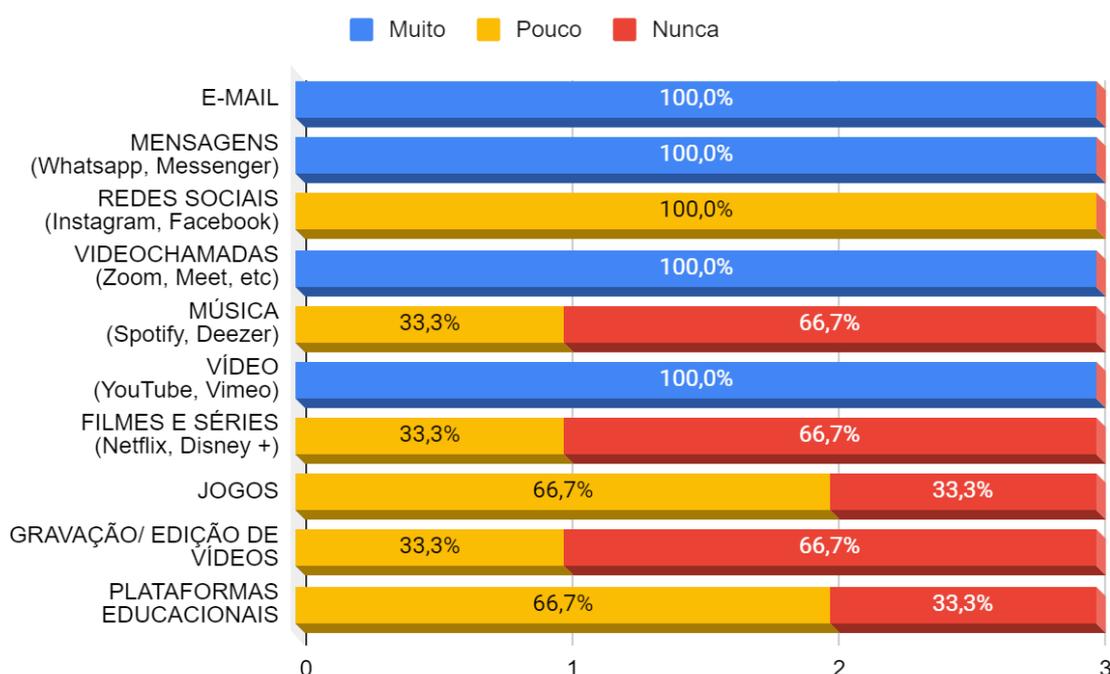


Fonte: elaboração própria com dados da pesquisa (2022).

Ao examinar os dados referentes à utilização de recursos tecnológicos para fins educativos nas atividades de casa, verificou-se que 47,8% (11) dos estudantes só a utilizam como recurso secundário, quando não encontram as informações que precisam em outros materiais, 39,1% (9) sempre utilizam as tecnologias como fontes de pesquisa e para acessar conteúdos educativos, enquanto a minoria 13,0% (3) alega nunca utilizar.

No que concerne à utilização de atividades e aplicativos na prática docente, os dados obtidos foram apresentados no gráfico a seguir:

GRÁFICO 5: Frequência de utilização de aplicativos na prática docente



Fonte: elaboração própria com dados da pesquisa (2022).

As professoras assinalaram o e-mail como um dos aplicativos muito utilizados por elas na prática docente, isso porque possuem uma conta de e-mail institucional, utilizado na comunicação com a gestão escolar e que dá acesso a um serviço de armazenamento e compartilhamento de arquivos, utilizado para tarefas como o envio de diretrizes, preenchimento de conteúdos programáticos e notas dos estudantes. Também é através dessa ferramenta que os servidores do município agendam perícias médicas e protocolos de atendimento em outros serviços.

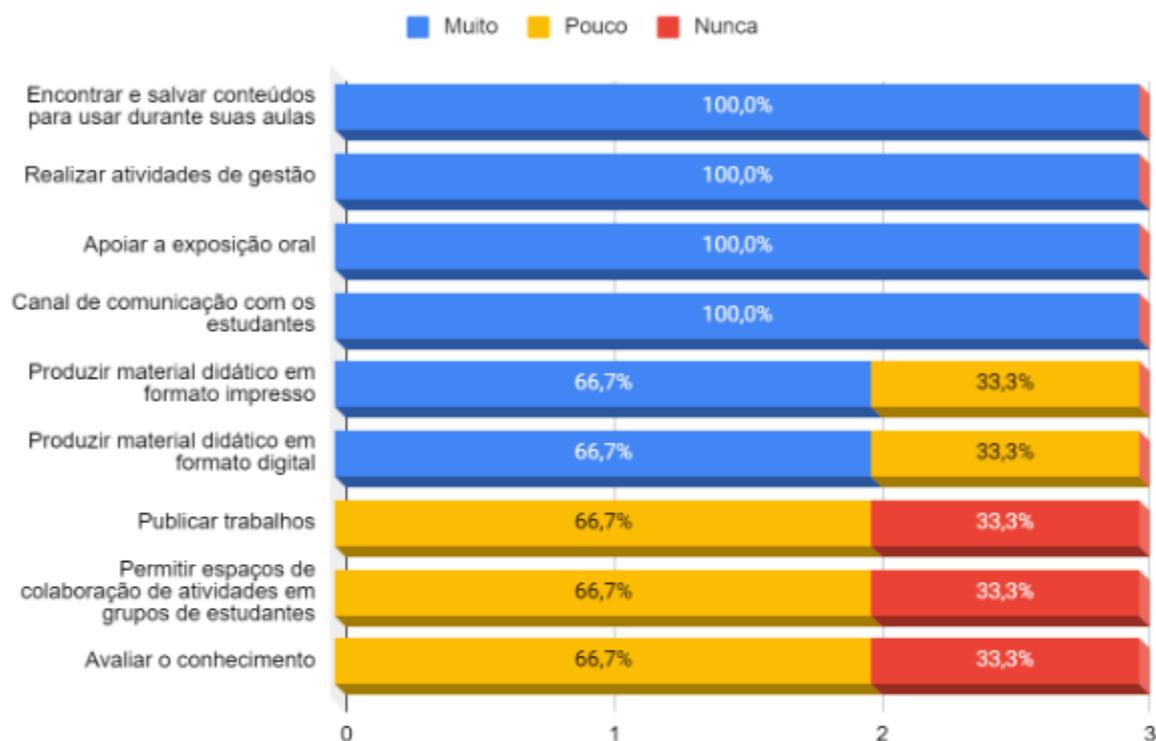
Também os aplicativos de mensagens, considerando principalmente o whatsapp, são recursos bastante presentes, pois é através dessa plataforma que os docentes da escola recebem informativos da coordenação e da direção escolar e se comunicam com outros colegas. Durante o período de ensino remoto, os grupos de whatsapp eram o principal veículo de interação com os estudantes e responsáveis. Neles, as professoras compartilhavam materiais didáticos e vídeos disponíveis no YouTube com conteúdos educativos.

Outro tipo de aplicativo que foi considerado muito utilizado pelas professoras foi o de videochamadas, utilizado em aulas síncronas com alguns estudantes (que tinham acesso ao recurso). Além disso, as assembleias escolares, reuniões pedagógicas e inclusive os encontros de planejamento desta pesquisa foram realizados pela plataforma *Google Meet*.

Já os aplicativos de redes sociais, plataformas de streaming e de músicas, além de jogos, aplicativos voltados para gravação/edição de vídeos e plataformas educacionais são pouco ou nunca foram utilizados pelas professoras em sua prática docente, o que indica que o uso das tecnologias digitais é mais presente em tarefas da gestão escolar e na comunicação direta, e ainda é incipiente nas demais atividades.

A fim de complementar os dados levantados no gráfico anterior e investigar como se dá o uso no ambiente escolar, buscou-se conhecer as atividades mais realizadas pelas professoras com o auxílio de recursos digitais em suas práticas pedagógicas. Os dados foram representados graficamente a seguir:

GRÁFICO 6: Frequência de atividades na prática docente



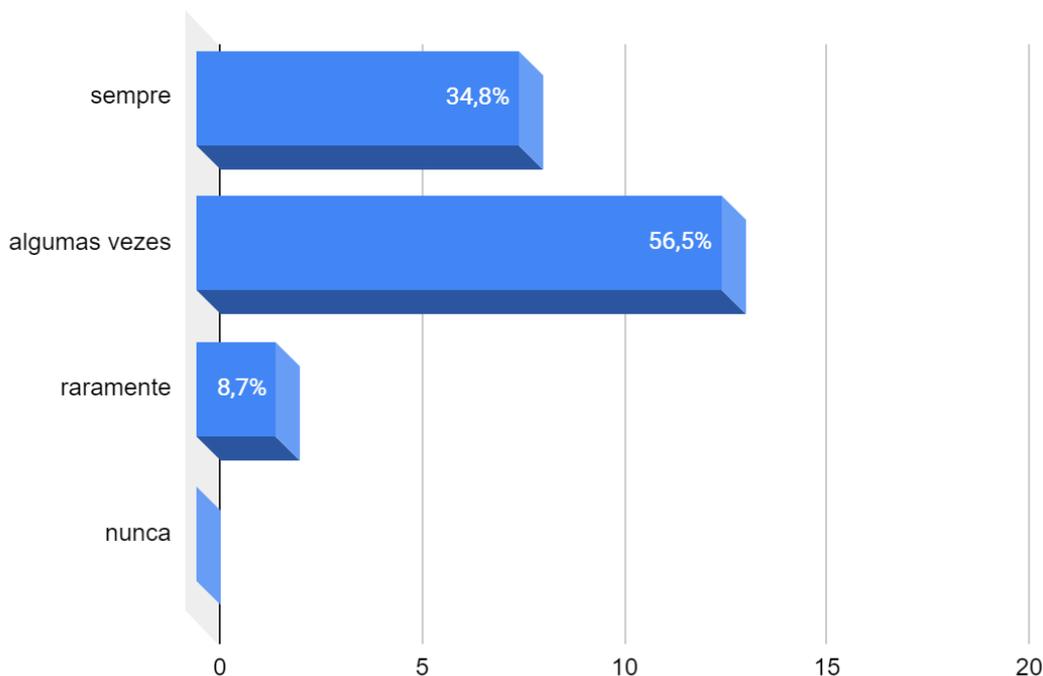
Fonte: elaboração própria com dados da pesquisa (2022).

Acerca das atividades que são mais utilizadas pelas professoras, prevaleceram os recursos digitais para acessar conteúdos que serão utilizados durante a aula, realizar a gestão escolar (cronograma, lista de alunos, chamada, etc.), como apoio para exposição oral (apresentações, vídeos, etc.) e na comunicação com os estudantes.

Já em relação à produção de material didático, tanto em formato impresso quanto em formato digital, foi assinalada como muito frequente por duas das três professoras. Dentre as atividades que são pouco ou nunca utilizadas estão permitir espaços de colaboração de atividades em grupos de estudantes e avaliar o conhecimento.

Na percepção dos estudantes, 56,5% (13) consideram que o uso das tecnologias digitais está presente algumas vezes durante as aulas, enquanto 34,8% (8) consideram constante a frequência de utilização. A minoria, 8,7% (2), apontou que os professores fazem essa utilização apenas raramente, e nenhum deles alegou nunca terem presenciado o uso das tecnologias. Conforme apresentado no gráfico 7:

GRÁFICO 7: Frequência de utilização das TDIC durante as aulas pelos professores



Fonte: elaboração própria com dados da pesquisa (2022).

Também foi investigado se os participantes consideram que o uso das TDIC pode contribuir para o aprendizado (no caso dos estudantes) e na prática docente (no caso das professoras). A resposta foi consonante, todos os participantes consideraram proveitosa a presença das TDIC no âmbito escolar. Como justificativa, apresentamos alguns registros dos participantes:

QUADRO 11: Justificativas para utilização das TDIC apresentadas pelos participantes

<b>ESTUDANTES</b>	<p>E1: Porque com a tecnologia podemos tirar as nossas dúvidas.</p> <p>E2: A aula ficaria mais interativa.</p> <p>E6: Dá pra aprender de forma mais divertida.</p> <p>E7: Porque a aula fica mais legal, faz a gente querer aprender mais.</p> <p>E8: Fica mais fácil de pesquisar as coisas.</p> <p>E9: Porque seria mais divertido e mais interessante.</p> <p>E15: A tecnologia pode ajudar na descoberta das coisas e das palavras que não sabemos o significado.</p> <p>E20: O uso da tecnologia ajuda para acompanhar notícias, textos e músicas.</p> <p>E21: Ela ajuda na pesquisa, com cálculos e fica mais fácil de aprender.</p>
-------------------	--

<b>PROFESSORAS</b>	<p>P1: Acredito que a tecnologia proporciona maior interação entre os colegas (professores), um trabalho mais colaborativo, estimulando o uso de novas ferramentas de pesquisas e contribuindo para a construção de atividades mais dinâmicas, e também com os alunos, tornando a aprendizagem mais significativa.</p> <p>P2: O uso das tecnologias em sala de aula tornam as aulas mais atraentes para os estudantes, auxiliando-os a assimilar melhor os conteúdos.</p> <p>P3: Sem dúvida, por ser o campo de maior interesse dos jovens. Aliar o conhecimento ao interesse individual do aluno é tornar a educação prazerosa e atrativa. Também por possibilitar não só a inclusão digital, mas o acesso ao mundo globalizado e ao mercado de trabalho futuro.</p>
--------------------	---

Fonte: elaboração própria com dados da pesquisa (2022).

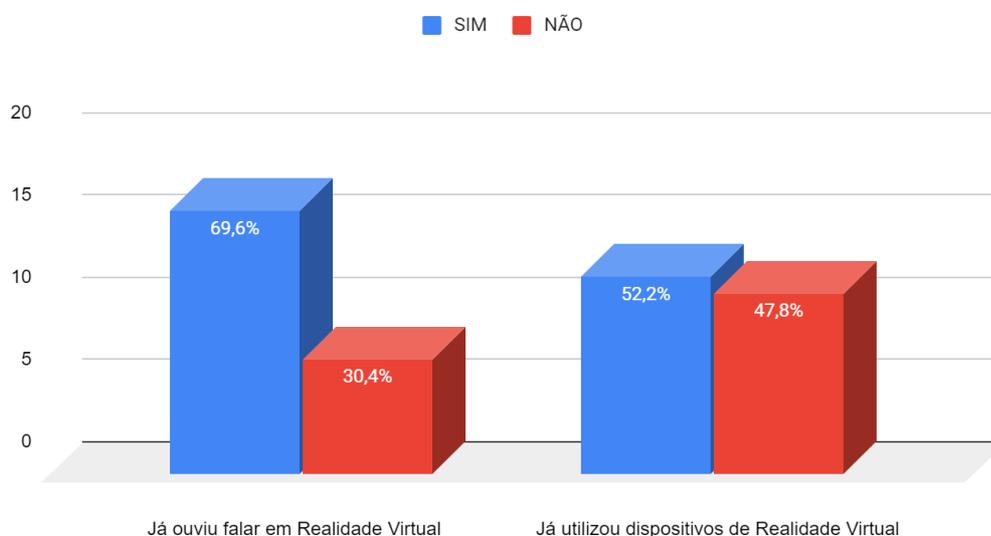
A utilização das tecnologias digitais na educação depende de muitos fatores, no entanto, infere-se que a sua aplicação está atrelada à disponibilidade dos recursos no espaço educativo e no caso do ensino remoto, disponível aos estudantes. Dessa forma, considera-se que as professoras tentam integrar as ferramentas digitais da melhor forma possível em sua atividade docente por entenderem que sua utilização aumenta a motivação dos educandos, tornando as aulas mais dinâmicas e interativas. Além disso, P3 inclui dentre as justificativas a questão da inclusão digital e da preparação para o mercado de trabalho.

Já os estudantes destacaram que as tecnologias podem ajudá-los na aprendizagem, tornando as atividades mais divertidas, além de facilitar a busca de conteúdos, a compreensão do significado de palavras desconhecidas e a descoberta de coisas novas.

No quesito formação específica para o uso de tecnologias na educação, devido à pandemia de COVID-19 e a implementação do ensino remoto nas escolas, muitos cursos e oficinas foram ministrados por parte da Secretaria de Educação, universidades e plataformas educacionais nesse período. As três professoras participaram de ações dessa natureza antes e durante esse período, e quando questionadas sobre como consideram sua formação para o uso das tecnologias digitais em sua carreira docente, P1 e P2 julgaram satisfatória, enquanto P3 considerou ser insuficiente.

Esta pesquisa centrou-se na utilização das tecnologias de Realidade Virtual e Aumentada em sala de aula. Assim, julgou-se necessário identificar se os participantes conheciam esses recursos, antes de as atividades da pesquisa serem iniciadas, e se haviam tido a oportunidade de utilizá-los.

GRÁFICO 8: Conhecimento prévio dos estudantes sobre a Realidade Virtual

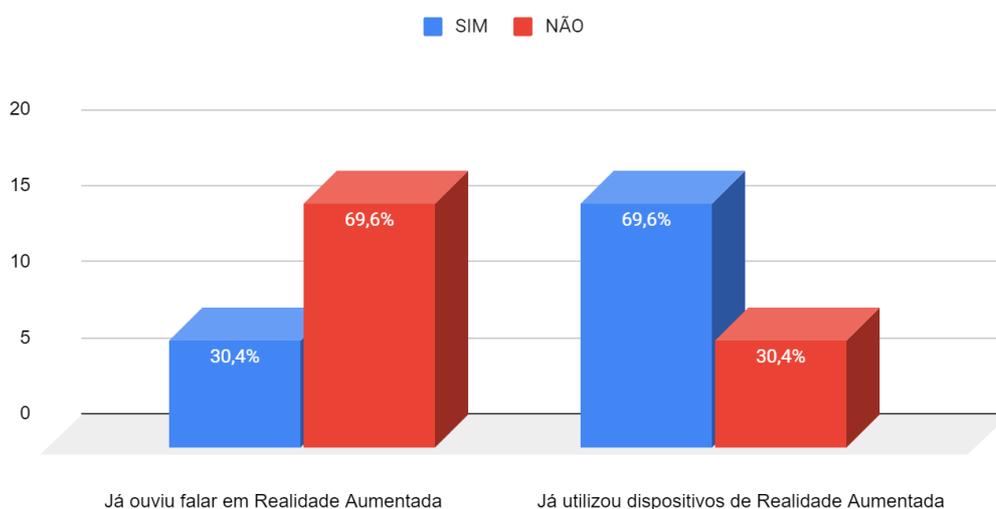


Fonte: elaboração própria com dados da pesquisa (2022).

Em relação à Realidade Virtual, a maioria, ou seja, 69,6% (16) dos estudantes, já tinha ouvido falar desse tipo de recurso, sendo que destes, 52,2% (12) haviam utilizado os óculos para visualizar vídeos e animações interativas.

Dessa forma, as atividades da pesquisa proporcionaram, posteriormente à aplicação desses questionários, a primeira utilização desta tecnologia para onze estudantes, que ainda não haviam tido essa experiência.

GRÁFICO 9: Conhecimento prévio dos estudantes sobre a Realidade Aumentada



Fonte: elaboração própria com dados da pesquisa (2022).

Ao contrário da Realidade Virtual, a Realidade Aumentada era desconhecida para 69,6% (16) dos estudantes, que não tinham ouvido falar dessa tecnologia. No entanto, quando questionados se já haviam utilizado esse tipo de recurso (presente em aplicativos como Pokémon Go ou filtros do Facebook, Instagram ou similares), a estatística foi revertida, mostrando que apenas uma menor, parte 30,4% (7) dos estudantes, ainda não havia tido acesso ao recurso.

Esses dados demonstraram que o termo Realidade Virtual era mais presente na realidade dos estudantes e que, apesar de desconhecerem o termo Realidade Aumentada, os aplicativos onde a tecnologia se faz presente foram mais acessíveis que os óculos, utilizados para visualizar vídeos e animações tridimensionais.

Em relação às professoras, as três conheciam as tecnologias e também já haviam utilizado recursos como os óculos RV e seus aplicativos.

Para que o plano de ensino fosse elaborado em conjunto com as professoras participantes, julgou-se pertinente conhecer, além das categorias descritas até aqui, suas concepções iniciais sobre metodologias ativas e interdisciplinaridade. Esse levantamento permitiu à pesquisadora desenhar o cronograma dos encontros coletivos, de forma a compreender melhor as experiências prévias com essas estratégias, partindo do que as professoras já vivenciavam em seu cotidiano.

QUADRO 12: Concepções iniciais apresentadas pelas professoras

	<b>METODOLOGIAS ATIVAS</b>	<b>INTERDISCIPLINARIDADE</b>
P1	Permite aos alunos participarem de maneira mais efetiva na construção do conhecimento [...] focando mais na qualidade (do que foi assimilado) do que na quantidade (notas).	É a interação de habilidades, cria-se uma rede de conexão onde os saberes de diversas disciplinas se completam, uma apoiando o aprendizado da outra.
P2	Entendo por metodologia ativa a forma de aprendizagem onde o estudante é protagonista, suas demandas e necessidades norteiam o trabalho do professor. A partir disso, devemos elaborar as estratégias com recursos educacionais disponíveis. Na metodologia tradicional, os conteúdos já estão "engessados" pelo sistema e são apenas apresentados aos estudantes.	Interdisciplinaridade é trabalhar uma temática enfocando dois ou mais conteúdos.

P3	Forma de aprendizagem que foca o protagonismo do estudante, levando-o a construir seu conhecimento, permitindo uma troca de experiências, buscas e descobertas. Praticamente o oposto das metodologias baseadas no copia e decora, onde o protagonista é o professor.	A construção, abordagem e descoberta do conhecimento através dos vários campos, sem fragmentação. Como metáfora poderíamos pensar em um caleidoscópio para observar a realidade, a interdisciplinaridade respeitaria os matizes de cada espelho e abordaria cada reflexo.
----	---	---

Fonte: elaboração própria com dados da pesquisa (2022).

As metodologias ativas têm se apresentado como caminhos a serem trilhados pelos professores para obter o engajamento dos estudantes, compreende-se que podem ser diversas como impulsionar o envolvimento dos alunos por meio de jogos ou atividades lúdicas como a dramatização, oficinas, gincanas, etc. Neste sentido, as professoras relataram utilizar algumas dessas estratégias em suas aulas. P1 descreve que, *“sempre que possível, abordo os conteúdos contextualizados em situações reais”*, enquanto P2 diz que, *“ao introduzir uma temática, busco levantar opiniões, dúvidas e quais os maiores interesses dos estudantes”*, para então elaborar as aulas conforme esses interesses, além de trabalhar com jogos matemáticos. P3 relatou utilizar debates orais, seminários e júri simulados, descrevendo algumas experiências.

Uma das experiências mais gratificantes foi um júri simulado sobre bullying e violência na escola. Ao problematizar o ‘caso’ com consequências sérias, dividindo a turma nos papéis de uma trama jurídica, houve um engajamento que extrapolou a busca do conhecimento escolar: se prepararam com termos jurídicos, inclusive com vestuário compatível ao papel a ser desempenhado durante a apresentação de promotoria e defesa. O mais surpreendente foi a autodefesa do réu, papel escolhido pelo aluno que apresentou argumentos que mostravam claramente suas experiências pessoais [...] Outra grata experiência é a construção e apresentação do baú de memórias, com a participação das famílias, onde se propõe que as crianças construam sua linha de tempo através de objetos pessoais. Há uma interação familiar nesse trabalho e descobertas pessoais que valorizam os laços afetivos (P3).

Esses relatos iniciais demonstram que as participantes buscam estratégias para ampliar o processo educativo, reconfigurando as abordagens meramente expositivas com a proposta de um ensino mais voltado às demandas dos estudantes, onde o aprendizado se dá a partir de problemas e situações reais.

Verificou-se que a abordagem interdisciplinar também é presente na prática pedagógica das professoras participantes, quando perguntado se trabalhava com os conteúdos nessa perspectiva, P1 respondeu que utiliza sequências didáticas em suas aulas, *“gerando um tema*

*que norteia todos os outros conteúdos”, e alegou que “a divisão por conteúdos passa a sensação que os conteúdos não dialogam entre si”.*

Do mesmo modo, para P2, a interdisciplinaridade tem vantagens em relação ao trabalho das disciplinas isoladamente, para ela, a divisão por disciplinas *“torna a aprendizagem fragmentada e muitas vezes sem sentido para o estudante”,* por outro lado, *“com uma mesma temática consigo trabalhar várias disciplinas, tendo como objetivo atividades e aulas mais simples e de maior interesse dos estudantes”.*

Semelhantemente, P3 aponta que *“um assunto abordado nos diversos campos de conhecimento facilita o entendimento, não só pedagógico, mas também de sua utilidade funcional, possibilitando perceber como determinado conteúdo está presente no cotidiano de formas diferentes”.*

Ressalta-se que as professoras possuem formação em pedagogia e atuam nos anos iniciais do ensino fundamental, o que implica lecionar diversas áreas de conhecimento. A docência, especialmente nessa etapa do ensino, pressupõe o domínio de diferentes aspectos:

1. conteúdos das diversas áreas do saber e do ensino, ou seja, das ciências humanas e naturais, da cultura e das artes; 2. conteúdos didático-pedagógicos, diretamente relacionados ao campo da prática profissional; 3. conteúdos relacionados a saberes pedagógicos mais amplos do campo teórico da educação; 4. conteúdos ligados à explicitação do sentido da existência humana individual, com sensibilidade pessoal e social (LIBÂNEO; OLIVEIRA; TOSCHI, 2017, p.18).

Nesse sentido, há uma distinção entre o trabalho docente do profissional que atua nos anos finais do ensino fundamental e médio (habilitado em áreas específicas), onde predomina a pluridocência, e o professor das etapas iniciais, onde o foco é a formação integral dos educandos, permitindo mais possibilidades de um trabalho interdisciplinar.

A polivalência constitui o cerne do trabalho do professor dos anos iniciais, justamente porque esse profissional trabalha, predominantemente, com a formação do ser humano. Formação essa constituída de várias dimensões, que requer um olhar multirreferencial, o que a remete, por conseguinte, a uma prática interdisciplinar (CRUZ; NETO, 2012, p. 389).

## 4.2 PLANO DE ENSINO: ELABORAÇÃO COLETIVA

Antes de apresentar as considerações relacionadas ao plano de ensino propriamente dito, considerou-se pertinente esclarecer os conceitos que orientaram seu desenvolvimento. Dessa forma, as primeiras subseções deste tópico abordam brevemente tais subsídios conceituais: (i) planejamento escolar, (ii) metodologias ativas e (iii) interdisciplinaridade e as demais destinam-se a apresentar (iv) a descrição dos encontros que propiciaram a elaboração das atividades planejadas e (v) a percepção das professoras sobre o planejamento realizado.

As categorias utilizadas para análise deste tópico foram escolhidas de forma a responder o objetivo específico: *elaborar de forma coletiva um plano de ensino interdisciplinar que incorpore o uso da Realidade Virtual e Aumentada apoiando-se em diferentes estratégias de metodologias ativas*. Para descrição dos dados apresentados a seguir, utilizou-se como instrumentos a observação participante e as entrevistas semiestruturadas.

### 4.2.1 Planejamento Escolar

Segundo Libâneo (2006, p. 222), o planejamento escolar, apesar de ser encarado muitas vezes como uma tarefa meramente burocrática, é fundamental para a prática dos educadores e se configura como “um processo de racionalização, organização e coordenação da ação docente, articulando a atividade escolar e a problemática do contexto social.” Conforme o autor:

A ação de planejar, portanto, não se reduz ao simples preenchimento de formulários para controle administrativo; é, antes, a atividade consciente de previsão das ações docentes, fundamentadas em opções político-pedagógicas, tendo como referência permanente as situações didáticas concretas (isto é, a problemática social, econômica, política e cultural que envolve a escola, os professores, os alunos, os pais, a comunidade, que interagem no processo de ensino) (LIBÂNEO, 2006, p. 222).

Dentre os diversos tipos e níveis de planejamento, destaca-se o planejamento curricular que consiste no

[...] processo de tomada de decisões sobre a dinâmica da ação escolar. É a previsão sistemática e ordenada de toda a vida escolar do aluno. Portanto, essa modalidade de planejar constitui um instrumento que orienta a ação educativa na escola, pois a preocupação é com a proposta geral das experiências de aprendizagem que a escola

deve oferecer ao estudante, através dos diversos componentes curriculares (VASCONCELLOS, 2002, p. 56).

As diretrizes curriculares orientam os conteúdos e competências a serem desenvolvidos durante o ano letivo, normalmente preconizados pelas instâncias estatais e que normatizam o trabalho das escolas integrantes dos sistemas de ensino. Ressalta-se que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o documento orientador das atividades remotas e do retorno presencial da Rede Municipal de Contagem, intitulado Trilha do Saber<sup>38</sup> (2021), nortearam a elaboração das atividades do presente estudo.

Além destes, destacam-se também o plano de ensino e o plano de aulas, que, articulados entre si, viabilizam a organização do trabalho cotidiano dos professores.

Define-se plano de ensino como o roteiro das atividades didáticas de uma disciplina e/ou área, a ser desenvolvido em determinado período de tempo (ano ou semestre letivo). Esse documento, que é elaborado pelos professores, visa orientar os objetivos de aprendizagem que devem ser alcançados pelos educandos durante o percurso escolar e contém as informações relevantes como conteúdo, estratégias de aprendizagem, metodologia, etc. (LIBÂNEO, 2002, p. 232; GIL, 2007, p. 99; SPUDEIT, 2014, p. 2).

O plano de aula é um detalhamento do plano de ensino, ou seja, consiste na sistematização dos conteúdos e objetivos elencados no plano de ensino para uma situação didática real. Consiste no planejamento das atividades para cada aula ou conjunto de aulas. Deve conter a temática que será abordada, os objetivos e habilidades a serem alcançadas, tempo previsto, relação com os parâmetros curriculares vigentes, descrição das atividades a serem desenvolvidas com os estudantes, recursos, avaliação, etc. (VASCONCELLOS, 2002, p. 148; LIBÂNEO, 2006, p. 241; GIL, 2007, p. 106).

#### 4.2.2 Metodologias Ativas: concepções e práticas

Os estudos voltados para a investigação de como ocorre o processo de aprendizagem das últimas décadas permitiram novas formulações sobre as maneiras de aprender, sustentando

---

<sup>38</sup> Trilha do Saber - Secretaria de Educação de Contagem. Disponível em: <<https://www.contagem.mg.gov.br/estudacontagem/wp-content/uploads/2021/07/trilha-do-saber.pdf>> Acesso: jun/2021.

que o ato de ensinar passa por instigar o educando e tornar seu aprendizado significativo. Conforme Kolb (1984, p. 21) este processo implica o envolvimento em experimentações ativas, ao mesmo tempo que requer o estímulo à atividade reflexiva, na busca por relacionar os eventos vivenciados aos objetivos de aprendizagem.

Para o desenvolvimento do plano de ensino foram utilizadas estratégias que tiveram o intuito de permitir aos estudantes assumirem um papel central em seu aprendizado, onde suas experiências e saberes fossem valorizados pela prática docente. Algumas dessas estratégias fazem parte do que se convencionou chamar de “metodologias ativas” que podem ser definidas como “estratégias pedagógicas intencionalmente criadas pelo professor com o intuito de tornar o estudante protagonista do processo de ensino aprendizagem” (CHAQUIME; MILL, 2018, p. 441) e são consideradas tecnologias de engajamento dos estudantes, favorecendo sua capacidade crítica e reflexiva. O quadro abaixo apresenta algumas outras definições encontradas em diferentes estudos sobre a temática.

QUADRO 13: Autores e conceituação de Metodologias Ativas

AUTOR	CONCEITO
VALENTE, ALMEIDA e GERALDINI (2017, p. 464)	[...] são estratégias pedagógicas para criar oportunidades de ensino nas quais os alunos passam a ter um comportamento mais ativo, envolvendo-os de modo que eles sejam mais engajados, realizando atividades que possam auxiliar o estabelecimento de relações com o contexto, o desenvolvimento de estratégias cognitivas e o processo de construção de conhecimento.
SILVA et al. (2017, p. 32)	[...] são estratégias de aprendizagem que tem a finalidade de impulsionar o estudante a descobrir um fenômeno, compreender seus conceitos e saber relacionar suas descobertas com seus conhecimentos já existentes. O professor trabalha didaticamente para facilitar o processo de construção do conhecimento, sendo o mediador, de modo a levar os educandos a aprender a aprender e assim adquirir habilidades, atitudes e competências.
BERBEL (2011, p. 29)	[...] formas de desenvolver o processo de aprender, utilizando experiências reais ou simuladas, visando às condições de solucionar, com sucesso, desafios advindos das atividades essenciais da prática social, em diferentes contextos.
BASTOS (2006)	[...] são processos interativos de conhecimento, análise, estudos, pesquisas e decisões individuais ou coletivas, com a finalidade de encontrar soluções para um problema. É o processo de ensino em que a aprendizagem depende do próprio aluno. O professor atua como facilitador ou orientador para que o estudante faça pesquisas, reflita e decida por ele mesmo, o que fazer para atingir um objetivo.

Fonte: elaboração própria (2022).

Nota-se que este conceito, conforme proposto pela maioria dos autores, refere-se à estratégias educativas que ressaltam a mudança do papel do professor que passa a ser de mediador ou facilitador da aprendizagem. Assim, o termo se diferencia de outro conceito, que é frequentemente relacionado às metodologias ativas - a “aprendizagem ativa”. Para Moran (2017, p. 38) “em um sentido amplo, toda aprendizagem é ativa em algum grau, porque exige do aprendiz e do docente formas diferentes de movimentação interna e externa, de motivação, seleção, interpretação, comparação, avaliação, aplicação”.

De forma semelhante, os autores Valente, Almeida e Geraldini (2017, p. 464) defendem que o termo é redundante, em vista do que se conhece hoje sobre o processo de aprendizagem, especialmente sobre o funcionamento do cérebro. Conforme os autores,

Independentemente de como se entende a aprendizagem, ela acontece em função da ação do sujeito, em interação com o meio. Quer ela se restrinja à memorização de informação, quer seja mais complexa, envolvendo a construção de conhecimento, o aprendiz tem que ser ativo, realizando atividades mentais, para que essa aprendizagem aconteça. Assim, não é possível entender que um indivíduo aprenda alguma coisa sem ser ativo. Nesse sentido, o termo ‘metodologias ativas’ parece ser mais adequado para caracterizar situações criadas pelo professor com a intenção de que o aprendiz tenha um papel mais ativo no seu processo de ensino e aprendizagem (VALENTE; ALMEIDA; GERALDINI, 2017, p. 464).

Neste sentido, as metodologias ativas se diferenciam das metodologias focadas estritamente no conteúdo e nas verbalizações do professor como principal mecanismo de transmissão do conhecimento. As atribuições do professor e do estudante são modificadas, ocorrendo “um deslocamento da perspectiva do docente (ensino) para o estudante (aprendizagem)” (DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017, p. 270-271).

No intuito de apontar princípios desta abordagem, Diesel, Baldez e Martins (2017, p. 272-279) elencaram aspectos que norteiam as metodologias ativas, sendo elas:

## 1. PAPEL DO ESTUDANTE

As metodologias ativas caracterizam-se pela mudança do “papel do estudante nos processos de ensino e de aprendizagem, com ênfase na sua posição mais central e menos secundária de mero expectador dos conteúdos que lhe são apresentados” (DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017, p. 272). Neste sentido, a ação do estudante se efetiva a partir do direcionamento dado

pelo professor, constituindo-se como responsabilidade coletiva de ambos (ANASTASIOU, 2007, p. 34).

## 2. PROBLEMATIZAÇÃO DA REALIDADE E REFLEXÃO

As estratégias nesta perspectiva, utilizam-se de problematizações da realidade com o objetivo de propiciar a produção do conhecimento, pois diante do problema, o estudante “se detém, examina, reflete, relaciona a sua história e passa a ressignificar suas descobertas” (MITRE et al., 2008, p. 2136).

Busca-se, portanto, articular teoria e prática, contextualizando o ensino para que a educação desenvolvida na escola seja útil para vida dos estudantes, na medida em que “possam articular o conhecimento construído com possibilidades reais de aplicação prática” (DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017, p. 276).

## 3. TRABALHO EM EQUIPE

A proposta didática, deve ainda, adotar o trabalho em equipe. As interações entre o estudante e seus pares e também com o professor provocam reflexões sobre as situações estudadas, permitindo que desenvolvam a habilidade de “emitir uma opinião acerca da situação, a argumentar a favor ou contra, e a expressar-se” (DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017, p. 277).

Assim, as expressões verbais e o posicionamento dos estudantes frente às questões colocadas devem ser entendidos como objetivos atitudinais do percurso educativo, ou seja, a contribuição do aluno deve ser valorizada e respeitada, sendo determinante em processos coletivos de construção de conhecimentos. Nesse sentido, o trabalho em equipe pressupõe interação, compartilhamento e respeito às singularidades. Esses aspectos auxiliam no desenvolvimento de competências interpessoais, marcadas pela condição de lidar com o outro em sua totalidade, o “que resultará na aquisição progressiva de autonomia e maturidade” (SOUZA; IGLESIAS; PAZIN-FILHO, 2014, p. 289).

#### 4. AUTONOMIA

A autonomia coloca-se como consequência dos três pontos anteriores: postura ativa - problematização da realidade - trabalho em equipe. Nas práticas pedagógicas norteadas por essas metodologias, o estudante passa a assumir uma postura ativa diante dos conteúdos e tarefas propostas, fortalecendo a percepção de que o aprendizado decorre de suas próprias ações.

Berbel (2011, p. 28) alega que os métodos ativos contribuem para a promoção da autonomia na medida em que apresentam oportunidades de problematização das situações estudadas, estimulando que os estudantes construam alternativas criativas para a conclusão do estudo. Neste caso, o professor deve adotar a perspectiva do aluno, seus pensamentos, sentimentos e ações de forma a “apoiar o seu desenvolvimento motivacional e a capacidade para autorregular-se” (BERBEL, 2011, p. 28).

#### 5. PAPEL DO PROFESSOR

A partir de todos os pontos anteriores, compreende-se a importância do papel do professor nos métodos ativos. Cabe a ele ser o fio condutor do processo educativo e deve guiar o estudante para que ocupe protagonismo na aprendizagem, apresentando propostas desafiadoras e contextualizadas à realidade dos educandos, estimulando-os a se posicionarem e a trabalharem em equipe e promovendo sua autonomia. Para Moran (2015),

O papel do professor é mais o de curador e de orientador. Curador, que escolhe o que é relevante entre tanta informação disponível e ajuda a que os alunos encontrem sentido no mosaico de materiais e atividades disponíveis. Curador, no sentido também de cuidador: ele cuida de cada um, dá apoio, acolhe, estimula, valoriza, orienta e inspira. Orienta a classe, os grupos e a cada aluno (MORAN, 2015, p. 24).

Existem inúmeras estratégias que podem ser aplicadas utilizando as metodologias, podemos elencar entre elas:

QUADRO 14: Exemplos de Metodologias Ativas

	CONCEITO
<b>SALA DE AULA INVERTIDA</b>	O conteúdo e as instruções recebidas são estudados <i>on-line</i> (usando as TDIC) antes de o aluno frequentar a aula. A sala de aula torna-se o lugar de trabalhar os conteúdos previamente estudados, realizando atividades práticas como resolução de problemas ou discussão em grupo (VALENTE, 2017, p. 78-79).
<b>APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS</b>	De forma ampla, propõe-se uma matriz não disciplinar ou transdisciplinar, organizada por temas, competências e problemas diferentes, em níveis de complexidade crescentes, que os alunos deverão compreender e equacionar com atividades individuais e em grupo. Cada um dos temas de estudo é transformado em um problema a ser discutido em um grupo (MORAN, 2017, p. 60).
<b>APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS</b>	É uma metodologia de aprendizagem em que os alunos se envolvem com tarefas e desafios para desenvolver um projeto que tenha ligação com a sua vida fora da sala de aula. No processo, eles lidam com questões interdisciplinares, tomam decisões e agem sozinhos e em equipe (MORAN, 2017, p. 61).
<b>APRENDIZAGEM POR PARES</b>	Nesta estratégia, o professor apresenta aos estudantes uma questão (normalmente de múltipla escolha) qualitativa, que é cuidadosamente construída para envolver as dificuldades dos estudantes com os conceitos fundamentais. Os estudantes consideram o problema por conta própria e contribuem com as suas respostas (em geral, votam na resposta escolhida eletronicamente). Na sequência, os estudantes discutem o problema entre si, tentando convencer seus pares do porquê sua resposta é a correta. Por fim, o professor aborda a questão e suas diferentes respostas, abrindo espaço para uma discussão e esclarecimentos (VILLAS-BOAS et al., 2011, p. 13).
<b>JIGSAW</b>	Numa primeira fase, os alunos são distribuídos em grupos e um determinado tópico é discutido por todos de cada grupo. Este tópico deve ser dividido em tantas seções quantos os elementos do grupo. Numa segunda fase, cada aluno estuda e discute a sua parte juntamente com os colegas dos outros grupos a quem foi distribuída a mesma matéria, formando assim um grupo de especialistas. Posteriormente cada aluno volta ao grupo de base e apresenta o que aprendeu aos seus colegas de maneira a que fiquem reunidos os conhecimentos indispensáveis para a concretização do trabalho/projeto do grupo. Cada aluno tem de aprender a matéria para ‘si próprio’ e também de explicar aos seus colegas, de forma clara, o que aprendeu, uma vez que todos vão ser avaliados, de forma individual, sobre todos os conteúdos estudados (COCHITO, 2004, p. 31).
<b>ENSINO HÍBRIDO</b>	Consiste em um programa de educação formal que mescla momentos em que o aluno estuda os conteúdos e as instruções usando recursos <i>on-line</i> e outros em que o ensino ocorre em sala de aula, podendo interagir com outros alunos e com o professor (VALENTE, 2017, p. 82).

Fonte: elaboração própria (2022).

As estratégias didáticas relacionadas às metodologias ativas são diversas, não há exigência de que seja aplicado esta ou aquela proposta, assim os métodos acima apresentados (dentre outros discutidos na literatura) podem ser alterados, mixados e mesclados entre si.

Em outro sentido, Bernini (2017, p. 155) afirma que os métodos ativos não incluem, necessariamente, o uso de recursos tecnológicos. Contudo, em uma íntegra consonância, as

TDIC se situam como aliadas e os pressupostos da aprendizagem ativa se configuram como forte método para utilização crítica e reflexiva das tecnologias. De forma resumida, Moran (2017) alega que

A combinação de metodologias ativas com tecnologias digitais é hoje estratégica para a inovação pedagógica. As tecnologias ampliam as possibilidades de pesquisa, autoria, comunicação e compartilhamento em rede, publicação, multiplicação de espaços e tempos; monitoram cada etapa do processo, tornam os resultados visíveis, os avanços e as dificuldades. As tecnologias digitais diluem, ampliam e redefinem a troca entre os espaços formais e informais por meio de redes sociais e ambientes abertos de compartilhamento e coautoria (MORAN, 2017, p. 53-54).

Há inúmeras formas de se trabalhar com metodologias ativas, como também são incontáveis os recursos (dentre eles as tecnologias digitais ou quaisquer outras) que podem auxiliar nesse processo. Sendo essencial, sobretudo, ter em mente a organização de atividades que mostrem caminhos desafiadores, onde a ação do aluno é o que realmente conduzirá o processo. (BERNINI, 2017, p. 116).

Em relação à integração da Realidade Virtual e Aumentada em específico, considera-se que são potencialmente instrumentos capazes de motivar, engajar e auxiliar na compreensão de temas abstratos. Esses recursos são alternativas para que os estudantes não apenas ouçam e observem de forma passiva as situações estudadas. Por meio dessas tecnologias, eles passam a interagir com os assuntos abordados de forma digital, o que proporciona um aprendizado mais amplo e lúdico (JÚNIOR; DANTAS; ANDRADE, 2021, p. 7).

As características de imersividade e interatividade dessas tecnologias propiciam experiências pessoais que quando alinhadas à problematização da realidade e a estratégias didáticas desafiadoras proporcionam a descoberta de soluções. Assim, enquanto concepção são ferramentas que “evocam ultrapassar as barreiras metodológicas do ensino tradicional” (RUIZ; ROMERO; FEDOCE, 2020, p. 3).

#### 4.2.3 Interdisciplinaridade

Na educação como a conhecemos hoje, os conteúdos a serem estudados são sistematizados em função de disciplinas. Cada uma delas se constitui por um conjunto específico de conhecimentos com características, mecanismos e métodos próprios (FAZENDA, 2011, p.

54). No entanto, a gênese da disciplina e sua conformação como unidade do conhecimento remonta séculos passados.

A organização disciplinar foi instituída no século XIX, notadamente com a formação das universidades modernas e desenvolveu-se depois, no século XX, com o impulso dado à pesquisa científica. Isto significa que as disciplinas têm uma história: nascimento, institucionalização, evolução, esgotamento, etc. Essa história está inscrita na da universidade, que, por sua vez, está inscrita na história da sociedade, daí resulta que as disciplinas nascem da sociologia das ciências e da sociologia do conhecimento (MORIN, 2003, p. 105).

De acordo com Lück (1994, p. 41), essa divisão por áreas especializadas fundamenta-se em uma visão positivista da realidade que compreende o universo a partir de “um sistema mecânico composto de unidades materiais elementares”. Como desdobramento desse princípio, os objetos de estudo são delimitados e as problemáticas são decompostas em partes a fim de investigá-las. Assim, “o domínio de estudo de uma disciplina consiste em vários subconjuntos claramente circunscritos” (LÜCK, 1994, p. 44). A autora exemplifica o estudo acerca do corpo humano, onde os aspectos mentais são de domínio da psicologia, enquanto suas propriedades físicas e químicas são estudadas pela fisiologia. Tal separação provoca uma sobreposição das disciplinas, que tratam das mesmas questões a partir de diferentes enfoques, sem levar em consideração as relações estabelecidas entre elas. Essa fragmentação provoca

uma visão dicotomizadora da realidade, segundo a qual a realidade ou é isso ou aquilo. Por exemplo: o comportamento humano seria resultado de processamentos internos à pessoa (psicologia) ou de influências externas (sociologia). A aprendizagem do aluno seria orientada por seus processos interiores (psicologia da aprendizagem) ou pela organização do ensino (metodologia). Essa visão da realidade leva a que se vejam as soluções de problemas como sendo possíveis mediante intervenções setorializadas e dissociadas entre si. (LÜCK, 1994, p. 45)

Nesse sentido, a autora alega haver a necessidade, tanto no campo da ciência quanto do ponto de vista pedagógico, de superação dessa fragmentação, em um esforço de síntese que recomponha a unidade entre as múltiplas representações da realidade, articulando maior coerência entre os saberes construídos ao longo da história da humanidade (LÜCK, 1994, p. 59).

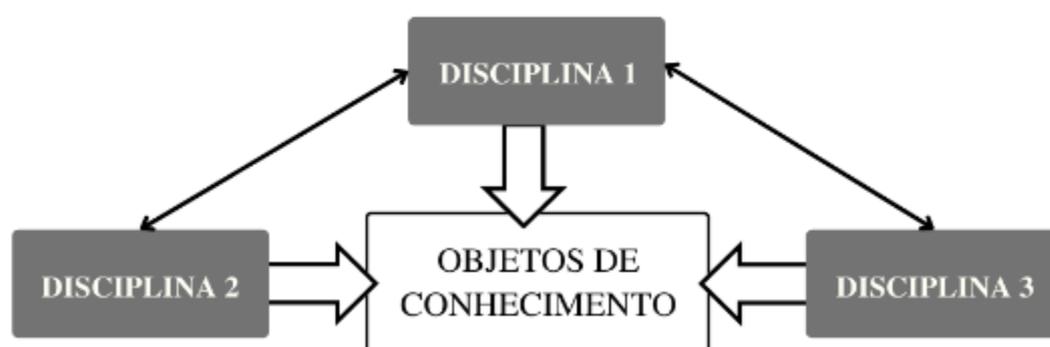
Pode-se considerar que existem temáticas e aspectos metodológicos comuns entre disciplinas como História e Geografia, ou mesmo Língua Portuguesa e Artes. Neste sentido, a BNCC passou a organizar os conteúdos por áreas do conhecimento. Tal organização busca favorecer

a comunicação entre os conhecimentos e aprendizagens das inúmeras disciplinas, agora chamadas de componentes curriculares. Com o intuito de garantir o desenvolvimento das competências específicas de cada área, o documento propõe “a superação da fragmentação radicalmente disciplinar do conhecimento, o estímulo à sua aplicação na vida real, a importância do contexto para dar sentido ao que se aprende e o protagonismo do estudante em sua aprendizagem e na construção de seu projeto de vida” (BRASIL, 2018, p. 15).

Assim, o documento reconhece a relevância da interdisciplinaridade para o enriquecimento do processo educativo. Contudo, para que se efetive a articulação entre os componentes curriculares ou entre as áreas de conhecimento, é necessário que a prática escolar se modifique. Duas tarefas devem, nesse sentido, orientar a ação docente: o encontro de temáticas, métodos e pontos convergentes entre as disciplinas, sobretudo na pluridocência, onde esse diálogo passa também pela relação entre professores de formações distintas e a interação entre o conhecimento e a realidade concreta, possibilitando ao aluno uma visão menos recortada do mundo e de si mesmo (LÜCK, 1994, p. 71).

É importante ressaltar que a perspectiva da interdisciplinaridade não elimina o ensino por meio de disciplinas. Contudo, propõe práticas distintas daqueles que isolam e descontextualizam os objetos de aprendizagem. Nessa abordagem, as diversas disciplinas devem dialogar entre elas e com os objetos de conhecimento, conforme demonstra a figura 20.

FIGURA 20: Diagrama da interdisciplinaridade



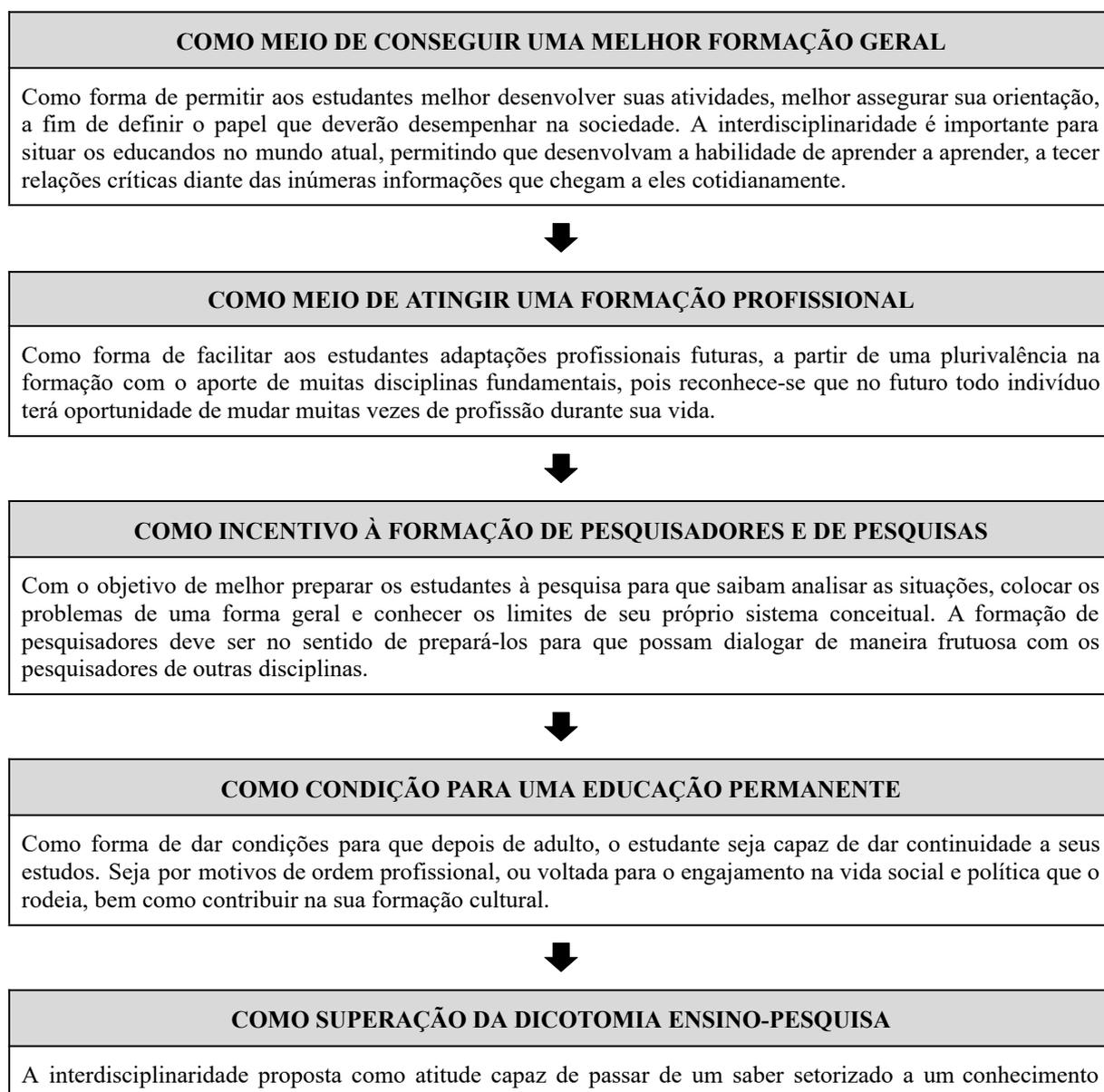
Fonte: elaboração própria (2021).

Essa abordagem implica, portanto, a conjugação de diferentes saberes disciplinares com propósitos educativos, onde “as noções, finalidades, habilidades e técnicas visam favorecer

sobretudo o processo de aprendizagem, respeitando os saberes dos alunos e sua integração.” (FAZENDA, 2008, p. 21). Assim, considera-se que a interdisciplinaridade pode potencializar o processo de aprendizagem, onde a ligação entre saberes de distintas áreas permita uma compreensão mais profunda do objeto estudado, além de configurar-se como ferramenta didática no intuito de resolver desafios complexos ou problemas que não podem ser solucionados a partir de uma perspectiva unidisciplinar.

Em um sentido mais amplo, Fazenda (2011) buscou estabelecer o papel da interdisciplinaridade em diferentes domínios, demonstrando sua utilidade e aplicabilidade no desenvolvimento integral dos educandos, conforme o quadro a seguir:

QUADRO 15: Utilidade e aplicabilidade da interdisciplinaridade



integrado, onde não seria mais possível admitir-se a dicotomia ensino-pesquisa, visto que nela, a pesquisa constitui a única forma possível de aprendizagem.



### **COMO FORMA DE COMPREENDER E MODIFICAR O MUNDO**

Como forma de preparar o estudante para que se localize diante do mundo em seus diversos aspectos, para que seja agente de mudanças.

Fonte: elaboração própria com base em Fazenda (2011, p. 74-82).

Diante dos desafios impostos pela contemporaneidade, todos os elementos levantados pela autora evidenciam-se com alto teor de relevância. As gerações atuais vivenciam um mundo marcado pela rápida circulação de informações que estabelecem intrincadas relações de ordem política, social e cultural. A interligação ou isolamento dos saberes incide, fundamentalmente, neste processo. O ensino caracterizado pela divisão de disciplinas resulta em dificuldades para estabelecer relações entre os conteúdos e a vivência cotidiana dos estudantes. Nesse contexto, a educação deve acompanhar as mudanças, cumprindo o papel de oferecer uma visão mais totalizante do conhecimento e formar sujeitos capazes de refletir e agir com criticidade sobre o mundo ao seu redor.

As tecnologias digitais podem representar a possibilidade de maior permeabilidade entre as áreas de conhecimento, por favorecerem maior contato entre diferentes pontos de vista sobre um mesmo tema ou questão, implicando a geração de conflitos entre as áreas, e dessa forma expondo os questionamentos a uma posição mais universal e menos disciplinar (AMBROGI, 2018, p. 651). Ou seja, a integração das diferentes tecnologias ao processo educativo podem atuar como elementos mediadores da abordagem interdisciplinar, favorecendo a construção de um conhecimento mais global.

No que diz respeito, particularmente, às tecnologias propostas nesse estudo, a Realidade Virtual e Aumentada podem ser consideradas por apresentarem situações contextualizadas, onde os conteúdos são enriquecidos pela interação com objetos, animais, locais históricos ou naturais, fugindo de metodologias nas quais só se observa uma coisa de cada vez. Além disto, o manuseio dos dispositivos atuam para o desenvolvimento de habilidades computacionais, contribuindo para refletir o acesso à cultura digital em diferentes contextos.

Destaca-se também que o desenvolvimento de projetos ou de práticas educativas baseadas em métodos ativos podem alcançar um nível mais avançado quando integram mais de uma disciplina, articulando vários pontos de vista e saberes.

#### 4.2.4 Encontros de elaboração do plano de ensino

Para o planejamento das ações desenvolvidas no trabalho de campo, foram organizados doze encontros, conforme disponibilidade apresentada pelas professoras. Esses encontros ocorreram através da plataforma *Google Meet* e foram gravados com o consentimento das participantes, sua descrição está detalhada no quadro a seguir:

QUADRO 16: Descrição dos encontros para elaboração coletiva do plano de ensino

DATAS	DESCRIÇÃO
ENCONTRO INICIAL - 01/07/2021	Neste encontro, foram apresentados às professoras participantes os principais pontos do projeto de pesquisa: (i) problematização e objetivos; (ii) questões norteadoras; (iii) os recursos tecnológicos propostos; (iv) a abordagem e instrumentos de coleta de dados; e (v) a documentação necessária para realização da investigação. Após essa apresentação, as professoras opinaram sobre o projeto no sentido de reforçar a importância do uso das tecnologias digitais, refletindo em especial sobre a experiência com o ensino remoto que estava vigente à época. Ao final foi feita a leitura do TCLE em conjunto com as participantes, que o devolveram à pesquisadora devidamente assinado. Também foi disponibilizado o link do <i>Google Forms</i> com o questionário inicial a ser respondido.
EDUCAÇÃO E TECNOLOGIAS - 16/08/2021	O encontro iniciou-se com a recapitulação de alguns pontos da reunião anterior, levantando algumas possibilidades sobre o cronograma e configuração das ações com vistas ao documento orientador elaborado pela Secretaria de Educação de Contagem sobre o retorno presencial. Em seguida, a pesquisadora apresentou os conceitos de educação e tecnologias, no intuito de ampliar as perspectivas sobre a temática. Durante a apresentação, as professoras dialogaram com os conceitos e levantaram situações concretas da realidade profissional vivenciadas por elas.
PILARES DO PROJETO - 23/08/2021	Este encontro destinou-se a apresentar os pilares para construção do plano de ensino, compreendidos em: o uso dos recursos de Realidade Virtual e Realidade Aumentada, a aprendizagem ativa e a interdisciplinaridade como arsenal teórico-metodológico para a elaboração dos planos de aula. As participantes explicitaram que, apesar de não conhecerem a conceituação mais técnica sobre a RV e RA e nunca terem utilizado os recursos em suas aulas, essas tecnologias não eram desconhecidas para elas. Como mencionado no tópico anterior do presente trabalho, as professoras participantes são pedagogas e efetivas na escola e já adotavam, dentro das possibilidades, uma perspectiva interdisciplinar e colaborativa para construção de suas aulas, assim fizeram várias colocações sobre a temática.

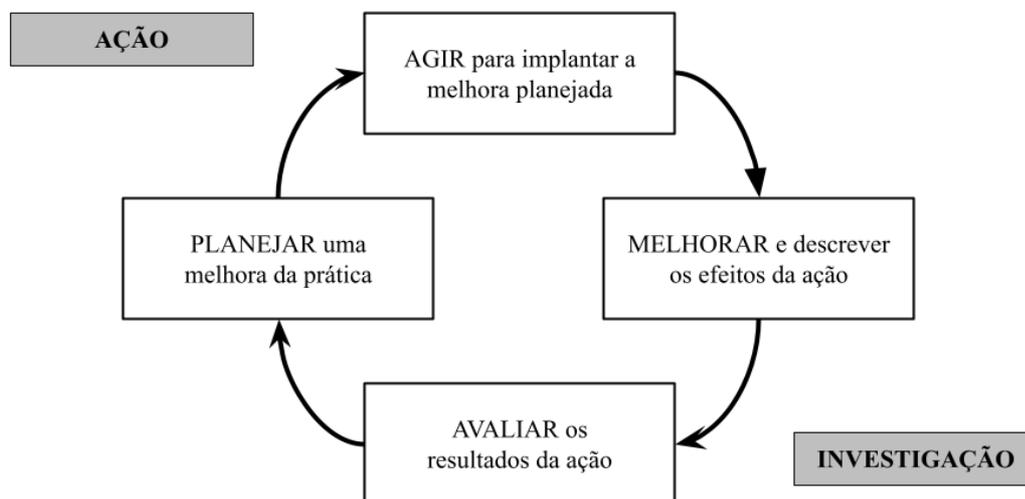
METODOLOGIAS ATIVAS - 30/08/2021	Foram discutidas, durante este encontro, algumas estratégias das metodologias ativas como a sala de aula invertida, a rotação por estações de aprendizagem, a aprendizagem baseada em problemas, a aprendizagem baseada em projetos, movimento maker, jigsaw, etc. que subsidiaram, posteriormente, a elaboração dos planos de aulas. A pesquisadora iniciou apresentando no que consistem essas estratégias e para cada uma delas foram dados exemplos e possíveis formas de aplicação no cotidiano escolar.
REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA - 10/09/2021	Neste encontro, realizou-se uma oficina para montagem do <i>Google Cardboard Glasses</i> , todo o material necessário, assim como um folheto explicativo (APÊNDICE M), foi enviado às participantes pelos correios. Além das professoras participantes, a coordenadora pedagógica que orienta as atividades das turmas de 5º ano foi também convidada a participar. Após a montagem, foi feita a demonstração de algumas aplicações em Realidade Virtual e Aumentada.
PLANEJAMENTO - 24/09/2021	Este encontro destinou-se a elaborar um planejamento de ações para coleta das assinaturas dos responsáveis legais pelos estudantes que aceitaram participar da pesquisa, bem como a elaboração de um cronograma para o plano de ensino e aplicação das aulas. Para ter uma consonância com a organização da escola, além das professoras participantes, a coordenadora pedagógica foi também convidada a participar e auxiliou com o cronograma, a partir do escalonamento dos grupos de estudantes atendidos pelas professoras. Também foi discutido um template (APÊNDICE N) para a produção dos planos de aula, a partir de um modelo previamente elaborado para essa finalidade. Ao final, foi levantada a temática que seria abordada na primeira aula e a pesquisadora se comprometeu a buscar algum material didático e aplicativos a respeito do assunto para serem apresentados no encontro subsequente.
ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE AULA - 08/10/2021 22/10/2021 05/11/2021 12/11/2021 19/11/2021 26/11/2021	Foram destinados dois encontros para elaboração da primeira aula do plano de ensino e um encontro para a elaboração das demais aulas.

Fonte: elaboração própria com dados da pesquisa (2022).

A elaboração foi feita simultaneamente à aplicação das aulas na prática, o que permitiu uma breve avaliação e aprimoramento dos planejamentos subsequentes. Nesse sentido, esse processo baseou-se na tríade planejar - executar - refletir, similar aos procedimentos metodológicos utilizados na investigação-ação que caracterizam-se “pela oscilação sistemática entre agir no campo da prática e investigar a respeito dela” (TRIPP, 2005, p. 445).

As fases do ciclo da investigação-ação foram representadas por Tripp (2005) em um diagrama com os eixos de ação (com tarefas voltadas ao planejamento e execução das atividades) e investigação (direcionadas à avaliação e à implementação de melhorias).

FIGURA 21: Diagrama de fases do ciclo básico da Investigação-Ação



Fonte: Tripp (2005, p. 446).

A avaliação se deu em conjunto com as professoras participantes durante os encontros e, também, a partir de fichas de avaliação preenchidas ao final de cada aula pelos estudantes. A natureza da relação entre os sujeitos envolvidos foi, portanto, de construção coletiva, o que permitiu a apreensão das ações de forma contínua e evolutiva. Pretendeu-se reconhecer e documentar tanto os aspectos positivos quanto negativos que foram surgindo durante o desenvolvimento deste estudo, provocando as melhorias necessárias no decorrer do processo.

#### 4.2.5 Percepção das professoras participantes

O primeiro bloco de perguntas da entrevista semiestruturada foi destinado à avaliação das professoras a respeito do planejamento realizado e objetivou saber: (i) aspectos relevantes do plano de ensino para o processo educativo; (ii) quais situações ou fatos auxiliaram para a construção coletiva e (iii) as dificuldades enfrentadas. As principais ideias dos dados analisados encontram-se resumidas no quadro a seguir e descritas na sequência.

QUADRO 17: Símula das principais ideias das entrevistadas a respeito do planejamento realizado

	P1	P2	P3
<b>Aspectos relevantes do plano de ensino para o processo educativo</b>	- o uso dos recursos de Realidade Virtual e Aumentada como um benefício	- ligação entre as áreas do conhecimento	- abordagem interdisciplinar - uso dos recursos tecnológicos como forma de oportunizar aos estudantes o acesso às tecnologias digitais
<b>Quais situações ou fatos auxiliaram para a construção coletiva</b>	- afinidade entre as participantes	- alinhamento de ideias, ou seja, uma forma de pensar análoga entre as participantes	- a disponibilidade e assiduidade das participantes - auxílio do que foi considerado pela professora como uma tutoria
<b>Dificuldades enfrentadas</b>	- falta de tempo para o planejamento	- falta de tempo para o planejamento	- disponibilidade de mais artefatos tecnológicos disponíveis aos estudantes

Fonte: elaboração própria com dados da pesquisa (2022).

#### *Aspectos relevantes do plano de ensino para o processo educativo*

As três professoras, de forma geral, avaliaram positivamente o trabalho realizado. Sobre os fatores que julgaram de maior relevância para o processo educativo, P1 destacou a inserção dos recursos de Realidade Virtual e Aumentada, considerada por ela como um “*ganho*” para os participantes. Já P2 apontou que o planejamento contemplou as disciplinas e seus conteúdos, tecendo adequadamente a ligação entre as áreas do conhecimento. Nas palavras das professoras,

Foi um planejamento **muito rico**, né? [...] Construimos as aulas e dentro das aulas, **nós colocamos a Realidade Virtual e Aumentada, o que foi um ganho para nós professoras e para os alunos** (P1, grifo nosso).

Para mim foi **bem interessante**, primeiro porque a gente conseguiu, né... nesse planejamento, incluir os conteúdos, todos os conteúdos, né? Fazer essa ligação do que a gente queria levar para eles como conhecimento e **fazer o link entre as várias áreas do conhecimento** (P2, grifo nosso).

Em consonância com elas, P3 destacou a abordagem interdisciplinar e o uso dos recursos tecnológicos. Segundo a professora, o planejamento foi construído de forma a integrar a utilização desses recursos, incorporando-os na medida em que fossem adequados aos

objetivos pedagógicos e considerando-os um elemento motivador da curiosidade e do interesse dos estudantes. A participante apontou também a questão da inclusão digital, por oportunizar o acesso a essas tecnologias e por desenvolver competências necessárias à sua utilização. De acordo com ela,

**Nós nos pautamos na abordagem interdisciplinar**, que é a abordagem que eu realmente acredito que seja a mais viável, a mais competente hoje com essa geração que nós temos dentro da sala de aula. [...] Foi **um planejamento para agregar mesmo**, compor mesmo esse planejamento. Não era só para usar um recurso. Um recurso para atuar no planejamento. E não o planejamento pelo recurso. [...] E com a utilização desse recurso que era para **agregar curiosidade, interesse, né?** E as possibilidades, sabe? Tanto é que a gente se surpreendeu mais com as respostas que os meninos nos deram. É igual eu estou te falando... fiquei muito feliz de ouvir isso, **uma criança de dez anos que não tem acesso a nada, virar para mim e falar assim: ‘uma das coisas que eu aprendi é para que serve um QR Code’**. E isso para mim é importantíssimo, sabe? **Descobriu que tem função** (P3, grifo nosso).

Quando questionadas sobre o que perceberam de distinto entre o formato de trabalho adotado para realizar o planejamento durante este estudo e sua prática cotidiana, a colaboração para o desenvolvimento do plano de ensino foi um diferencial, sendo consonante na percepção das três professoras.

P1 relatou que, antes da realização da pesquisa, havia alguma interação entre elas na hora de planejar as aulas, mas que o ato de planejar em si se dava de forma apenas individual. Para a professora, o planejamento desenvolvido foi *“bem rico”* pois cada participante pôde contribuir à sua maneira, tornando a experiência *“produtiva”* e *“construtiva”*. Para a docente,

Nós, as três professoras, junto com a Patrícia (pesquisadora) e em cima da grade curricular, a gente foi construindo as aulas. [...] Foi **bem rico mesmo**. E cada uma vinha com uma ideia, uma completava a outra, uma não achava legal, tirava. [...] Cada uma colaborou da sua forma, da sua maneira. E foi muito bom, foi muito produtivo, foi bem construtivo mesmo (P1, grifo nosso).

Da mesma maneira, P2 relatou que, anteriormente, a colaboração era uma prática entre as professoras contudo se restringia a *“mandar dicas, para não ficar um conteúdo muito separado do outro”*. Para a professora, durante a pesquisa, o planejamento foi coletivo *“de todas as formas”*, inclusive por refletir nos planejamentos subsequentes as avaliações das aulas. Para a professora,

Eu acho que foi **bem coletivo sim**. E até coletivo de todas as formas. Porque o que eu observei é que além daquilo que a gente propôs para os estudantes, em várias aulas eles extrapolaram aquilo que a gente tinha proposto, né? **Surgiram novos questionamentos e isto refletiu também nos planejamentos seguintes** (P2, grifo nosso).

De forma semelhante, P3 considerou o planejamento “*extremamente válido*” e alegou que a forma coletiva de trabalhar já era uma realidade entre elas, que alinhavam os conteúdos a serem trabalhados, no entanto isso era pouco detalhado. Nas palavras da professora

Esse planejamento, ele é **extremamente válido**, eu acho que ele é muito mais construtivo, sabe? E mais rico. Por quê? Porque a **gente fez um planejamento coletivo**. [...] O que para mim não foi diferente. Porque o grupo do quinto ano já é um grupo que trabalha no coletivo. Já tem um tempo que a gente tem essa prática, sabe? De fazer projetos que a gente monta coletivamente, sabe? [...] acontecia, **mas só na questão da sugestão, da pauta. Mas não com os objetivos extremamente esmiuçados**. Mas essa prática coletiva de saber o que vai trabalhar, como que vai trabalhar, o que puxa, o que não puxa, sabe? Como puxa as outras disciplinas, a gente já estava acostumada (P3, grifo nosso).

Roldão (2007, p. 25) alega haver “uma concordância generalizada entre professores e investigadores, quer no que se refere à promoção nas práticas de trabalho propostas aos alunos, quer no que diz respeito à colaboração e trabalho conjunto entre docentes.” No entanto, nem sempre as práticas escolares constituem-se de fato como um trabalho colaborativo, visto que este não se resume apenas a reunir um grupo de pessoas com objetivos em comum. Em relação à colaboração entre docentes, a autora define esse trabalho como aquele que

Estrutura-se essencialmente como um processo de trabalho articulado e pensando em conjunto, que permite alcançar melhor os resultados visados, com base no enriquecimento trazido pela interação dinâmica de vários saberes específicos e vários processos cognitivos em colaboração. Implica conceber estrategicamente a finalidade que orienta as tarefas (de ensino) e organizar adequadamente todos os dispositivos dentro do grupo que permitam: 1. alcançar com mais sucesso o que se pretende (as aprendizagens pretendidas), 2. ativar o mais possível as diferentes potencialidades de todos os participantes (no âmbito do grupo-disciplina, do grupo-turma ou outros) de modo a envolvê-los e a garantir que a atividade produtiva não se limite a alguns, e ainda 3. ampliar o conhecimento de cada um pela introdução de elementos resultantes da interação com todos os outros (ROLDÃO, 2007, p. 27).

Pode-se considerar que as professoras participantes desta pesquisa buscaram ter uma boa relação entre seus pares e partilham entre si experiências e preocupações sobre o trabalho e a

respeito dos estudantes. Os autores Lima e Fialho (2015, p. 29) afirmam que o trabalho docente, apesar de ser desenvolvido habitualmente de forma isolada, caracteriza-se por fatores de interdependência entre os colegas, o que foi confirmado pelo relato das professoras sobre as práticas de planejamento. Contudo, os autores apontam que o modo como as escolas estão organizadas e a tradição cultural do trabalho isolado na sala de aula são obstáculos que impossibilitam o aprofundamento dessa interdependência e a construção de um trabalho colaborativo (LIMA; FIALHO, 2015, p. 30).

O quesito falta de espaços para a realização de um trabalho mais colaborativo foi um aspecto levantado pelas professoras, isso se deve à carga horária de trabalho delas (que trabalham em dois turnos) e ao fato de que os tempos escolares estão organizados de forma a proporcionar poucos momentos para a troca de ideias ou ações coletivas. Segundo as participantes,

Sentar assim desta forma e planejar [...] a gente nunca sentou para planejar não. A gente planejava sozinha, eu tenho o meu caderno de planejamento e cada uma planejava a sua e depois a gente trocava ideia, mas **muito rápido nos corredores, na sala dos professores, na hora do recreio** [...] **Era mais solitário**, né? Eu, no meu mundo ali, com a minha turma e fazendo aquele planejamento em cima daquela grade curricular que vinha. Dessa vez não, com a chegada do projeto, nós nos reuníamos, preparávamos juntas, cada uma dava a sua ideia. Não era só a minha, não vinha engessada, só a minha e eu ia lá e aplicava. Em cima daquela aula tinha as ideias das outras professoras também. E aí, nós reunimos tudo e aplicamos. Acho que foi **muito mais rico** (P1, grifo nosso).

A questão do tempo, exatamente. No ensino presencial [...] é mais corrido você tem ali quatro aulas por dia e dali você vai embora. **Muitas de nós trabalhamos dois horários, chega em casa só para almoçar e aí é só cinco e meia, seis horas da tarde, aí realmente a questão tempo...** E com essa questão do projeto nós fizemos acontecer esse espaço/tempo (P2, grifo nosso).

Eu acho que é um tempo valioso, por quê? Porque a gente sabe que na realidade de sala de aula, **sendo nós três professores regentes, a gente nunca vai se encontrar** (P3, grifo nosso).

Ao elencar como um dos objetivos específicos desta pesquisa a elaboração **coletiva** de um plano de ensino **interdisciplinar**, buscou-se expandir os espaços de construção colaborativa entre as professoras, reconfigurando essa dinâmica mais individual. Estes dois aspectos, a colaboração e a interdisciplinaridade, contribuíram para sanar, ainda que de forma incipiente, fatores elencados como dificultadores do trabalho colaborativo, “um currículo rígido prescrito que suscita pouca necessidade de trabalho conjunto entre os colegas e horários letivos que não criam espaços comuns livres” (LIMA; FIALHO, 2015, p. 30). Assim, as estratégias propostas

por essa metodologia permitiram enriquecer a experiência das professoras e isso refletiu também no processo educativo.

*Situações ou fatos que auxiliaram para a construção coletiva*

As professoras salientaram que, para que o aspecto colaborativo da construção do plano de ensino prevalecesse, foi necessário que cada participante abrisse mão de opiniões próprias em busca de consensos, onde o diálogo e a escuta foram fundamentais. P2 acrescentou que o contato com as contribuições das colegas permitiu que cada professora conhecesse seu próprio “limite”, sua própria “defasagem em alguns conteúdos”. De acordo com as docentes

Para que tudo aconteça de forma coletiva a gente **tem que abrir mão**, né? Às vezes do que você pensa que é adequado [...] Então, essa questão democrática, né? Cada uma teve que abrir mão um pouco do que julgava ser importante e fomos adaptando... uma com a outra. Uma opinião com a outra opinião, uma vinha com uma, e **às vezes a sua não prevalecia**. E aí... foi bem tranquilo em relação a isso. O nosso grupo é muito bom (P1, grifo nosso).

Eu acho que a partir do momento que teve essa questão do encontro mesmo, do **diálogo**, né? E da gente estar uma, não é interferindo... naquela questão da gente estar montando junto, uma está sugerindo ali naquele momento, acrescentando... ‘ah eu concordo com isso ou não, vamos isso, vamos tirar aquilo, vamos adaptar os textos, né? Vamos escolher o que a gente quer mesmo, qual é o foco central’ [...] Eu acho que para gente enquanto grupo de trabalho foi muito positivo. Que ali você vê que foi um um **trabalho em conjunto**... mesmo que cada uma tenha sua forma de trabalhar, que é bem diferente uma da outra. [...] foi bom para a gente **conhecer até o nosso próprio limite, a nossa defasagem em alguns conteúdos**, e a questão de você escutar a fala do outro ali também. Eu acho que foi muito positivo (P2, grifo nosso).

Concordando com as demais professoras, P3 aponta que a construção coletiva se deu a partir de acordos e cita como um aspecto positivo dessa construção a busca por um planejamento que contemplasse as três turmas, enfatizando o cuidado em considerar as características dos estudantes nesse processo. Em suas palavras,

Foi sempre uma construção, a idealização de cada planejamento foi uma construção de nós quatro. Então por isso é que eu não vi e não havia, assim, nenhuma pendência [...] **a abordagem, ela foi construída de forma que todo mundo estivesse de acordo**. Se alguém queria alguma coisa diferente a gente via as perspectivas, quer dizer todas as quatro estavam abertas. Não houve nenhuma dissonância entre o grupo. Então eu acho que isso foi o que deu certo. [...] construímos coletivamente, de forma que fosse viável para as três turmas. Aí quando há esse acordo, há essa **preocupação de que todos os elementos envolvidos estivessem satisfeitos** e que a

produção fosse satisfatória para todos. Para que os meninos **pudessem ter essa chance de se desenvolver nos três grupos**. Entendeu? Então aí eu acho que houve satisfação geral (P3, grifo nosso).

Dentre os fatos e situações que contribuíram para que assim fosse, P1 destaca a afinidade entre elas que trabalham juntas há algum tempo. De forma semelhante, P2 considera que esse foi um fator importante e relatou que, durante a elaboração, ela não precisava se manifestar sempre porque considerava que elas possuíam certo alinhamento, uma forma de pensar análoga. De acordo com elas,

Acho que a questão foi essa, **a questão de nós termos muito tempo de trabalho uma com a outra. Conhecer bem o perfil uma da outra**. Você (a pesquisadora) também já está com a gente há bastante tempo, acho que isso colaborou bastante. Se fosse um grupo mais novo, cada um pensando de uma forma talvez não fosse assim, sabe? Nós tivemos um exemplo, né? De uma novata no grupo (que não participou do grupo do mestrado), mas ela estava no grupo do quinto ano. E ela não se encaixou tão bem. Eu acho que é porque ela não tinha tanta interação com o grupo, era novata (P1, grifo nosso).

E como foi sim, porque **a gente já trabalha juntas**, né? [...] então, a questão de que uma falava e a outra complementava ou às vezes eu ficava até em silêncio porque a gente já está nesse trabalho assim, então acaba que **a gente pensa muito parecido em algumas algumas áreas** (P2, grifo nosso).

Em outro sentido, P2 e P3 consideravam que o planejamento entre as professoras já contemplava em alguma medida a questão do trabalho coletivo e que, portanto, já era uma prática conhecida pelas participantes. No entanto, elas não tinham o hábito de fazer o registro desse planejamento colaborativo, sendo que, durante a pesquisa, este foi um diferencial. Para as docentes,

**Essa parte foi nova, de montar todo o plano de aula em si mesmo**, com a duração e com os objetivos [...] cada um propunha um objetivo para sua determinada área. Mas colocar tudo no mesmo planejamento, **em um documento só... esse aí para gente foi novidade** (P2, grifo nosso).

A diferença é que é uma coisa que eu preciso muito aprender é a organização do registro do planejamento igual nós fizemos. É uma falha minha. Eu tenho, eu monto, eu planejo, eu tenho tudo, mas eu **raramente registro o planejamento, como nós fizemos**. O que foi **extremamente positivo**. [...] Eu acho que para mim foi muito importante, eu ver como isso facilita o trabalho, sabe? E é uma coisa que eu preciso tornar realidade na minha vida como professora (P3, grifo nosso).

O ato de registrar o planejamento constitui-se como recurso metodológico que ajuda o professor a refletir sua prática, permitindo considerar melhorar as estratégias utilizadas em

sala de aula. De certa forma, se realizado de forma mecânica, o registro em si pode se tornar uma tarefa meramente burocrática. Apesar do dispêndio de tempo (que nem sempre é suficiente para o professor realizar todas as tarefas extraclasse), o registro é fundamental para elaborar, acrescentar e modificar as estratégias educativas, e pode ser um facilitador do trabalho do professor, como apontado por P3.

Quando o professor registra por escrito o processo de desenvolvimento da prática pedagógica, torna-se consciente de questões que poderiam passar despercebidas, ou, ainda, no caso de planejamento estático, não serem concebidas; podendo elaborar melhor sua compreensão da realidade com ajuda dos processos mentais superiores. Ao registrar e pensar sobre as maneiras e estratégias de como ensinar, o docente pode trabalhar na busca de sentido e significado do planejamento de aula, diferentes daquele esvaziado, relacionado estritamente às questões burocráticas (ARRUDA, 2012, p. 41).

Do ponto de vista de P3, outros dois aspectos facilitaram o planejamento: a disponibilidade e assiduidade das participantes, e por terem tido o auxílio que ela considerou ser uma tutoria. De acordo com a professora,

A **disponibilidade** que todos nós tivemos para cumprir o compromisso nosso de estarmos realmente presentes e focadas no planejamento dentro daquilo que nós combinamos de fazer, eu acho que fomos todas **assíduas** quanto a isso. [...] eu acho que foi uma parceria muito integrada. Você (a pesquisadora) se colocou realmente numa posição de **tutora**. Você foi uma observadora que estava ali presente, você estava presente em cada espaço (P3, grifo nosso).

### *Dificuldades enfrentadas*

Em relação às dificuldades encontradas, P1 e P2 não enxergaram problemas na construção do plano em si, mas apontaram, como mencionado anteriormente, a questão da falta de tempo, ou seja, o prazo curto, como um dos poucos contratempos nesse processo. Para elas,

Nós não tivemos problema nenhum. O grande problema, se é que a gente pode chamar de problema, foi a questão do tempo mesmo, né? Que foi tudo muito corrido, você tem **pouco tempo para planejar**. Então a gente foi encaixando o tempo aqui, encaixando o tempo ali, mas em relação a dificuldades do planejamento e da aplicação eu não vi nenhum problema (P1, grifo nosso).

De verdade eu não tenho o que falar assim que tenha faltado no projeto. Eu acho que **faltou sim tempo** para gente fazer mais planejamentos. E queria que fosse mais aulas, que fossem mais coisas, porque foi muito bom (P2, grifo nosso).

Além desse aspecto, P3 apontou também que o trabalho com o uso de tecnologias digitais necessita da disponibilidade de mais artefatos.

Então o que eu mudaria? Eu acho que a gente **teria que ter pelo menos quatro celulares dentro de sala** para ficar mais dinâmico, para apresentar mais possibilidade de uso ali (P3, grifo nosso).

Conclui-se que as professoras consideraram que a elaboração do plano de ensino se deu a partir de uma construção mais coletiva, apesar de ter-se utilizado de tempos e espaços não habituais no cotidiano escolar, e que essa construção coletiva reafirmou os laços relacionais existentes entre elas, além de ter contemplado (como proposto inicialmente) o uso dos recursos tecnológicos e a interdisciplinaridade, contribuindo para tornar a experiência enriquecedora. Nesse sentido, a produção do plano de ensino diferenciou-se particularmente por esses aspectos.

#### 4.3 A REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA NO PROCESSO EDUCATIVO: O QUE DIZEM AS PROFESSORAS

O presente estudo buscou investigar as possíveis contribuições da utilização da Realidade Virtual e Aumentada no processo educativo, contudo, para que sua empregabilidade não ficasse restrita a uma inserção puramente mecânica desses artefatos, propôs-se estratégias metodológicas que integrassem valor pedagógico à sua utilização e ao desenvolvimento das atividades.

Mesmo diante de tantos avanços tecnológicos e científicos, o modelo de aula continua predominantemente oral e escrito, assim como os recursos utilizados. Nesse contexto, têm-se mantido intactos muito giz, caderno e caneta. Quando mudam, ganham uma nova roupagem por meio da utilização de instrumentos audiovisuais, como a inserção de filmes, vídeos e apresentações gráficas e projetores multimídia. Já os alunos continuam a receber o conteúdo passivamente e cada vez mais esperam tudo produzido pelos professores (DAROS, 2018, p. 27).

Neste sentido, a partir do planejamento colaborativo realizado, passou-se à aplicação prática das aulas que tiveram o intuito de reconfigurar o trabalho docente e tornar a aprendizagem mais significativa, centrada no estudante e nas relações que ele estabelece com seus pares, professores e com os objetos do conhecimento.

Assim, julgou-se necessário investigar como as professoras participantes perceberam as estratégias implementadas no que diz respeito aos efeitos da integração das tecnologias digitais no processo educativo, no desenvolvimento das atividades e na participação dos estudantes em sala de aula, e o que foi possível apreender também fora dela. Esta seção busca responder ao objetivo específico: *implementar o plano de ensino na prática, analisando as implicações da utilização desses recursos no processo de ensino e aprendizagem, a partir da percepção dos professores de uma escola da Rede Municipal de Contagem*, e foi dividida em três partes: (i) implementação do plano de ensino; (ii) as metodologias ativas e a interdisciplinaridade no plano de ensino construído e implementado e (iii) os efeitos da utilização dos recursos propriamente ditos. Para coletar os dados referentes à percepção das participantes, utilizou-se como instrumento as entrevistas semiestruturadas.

#### 4.3.1 Implementação do plano de ensino na prática

O segundo bloco de perguntas da entrevista objetivou saber das professoras: (i) o alcance dos objetivos propostos no planejamento; (ii) como as atividades influenciaram no processo educativo e (iii) as dificuldades enfrentadas. As principais ideias dos dados analisados encontram-se resumidas no quadro a seguir e descritas na sequência.

QUADRO 18: Súmula das principais ideias das entrevistadas sobre a implementação do plano de ensino

	P1	P2	P3
<b>Alcance dos objetivos propostos no planejamento e como as atividades influenciaram o processo educativo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- os objetivos foram alcançados</li> <li>- atividades funcionaram como “<i>disparadoras da construção do conhecimento</i>”</li> <li>- experiência inovadora com o uso dos recursos tecnológicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- os objetivos foram alcançados</li> <li>- aulas estabeleceram relações entre as tecnologias digitais e o conhecimento escolar, tendo um desdobramento na vivência dos estudantes</li> <li>- o aprendizado foi prazeroso, ressignificando a permanência dos estudantes na escola</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- os objetivos foram alcançados</li> <li>- os estudantes demonstraram conhecimento em situações concretas na escola</li> </ul>

<b>Dificuldades enfrentadas</b>	- inicialmente, houve ansiedade e insegurança em utilizar os recursos tecnológicos propostos	- protocolos sanitários na retomada presencial das atividades na escola  - preocupação em manter o que estava no planejamento e o que seria desenvolvido em sala de aula	- receio de que os estudantes ficassem sem utilizar ou não entendessem os recursos tecnológicos propostos  - tempo curto
---------------------------------	--	--	--

Fonte: elaboração própria com dados da pesquisa (2022).

### *Alcance dos objetivos propostos no planejamento e como as atividades influenciaram o processo educativo*

No geral, as três professoras consideraram assertiva a implementação das atividades planejadas. Em relação aos objetivos propostos, P1 acredita que foram atingidos durante a execução do plano de ensino, atribuindo o sucesso das aulas ao planejamento. A professora relatou que os estudantes ansiavam pelas atividades e que estas superaram a expectativa dos participantes. Ela ainda destaca a importância da “*experiência na educação*”, tanto das professoras quanto da pesquisadora, para que os objetivos fossem alcançados. Segundo ela, sem essa “*bagagem*” o professor poderia não conseguir aplicar adequadamente a utilização dos recursos tecnológicos para o aprendizado dos estudantes e a atividade correria o risco de se perder. De acordo com P1,

**Sim, foram alcançados e as ações... é a questão do planejamento mais uma vez, né?** Tudo que é planejado e amadurecido, tende a dar certo. Foi o que aconteceu. Foi planejado, foi dialogado e aconteceu de forma madura. Não foi assim algo solto, algo que foi um passando por cima das etapas, foi tudo muito bem planejado. [...] **Foi show de bola, né?** Os estudantes estavam assim **ouricados, eufóricos para ver aquilo acontecer**. E quando aconteceu, penso que superou as nossas expectativas e as expectativas deles também. Acho que foi um ganho [...] Foi bem... foi bem proveitoso para nós e para eles. **A gente tem experiência também na educação, né?** Então, a gente não é crua de tudo, **acho que isso facilitou bastante o trabalho**. Se são pessoas que, na primeira vez, na segunda vez que entram em sala de aula e não dá conta nem da exposição do conteúdo, imagina da tecnologia. [...] Tanto eu como professora quanto você como pesquisadora neste caso, já tínhamos esta bagagem. [...] A questão da bagagem, que eu posso saber utilizar os recursos tecnológicos, mas aí eu não sei, não domino o conteúdo. **Não sei como passar aquilo para o aluno. Aí não adianta. Aí se perde, aí vira... corre o risco de virar bagunça, não saber utilizar o recurso tecnológico. Não só a grade, né? Mas também o jeito de lidar com o estudante, né?** A gente... quando a gente se torna professor, né? Que a gente não é professor, a gente vai se tornando professor a partir das nossas experiências docentes. A gente tem que aprender a lidar com os estudantes, né? (P1, grifo nosso).

No que se refere à percepção da professora sobre como as atividades desenvolvidas influenciaram a aprendizagem dos estudantes, P1 apontou que as atividades funcionaram como “*disparadoras da construção do conhecimento*”. Destacou ainda que a experiência se tornou de fato inovadora com o uso dos recursos tecnológicos, pois outras estratégias como a confecção de cartazes, não foram uma novidade para os estudantes. Segundo ela,

Sim, influenciaram. Foram, uma expressão que a gente usou... disparadora. É isso, **as atividades que desenvolvemos foram disparadoras da construção do conhecimento**, disparadoras mesmo... **para que nós chegássemos aos objetivos**. Foi isso. Por exemplo, a questão do cartaz, eles já são acostumados a isso. [...] mas **essa questão da Realidade Virtual e Aumentada e o uso do celular em sala** eles nunca tiveram essa experiência e isso aí foi o **disparador para fixar o conteúdo mesmo**. Eles não vão esquecer isso nunca mais. Isso deveria ser utilizado em mais aulas (P1, grifo nosso).

Para P2, mesmo que em alguns momentos ela não tenha realizado todas as atividades planejadas em sala de aula, os objetivos foram atingidos. Um aspecto relevante citado por ela consiste no fato de que as aulas estabeleceram relações entre as tecnologias digitais e o conhecimento escolar, tendo um desdobramento na vivência dos estudantes. Para a docente,

**Todos os objetivos foram atendidos**. Mesmo em algumas situações que eu não consegui resolver as questões da prática ali, de fazer as operações matemáticas da forma sistêmica ... mas eles entenderam o básico e sua função. **Eu gostei muito**. A partir do momento que você entra com uma proposta nova, né? Que é fora da realidade de um aluno de escola pública, você dá para ele um incentivo. Para ele buscar também fora da escola... e eles não têm muito esse hábito, você mostrar que ele pode usar tecnologia que está ali na mão dele a favor do conhecimento, para mim foi assim **enriquecedor** e ver que eles fizeram isso. Porque chegavam no outro dia e falavam: ‘ah professora eu fui lá e busquei outros vídeos e tal.’ **Então eu achei que teve uma continuidade na vida do estudante, né? Não foi só aquele momento da aula, ele levou alguma coisa para a vivência dele assim** (P2, grifo nosso).

Em seu relato, P2 aponta que os estudantes ficavam “*ansiosos*” por participar das atividades. Do ponto de vista da professora, o plano de ensino implementado demonstrou aos estudantes que é possível aprender de uma forma “*prazerosa*” e que isso ressignificou a permanência deles na escola. De acordo com a docente

Eles já iam no dia da aula do projeto sabendo que ia ter alguma coisa diferente, alguma novidade e **eles ficavam ansiosos esperando chegar a hora da aula**. Eles sabiam que tinha uma proposta diferente. Eles não sabiam o que, né? Mas sabiam que era diferente. [...] A partir do momento que eles [os estudantes] buscaram outros temas relacionados a partir daquilo que foi proposto, com certeza influenciou [no

aprendizado]. E até a questão deles perguntarem: ‘professora, isso vai continuar no ano que vem?’ Que tinha que ser para todo mundo. Então quer dizer, eles viram a importância daquilo, né? **Começaram a entender que aprender com essas outras formas de ver o conhecimento é bem interessante, né? E pode ser prazeroso porque nem sempre o aprender para eles é uma coisa prazerosa.** Então eu achei que pelo ponto de vista deles que eles gostaram demais. E não ficou aquele... o aprendizado: ‘eu estou indo para escola porque é chato, porque é maçante’ (P2, grifo nosso).

Da mesma maneira, P3 considera que os estudantes entenderam os conteúdos propostos e que as aulas refletiram positivamente na vida dos estudantes. A professora citou, como exemplo, educandos que, após a aula sobre alimentação saudável e os macronutrientes, expressaram ter aprendido o conteúdo e levado esse conhecimento para situações concretas na escola. Em suas palavras,

Atendeu as minhas [expectativas] e a dos meus alunos. Eles ficaram em uma expectativa grande para as aulas de quarta-feira, para, né... participar, para saber o que ia acontecer, como ia acontecer, eu achei assim **muito bom, muito positivo, muito interessante** [...] **Os estudantes entenderam as propostas e muitas das vezes isso refletiu na vida deles.** Por exemplo, quando na aula sobre o sistema digestório, eles perceberam todo o caminho que o alimento percorre [...] **A questão da alimentação saudável foi muito importante para eles,** a questão da classificação dos alimentos e como isso entra dentro do organismo. Às vezes com determinado alimento que vinha na merenda, **eles eram capazes de falar, ‘hoje tem muito carboidrato’.** [...] Então, a gente vê que fez a diferença. Quando um dos estudantes chegou e começou a falar sobre o céu, falar sobre a França, sabe? Então fez diferença. Falar sobre o Louvre então quando eles conversam entre si e falam sobre isso eles estão se referindo ao que nós fizemos no projeto (P3, grifo nosso).

### *Dificuldades enfrentadas*

Ao ser questionada sobre as dificuldades enfrentadas, P1 apontou que, a princípio, houve certa ansiedade (dela e também da pesquisadora) e que se sentiu um “*pouco insegura*”, pois a execução da primeira aula planejada aconteceu com seu grupo de estudantes. No entanto, essa dificuldade foi sanada logo nos primeiros momentos. Segundo ela,

Acho que **de início, né?** Teve aquela ansiedade [...] No meu caso, **eu fiquei bem ansiosa para saber e um pouco insegura:** Como que seria? Será que daria certo? Será que eles [os estudantes] iriam se comportar? Será que eles iriam compreender qual era a proposta de trabalho? Esse foi um ponto meu, a questão da ansiedade. Mas a partir... **Você [a pesquisadora] também ficou bem ansiosa no início, né?** Estava bem ansiosa, será que iria dar certo? **E a minha turma foi a primeira, né?** [...] Então foi algo assim mais ansioso, **mas depois da primeira hora, passou** (P1, grifo nosso).

Seguindo seu relato, P2 destaca que ter o apoio da pesquisadora em sala de aula e durante o planejamento das aulas auxiliou para o enfrentamento das dificuldades em relação à utilização dos recursos propostos e que após a execução do projeto, se sente “*menos ansiosa e menos insegura*” em utilizar as tecnologias em sala de aula. Para a docente,

A gente se deu super bem, deu super certo. E nessa questão de ter a outra pessoa assim em sala comigo eu acho que só vem a acrescentar. [...] Essa questão da ansiedade eu acho que é normal, acho que não atrapalhou, acho que depois que a gente viu que ia dar certo, a gente deslanchou e foi isso mesmo. [...] Mesmo porque  **você (a pesquisadora) nos auxiliou, né? No início, na hora... nós tivemos toda uma formação com você. Como que usava os recursos, quais aplicativos.** Então a gente foi, nós tivemos uma formação muito legal. **Na hora de colocar em prática com os meninos, você estava lá nos auxiliando.** [...] Me sinto em mais condições de usar as tecnologias... **Menos ansiosa e menos insegura em utilizar, sabendo que vai dar certo, que deu certo** (P1, grifo nosso).

Como uma das dificuldades enfrentadas durante a execução das aulas, P2 citou os protocolos adotados no retorno às atividades presenciais. Segundo a professora,

Eu acho que no **primeiro momento a minha maior dificuldade foi a questão do retorno às aulas presenciais** na pandemia, **com aqueles protocolos.** Para mim o mais difícil foi isso. Mas depois da segunda, terceira aula já foi ficando mais fácil, sabe? Mas não tive maiores dificuldades não (P2, grifo nosso).

Tais procedimentos preventivos<sup>39</sup> foram construídos pela vigilância sanitária com apoio das secretarias de saúde e educação do município e traziam um conjunto de normativas a serem cumpridas junto aos estudantes como a aferição da temperatura na entrada do ambiente escolar, o uso de máscaras e a higienização das mãos, além da recomendação de que não compartilhassem objetos pessoais e mantivessem certo distanciamento. Para que as medidas fossem cumpridas, o apoio dos professores e demais profissionais da escola foram fundamentais. Ressalta-se que, naquele momento, após tantos meses de suspensão das aulas e com a vacinação ainda incipiente, houve certa apreensão por parte da comunidade escolar que teve que se adaptar a essa realidade, sendo essa uma preocupação geral e não particularmente da professora.

---

<sup>39</sup> Protocolo sanitário para o retorno de atividades presenciais das escolas de Contagem/MG. Disponível em: <<http://www.contagem.mg.gov.br/arquivos/doc/5097doc-e-20210628084517.pdf?x=20210630011138>> Acesso: jul/2021.

Em relação às aulas em si e ao uso dos recursos tecnológicos, a professora julgou não ter tido grandes dificuldades, mas ressaltou certo desconforto em lecionar sendo filmada e com a presença de um observador externo durante as aulas.

Eu também observei algumas dificuldades em mim, algumas limitações minhas, que é a **dificuldade de trabalhar com câmeras**, que eu tenho essa dificuldade, né? De às vezes **ter uma outra pessoa trabalhando junto com você em sala de aula**, né? Daquela questão do... de você estar sozinho dentro de uma sala de aula não é que você faça melhor ou pior... Mas de não estar habituada a ter uma outra pessoa me assistindo além do aluno (P2, grifo nosso).

Ainda em seu relato, P2 apontou que os questionamentos dos estudantes delinearão novos caminhos durante a execução das aulas e que isso pode ter prejudicado o planejamento, que não pôde ter seguido na íntegra.

Só vi que é aquela questão: a gente planeja, mas em alguns temas **não deu para seguir aquele roteiro cem por cento**, pelos questionamentos dos alunos. Mas é isso que a gente faz enquanto professor, né? Você faz aquela proposta e pensando que pode ser cem por cento trabalhado como também podem surgir outros questionamentos que vão te direcionar para um outro caminho e isso aconteceu, acho que em todas as aulas, né? **E eu fiquei muito feliz por isso, porque apareceram questões que eu nem esperava que eles fossem levantar** (P2, grifo nosso).

O viés metodológico proposto neste estudo apoiava-se em estratégias ativas de aprendizagem, sendo o aluno um grande participante nesse processo. Dessa maneira, o papel do professor é de articulador, fazendo-se necessária a busca por conhecer as motivações dos alunos, suas concepções espontâneas e interesses, propiciando uma mediação pedagógica do processo educativo.

O Dicionário Crítico de Educação e Tecnologias e de Educação a Distância define a mediação pedagógica como “a atitude e o comportamento do professor ao apresentar e tratar um conteúdo/tema que ajude o educando a compreender e lidar com as informações até produzir conhecimento e mesmo a interferir em sua realidade.” (CRUZ, 2018, p. 429). Nesse sentido, considera-se que o planejamento construído foi um orientador para a professora, que se atentou e atendeu a demanda dos estudantes. No entanto, ela relata ter se “*policidado*” para seguir o planejamento e que esse foi um aspecto que gerou preocupações, configurando-se, portanto, como um elemento dificultador. Nas palavras de P2,

E em alguns momentos **eu me preocupei até a questão mesmo da minha postura entre o que estava ali no planejamento e o que eu ia desenvolver com eles na sala de aula**. Então foi um outro a forma de crescer também para mim, né? Porque em alguns temas... em alguns momentos eu senti que eu podia ter feito mais. Em alguns momentos. E **tentava me policiar para também não passar muito daquilo que naquele momento estava sendo proposto, de pegar um outro caminho que não abordasse aqueles temas todos que estavam ali**. De não me perder ali (P2, grifo nosso).

Seguindo a análise das entrevistas, P3 aponta que teve receios que problemas viessem a ocorrer durante as aulas, sobretudo que os estudantes ficassem sem utilizar ou não entendessem os recursos propostos, e ressaltou que o tempo foi “*apertado*”, ainda assim julga que as atividades contemplaram todos os estudantes.

Não, pelo contrário, a execução sempre me surpreendeu, sempre foi além da expectativa. Às vezes **eu tinha medo de dar algum problema, do tempo ser curto, de menino ficar para trás sem ver o recurso, de menino não entender o recurso. O tempo ficou apertado** sim, mas nenhum dos estudantes ficou de fora. E aquele que não entendeu assim na hora que viu, ele teve a oportunidade de conversar e ele voltar e ver (P3, grifo nosso).

Pode-se considerar que qualquer metodologia que se diferencie do habitual pode causar certo desconforto, principalmente com a proposição em utilizar recursos tecnológicos pouco presentes na realidade educacional. Assim, a implementação do plano de ensino se mostrou desafiadora em múltiplos aspectos. Apesar das dificuldades enfrentadas, como a insegurança das participantes ou mesmo aquelas impostas pelo contexto pandêmico de retorno presencial das atividades na escola, a participação das professoras participantes da pesquisa foi essencial para que a prática pedagógica viesse a ocorrer e alcançar os objetivos propostos.

#### 4.3.2 A perspectiva das metodologias ativas e da interdisciplinaridade no plano de ensino construído e implementado

O terceiro e quarto blocos de perguntas da entrevista objetivou saber das professoras aspectos relacionados às estratégias educativas adotadas e as respostas permitiram apreender: (i) como as metodologias ativas usadas auxiliaram nas aulas e (ii) de que forma o plano de ensino construído e implementado contempla a interdisciplinaridade. As principais ideias dos dados analisados encontram-se resumidas no quadro a seguir e descritas na sequência.

QUADRO 19: Súmula das principais ideias das entrevistadas sobre as metodologias ativas e a interdisciplinaridade

	P1	P2	P3
<b>Como as metodologias ativas usadas auxiliaram nas aulas</b>	- espaço para que a demanda dos estudantes pudesse ser o fio condutor das aulas	- a metodologia adotada permitiu ressignificar a percepção da professora sobre seu papel e o “ <i>controle</i> ” em sala aula  - valorização da participação ativa e do “ <i>jeito de aprender dos estudantes</i> ”	- formato de trabalho mais condizente com o perfil das novas gerações  - motivação dos estudantes e seu engajamento durante as aulas, permitindo a descoberta de suas próprias capacidades  - experimentação do papel da professora como articuladora das atividades educativas
<b>De que forma o plano de ensino construído e implementado contempla a interdisciplinaridade</b>	- a ausência da segmentação das disciplinas, combinada com as estratégias ativas, permitiu aos estudantes serem condutores do processo educativo  - a partir de uma temática geradora, os estudantes puderam demonstrar seus interesses, abrangendo as diferentes áreas do conhecimento e alcançando os objetivos educacionais	- construção de uma “ <i>rede de conhecimento</i> ”, sem segmentações das disciplinas	- abordagem interdisciplinar como “ <i>mais competente</i> ” para a educação das gerações atuais e mais adequada à contextualização do ensino em situações concretas  - a interligação de mais disciplinas possibilitou uma expansão do repertório sociocultural dos estudantes

Fonte: elaboração própria com dados da pesquisa (2022).

Durante o planejamento colaborativo, optou-se por adotar diferentes estratégias educativas que se embasaram em métodos ativos, como leituras compartilhadas e comentadas dos textos trabalhados, a execução de uma receita culinária, a confecção de uma maquete sanfonada representando o sistema solar, entre outros. O método *jigsaw*, baseado na cooperatividade, também foi utilizado, os estudantes foram divididos em grupos menores e os agrupamentos reorganizados em dois momentos para partilhar e construir o conhecimento. Esse processo culminou na elaboração de cartazes e posteriormente em sua apresentação oral pelos educandos. Em outros momentos, utilizou-se atividades impressas que auxiliaram na sistematização do conhecimento. Nesse sentido, buscou-se compreender, do ponto de vista das participantes, como essas estratégias implementadas auxiliaram nas atividades desenvolvidas.

### *Como as metodologias ativas usadas auxiliaram nas aulas*

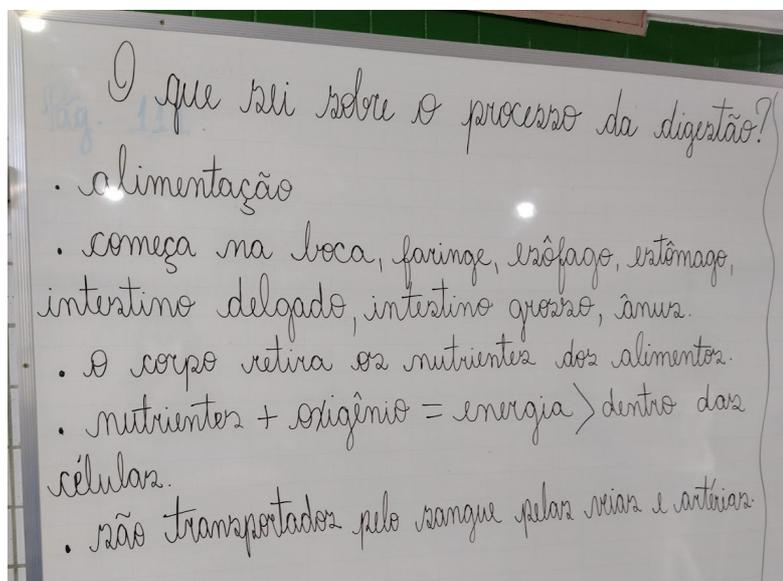
Para P1, as metodologias ativas foram importantes para alcançar os objetivos almejados, destacando, dentre as estratégias, a prática de iniciar as aulas com questões disparadoras que resultaram na formulação de hipóteses por parte dos estudantes, registradas em cartolina ou quadro branco pelas professoras. Com o intuito de ilustrar estes momentos iniciais, algumas imagens apresentam-se a seguir:

FIGURA 22: Registro inicial em cartaz realizado por P1



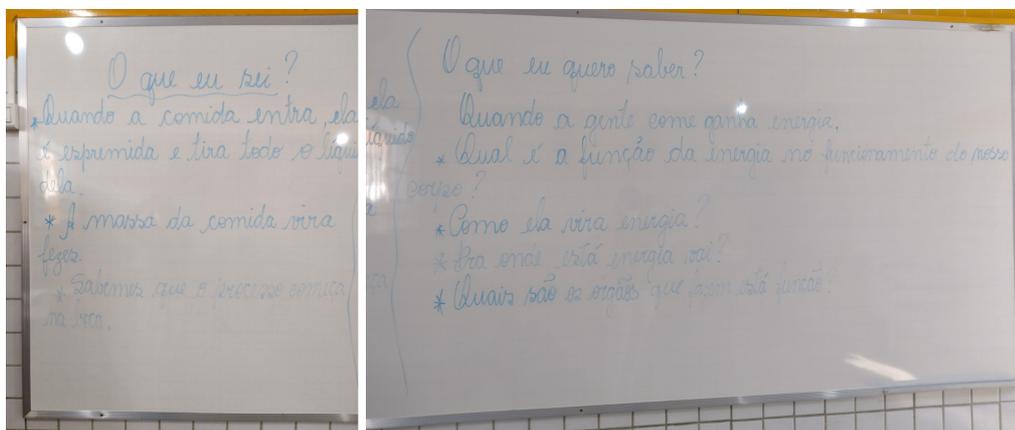
Fonte: arquivo da pesquisa (2021).

FIGURA 23: Quadro branco, com registros iniciais da aula de P2



Fonte: arquivo da pesquisa (2021).

FIGURAS 24 e 25: Quadro branco, com registros iniciais da aula de P3



Legenda:

O QUE SEI?

- Quando a comida entra, ela é espremida e tira todo o líquido dela.
- A massa da comida vira fezes
- Sabemos que o processo começa na boca

O QUE EU QUERO SABER?

- Quando a gente come, ganha energia?
- Qual a função da energia no funcionamento do nosso corpo?
- Como ela vira energia?
- Pra onde esta energia vai?
- Quais são os órgãos que fazem esta função?

Fonte: arquivo da pesquisa (2021).

Durante essas verbalizações iniciais, evidenciou-se para os educandos o significado de aprender determinado conteúdo, perfazendo relações entre as áreas do conhecimento e os desdobramentos em sua realidade. Para a professora, isso possibilitou que o ensino se expandisse, ocorrendo discussões mais amplas do que o previsto no plano de ensino.

**As questões iniciais foram importantes**, porque fomos jogando as questões para cima deles e eles foram tendo a curiosidade e nos indagando várias outras perguntas. **Em cima daquela pergunta deles a gente teve que abrir mais aquilo que nós já tínhamos planejado.** Eu acho assim que é extremamente importante essa questão da metodologia ativa e **nós alcançamos, nosso objetivo com as metodologias ativas** (P1, grifo nosso).

Esse aspecto é demonstrado pela professora em uma das situações vivenciadas durante a aplicação da quarta aula, na qual os estudantes levantaram questões que, embora não estivessem previstas no planejamento, abordavam assuntos pertinentes à temática trabalhada. Conforme apontado no relato de P1,

E até a questão das marés que não estava... não tinha planejado isso, eles perguntaram qual era a utilidade da lua, né? Como ela influencia a vida na Terra. **Aí nós tivemos que pegar também e falar a questão das marés, as perguntas levaram para o passado e fizemos um breve comentário sobre a antiguidade e a questão da caça e da colheita.** Isso aí é metodologia ativa, num tava proposto, mas houve a demanda e nós colocamos (P1, grifo nosso).

Para que os educandos possam assumir um papel ativo no processo de aprendizagem, é fundamental instigá-los a participar das aulas, sendo este um dos grandes desafios dos educadores. Por conseguinte, essa estratégia permitiu aos educandos encontrar significado no que se aprende, contribuindo para o exercício de sua autonomia, na medida em que foram se tornando corresponsáveis pelo andamento da aula. A professora destaca ainda que a construção desses espaços de interação é fundamental para “*dar voz*” aos educandos. Em suas palavras,

**Eles foram protagonistas do processo de aprendizagem deles.** [...] Vou lançar o meu conteúdo, se eles não me perguntarem, não interagirem comigo, eu vou achar que está tudo bem e vai ficar naquilo. Como que eu vou saber se eles querem saber sobre vulcão, sobre terremoto, sobre maremoto, sobre tsunami? [...] Foi o que aconteceu nas aulas. E a metodologia é muito disso, né? **A gente dá a voz para o aluno e o aluno volta para gente o que eles querem saber. E aí a gente consegue desenrolar o nosso trabalho** (P1, grifo nosso).

Do ponto de vista de P1, o modelo tradicional impossibilita a formação de sujeitos “*críticos*”, capazes de pensar e de questionar para além daquilo que o professor propõe. Para ela, manter as atividades escolares pautadas centralmente em aulas expositivas, sem responder às demandas dos estudantes, acaba por desestimulá-los, impedindo que desenvolvam sua curiosidade e sua vontade de aprender. Segundo ela,

O professor, ele tem um papel fundamental na formação desses estudantes, né? Porque se o professor é aquele **professor tradicional que fica ali só preso na sua aula**, tipo assim só responde aquilo da sua aula é uma atrocidade com o estudante. **Ele está podando a curiosidade dele, a fome de conhecimento dele, né? Está podando aquele aluno em se transformar no quê? Em um aluno crítico. Nós queremos o quê? Estudantes críticos acostumados a pensar**, não aquele aluno que só está interessado em escutar aquilo que eu tenho para falar. E no projeto isso aconteceu, esse tipo de turma, que quer saber além daquilo que eu tenho para falar, que eu planejei. Eu acho que o professor tem que ser bem aberto. Não tem que falar só aquilo que está na ali naquela aula. Tem que ir além. (P1, grifo nosso)

Como apontado pela professora, o modelo de educação centrado no professor como único detentor do conhecimento é inconsistente com a formação de sujeitos pensantes, pois “os estudantes são avaliados de forma uniforme, sem ter suas aptidões levadas em consideração, produzindo resultados previsíveis e padronizados” (MARTINS; FERNANDES; PEREIRA, 2020, p.1).

É evidente que os conteúdos curriculares de cada etapa escolar devem pautar a ação docente. Contudo, a escola não pode furtar-se a desenvolver outras capacidades igualmente necessárias ao desenvolvimento integral dos educandos. Berbel (2011) aponta que,

Embora imprescindíveis, as informações em si teriam, quando apenas retidas ou memorizadas, um componente de reprodução, de manutenção do já existente, colocando os aprendizes na condição de espectadores do mundo. A complexidade crescente dos diversos setores da vida no âmbito mundial, nacional e local tem demandado o desenvolvimento de capacidades humanas de pensar, sentir e agir de modo cada vez mais amplo e profundo, comprometido com as questões do entorno em que se vive (BERBEL, 2011, p. 25).

A professora alegou ainda que a curiosidade é uma característica dos pré-adolescentes dessa idade/etapa escolar e que procura responder, indistintamente, as perguntas feitas por eles, inclusive quando tratam de assuntos que não estão previstos no conteúdo trabalhado ou quando necessitam de adequações à sua faixa etária. Ressaltou também que o professor precisa buscar respondê-los, mesmo que em determinados momentos não domine este ou aquele assunto.

Eu gosto dessa idade do quinto ano. **Eles são bem curiosos. Querem falar sobre tudo.** Às vezes te jogam em maus bocados que **perguntam coisas às vezes que não é do conteúdo e não é propício para idade, mas a gente tenta responder de forma bem serena, bem tranquila, bem legal.** [...] Em cima da metodologia ativa, pegando vários recursos em cima daquela temática, em cima daquele universo de sala de aula. Que é um universo, né? Infinito... a sala de aula. Quando a gente entra numa sala de aula eu penso que dali pode acontecer tudo, qualquer tipo de pergunta e  **você tem que estar preparada para dar pelo menos uma pontinha ali, mesmo que você não saiba, você vai lá e pesquisa depois e responde** (P1, grifo nosso).

Atitudes como responder aos questionamentos dos estudantes, valorizar suas opiniões e encorajá-los são favorecedoras da motivação (BERBEL, 2011, p. 28) e da criação de um ambiente favorável à aprendizagem.

Nesse contexto, faz-se necessário que o professor combine as demandas dos estudantes aos objetivos curriculares, conduzindo a aprendizagem sem deixar de considerar os objetivos educacionais. Durante as interações dialógicas, os professores devem direcionar seus alunos para um diálogo produtivo, atentando-se para não perderem de vista os conteúdos propostos.

Para que as estratégias metodológicas centradas no aluno possam fazer parte da realidade da escola, a formação docente é fundamental, visto que essas práticas “requerem de seus professores habilidades, competências didáticas e metodológicas para as quais eles não foram preparados” (ALMEIDA, 2018, p. 16). Em seu relato, P1 apontou o aperfeiçoamento profissional como parte desse processo. De acordo com ela,

**O professor tem que tá se reciclando sempre.** [...] Ele tem que correr atrás de estar atualizado, para poder dar conta da sua turma e da demanda da sua turma. **Porque se ele não correr atrás, não se reciclar a aula vai ficar monótona e não vai despertar esses alunos proativos, a querer sempre mais** (P1, grifo nosso).

Em relação às metodologias ativas de aprendizagem, P2 relata que teve que superar sua resistência em trabalhar nesse formato proposto, pois sua concepção de trabalho, anterior à aplicação do plano de ensino, balizava-se por manter, em certa medida, o “*controle*” da aula e temia que a participação dos estudantes pudesse causar certo “*tumulto*” durante as atividades. Para a docente,

A minha questão pessoal foi de **quebrar essa resistência** minha de trabalhar dessa forma na sala de aula porque **eu achava que ia causar muito tumulto, muito alvoroço, né? Que eu ia perder o controle da disciplina dos alunos e vi que é possível trabalhar assim, sem ser aquela disciplina tão dura que é o meu sistema de trabalho** (P2, grifo nosso).

A pesquisa realizada por Stroher et al. (2018, p. 743) aponta que os professores estão mais propensos a utilizar as metodologias tradicionais em detrimento dos métodos ativos, pois “se sentem mais seguros em transmitir saberes e atividades que já desenvolveram”. Assim, os autores alegam haver, de fato, resistência por parte dos docentes em utilizar as metodologias ativas. Para os autores, isso se deve

[...] ao fato de as tentativas de mudanças gerarem insegurança nos professores, visto que eles se encontram acomodados e adaptados com a transmissão de seu conhecimento. Desta forma, observa-se nos trabalhos analisados que muitos professores, mesmo conhecendo os métodos ativos, preferem permanecer com a utilização da metodologia tradicional de ensino, baseada na transmissão de conhecimento, sendo o detentor do conhecimento e responsável pelo repasse (STROHER et al., 2018, p. 741).

Dentre as dificuldades enfrentadas pelos professores, os autores elencam a falta de preparo para a promoção dessas estratégias e a incompatibilidade entre o tempo necessário para o

planejamento das aulas e a jornada extensa de trabalho dos docentes que acumulam atividades extraclasse (como mencionado anteriormente no relato das participantes). Esses obstáculos contrastam “com os métodos tradicionais, nos quais muitos professores possuem suas aulas prontas e as repassam em suas turmas, ano após ano” (STROHER et al., 2018, p. 741).

Seguindo o relato de P2, a professora aponta que a metodologia adotada possibilitou experimentar outras formas de ministrar suas aulas, alterando sua percepção sobre a questão da disciplina em sala de aula e ressignificando sua práxis. Essa experiência possibilitou que a professora compreendesse melhor o comportamento dos estudantes, e o que outrora havia sido considerado por ela como “*agitação*” ou “*indisciplina*” passou a ser encarado como “*espontaneidade*”, concluindo que o “*jeito*” de aprender dos estudantes deve ser respeitado. Nas palavras da professora,

Não que o aluno não participe [das aulas anteriormente à pesquisa], mas do movimentar diferente e que ele [o estudante], **muitas vezes não é indisciplinado, que muitas vezes é aquela questão ali da participação, da agitação fazer parte do aprendizado.** Isso eu vou levar sempre. Mesmo quando eu trabalhava em grupos tal, mas era uma coisa assim... é que eu tentava controlar, né? O andar, o tom de voz, essas coisas. **Então eu entendi nessa pesquisa que pode ser feito sim respeitando também o jeito deles aprenderem ali,** né? Que nem é o jeito, é a espontaneidade deles, né? E muitas vezes eu não tinha observado que eu não trabalhava assim, eu achava que eu trabalhava. E não trabalhava, né? (P2, grifo nosso).

Ao experienciar esse formato em sua prática pedagógica, houve uma reconfiguração do papel da professora, conforme seu relato:

E eu vi ali que eu, em muitos momentos eu era só **mediadora**, eu só **eu estava ali e vendo o processo acontecer então muitas vezes eu mediei, nos questionamentos porque eles já estavam construindo aquele conhecimento** (P2, grifo nosso).

De maneira semelhante, P3 aponta que seu papel durante a implementação das aulas foi de “*orientadora*” e que durante esse processo procurou levantar mais questionamentos, induzindo os estudantes a descobrirem suas próprias capacidades, ao invés de dar respostas prontas. Conforme a docente,

O papel de **orientadora** mesmo. Tipo assim: ‘olha eu estou aqui se precisar’ e se precisou: ‘professora eu quero colocar isso e assim e isso. Como que eu posso fazer?’ Então, na verdade, na maioria das vezes eu devolvia a pergunta: ‘o que você está pensando em fazer? O que você acha que daria mais certo? Como que você acha

que fica mais fácil de verificar, de ver?’ Aí em último caso, por exemplo, na hora da apresentação: ‘Eu estou com vergonha, não sei como é que faz, não sei como é que começa.’ Aí eu respondia: ‘mas o que vocês fizeram? Sobre o que vocês falaram no grupo?’ Dando um **empurrãozinho** para eles. Então a orientação mais nesse sentido (P3, grifo nosso).

A BNCC (2018, p. 14) preconiza a necessidade do desenvolvimento dos estudantes em múltiplas dimensões, ao apontar que a educação básica deve visar “à formação e ao desenvolvimento humano global, o que implica compreender a complexidade e a não linearidade desse desenvolvimento, rompendo com visões reducionistas que privilegiam ou a dimensão intelectual (cognitiva) ou a dimensão afetiva.”

Nesse sentido, as metodologia ativas, muito mais que um conjunto de estratégias que devem ser consideradas pelos professores, cumprem o papel de subsidiar suas concepções didáticas, desobrigando o professor da tarefa de manter a todo momento a condução da aula e permitindo que os estudantes também ocupem esse espaço. Mudar a natureza da ação docente passa por alterar sua concepção pedagógica, onde o professor “tanto pode contribuir para a promoção da autonomia dos alunos como para a manutenção de comportamentos de controle sobre os mesmos” (BERBEL, 2011, p. 25).

Assim, para possibilitar o desenvolvimento dos estudantes em sua integralidade, o professor precisa se colocar como um articulador das atividades educativas, ao invés de tomar para si todo o manejo da aula. A professora atribuiu esse avanço às metodologias ativas, ressaltando a urgência de sua utilização, para ela,

É exatamente, de devolver a pergunta e esperar que eles, né? **Descobrissem a própria capacidade de fazer ou de responder.** [...] A minha percepção, a **significação desse trabalho para mim foi principalmente de ver a necessidade da implantação mesmo dessas metodologias dentro de sala de aula o mais cedo possível** (P3, grifo nosso).

P3 aponta ainda que os estudantes não ofereceram resistência em relação às metodologias ativas adotadas, pelo contrário, considerou que esse formato de trabalho é mais condizente com o perfil das novas gerações, ressaltando como os educandos gostaram e protagonizaram o processo educativo. Conforme relato da docente,

**Eles protagonizaram o tempo todo.** Amaram, amaram... a mini estação que a gente fez, né? [...] Como a gente articulou o trabalho em grupo, eles fizeram os

cartazes e apresentaram a matéria através daquilo que eles fizeram e correlacionado com o que a gente estava trabalhando, né? Que foram os movimentos da Terra e as estações do ano. Eles amaram fazer a salada de frutas e o planetário. Então mesmo na aula do sistema digestório que nós pedimos que eles fizessem primeiro a pesquisa e levassem depois... Então eu acho que todas as metodologias foram muito satisfatórias, o uso delas. E só pegou... A gente vê mesmo que o caminho é esse, né? Eu acho que não tem como voltar, **o caminho é esse e eles querem isso. Eu acho que é a realidade dessa geração digital, né?** Porque eles fazem. **Eles fazem o caminho deles. Então eles têm que protagonizar mesmo o conhecimento escolar.** E o projeto é para atender plenamente esse objetivo (P3, grifo nosso).

Para ilustrar as atividades relatadas pelas professoras, apresentam-se, a seguir, algumas imagens:

FIGURA 26: Maquete do planetário confeccionada por estudante de P1



Fonte: arquivo da pesquisa (2021).

FIGURA 27: Construção de cartaz com estudantes de P2



Fonte: arquivo da pesquisa (2021).

FIGURA 28 e 29: Execução de salada de frutas com estudantes de P3



Fonte: arquivo da pesquisa (2021).

*De que forma o plano de ensino construído e implementado contempla a interdisciplinaridade*

Além da aprendizagem ativa, o plano de ensino elaborado e aplicado propôs-se a ser interdisciplinar. P1 acredita que as aulas conseguiram contemplar, acertadamente, essa abordagem. Para ela,

A interdisciplinaridade é tudo. Por quê? Nós vimos isso no projeto, **a gente começava falando sobre determinado assunto a gente passava por todas as matérias.** [...] **A partir das perguntas deles,** né? A questão mesmo que um perguntou sobre a questão do Sol. Como... por que o Sol não chegava perto da Terra? Por que a Terra girava em torno do Sol? Aí entra a questão do peso do Sol, que é muito maior do que o da Terra e aí **além da geografia já entra uma noção matemática** (P1, grifo nosso).

Para P1, a interdisciplinaridade ocorreu de uma forma natural, inclusive combinando as estratégias ativas, de forma que os estudantes foram também condutores desse processo. A professora considerou que, a partir de uma temática geradora, os estudantes puderam demonstrar seus interesses, abrangendo as diferentes áreas do conhecimento, o que permitiu alcançar os objetivos educacionais. Segundo a docente,

Igual ali, a gente trabalhou geografia, ciências, matemática e eles foram longe. Eu acho que é tudo. **Quando você dispara o tema, o assunto, o professor que engessa, eu acho assim, que é uma pena não trabalhar a interdisciplinaridade.** Porque ali cada estudante mostra, né...o seu interesse. Tem uns que vão ter mais

interesse na geografia, outros na matemática, outro na ciências, outro na história. E aí cada um pega aquilo que mais lhe interessa. **E no final o objetivo é alcançado, aquela grade curricular.** Vários tópicos, né... das habilidades. Eu acho que é espetacular essa questão da interdisciplinaridade. O aluno não gosta da geografia, você puxa um pouco para as ciências, só que da ciência ele já gosta. [...] E sem falar com eles, né...olha, isso é geografia, isso é matemática. **Foi de forma natural. Fluiu de forma natural.** Eu acho que nós só temos a ganhar com essa questão interdisciplinar (P1, grifo nosso).

Para ela, essa forma de trabalho permitiu melhores condições de lidar com a defasagem dos estudantes pós suspensão das aulas devido à pandemia

**Eles ficaram fora de sala de aula muito tempo, acho que deu pra correr um pouquinho atrás do prejuízo,** com essa questão do projeto. Dentro daquela temática a gente conseguiu encaixar vários conteúdos que talvez tivessem ficado pra fora, né? Fora daquele contexto, nós trouxemos à tona (P1, grifo nosso).

Tanto P2 quanto P3 exemplificaram, em seus relatos, como a interdisciplinaridade foi contemplada, por exemplo, durante a terceira aula do plano de ensino. Nesta aula, os estudantes tiveram a oportunidade de fazer uma viagem virtual para Paris. Para tal, investigaram o contexto histórico e geográfico do destino proposto, conhecendo o idioma local, sua moeda oficial, as comidas típicas e pontos turísticos presentes na capital francesa e tiveram que calcular o tempo de traslado e os fusos horários das duas diferentes localidades, levando-os a utilizar as diferentes áreas do conhecimento com a proposição de uma situação real.

Partindo desse exemplo, P2 considerou que as atividades demonstraram como a interligação de várias disciplinas é necessária para a compreensão de uma mesma temática. A interdisciplinaridade permitiu construir uma “*rede de conhecimento*”, sem uma segmentação engessada das disciplinas. Nas palavras da professora,

Entenderam que um conteúdo não caminha sozinho, que um precisa do outro e montou aquela **rede de conhecimento** para mim ali [...] Vou dar o exemplo: a questão dos roteiros de viagem. **Que ele precisou ali do tempo, ele precisa da matemática, ele precisa da história, ele precisa da geografia.** [...] Do que é um check-in, da questão de calcular o tempo do voo, para onde que eu estou indo, conhecer a história daqueles monumentos que foram trabalhados. [...] a gente conseguir isso já foi um caminhar, **o que acontece na escola quando não se trabalha interdisciplinar é isso, cada conteúdo no seu lugar, né? E um não tem nada a ver com o outro.** Eu acho que a gente já faz essa proposta de trabalho e o projeto deixou isso mais claro ainda, a importância de ligar os saberes. Eu acho que o projeto mostrou isso claramente (P2, grifo nosso).

A abordagem interdisciplinar se coloca como um contraponto à fragmentação do conhecimento, ao buscar uma “integração entre saberes diferentes, e, ao mesmo tempo, indissociáveis na produção de sentido da vida.” (PEREIRA, 2008, p. 263).

Sob um enfoque complementar, Kenski (2012, p. 45), ao apontar brevemente obstáculos para melhoria do processo de ensino, relaciona dois elementos: a colaboração entre docentes e a fragmentação do ensino. Isso ocorre principalmente na pluridocência, onde cada professor ministra as aulas de sua matéria sem adentrar a alçada acadêmica considerada de responsabilidade de outros colegas. A autora afirma que “professores isolados desenvolvem disciplinas isoladas, sem maiores articulações com temas e assuntos que têm tudo a ver um com o outro, mas que fazem parte dos conteúdos de uma outra disciplina, ministrada por um outro professor” (KENSKI, 2012, p. 45).

Assim, a contraposição entre unidisciplinaridade e interdisciplinaridade, apontada por P2, se coloca no contexto em que, muitas vezes, incorre-se no equívoco de considerar apenas isoladamente cada conteúdo, sem tecer adequadamente as relações que se estabelecem com o mundo em toda sua complexidade.

De maneira semelhante, P3 ressaltou que foi possível trabalhar diversas disciplinas durante o circuito turístico realizado virtualmente. Além de temas de geografia e história que evidenciaram como se dão as dimensões políticas e culturais diferentes entre países, os alunos aperfeiçoaram sua interpretação de texto, compreendendo a utilidade e as características de distintos gêneros textuais. Também desenvolveram noções matemáticas de economia e conversão de moedas. Para a professora, contextualizar o ensino em situações concretas, que não podem ser reduzidas ou compartimentadas em apenas uma área do conhecimento, amplia a compreensão de mundo dos estudantes. Nas palavras da professora,

Então é super interessante isso. Aí ao mesmo tempo **eles fizeram o circuito geográfico, os continentes, a relação da Europa com América, né?** [...] o oceano que eles tem que atravessar, quais são os continentes, dos quais eles poderiam passar em um voo direto, sabe? A trajetória que eles poderiam fazer para chegar até a França. E se fosse de navio, quanto tempo eles iam levar pra chegar lá? Tudo isso ficou assim muito visível, como a questão de **conhecer os gêneros textuais, que estavam na mão deles: o roteiro turístico, o passaporte, os documentos necessários para viajar...** interessantíssimo eles falarem: ‘mas e o cartão de vacina?’ Olha que bacana gente, isso foi fantástico eles colocaram isso, sabe? Teve um menino que perguntou, mas quando a gente viaja não tem que ficar... porque

eles escutaram no noticiário, né? ‘Não tem que ficar de quarentena?’ Não, depende do local. Alguns locais ainda estão fazendo quarentena, outros não. Então tudo isso, como que eles passam a procurar saber mais... como que de repente aquilo que eles escutam, porque nessa idade eles não dão valor ao noticiário. Eles passam a se engajar dentro do cotidiano deles: ‘Ó, isso é importante eu saber, se um dia eu quiser viajar.’ A cotação do dólar e do euro. Patrícia, quantas vezes esses meninos chegavam lá com a cotação do dia e pedia pra fazer o cálculo com eles... Se fosse viajar, quanto que precisava ter? (P3, grifo nosso).

Nesse sentido, a professora ressalta que esse percurso educativo expandiu o repertório sociocultural dos estudantes, dando a eles o direito de sonhar, de ressignificar suas perspectivas de vida, almejando caminhos para além daqueles que acabam por ser impostos pela realidade social de vulnerabilidade em que se encontram. Conforme relatado pela professora,

**Hoje, eu escutar de um menino de dez anos da nossa comunidade escolar, pensar na possibilidade dele sair do país. Isso é possível, eu posso ir, eu quero ir para estudar, eu quero ir para conhecer e não é uma coisa que é impossível, não é uma coisa que eu não possa sonhar. Isso para mim é muito. Eles descobriram até isso. Eu posso sonhar. E se eu posso sonhar, eu posso realizar. Então, contribuiu tanto para o aprendizado pedagógico que abriu também esse leque de possibilidades. Isso eu acho muito importante. Principalmente na comunidade onde a gente trabalha que a gente sabe que sonhos são tão poucos e eles acabam, né? Achando que a sobrevivência tem que ir para qualquer lado. Né? Então, eu me perco em outros caminhos para poder sobreviver. Não dou a chance de sonhar. Então, esse trabalho que nós fizemos ele abriu sim... o uso desses recursos, abriu possibilidades imensas na vida desses meninos (P3, grifo nosso).**

Outro exemplo em que evidenciou-se a abordagem interdisciplinar foi apontado por P3. Durante a primeira aula do plano de ensino, foi feita a leitura compartilhada de um texto de divulgação científica, e os estudantes puderam ter contato com esse gênero textual. Além de realizar a interpretação do texto e a ampliação do vocabulário dos estudantes, ainda ficou evidente como ocorre o processo de digestão e a função de cada órgão do aparelho digestivo. O que foi apreendido do texto, posteriormente foi visualizado com os recursos de Realidade Virtual, demonstrado na prática, através da imersividade e do poder de ilustração, o percurso que o alimento faz dentro do corpo. A professora sinaliza que os conhecimentos de diferentes componentes curriculares se conectaram durante a aula, segundo ela,

**A aula do aparelho digestivo. Nós trabalhamos um texto, né? O texto informativo, científico. Então nós trabalhamos o português a partir da leitura compartilhada e da identificação de parágrafos, né? Identificação de como se faz uma leitura de texto científico, da identificação do próprio gênero textual. Que eles fizeram em**

sala... Depois do próprio entendimento deles, das **palavras diferentes, que compõem um texto científico e mostra que aquele texto é científico**. Deixa eu ver... tudo que foi falado lá dentro, a questão da temporalidade dentro do texto... da **descrição de como tudo acontece dentro do aparelho digestivo**. Isso aí nós já estamos trabalhando matemática, né? Os estudantes calcularam, por exemplo: se eu vou comer agora à noite, né? Igual nós trabalhamos com eles. Se a digestão de certos alimentos vai levar de três a quatro horas [...] quanto tempo vai demorar pra digerir isso? Como isso influencia na minha digestão, sabe? Isso aí é uma questão de proporcionalidade mesmo, é **a matemática no cotidiano deles**. Depois, a construção da pirâmide através do que foi falado, **os órgãos que compõem o sistema digestório, isto tudo é ciência**. Então, só aí nós já trabalhamos três disciplinas, né? (P3, grifo nosso).

A professora inclui, dentro das habilidades curriculares, o desenvolvimento de competências relacionadas ao próprio uso das tecnologias, recursos e linguagens digitais, aspecto preconizado pela BNCC e trabalhado durante as atividades propostas.

Sem contar o recurso... **o recurso digital, que foi a linguagem digitalizada que é outra e que também compõe os currículos, né? Hoje dentro das habilidades da BNCC**. Então para mim aí já está contemplado quatro disciplinas (P3, grifo nosso).

Em outro sentido, P3 acredita que a interdisciplinaridade é a abordagem mais adequada para a educação das gerações atuais que convivem, desde muito cedo, com a presença marcante das tecnologias digitais. Nesse contexto, a professora julga necessário atribuir sentido e funcionalidade ao que é ensinado na escola. Para ela, a abordagem interdisciplinar

É a **mais competente** no sentido assim de não ser a melhor, mas a de ser **a mais assertiva em levar o interesse deles**. O mundo globalizado, ele não é dividido em caixinhas. **E esses meninos já nasceram digitais**, né? Então eu acho que quando você vai trabalhar esse... um planejamento, qualquer que seja o conteúdo, quando você põe na interdisciplinaridade você está principalmente vendo como aquilo ali vai se comportar e vai refletir para ele no cotidiano. Ou seja, **a educação pela funcionalidade**. Ela tem presença no cotidiano, e ela passa a **valorizar também, a partir disso, o conhecimento prévio**, né... dos meninos (P3, grifo nosso).

Nesse fragmento da entrevista, dois aspectos importantes foram levantados e relacionados pela professora: globalização e interdisciplinaridade. O termo globalização, de acordo com Castro (2008, p. 236), “começou a circular no final dos anos 80 para sugerir a ideia de unificação do mundo”. Essa integração dos países em nível mundial caracteriza-se pela intensificação da circulação de mercadorias, reconfigurando as relações de trabalho e estreitando as relações econômicas e políticas entre países, o que acaba por, aparentemente, atenuar as fronteiras entre todo o globo terrestre. Apesar de atribuirmos esse fenômeno aos

avanços tecnológicos dos meios de transporte e da comunicação, que decerto influenciaram nas condições materiais para que assim o fosse, o autor afirma que a globalização

[...] está longe de ser uma consequência mecânica do desenvolvimento econômico ou das novas tecnologias, ela é resultado de uma política, implementada por governos nacionais e instituições internacionais, mediante instrumentos muito específicos, tais como abertura dos mercados de capitais, bens e serviços, a desregulamentação do mercado de trabalho e a eliminação de qualquer obstáculo legal ou burocrático à 'livre empresa' e, sobretudo, aos investidores internacionais. A globalização neoliberal visa, portanto, a criar as condições de dominação das grandes corporações e fundos de investimento, que confrontam as empresas nacionais numa concorrência muito desigual em mercados abertos (CASTRO, 2008, p. 237).

Nessa lógica, Bourguignon (2010) aponta as consequências da globalização para a realidade em que vivemos, conforme apresentado pela autora,

A globalização trouxe, em seu bojo, uma amálgama de informações integralizadas e modernas, mas, também, grandes dificuldades de ordem econômica e cultural. Econômica, porque ampliou a separação entre os chamados países desenvolvidos e não desenvolvidos e, cultural, ao ressaltar a supremacia das tradições comportamentais das grandes potências em detrimento dos países ainda em crescimento (BOURGUIGNON, 2010, p. 35).

A educação encontrou-se cercada pelas transformações impostas por este processo, pressionada a se adaptar à nova realidade e responder à demanda das aptidões exigidas pelo ritmo acelerado das informações. Assim, insere-se a interdisciplinaridade como uma estratégia na busca por abarcar a complexidade de construção do conhecimento diante dos desafios do mundo contemporâneo.

Hoje, o maior desafio da educação é dotar os alunos de conhecimentos que transcendam o conteúdo das disciplinas formais e da realidade escolar. É fundamental que a escola dê sentido, significado e finalidade à educação oferecida, que justifique a necessidade do aluno de frequentá-la e tenha argumentos acadêmicos, éticos e morais para tornar o ensino importante, indispensável e motivador. Preparar este sujeito para atuar ativamente na sociedade e modificar a realidade local em que vive configura-se como mais uma missão desta nova forma de vivenciar a educação (BOURGUIGNON, 2010, p. 33).

Os estudantes puderam participar ativamente das aulas, onde passaram a ocupar um espaço de corresponsabilidade, e a experiência permitiu também reconfigurar o papel das professoras. Nesse sentido, a pesquisa se caracterizou como um espaço formativo valioso, na medida em

que possibilitou aos participantes vivenciar na prática, ainda que de forma incipiente, concepções didáticas e metodológicas que integrassem valor pedagógico à utilização dos recursos tecnológicos.

#### 4.3.3 Utilização da Realidade Virtual e Aumentada no processo educativo

Os demais blocos de perguntas da entrevista objetivaram saber das professoras como perceberam o papel que os recursos cumpriram no aprendizado dos estudantes, analisados a partir dos seguintes aspectos: (i) motivação dos estudantes; (ii) poder de ilustração, (iii) experimentos virtuais e (iv) habilidades computacionais, com base em Cardoso et al. (2017, p. 780). As principais ideias dos dados analisados encontram-se resumidos no quadro a seguir e descritos na sequência.

QUADRO 20: Súmula das principais ideias das entrevistadas sobre a RV e RA no processo educativo

	P1	P2	P3
<b>Motivação dos estudantes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- recursos foram um diferencial, contribuindo para quebrar a monotonia durante as aulas</li> <li>- ferramenta para motivar os estudantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- cumpriu o papel de engajamento dos estudantes, propiciando maior busca por conhecimento e facilidade de assimilação dos conteúdos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- recursos auxiliaram na promoção de um maior envolvimento dos estudantes a partir da proximidade e do leque de possibilidades em retratar a realidade, proporcionada pela Realidade Virtual e Aumentada, na visualização dos objetos e situações estudadas</li> </ul>
<b>Poder de ilustração</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- poder de ilustração da RV e RA conferiu aos objetos de aprendizagem uma noção muito mais assertiva e realista, desmistificando uma visão “romântica” que os alunos tinham em relação aos objetos de aprendizagem</li> <li>- ampliação do processo de ensino e aprendizagem por meio das experiências práticas, possibilitadas pela RV e RA, contribuiu para preparar os estudantes para o futuro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- comparado à imagens e vídeos, a capacidade de ilustração das tecnologias de RV e RA é mais eficiente por permitir visualizar de forma mais concreta as situações estudadas</li> <li>- o uso dos recursos deram outra dimensão e relevância para as demais atividades do percurso educativo</li> <li>- apresentam um potencial de considerar todos os elementos em conjunto, trazendo maior clareza às situações estudadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- as tecnologias de RV e RA propiciaram uma representação da realidade mais factual com noções de proporcionalidade superiores em relação à visualização de objetos e situações que anteriormente eram abordados apenas nos livros e em exposições orais</li> </ul>
<b>Experimentos virtuais e imersividade</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- os estudantes transportaram-se, de fato, para dentro das situações</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- as experiências imersivas ofereceram aos estudantes uma forma de sentir-se</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- a experiência tornou perceptível para os estudantes alguns elementos</li> </ul>

	<p>estudadas. Exemplo de um estudante que demonstrou ter sentido medo de altura durante o turismo virtual na Torre Eiffel</p>	<p>pertencente às situações vivenciadas, sendo prazerosas e interativas</p>	<p>que não seriam evidenciados sem a utilização da RV, como a movimentação dos astros, transformando a percepção dos estudantes quando comparada com a observação apenas sob o referencial da Terra.</p> <p>- o comportamento, de um dos estudantes, ao chegar para trás na cadeira e ao falar que entrou dentro de determinado espaço, demonstraram ter ocorrido, de fato, uma experiência imersiva. Assim, a utilização do recurso facilitou o processo de experimentação e abstração, essencial ao aprendizado de conteúdos.</p>
<p><b>habilidades computacionais</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- incompatibilidade dos aplicativos em sistemas iOS</li> <li>- primeiras interações com os dispositivos causaram uma certa euforia entre os estudantes, que não compreenderam, a princípio, que os recursos tinham uma finalidade pedagógica</li> <li>- os estudantes habituaram-se com a dinâmica de compartilhamento dos equipamentos, e cada estudante respeitou sua vez</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- inconvenientes enfrentados pela professora em uma experiência passada, onde os estudantes não realizaram adequadamente o uso dos computadores da escola, em contraposição com as atividades da pesquisa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- não houve nenhum caso de uso indevido dos equipamentos durante a aplicação das aulas e sequer essa foi uma preocupação da professora.</li> <li>- alguns alunos sentiram tontura ao utilizar os óculos de Realidade Virtual e esse desconforto foi momentâneo</li> <li>- inclusão digital, no sentido de amenizar as desigualdades de acesso às tecnologias</li> </ul>

Fonte: elaboração própria com dados da pesquisa (2022).

As diferentes tecnologias digitais podem agregar valor a inúmeras situações de aprendizagem, desde que estejam à serviço dos propósitos pedagógicos e que se utilizem estratégias apropriadas para tal. Não obstante, os recursos de Realidade Virtual e de Realidade Aumentada distinguem-se de outras mídias, como websites e vídeos, por apresentarem algumas características próprias. Destacam-se, neste tópico, alguns desses diferenciais que foram utilizados como categorias de análise neste estudo.

### *Motivação dos estudantes*

Primeiramente, analisou-se qual o papel que os recursos propostos cumpriram na **motivação dos estudantes**. Nesse sentido, P1 aponta que contribuíram para evitar que as aulas ficassem repetitivas ou caíssem na mesmice. A utilização dos recursos, portanto, foi encarado pela professora como capaz de motivar os estudantes, aspecto que para ela é essencial para que a aprendizagem ocorra. Em suas palavras,

Foi de **suma importância, foi motivacional e alunos motivados aprendem mais**. [...] Foi um diferencial, com certeza, foi. **Não ficou aquela aula maçante, monótona**, só leitura, interpretação, cálculo. Não, teve esse diferencial que foi a Realidade Virtual e Aumentada (P1, grifo nosso).

O mesmo também foi apontado por P2. Para ela, o engajamento faz com que os estudantes busquem conhecimento e assimilem com maior facilidade os conteúdos, e a experiência permitiu que descobrissem uma nova utilidade para as tecnologias. Segundo seu relato,

Eu acho que com certeza **a motivação faz a gente aprender, que a partir do momento que a gente está motivado a gente busca mais e você vai assimilar aquilo com maior facilidade e uma outra questão que eu vi também que eles entenderam a importância da tecnologia a favor deles**. E da gente, né? E que a gente **pode usar a tecnologia como uma ferramenta para aprimorar o seu conhecimento. Para aprender**. Talvez eles não tivessem essa dimensão de que dava para usar o celular, dava para usar o óculos para aprender e eles viram isso durante. Eles viram, presenciaram e muitos deles buscaram isso sozinhos com o próprio celular deles (P2, grifo nosso).

Em outro sentido, P3 ressaltou uma especificidade dos recursos propostos na promoção de um maior envolvimento dos estudantes, apontando a proximidade em retratar a realidade, proporcionada pela RV e RA, na visualização dos objetos e situações estudadas. Segundo ela, a utilização desses artefatos tecnológicos justificam-se pelas seguintes razões:

Primeiro, pela **motivação**, porque eles [os estudantes] são curiosos e isso [a tecnologia] faz parte da linguagem de vida deles. Segundo porque **o recurso permite ver coisas de uma forma que eles jamais imaginavam. A fulana falou para mim: ‘eu nunca imaginei ver como o corpo era por dentro.’ Então isso daí já traduz tudo** (P3, grifo nosso).

Conforme apresentado pelos autores, cujas formulações embasaram esta categoria de análise,

o elemento motivador desses recursos, em detrimento às outras mídias multimodais, se deve ao fato de proporcionarem experiências em primeira pessoa “com a retenção da informação vivenciada de forma interativa e pessoal” (CARDOSO et al., 2017, p. 780), quesito corroborado no relato de P3.

Assim, entende-se, através do relato das professoras, que a utilização dos recursos foi determinante para o entusiasmo dos estudantes. Contudo, conforme apresentado nos tópicos que trataram de analisar a implementação do plano de ensino e a influência das estratégias educativas adotadas, esse não foi o único elemento motivador durante as aulas. Infere-se que o estímulo promovido durante as atividades se deve, simultaneamente, aos recursos e à metodologia utilizada, sendo, portanto, elementos indissociáveis.

#### *Poder de ilustração*

Em segundo lugar, analisou-se o **poder de ilustração** dos recursos propostos como um diferencial em relação às demais mídias, principalmente, porque dispõem de imagens gráficas tridimensionais, além da “possibilidade de visualizações de detalhes de objetos, desde estruturas microscópicas a universos” (CARDOSO et al., 2017, p. 780). Sobre esse aspecto, P1 ressaltou essa característica quando comparada às imagens de livros didáticos. Em seu relato,

**Eles não ficaram engessados só ali no desenho do livro.** Eles tiveram que entrar mesmo na Realidade Virtual e ver como é a realidade mesmo. O mais próximo possível. Como se ele estivesse dentro de um carrinho mesmo e visitando o sistema digestório, visitando o Louvre, visitando a Torre Eiffel e na hora que coloca o celular ali e **vê o sistema digestório em 3D, vê o sistema solar em 3D**, que pode movimentar de um lado para o outro. Penso assim, que foi de suma importância. E eles assim, entenderam o objetivo e gostaram muito (P1, grifo nosso).

A professora aponta que a inserção das tecnologias facilitou a explicação dos conteúdos, evidenciando a intersecção entre as áreas do conhecimento ao permitirem uma visualização menos recortada da realidade e mais unitária dos objetos de aprendizagem. Reafirmou também que a experiência tornou os objetos estudados mais realistas, propiciando uma dimensão muito mais profunda, do que apenas visualizar fotos ou fornecer explicações orais sobre as situações estudadas. Para a docente,

**Ficou muito mais fácil de explicar que tudo está conectado do que se não tivesse tido essa oportunidade de utilizar os recursos de Realidade Virtual e Aumentada.** Eles avançaram bastante, amadureceram bastante. **Porque eu poderia falar ali como que era o sistema digestório, por exemplo, como que era o sistema solar, como que era ir no Louvre, em Paris e eles iam ficar naquela, sim, a professora falou, mas realmente como é?** Geralmente num livro só vem uma foto, duas fotos, no máximo. [...] E com essa questão da Realidade Virtual, da Realidade Aumentada, **eles puderam ter um pouco da noção do que realmente acontece e isso aí fixa, né?** (P1, grifo nosso).

Esse poderio de ilustração da RV e RA que é mais próximo à realidade, conferiu aos objetos de aprendizagem uma noção muito mais assertiva. Para P1, esse fato inclusive desmistificou uma visão “romântica” que os alunos tinham em relação ao corpo humano.

A questão que eles fizeram a viagem no sistema digestório, eles gostaram bem também, foi um ganho, eles não sabiam, **muitos falaram que era até nojento, né? Eles achavam que era mais romântico, que era aquela coisa do livro ali, bonitinha, que não acontecia aquilo tudo por dentro.** Eu acho que isso é uma experiência fantástica que eles precisam ter essa realidade do jeito que foi aplicado. **Para saber que não é aquilo, né? Do jeito que está no livro ali, bonitinho, só escrito, só aquele desenho** (P1, grifo nosso).

Seguindo seu relato, P1 reafirma que o uso dos recursos em sala de aula auxiliaram na fixação dos conteúdos, na medida em que proporcionaram uma visão muito mais aprofundada dos objetos de aprendizagem, expandindo a perspectiva bidimensional dos livros. Assim, ao ampliar o processo de ensino e aprendizagem por meio das experiências práticas, possibilitadas pela RV e RA, os alunos saíram mais preparados para o futuro. Para ela, a experiência foi significativa a ponto de poder refletir, adiante, na escolha profissional dos estudantes, ou seja, de propiciar melhores condições para suas tomadas de decisões, inclusive nesse aspecto. Segundo ela,

**Ajuda a fixar a matéria.** E isso aí eles vão levar para o resto da vida. [...] Acho que ajuda a fixar assim o conteúdo, acho que sana um pouco a curiosidade deles, do que realmente acontece, como realmente é e **tem assim o gosto, às vezes, vamos supor, de fazer um turismo, de ver se realmente é dessa forma como eles viram nos livros e como eles viram na Realidade Virtual e Aumentada se realmente é daquela forma,** muitas das vezes querer estudar mais profundamente o corpo humano. Quem sabe teremos aí médicos, enfermeiros para realmente estudar mais profundamente isso. Acho que **isso ajuda bastante na formação dos estudantes e na tomada de decisão deles futuramente** (P1, grifo nosso).

Para P2, o uso dos recursos tecnológicos contribuiu para as aulas, oferecendo aos estudantes a oportunidade de visualizar de forma mais concreta os objetos e situações estudadas, e eles

deram outra dimensão e relevância para as demais atividades.

Ele [o estudante] **conseguiu visualizar no recurso de uma forma muito mais... muito mais concreta, deixou de ser abstrato para ele poder entender e fazer parte da realidade dele**, quando ele conseguiu visualizar e ver que não é uma coisa só que está sendo falada, mas que acontece [...] **Fazer o planetário já foi de uma outra forma porque ele já tinha visualizado no recurso. A posição dos planetas e tal, a distância, né? Então assim o recurso contribuiu para aquilo que seria da nossa prática diária, acrescentou e mudou a visão deles** (P2, grifo nosso).

Assim como no relato anterior, P2 exemplificou a capacidade de ilustração das simulações virtuais em comparação com imagens, afirmando que apresentam um potencial de considerar todos os elementos em conjunto, trazendo maior clareza às situações estudadas.

Isso para mim foi muito importante porque a partir do momento que **saiu do abstrato e que chegou no concreto que eles puderam visualizar e entender** [...] vou dar o exemplo do corpo humano, onde que todo mundo tem mais dificuldade. A partir do momento que ele [o estudante] **conseguiu visualizar como é o corpo por dentro, né? A questão daquilo só igual a gente tem nos livros didáticos, né? Que é só imagem ali e tal, cada órgão separado, né? Cada um lá, só a informação do que do que cada um faz, que é importante cada um. Então quando a gente usa os recursos, a gente trabalhou a questão dele ver a localização dos órgãos do aparelho digestivo.** [...] Porque o livro fica aquela questão assim: ‘ah eu sei que eu tenho isso, mas e como é isso lá dentro de mim? Onde está localizado?’ (P2, grifo nosso).

P2 acredita, portanto, que este formato de ilustração fornecido pelas tecnologias de RV e RA é mais eficiente para tornar o aprendizado significativo. A professora apontou essa característica também quando comparada à utilização de vídeos, recurso presente em sua prática docente.

E nem todo mundo tem a curiosidade de buscar um vídeo, né? **Porque eu sempre trabalhei muito com os vídeos, como uma questão de mostrar. Mas quando eu vi que além do vídeo, os óculos mostraram para ele aquilo de forma mais real e o tanto que eles acharam interessante.** E eu vi além do vídeo, que eu já usava, porque eu tinha essa noção que eles liam, aprendiam, mas não era aprender mesmo. Fazia parte daquele conteúdo ali, daquele ano, mas **não era uma coisa que era significativa**, tanto é que menino que deveria ter aprendido isso no quinto ano, chega no sétimo não sabe nada, então quer dizer ele não aprendeu, né? **E aí quando eu vi que além do vídeo existe um outro recurso que vai mostrar para ele ali e ele vai querer olhar, querer voltar, querer saber, aí depois no outro dia: ‘meu órgão, meu estômago está aqui e localizar isso nele mesmo’.** Isso para mim foi assim, foi surpreendente de ver (P2, grifo nosso).

Da mesma maneira, P3 abordou essa característica dos recursos propostos comparativamente a outras mídias. A professora acredita que as tecnologias de RV e RA propiciaram uma representação da realidade mais factual com noções de proporcionalidade superiores em relação à visualização de objetos e situações que anteriormente eram abordados apenas nos livros e em exposições orais.

E o universo, né? E os movimentos da Terra através da projeção da Realidade Aumentada. Onde **ficou perceptível para eles que isso não é uma coisa só no desenho**. Estão acostumados só ver o desenho. **Só ver um vídeo**, mas sabe? **Levou a percepção de que isso realmente acontece. Que é real.** [...] **A partir do momento que ele visualiza a realidade, a coisa fica mais palpável. Mais concreta.** Mesmo que ele não pegue. É aquele negócio. Eu levo a mão, entendeu? Eu tenho essa possibilidade de levar a mão, mesmo que eu saiba que eu não vou segurar. **Sendo que a ilustração está lá no livro não é assim.** Por exemplo, eu vou te dar uma ideia, o menino vê a Monalisa reproduzida no livro de arte. É só mais uma gravura. Mas ele entrar na Realidade Virtual, e enxergar a Monalisa lá na parede é diferente. Só aparece a figura grande nos livros. ‘Como é que é um quadrinho desse professor? Eu achava que era um quadro que era meia parede’, eu falei, ‘eu também.’ Quando eu vi que era daquele tamaninho. **Quer dizer, a frustração do tamanho da Monalisa leva a gente a pensar muita coisa. Virou pra mim e falou assim, ‘como que um quadrinho desse tamanho pode custar tanto? Por que ele é tão famoso?’** (P3, grifo nosso).

### *Experimentos virtuais e imersividade*

O terceiro elemento de análise trata sobre as possibilidades de realização de **experimentos virtuais e imersividade**, quesitos viabilizados pelo uso das tecnologias propostas. Sobretudo a Realidade Virtual, que possibilita, convenientemente, a simulação de ambientes tridimensionais sensíveis ao posicionamento do usuário, empregando conceitos de estereoscopia para conferir aos objetos visualizados uma percepção de profundidade. Assim, o usuário possui a capacidade de interagir com o mundo virtual, proporcionando experiências com forte sensação de presença (SISCOUTTO et al., 2006, p. 226).

Segundo Tarouco et al. (2012, p. 9), a utilização desses recursos destaca-se pela promoção de experiências realísticas, que envolvem e despertam nos educandos a sensação de presença, permitindo o desenvolvimento de atividades práticas similares àquelas ocorridas na realidade.

A simulação de situações vivenciadas no mundo real oferece ao aluno a oportunidade de experimentar diversos ambientes, cujas vantagens se destacam por questões de inacessibilidade, segurança ou economia. A combinação de um ambiente imersivo que apresente metas, objetivos e visualizações tridimensionais

realistas, com uma simulação que enfatize a experimentação com base científica, oportuniza aos alunos a compreensão de conceitos científicos através da condução de experimentos cada vez mais próximos da realidade (TAROUCO et al., 2012, p. 2).

Em relação a essa característica da Realidade Virtual, as três professoras verificaram sua ocorrência, a partir das reações, expressas verbalmente ou mesmo gestuais, provocadas pela experiência sensorial que os estudantes tiveram com o uso dos recursos propostos.

Neste sentido, Kolb e Kolb (2017, p. 27) ressaltam que a aprendizagem é aprimorada quando o processo educacional traz à tona sensações, reforçando teorias já estabelecidas pelo aluno que, depois de refletidas, integram novos aprendizados. Assim, a utilização dos recursos potencializou a interação sensório-motora com o ambiente, proporcionando uma efetiva construção do conhecimento. (AIELLO, DI TORE e SIBILO, 2012, p. 321)

P1 observou que os estudantes transportaram-se, de fato, para dentro das situações estudadas. Como exemplo disso, ela relata que ao se enxergar no alto da Torre Eiffel, um aluno demonstrou ter sentido medo de altura.

Eles gostaram das viagens, de cada tipo de viagem, né? Na hora que eles colocavam os óculos ou **viajaram pra outro país ou viajaram dentro do corpo humano ou viajaram pelo espaço**. Então, depois daquela aula, eles sempre vinham com essa expectativa, né? Nossa, vamos lá, hoje nós vamos viajar por onde? Hoje nós vamos conhecer o quê? Algo que eles só tinham a oportunidade de ver no livro, eles estavam vendo ali na Realidade Virtual. **Tanto que teve um menino que achou até que realmente estava no local, com medo da altura, né? Lá na Torre Eiffel** (P1, grifo nosso).

Da mesma maneira, P2 apontou que os estudantes tiveram a “*sensação de estar ali*”, ao utilizarem o *Google Cardboard Glasses*. Segundo ela, as experiências imersivas ofereceram aos estudantes uma forma de sentir-se pertencente às situações vivenciadas e que foram prazerosas e interativas.

**A questão deles viajarem naquele tempo ali que eles estavam com os óculos, eles tiveram a sensação de estar ali, dele ver, dele poder fazer parte dessa história**, assim foi para mim... foi muito bom porque a gente sabe que mesmo eles tendo o acesso à tecnologia eles nunca iam pesquisar e acho que nunca iam investigar sobre aqueles lugares que eles viajaram e passearam, **e foi tão real que eles sentiram**, a sensação que eles tiveram, né? De **ele estar ali, ele sentir que ele tá dentro daquilo, não há prazer maior não**. [...] o corpo humano foi show demais, né? Você vê que todo mundo que estava ali se interessou e estava esperando o outro para

poder ver também, ansioso. A viagem, a questão da alimentação, o sistema solar, quer mais **interativo** do que foi a questão do sistema solar? (P2, grifo nosso).

Para P3, a experiência tornou perceptíveis para os estudantes alguns elementos que não seriam evidenciados sem a utilização da RV, como a movimentação dos objetos. Neste caso, a utilização do recurso permitiu que os estudantes pudessem ter uma compreensão científica do movimento dos astros, transformando a percepção de quando observados apenas sob o referencial da Terra. Outro elemento foi a noção de altura, a professora exemplificou (de forma semelhante ao observado no grupo de P1) a sensação que um estudante teve de estar no alto da Torre Eiffel, tendo inclusive dito que jamais subiria novamente em um “*lugar tão alto*”. Nas palavras da professora,

Ah aí você percebe assim, qual é a noção que o menino normalmente fala? Olha o Sol já está em cima. **E aí mudou a percepção dele**, falou assim: ‘olha professora como a Terra já girou e o Sol já saiu do leste.’ Olha como que fica?! **É perceptível para eles. É real, eu não sinto a Terra girar, o Sol que vai para cima, na verdade é uma ilusão de ótica. Quem está girando somos nós. [...] De altura, a percepção deles...** foi fantástica, né? Aquele menino que falou: ‘não subo nunca mais em lugar alto’. Como assim não subo? Não, “a torre está muito alta, nunca mais eu subo num lugar tão alto”, sabe? (P3, grifo nosso).

Para P3, os estudantes ficaram “*deslumbrados*” com os recursos, que puderam ser usados de forma “*contextualizada*”, atendendo corretamente aos objetivos educacionais propostos.

**Eu vi o menino chegando para trás com medo de cair de cima da Torre Eiffel, deslumbrado.** O aluno falou pra mim: ‘que lindo aquela pirâmide de vidro, eu fiquei na porta da pirâmide e eu entrei lá dentro’ Sabe? **Então isso é contextualizado, isso é real para eles. E como, falar que não foi real? Que eles não sentiram? Pois se o menino falou que não sobe em lugar mais alto nunca mais, sabe?** O menino que achou bonito ter entrado no Louvre, visto algumas telas. Então foi fundamental, foi gratificante, mas por quê? Exatamente, porque ele foi contextualizado na hora, com cada um, com cada uso (P3, grifo nosso).

Camacho (1996, p. 3) alega que é necessário que os sentidos, principalmente a visão e audição, enviem para o cérebro as sensações de que ele necessita para permitir que o estudante sintam-se verdadeiramente parte do mundo em que se encontra. O comportamento do estudante ao chegar para trás e sua fala demonstraram ter ocorrido, de fato, uma experiência imersiva. Assim, o relato da professora confirma que a utilização do recurso facilitou o processo de experimentação e abstração, essencial ao aprendizado de conteúdos.

A professora acredita, ainda, que as atividades da pesquisa serviram para demonstrar o potencial dos recursos de RV e RA na educação. Anteriormente, ela considerava que os recursos tinham uma utilidade muito limitada, em contraste com outra situação vivenciada por ela, marcada particularmente pelo uso da Realidade Aumentada. Segundo a docente,

**Eu tive oportunidade de usar a Realidade Aumentada com alguns estudantes que eu participei de outra escola. Através da Positivo... só que, o que eu via? A Realidade Aumentada era simplesmente uma ampliação da ilustração do livro. Nem os meninos se empolgaram com o recurso. Sabe? Aí o que eu achei? Por que foi diferente no projeto? Porque os meninos tinham com quem conectar na hora e discutir, havia uma contextualização. O que você viu? O que você não viu? O que foi legal? O que não foi? Vamos entender o que aconteceu. Até o ponto daquele menino falar: 'não achei legal não, achei muito nojento o aparelho digestivo' porque chega no final é o bolo fecal. Isso é super gratificante porque você vê que teve sentido. Então isso foi fundamental, essa contextualização com eles na hora e não tem preço (P3, grifo nosso).**

Assim, no entendimento da professora, os recursos apenas puderam de fato cumprir um papel pedagógico, na medida em que o ensino foi contextualizado, de modo que os alunos também contribuíram mutuamente para o aprendizado, através das comunicações dialógicas mediadas pela professora durante as aulas.

### *Habilidades Computacionais*

Por último, verificou-se o aspecto do desenvolvimento de **habilidades computacionais**, a partir do contato prático dos participantes com os dispositivos e aplicativos utilizados. Buscou-se incluir nessa análise as possíveis limitações dos recursos, se funcionaram como esperado pelas professoras e as dificuldades enfrentadas em estabelecer uma dinâmica que permitisse o compartilhamento dos equipamentos.

De antemão, P1 enfrentou problemas para realizar o download dos aplicativos recomendados em seu celular, isso por tratar-se de um aparelho da fabricante Apple, de forma que as aplicações propostas não se encontravam disponíveis na loja desta marca. Apesar disso, a professora ressalta não ter tido grandes dificuldades no manejo das tecnologias durante as aulas. Segundo ela, isso se deve ao fato de ter certo apreço pelo trabalho com as TDIC, indicando não haver resistência de sua parte em utilizá-las. Por outro lado, afirma que os encontros de planejamento forneceram as instruções adequadas para o uso dos recursos,

somado ao fato de que a pesquisadora esteve presente durante as aulas, prestando apoio quando necessário.

Na realidade, lá na hora não, **porque nós já tínhamos tido a formação com você [a pesquisadora]. Mas o aplicativo não baixou de jeito nenhum no meu celular, né? Aí esse foi um obstáculo, uma dificuldade por ser iOS, né?** Mas no geral, depois que passou isso, que nós estávamos em sala de aula, **a gente tinha o seu apoio.** Foi muito tranquilo. Mesmo porque qualquer coisa a gente tinha como recorrer a você. E porque eu já gosto também, né? Da temática. **Eu já gosto dessa questão de tecnologia. E tem professor que não, né? Que tem uma verdadeira aversão à tecnologia, que acha que tudo vai dar errado quando for usar tecnologia** (P1, grifo nosso).

Tanto P1 quanto P2 relataram que as primeiras interações com os dispositivos causaram uma certa euforia entre os estudantes, que não compreenderam, a princípio, que os recursos tinham uma finalidade pedagógica. Esse aspecto foi resolvido após as orientações dadas pelas professoras.

**Acho que na primeira aula, acho que eles ficaram assim meio... acho que confundiram as coisas. Tipo assim, eles só queriam saber de usar o óculos e o celular.** Sendo que isso não era assim o propósito único que tinha que ser lançado uma atividade, um conteúdo curricular para depois eles enxergarem aquilo na Realidade Virtual e Aumentada. Acho que na primeira aula só que eles tiveram essa dificuldade, que **eles só acharam que a gente iria brincar, né?** Mas depois da primeira aula que nós aplicamos, depois que nós explicamos que não era só aquilo, que tinha tudo um porquê daquilo, eles já compreenderam que aquilo ali era uma ferramenta a mais da prática, né? Acho que eles entenderam sim, profundamente, qual era o objetivo [...] aí eles deslançaram (P1, grifo nosso).

**Eu acho que nas primeiras aulas, eles estavam afobados, preocupados com a questão de conseguir o acesso a questão da internet, né? [...]** Mas tirando isso, **depois que eles entenderam como que era,** principalmente na idade deles que a tecnologia está muito ali com eles, **eu não senti que eles tiveram essa dificuldade mais não** (P2, grifo nosso).

P1 constatou que, depois de algumas aulas, os estudantes habituaram-se com a dinâmica de compartilhamento dos equipamentos, e cada estudante respeitou sua vez e não foram necessárias maiores intervenções, fluindo quase que naturalmente.

No final até **eles já sabiam quais era o passo a passo que tinha que acontecer.** Enquanto lecionava a aula, vinha os recursos, ele já estava utilizando, quando a gente assustou todos já tinham utilizado as ferramentas disponíveis. Nós fizemos de uma forma muito dinâmica a aula. **Porque enquanto um estava utilizando o óculos, o outro estava lá com o celular fazendo outra atividade. Então penso**

**que isso, assim, colaborou muito pra que tudo desse certo.** E como cada um já tinha o seu óculos, não teve disputa não. Teve ansiedade. (P1, grifo nosso)

De forma semelhante, P2 aponta que os estudantes colaboraram para o andamento das atividades e que não houve uso indevido dos recursos. Não obstante, a professora considerou ter ocorrido uma disputa entre os colegas para utilizar por mais tempo os equipamentos, o que foi considerado para ela um indício de que se envolveram com os objetos de aprendizagem e com a mediação tecnológica proporcionada pela experiência. Relatou que inclusive isto aguçou ainda mais a curiosidade dos demais.

**Eles colaboraram sim,** teve disputa sim, **tinha gente que queria ficar mais tempo usando aquele recurso porque ele estava gostando e muitas vezes eu vi a ansiedade dos outros,** doidinhos para chegar na vez deles. **Então houve essa disputa e eu achei muito interessante,** quer dizer, se eu não quero me desfazer daquela situação naquele momento é porque está muito bom comigo, né? Que está sendo prazeroso. E do mesmo jeito eu achava interessante ver a ansiedade do outro doido para saber porque que para fulano estava tão bom que **fez ele também querer participar. E não houve mau uso do material não** (P2, grifo nosso).

Seguindo seu relato, P2 cita alguns inconvenientes que ela própria precisou enfrentar em uma experiência passada, quando os estudantes não realizaram adequadamente o uso dos computadores da escola, tomando “*outros caminhos*” até “*inapropriados para a idade deles*”. Nesse sentido, as atividades da pesquisa surpreenderam positivamente a professora.

E a gente sempre viveu aquela questão do desafio de não poder usar o celular na sala de aula, né? E de nem todo mundo usar e acessar, **o que já aconteceu comigo há um tempo atrás, de fazer uma proposta de usar o computador da escola e os meninos irem para outros caminhos ali dentro da sala. E dessa vez eu vi que é possível trabalhar sim** e todo mundo está no mesmo tema e todo mundo está no mesmo foco e ninguém quer sair daquilo para **buscar coisas até inapropriadas para a idade deles.** Para mim foi um aprendizado muito grande (P2, grifo nosso).

Kenski (2012, p. 59) aponta esse aspecto colocado por P2 como um dos problemas, ao se utilizar as tecnologias no processo educativo. Para a autora, quando as atividades pedagógicas não capturam a atenção dos estudantes, corre-se o risco de que os professores “tornem-se vigias dos alunos, patrulhando o que fazem nos computadores e que páginas acessam, para tentar evitar o envio ou a recepção de material ilícito, pornografia e a realização de ações socialmente condenáveis.”

Em outro sentido, P1 atribuiu o sucesso das atividades, nas quais a utilização das tecnologias ocorreu sem intercorrências problemáticas, ao fato de que o número de dispositivos foi adequado à quantidade de estudantes, considerando o fato de que as aulas foram aplicadas a um grupo pequeno.

Se a gente chegasse lá com um óculos só, com um celular só, corria-se o risco de ter tumulto. **Não foi em nenhum momento tumultuado. E foi com um pequeno grupo também, né? Com oito estudantes. Acho que isso também colaborou bastante** (P1, grifo nosso).

As professoras foram questionadas sobre a possibilidade de aplicação das aulas em turmas maiores, ambas responderam que sim, que isso poderia ser algo praticável. Para tal, P1 alega que o tempo teria que ser estendido, além de ser necessário apresentar aos estudantes o objetivo do uso das tecnologias, para que não fossem confundidas com ferramentas de entretenimento. Já P2 considera que esse processo seria inicialmente conflituoso, devido ao fato de que essa não é uma prática comum na escola, no entanto acredita que, com o passar do tempo, os estudantes iriam habituar-se a utilização dos recursos, incorporando as TDIC em sua rotina escolar.

É possível caso haja o que teve com eles também, né? **Um amadurecimento do que é, como será, o que é realmente para fazer. É possível, mas tem que ter um amadurecimento, tem que ter um trabalho, tem que ter uma formação com eles. Talvez mais tempo por ser um grupo maior** (P1, grifo nosso).

É igual eu entendi da pesquisa. **Eu acho que no primeiro momento vai ser um choque? Vai. Mas a partir do momento que o aluno entende e incorpora aquilo como parte do aprendizado** aí vira... não é que vira rotina, **aquilo ali para ele é uma outra ferramenta pra ele aprender além do que a escola já dá para ele.** E eu acho que é possível sim (P2, grifo nosso).

Em seu relato, P3 apontou que não observou grandes dificuldades no manuseio dos recursos, nem de sua parte nem por parte dos estudantes. Segundo ela, não houve nenhum caso de uso indevido dos equipamentos durante a aplicação das aulas, e sequer essa foi uma preocupação da professora. No entanto, citou que alguns alunos sentiram tontura ao utilizar os óculos de Realidade Virtual e que esse desconforto foi momentâneo.

**Nas primeiras vezes que eles utilizaram os óculos e uns dois só que se sentiram meio tontos. E era de se esperar, mas assim nenhum deles abriu mão de usar o recurso. Não teve nenhuma utilização indevida.** Se teve passou despercebido, porque eu achei minha turma super tranquila para o desenvolvimento do trabalho.

[...] **Eu confiei tanto assim, que em momento nenhum eu me preocupei com isso, porque eles foram bem tranquilos, cada um esperou normalmente a sua vez, eu não vi ninguém afobado ou aflito** (P3, grifo nosso).

Para P3, a utilização dos recursos tem viabilidade prática e poderia ser aplicada em uma turma com maior número de estudantes, desde que *“a gente tenha uns sei lá, seis, sete celulares daria para fazer, a escassez de recurso material é que complica”*. Para a professora, a incorporação das TDIC em sala de aula cumpre o papel de ressignificar o papel da escola na vida dos estudantes, principalmente diante do contexto de retorno às aulas presenciais, quando as dificuldades de permanência escolar e de socialização ficaram evidentes. Além disso, ressaltou a importância da inclusão digital, no sentido de amenizar as desigualdades de acesso às tecnologias, aspecto que também evidenciou-se durante a pandemia.

Então o recurso **agregou muito para o estudo deles, agregou muito no conhecimento, na inclusão digital, na condição de mesmo sem recurso em casa deles poderem conhecer isso e de estar por dentro do que é.** [...] Então é interessante mesmo, a oportunidade que a gente está dando para eles poderem trabalhar, para eles poderem conhecer [...] Aí então achei isso **extremamente viável, gostaria muito da gente continuar esse projeto o ano que vem, né? Principalmente que a gente tem visto como que eles estão chegando bem imaturos, né... nessa volta à escola. Então, toda a possibilidade de aumentar esse gosto pela escola, essa vontade de aprender, seja de uma forma ou de outra, é muito válido** para gente poder usar (P3, grifo nosso).

Para demonstrar, de forma ilustrativa, a utilização dos recursos durante as atividades desta pesquisa, apresenta-se alguns registros fotográficos:

FIGURA 30 e 31: Aplicação das ferramentas de RV e RA com estudantes de P1

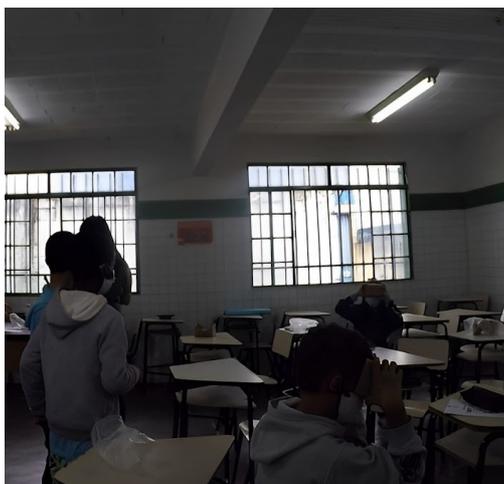


FIGURA 32: Aplicação da ferramenta de RV com estudantes de P2



Fonte: arquivos da pesquisa (2021).

FIGURA 33: Aplicação da ferramenta de RV com estudantes de P3



Fonte: arquivos da pesquisa (2021).

#### 4.4 PERCEPÇÃO DOS ESTUDANTES

Como vem sendo discutido, as atividades realizadas buscaram integrar as tecnologias digitais ao processo educativo, a partir de práticas pedagógicas pautadas em métodos ativos e na abordagem interdisciplinar. Esse tópico propôs-se a responder o objetivo específico: *avaliar, sob o enfoque dos estudantes, o plano de ensino aplicado*. Para tal, utilizou-se como instrumentos as fichas de avaliação aplicadas ao final de cada aula e o questionário final.

##### *Primeira aula*

Os objetivos de aprendizagem estipulados para esta aula foram: (i) compreender o processo de digestão como meio de absorção de nutrientes e eliminação de resíduos do corpo; (ii) conhecer o gênero texto de divulgação científica; (iii) exercitar a leitura e a interpretação de texto; e (iv) compreender e calcular o tempo gasto no processo de digestão.

Para alcançar esses objetivos, uma sequência de atividades foi desenvolvida, sendo elas:

- 
- Discussões iniciais (a partir de perguntas disparadoras) que tiveram o intuito de despertar o interesse dos estudantes
  - Leitura compartilhada e comentada do texto de divulgação científica sobre a temática, elucidando a estrutura do gênero textual e o significado de palavras desconhecidas
  - Apresentação de situação-problema que envolvia o tempo de digestão de alguns alimentos e a resolução de cálculos matemáticos tendo como unidade de medida horas e minutos
  - Ilustração do sistema digestivo em RV (vídeo que demonstrava a jornada do alimento no interior do corpo) e em RA (visualização tridimensional dos órgãos que compõem este sistema)
  - Retomada dos pontos discutidos inicialmente com os alunos, dialogando sobre o que visualizaram durante a utilização dos recursos e o que aprenderam durante a aula.

A aula contou com quatorze estudantes, distribuídos em três grupos, sendo sete no grupo de P1, dois no grupo de P2 e cinco no grupo de P3. A ausência de seis estudantes do grupo de P2 pode ser justificada pelo fato de que a aula foi realizada após um recesso prolongado, onde muitos estudantes da escola, de forma geral, faltaram neste dia.

Apresenta-se, nos gráficos a seguir, os dados relativos à avaliação dos estudantes sobre as atividades da primeira aula:

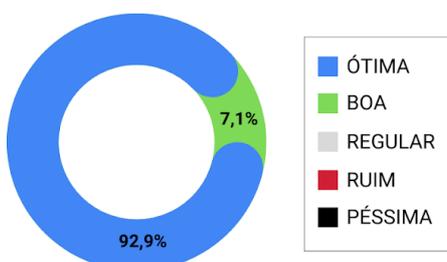
GRÁFICO 10: Avaliação dos estudantes sobre a 1ª aula

**AULA 01**

## Quantidade de participantes



## Avaliação geral da aula



## Aspectos avaliados

Com esta aula aprendi:



Consegui interagir com colegas e professora:



Os recursos me ajudaram a entender os conteúdos:



MUITO POUCO NADA

Fonte: elaboração própria com dados da pesquisa (2022).

Os dados coletados indicam que os estudantes avaliaram positivamente a aula, assinalando que a utilização dos recursos tecnológicos contribuiu para o entendimento dos conteúdos estudados. Sobre o aspecto da interação, a maioria dos estudantes, 78,6% (11), alegou ter conseguido interagir com os colegas e com a professora durante as atividades desenvolvidas. A respeito do que (mais e menos) gostaram nessa aula, apresenta-se, no quadro abaixo, as respostas de alguns estudantes:

QUADRO 21: Relato dos estudantes sobre o que (mais e menos) gostaram da 1ª aula

	O QUE MAIS GOSTEI	O QUE MENOS GOSTEI
E10	eu gostei mais de olhar pelo celular	eu gostei menos do óculos porque achei nojento os órgãos por dentro
E13	eu gostei de viajar pelo corpo humano, e de usar o celular e ver as coisas pelo QR CODE	de ficar lendo texto
E17	eu gostei da parte do óculos de Realidade Virtual	eu gostei de tudo, não tem nada que eu gostei
E21	eu gostei porque eu queria saber como que era dentro do nosso corpo e também tirou minhas dúvidas	que o tempo foi curto, podia ter sido mais tempo

Fonte: elaboração própria com dados da pesquisa (2022).

Os dados apresentados indicam que a utilização do smartphone e dos óculos de Realidade Virtual foram motivo de entusiasmo entre os estudantes, tendo nuances entre eles sobre qual tipo de tecnologia mais gostaram. O relato de E10, que expressou ter sentido nojo dos órgãos do sistema digestivo e de E2, que indicou ter compreendido como é o interior do corpo humano, comprovam que as tecnologias propostas proporcionaram, de fato, experiências imersivas, com aproximações mais realísticas dos elementos observados.

### *Segunda aula*

Os objetivos de aprendizagem estipulados para esta aula foram: (i) reconhecer a importância da alimentação saudável e dos macronutrientes; (ii) identificar alimentos saudáveis e não saudáveis, a partir da pirâmide alimentar; (iii) executar a receita de uma salada de frutas, compreendendo os elementos deste gênero textual; (iv) identificar os sólidos geométricos em diferentes frutas; e (v) conhecer as frações  $\frac{1}{2}$ ;  $\frac{1}{3}$  e  $\frac{1}{4}$  durante a corte das frutas na execução da receita.

Para alcançar esses objetivos, uma sequência de atividades foi desenvolvida, sendo elas:

- 
- Discussões iniciais (a partir de perguntas disparadoras) que tiveram o intuito de despertar o interesse dos estudantes
  - Apresentação da pirâmide alimentar como modelo de orientação nutricional e montagem de quebra-cabeça, a partir do encaixe de alimentos na pirâmide alimentar
  - Mediação com recursos em RA, com visualização tridimensional da pirâmide alimentar e de informações sobre os macronutrientes.
  - Receita da salada de frutas, a partir do diálogo sobre o passo-a-passo para sua execução e explicação, a partir do formato e corte das frutas, sobre sólidos geométricos e frações
  - Produção coletiva do gênero textual receita, a partir da retomada dos passos realizados e construção coletiva do texto.

A aula contou com vinte estudantes, distribuídos nos três grupos, sendo sete no grupo de P1, seis no grupo de P2 e sete no grupo de P3. Apresenta-se, na sequência, os dados relativos à avaliação dos estudantes sobre as atividades da segunda aula:

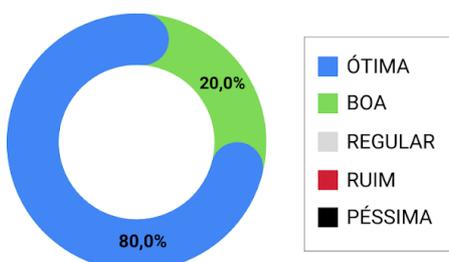
GRÁFICO 11: Avaliação dos estudantes sobre a 2ª aula

**AULA 02**

## Quantidade de participantes



## Avaliação geral da aula



## Aspectos avaliados

Com esta aula aprendi:



Consegui interagir com colegas e professora:



Os recursos me ajudaram a entender os conteúdos:



MUITO POUCO NADA

Fonte: elaboração própria com dados da pesquisa (2022).

Os dados coletados indicam que 80% (16) dos estudantes avaliaram aula como ÓTIMA, enquanto os outros 20% (4) a avaliaram como BOA. De forma geral, os estudantes alegaram que a utilização dos recursos tecnológicos contribuíram para o entendimento dos conteúdos estudados, e que conseguiram interagir com os colegas e a professora durante as atividades desenvolvidas. Ainda que, uma pequena parcela dos estudantes, 20% (4) e 25% (5), considerou que esses dois aspectos, respectivamente, foram POUCO contemplados. A respeito do que (mais e menos) gostaram das atividades nessa aula, apresentamos algumas respostas dos estudantes:

QUADRO 22: Relato dos estudantes sobre o que (mais e menos) gostaram da 2ª aula

	O QUE MAIS GOSTEI	O QUE MENOS GOSTEI
E4	o que mais gostei foi de aprender a fazer uma receita sozinha, a salada de frutas	nada, gostei de tudo
E8	fazer a salada de frutas	foi tudo muito divertido
E13	as atividades pelo celular, de ver a pirâmide alimentar	não teve nada que eu não gostei
E17	de fazer a salada	não tem nada para eu não gostar

E18	eu gostei de fazer a salada, de cortar as frutas e ver as quantidades para montar a receita	eu não gostei de nada
E19	fazer a salada de frutas	de nada
E23	gostei de fazer a salada de frutas	de se sujar

Fonte: elaboração própria com dados da pesquisa (2022).

Comparativamente às respostas atribuídas pelos estudantes na aula 1 e 2, verificou-se que, enquanto na primeira, a utilização dos recursos tecnológicos foi considerada a atividade de maior preferência dos alunos, na última, a execução da sala de fruta teve ainda maior favoritismo. Conclui-se que além das tecnologias, as atividades práticas têm o poder igual de captar a atenção dos estudantes.

### *Terceira aula*

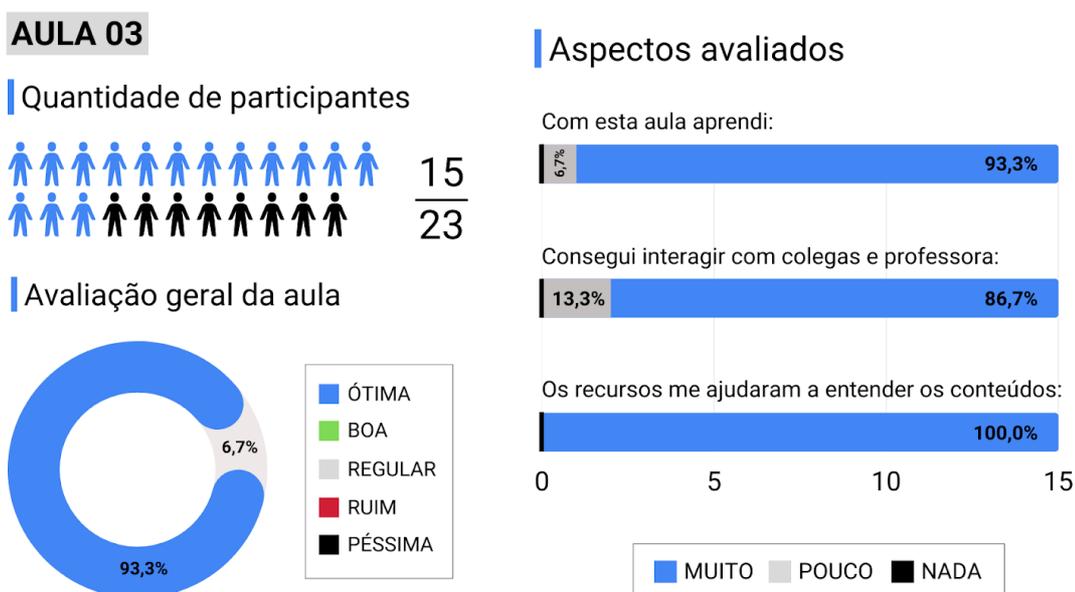
Os objetivos de aprendizagem estipulados para esta aula foram: (i) ler e interpretar o gênero textual roteiro turístico (da capital francesa); (ii) apresentar os conceitos de patrimônio histórico (material e imaterial); (iii) identificar os sólidos geométricos nos monumentos arquitetônicos (Torre Eiffel e Museu do Louvre); (iv) localizar os continentes e oceanos no mapa mundi; (v) identificar e utilizar elementos cartográficos (título, legenda, rosa dos ventos e escala) na leitura de mapas e para cálculos de distância; e (vi) realizar cálculos utilizando as unidades de medida de tempo.

Para alcançar esses objetivos, uma sequência de atividades foi desenvolvida, sendo elas:

- Discussões iniciais (a partir de perguntas disparadoras) que tiveram o intuito de despertar o interesse dos estudantes
- Apresentação do mapa mundi em banner didático, identificando os continentes, os oceanos, a localização da França e do Brasil e explicação dos conceitos de rosa dos ventos, pontos cardeais, escala e fuso horário.
- Atividade impressa com mapa-mundi, onde os estudantes coloriram a legenda, preencheram o nome dos oceanos, indicaram, em relação aos pontos cardeais, a localização do continentes e calcularam, a partir da passagem aérea (representada na atividade), o horário de saída de Belo Horizonte e chegada em Paris.
- Leitura compartilhada e comentada o gênero textual ROTEIRO TURÍSTICO, discutindo qual sua funcionalidade e onde pode ser encontrado.
- Viagem virtual para Paris, a partir da utilização de vídeo e aplicativo em RV. Discutindo, ao final, o que visualizaram e o que aprenderam durante a aula.

A aula contou com quinze estudantes, distribuídos nos três grupos, sendo três no grupo de P1, quatro no grupo de P2 e oito no grupo de P3. Apresenta-se, na sequência, os gráficos relativos à avaliação dos estudantes sobre as atividades da terceira aula:

GRÁFICO 12: Avaliação dos estudantes sobre a 3ª aula



Fonte: elaboração própria com dados da pesquisa (2022).

Os dados coletados indicam que a aula foi bem avaliada, apresentando apenas uma resposta como REGULAR. Foi consoante entre os estudantes que a utilização dos recursos tecnológicos contribuiriam para o entendimento dos conteúdos estudados. Uma pequena parcela dos estudantes, 13,3% (2), apontou ter conseguido interagir POUCO com os colegas e com a professora. A respeito do que (mais e menos) gostaram das atividades nessa aula, apresentamos algumas respostas dos estudantes:

QUADRO 23: Relato dos estudantes sobre o que (mais e menos) gostaram da 3ª aula

	O QUE MAIS GOSTEI	O QUE MENOS GOSTEI
E4	eu gostei do óculos, de ver tudo que tinha lá em Paris	foi ruim quando a aula acabou
E7	do óculos, de visitar Paris, ir no museu, ver quadros, a torre alta e os lugares que tem lá	nada
E9	gostei de ver a torre Eiffel e a cidade de Paris no	foi tudo muito legal

	óculos de realidade virtual	
E10	eu gostei de ver os lugares, deu pra sentir que a gente tava mesmo lá	eu gostei de tudo mesmo, queria que tivesse mais viagens
E15	da torre Eifye (acho que escreve assim) e de ver os patos na lagoa que tinha	nada
E17	gostei de tudo	não tenho nada que eu não gostei
E18	de viajar, foi muito legal	não conseguir conversar com as pessoas que tinham lá
E19	eu gostei muito do óculos	de nada
E20	óculos de realidade virtual	parar de ver
E21	de fazer uma viagem para Paris	que o tempo com o óculos foi muito pouco
E22	atividade do óculos	atividade da folha
E23	do óculos, de ver Paris	de parar de ver e ir para casa

Fonte: elaboração própria com dados da pesquisa (2022).

Os dados apresentados indicam que o turismo em Paris, realizado virtualmente, foi bem popular entre os estudantes. Durante essa experiência, eles puderam visitar monumentos históricos da cidade, observando em detalhes os objetos. O relato de E15 aponta esse detalhamento, na medida em que, a aluna conseguiu visualizar até elementos mais genéricos do cenário, como “os patos na lagoa”. Interessante perceber que, ao expressar não ter conseguido conversar com as pessoas durante a experiência vivenciada, E18 indica que a simulação foi profunda o suficiente para despertar este interesse na aluna. Pode-se considerar ainda que os estudantes foram embora para casa com a vontade de que a aula tivesse tido maior duração, o que demonstra que a atividade ressignificou o tempo de permanência na escola.

#### *Quarta aula*

Os objetivos de aprendizagem estipulados para esta aula foram: (i) ser capaz de diferenciar os tipos de representação do planeta Terra (planisfério e globo terrestre); (ii) compreender, a partir da posição do Sol e da Terra, os movimentos de rotação e translação e as ocorrências do dia e da noite e das estações do ano; (iii) identificar as características das estações do ano, associando qual vestuário, atividades e hábitos alimentares são mais adequados e próprios de

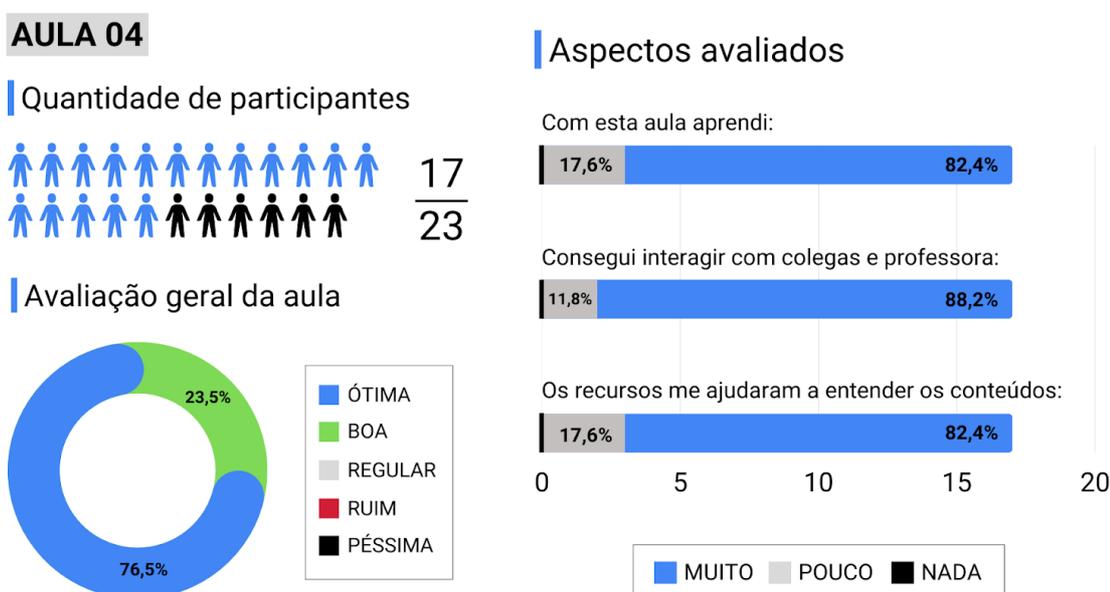
cada uma; (iv) reconhecer como ocorrem e como se estabelecem os fusos horários no mundo a partir do movimento de rotação da Terra; e (v) produzir o gênero textual cartaz e apresentá-lo aos colegas.

Para alcançar esses objetivos, uma sequência de atividades foi desenvolvida, sendo elas:

- Discussões iniciais (a partir de perguntas disparadoras) que tiveram o intuito de despertar o interesse dos estudantes
- A partir do globo terrestre, apresentar os conceitos de: movimento de rotação e a divisão do tempo (24 horas) entre o dia e a noite em diferentes pontos do planeta; movimento de translação e a divisão do tempo (365 dias e 6 horas) entre as quatro estações em diferentes pontos do globo e resgatar o conceito de fuso horário e ano bissexto
- Método jigsaw (aprendizagem cooperativa, em grupos) para realizar a leitura e discussão de textos sobre as estações do ano, discutindo as características de cada uma delas e porque não são iguais em pontos diferentes do globo. Ao final deste processo, confecção de cartazes.
- Visualização dos movimentos de rotação e translação a partir de recurso em RA
- Apresentação oral dos cartazes para os demais colegas.

A aula contou com dezessete estudantes, distribuídos nos três grupos, sendo cinco no grupo de P1, cinco no grupo de P2 e sete no grupo de P3. Apresenta-se, na sequência, os gráficos relativos à avaliação dos estudantes sobre as atividades da quarta aula:

GRÁFICO 13: Avaliação dos estudantes sobre a 4ª aula



Fonte: elaboração própria com dados da pesquisa (2022).

Os dados coletados indicam que a aula foi avaliada como ÓTIMA por 76,5% (13) dos estudantes e como BOA por 23,5% (4). Comparativamente com as demais, essa foi a aula com menor percentual de avaliação máxima. Da mesma maneira que as aulas anteriores, apenas uma pequena parcela dos estudantes, 11,8% (2), apontou ter conseguido interagir POUCO com os colegas e com a professora. A respeito do que (mais e menos) gostaram das atividades nessa aula, apresentamos algumas respostas dos estudantes:

QUADRO 24: Relato dos estudantes sobre o que (mais e menos) gostaram da 4ª aula

	O QUE MAIS GOSTEI	O QUE MENOS GOSTEI
E3	tudo, de apresentar o cartaz mesmo que eu fiquei com vergonha	da aula acabar
E9	do celular e dele ter ajudado a entender para fazer o cartaz	de ter que grifar o que eu acho importante e de ter que apresentar
E10	eu gostei de fazer trabalho em grupo e de aprender sobre a Terra, vendo ela girando pelo QR CODE	eu não gostei porque não deu tempo para terminar
E15	eu gostei de aprender mais sobre as estações, o tipo de roupa que usamos mais em cada estação e ver os planetas pelo celular	não teve nada que eu não gostei
E21	de fazer o cartaz, de ver como a Terra move e como isso muda tudo aqui e no Japão	eu e a [nome da colega] tivemos pouco ajuda da professora e de apresentar

Fonte: elaboração própria com dados da pesquisa (2022).

Os dados apresentados indicam que os estudantes se entusiasmarão, tanto com a visualização dos objetos tridimensionais, a partir da RA, quanto com a realização da tarefa de confeccionar o cartaz em grupos. O relato de E3 aponta a superação da insegurança inicial da estudante, que ao final do processo, considerou esta sua atividade de preferência durante a aula. A tarefa de apresentar também foi apontada como “o que menos gostei” por dois outros estudantes, o que demonstra que o desenvolvimento de habilidades socioemocionais e atitudinais como autoconfiança e posicionamento diante do público, são fundamentais para possibilitar menos desconforto com este tipo de tarefa no futuro.

### *Quinta aula*

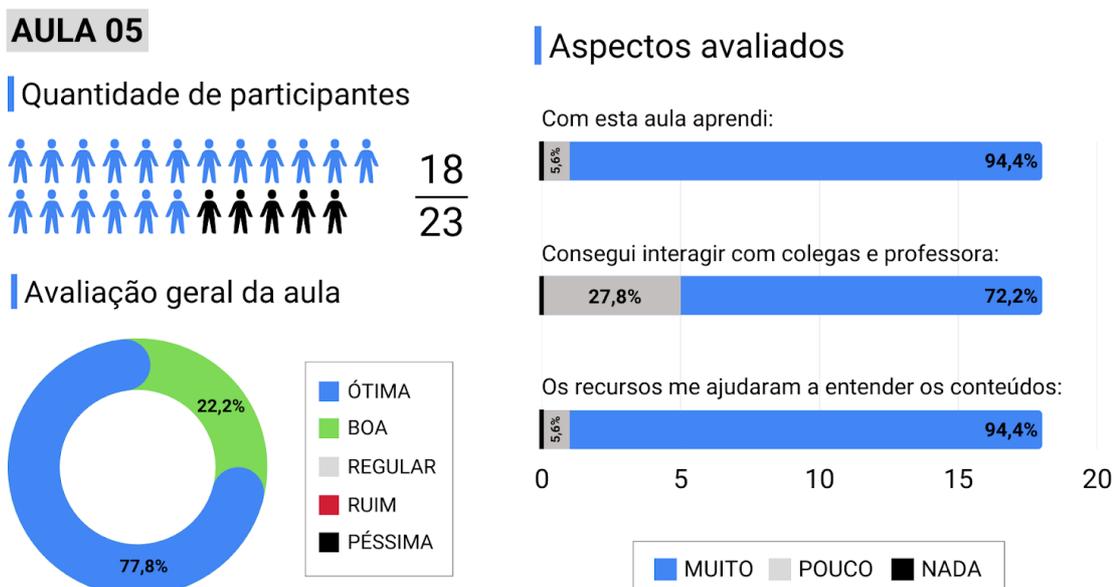
Os objetivos de aprendizagem estipulados para esta aula foram: (i) conhecer a disposição dos astros no sistema solar; (ii) identificar o Sol como fonte de luz, calor e energia; (iii) localizar a disposição dos planetas no sistema solar e suas características; e (iv) ler e interpretar dados expressos em tabelas e em gráficos.

Para alcançar esses objetivos, uma sequência de atividades foi desenvolvida, sendo elas:

- 
- Discussões iniciais (a partir de perguntas disparadoras) que tiveram o intuito de despertar o interesse dos estudantes
  - Viagem virtual pelo universo, visualizando os planetas que compõem o sistema solar e suas características
  - Confeção de maquete sanfonada do planetário, onde os estudantes recortaram os planetas e colaram, indicando a disposição de cada um e seus respectivos nomes.
  - Atividade impressa, com apresentação de dados expressos em gráficos e tabelas (sobre o tamanho e dias que cada planeta leva para dar a volta ao redor do sol) com resolução em conjunto das questões propostas.
  - Encerramento do plano de ensino, com quiz com questões sobre os conteúdos trabalhados nas aulas.

A aula contou com dezoito estudantes, distribuídos nos três grupos, sendo cinco no grupo de P1, seis no grupo de P2 e sete no grupo de P3. Apresenta-se, na sequência, os dados relativos à avaliação dos estudantes sobre as atividades da quinta aula:

GRÁFICO 14: Avaliação dos estudantes sobre a 5ª aula



Fonte: elaboração própria com dados da pesquisa (2022).

Os dados coletados indicam que a aula foi avaliada como ÓTIMA por 77,8% (14) dos estudantes e como BOA pelos demais, sendo que 94,4% (17) dos estudantes consideraram que a utilização dos recursos tecnológicos contribuíram para o entendimento dos conteúdos estudados. Uma parcela de 27,8% (5) dos estudantes apontaram ter conseguido interagir POUCO com os colegas e com a professora. Isto se deve ao fato de que, nessa aula, as atividades foram realizadas de maneira individual.

A respeito do que (mais e menos) gostaram das atividades nessa aula, apresentamos algumas respostas dos estudantes:

QUADRO 25: Relato dos estudantes sobre o que (mais e menos) gostaram da 5ª aula

	O QUE MAIS GOSTEI	O QUE MENOS GOSTEI
E5	tudo sobre o espaço, muito legal ser astronauta e viajar entre os planetas, deu pra ver até os asteróides	nada
E8	olhar o universo com o óculos	gostei de tudo
E17	gostei de tudo	não tem nada para eu não gostar
E18	eu gostei de tudo	eu não gostei das atividades difíceis da folha

E23	dos planetas gigantes e do sol, da aula toda	de colar errado na maquete, que chato e de não fazer dupla
-----	--	--

Fonte: elaboração própria com dados da pesquisa (2022).

De forma geral, verificou-se a mediação com os recursos em Realidade Virtual instigaram a curiosidade dos estudantes. O relato de E5 demonstrou que o estudante se sentiu um “astronauta” durante a experiência vivenciada. Por outro lado, pode-se considerar que a utilização das tecnologias proporcionaram uma noção assertiva de distância e tamanho dos planetas, na medida em que, os estudantes demonstraram facilidade em construir a maquete sanfonada, tecendo também relações entre o que foi observado nas experiências imersivas com os dados apresentados no gráfico da atividade impressa.

### *Questionário Final*

O questionário final aplicado aos estudantes procurou saber o que eles acharam de usar os recursos tecnológicos e o que mais aprenderam durante as aulas. As respostas foram listadas e hierarquizadas visualmente em uma nuvem de palavras<sup>40</sup>, apresentada a seguir, onde os itens de conteúdo com maior índice de ocorrência apareceram em destaque.

FIGURA 34: Nuvem de palavras



Fonte: elaboração própria com dados da pesquisa (2022).

<sup>40</sup> Para construção da nuvem de palavras utilizou-se o website [abcya.com](https://www.abcya.com) Disponível em: <[https://www.abcya.com/games/word\\_clouds](https://www.abcya.com/games/word_clouds)> Acesso: Nov/2022.

Entre as palavras com maior ocorrência, estão aquelas que indicam:

- motivação e envolvimento: muito (26) - legal (22) - gostei (15) - aprendi (7) - aulas (6) - bom (4) - ajudou (3)
- recursos tecnológicos: óculos (8) - realidade (5) - virtual (4) - aumentada (2) - tecnologia (2)
- objetos de aprendizagem: corpo humano (5) - salada de frutas (4) - cartaz (3) - estações do ano (2) - pirâmide alimentar (2) - planetas (2)

## CAPÍTULO V - RECURSO EDUCACIONAL

O recurso educacional é parte integrante do conteúdo exigido para conclusão do Mestrado Profissional. Esta modalidade de curso de pós-graduação *stricto sensu* é reconhecida no Brasil desde 1998 pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) através da portaria de nº 80<sup>41</sup> que regulamenta e dá as diretrizes para o funcionamento e objetivos destes programas.

No contexto do Mestrado Profissional na área de Educação, este material, oriundo da pesquisa do mestrando, deve estar vinculado ao tema investigado e é um instrumento que demonstra o domínio do objeto de estudo, visando aplicações práticas e o aprimoramento da prática docente. Neste sentido, a produção do recurso educacional da presente pesquisa foi elaborado a partir do conteúdo produzido para o desenvolvimento das atividades em sala de aula, indicando ações para aplicação das tecnologias de Realidade Virtual e Aumentada no processo de ensino e aprendizagem.

Este material constitui-se como um e-book, idealizado como um guia para docentes e demais profissionais que tenham interesse em utilizar estes recursos a partir de práticas pedagógicas baseadas nas metodologias ativas e de abordagem interdisciplinar. Como gênero textual, um guia (pode ser turístico, de leitura, de normas, de elaboração de trabalhos, entre outros) tem caráter informativo e possui a finalidade de orientar, divulgar e sugerir.

Já o termo e-book, do acrônimo em inglês de **E**lectronic **B**ook, traduzido como livro eletrônico, pode ser considerado como uma adaptação da mídia impressa para o formato online, assim como o e-mail (advindo das cartas pessoais e do correio postal).

Marcuschi (2010, p. 15) afirma que “todos os gêneros se ancoram em algum suporte” e completa “não operamos do mesmo modo com os textos em suportes diversos”. Mesmo que existam alguns e-books concebidos como livros impressos e apenas disponibilizados em formato eletrônico, eles caracterizam-se pela circulação nos meios digitais, pela praticidade de serem encontrados rapidamente e sobretudo, quando organizados de forma a incorporar

---

<sup>41</sup> BRASIL. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Portaria nº 80, de 16 de dezembro de 1998. Disponível em: <<https://rbpg.capes.gov.br/index.php/rbpg/article/view/88/84>> Acesso: Jul/2022.

elementos de hipertextualidade e multimídia alteram a relação do leitor com o texto. Assim, “a tela, como novo espaço de escrita, traz significativas mudanças nas formas de interação entre escritor e leitor, entre escritor e texto, entre leitor e texto e, até mesmo, mais amplamente, entre o ser humano e o conhecimento” (SOARES, 2002, p. 146).

Entre as vantagens deste tipo de mídia podemos destacar a facilidade de acesso e a praticidade de armazenamento, além questões econômicas e ecológicas, já que possuem um custo menor e economizam uma quantidade grande de papel.

Os formatos<sup>42</sup> mais frequentes para os e-books são: PDF (Portable Document Format); EPUB (Electronic Publication) e MOBI (Mobipocket). Dentre eles, optou-se pelo primeiro formato, por ser compatível com computadores e smartphones.

A diagramação gráfica foi realizada pela própria mestranda em uma plataforma de design gráfico. Dentre softwares e ferramentas online disponíveis para esta finalidade, optou-se pelo CANVA<sup>43</sup> que permite aos seus usuários editar fotos, fazer gráficos, infográficos, diagramas, logotipos, pôsteres e quaisquer outros materiais gráficos.

A plataforma que integra milhões de imagens, fontes, modelos e ilustrações foi lançada em 2014, tendo como público alvo usuários individuais e posteriormente passou a oferecer também versões colaborativas como o *Canva for Teams*<sup>44</sup> e *Canva for Education*<sup>45</sup> voltadas para equipes (com contas pagas) e instituições de ensino (com contas gratuitas para professores do ensino básico).

---

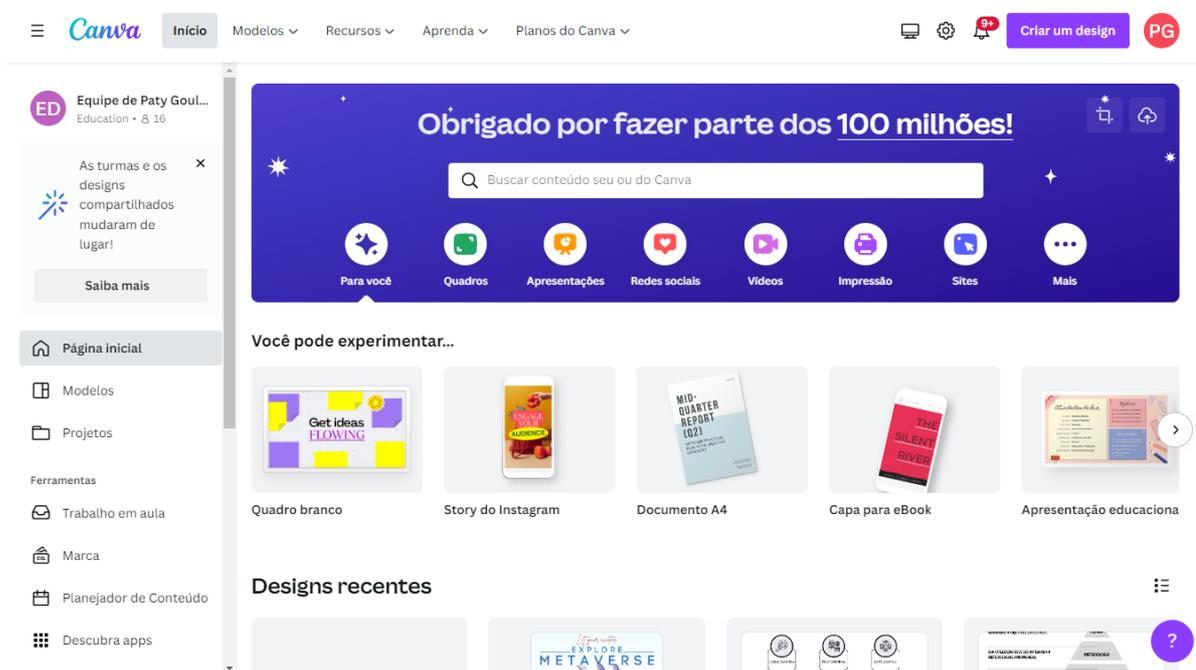
<sup>42</sup> Disponível em: <<https://canaltech.com.br/software/qual-a-diferenca-entre-epub-e-mobi/>> Acesso: Jul/2022.

<sup>43</sup> Disponível em: <<https://www.canva.com/>> Acesso: Nov/2022.

<sup>44</sup> Disponível em: <<https://www.canva.com/for-teams/>> Acesso: Nov/2022

<sup>45</sup> Disponível em: <<https://www.canva.com/education/>> Acesso: Nov/2022

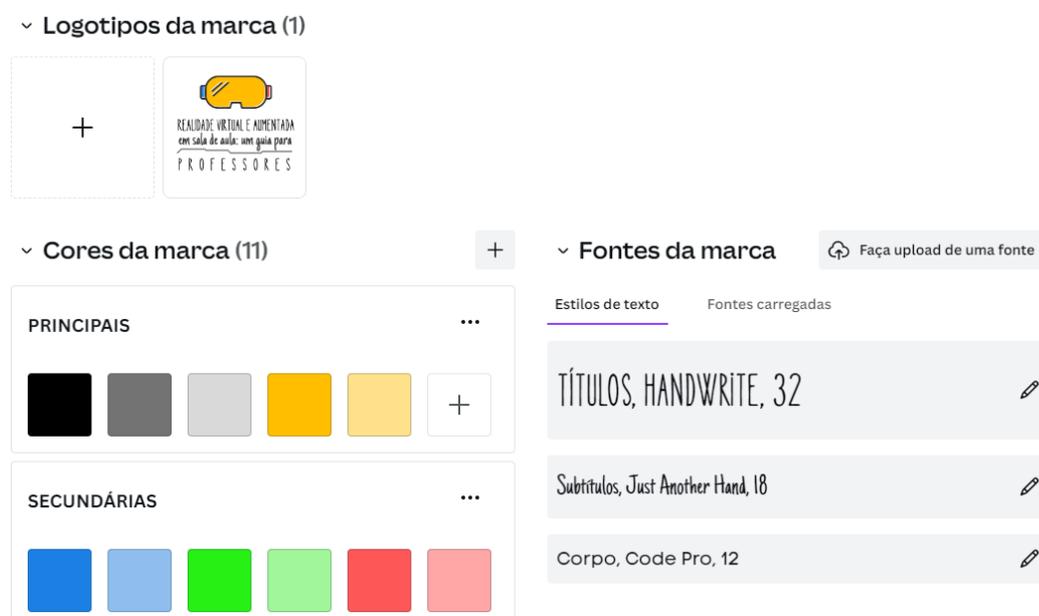
FIGURA 35: Página inicial da plataforma Canva



Fonte: *printscreen* de tela (2022).

Para a diagramação, elegeu-se uma identidade visual para o material, selecionando uma paleta de cores, tipologias, ornamentos, que foram utilizados ao longo de suas páginas.

FIGURA 36: Identidade visual do e-book



Fonte: *printscreen* de tela (2022).

O livro eletrônico foi intitulado como REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA EM SALA DE AULA: UM GUIA PARA PROFESSORES<sup>46</sup>.

FIGURA 37: Capa do e-book



Fonte: elaboração própria (2022).

A estrutura organizacional do e-book apresenta textos informativos fundamentados no referencial teórico discutido ao longo deste estudo e sugestões de cinco aulas que correspondem ao planejamento colaborativo que orientou a aplicação das atividades em campo desta pesquisa. Sendo assim, o material se estrutura em três capítulos, sendo:

- Capítulo 1: apresenta a definição e materiais para o funcionamento da Realidade Virtual e da Realidade Aumentada, um pouco da história dessas tecnologias e as possibilidades de utilização desses recursos em contextos educacionais;
- Capítulo 2: apresenta conteúdos sobre metodologias ativas e interdisciplinaridade, com seção saiba mais, que traz indicações de livros e vídeos sobre esses assuntos;

<sup>46</sup> O produto está disponível em:

<<https://drive.google.com/drive/folders/1XDWDQikPKqIP1gpP86BJbLgVGGddWII>> Acesso: nov/2022.

- Capítulo 3: sugestões de atividades e aplicações para utilização dos recursos;
- Algumas considerações;
- Referências bibliográficas.

Para se qualificar como um recurso a ser utilizado, modificado por professores de forma a facilitar a prática docente, o e-book foi realizado cadastramento na plataforma de licenciamento Creative Commons, com modalidade de licença chamada de ATRIBUIÇÃO – USO NÃO-COMERCIAL (BY-NC), na qual a autora permite utilização ampla do material, desde que não a mesma não se configure como vantagens comerciais, dando o devido crédito a autoria original da obra.

FIGURA 38: Licença Creative Commons



Fonte: Creativecommons.org<sup>47</sup>

---

<sup>47</sup> Disponível em: <<https://creativecommons.org/>> Acesso: Nov/2022.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na atualidade, as aproximações entre TDIC e educação têm sido bastante discutidas e parece haver uma concordância generalizada, entre professores e investigadores da área, de que as escolas precisam se adaptar aos novos contextos, integrando a utilização de recursos tecnológicos de forma crítica e reflexiva. No entanto, percebe-se, não somente na escola desse estudo, mas em tantas outras pelo Brasil, que há ainda muitos obstáculos a serem superados para uma efetiva apropriação e domínio dessas ferramentas, tanto nas aulas como no âmbito educacional de uma forma geral. A integração das TDIC nas práticas pedagógicas devem considerar as condições reais para sua efetivação, como a formação docente e suas concepções didáticas, as características específicas dos educandos em cada etapa escolar e o contexto educacional como um todo.

O presente estudo teve como ponto de partida a necessidade de desenvolver alternativas viáveis para a incorporação de tecnologias digitais em contextos educativos, investigando os recursos de Realidade Virtual e Aumentada e suas características de interface que dispõem de imagens gráficas tridimensionais e a possibilidade de realizar experiências imersivas.

Essa parte do texto aborda as conclusões finais dessa investigação, considerando a inquietação da pesquisadora, em refletir as inflexões da inserção das TDIC na sociedade de forma geral e, também, no âmbito escolar, na tentativa de identificar a importância de reconfigurar a dinâmica do ensino, a partir das tecnologias propostas enquanto ferramenta pedagógica, ponderando as suas potencialidades e a real viabilidade de sua inserção nas escolas.

A partir do arcabouço teórico estudado ao longo desse trabalho, constatou-se que o desenvolvimento tecnológico está entrelaçado à própria história da humanidade. A fabricação de bens materiais (artefatos, ferramentas, máquinas) e imateriais (linguagem, informação, etc.) alteraram, no decorrer dos tempos, as formas de produção e comunicação da sociedade, influenciando nos modos de pensar e agir em cada época.

Podemos imaginar, a título de exemplo, como eram estabelecidas a comunicação entre pessoas antes dos impressos e do correio postal, do custo e do tempo que eram necessários para difundir uma informação. Ou mesmo, as mudanças que o advento da internet e da utilização de computadores e smartphones têm provocado no mundo atual, influenciando,

principalmente, as novas gerações na forma como concebem suas identidades e posturas dentro e fora da rede.

Até poucas décadas atrás, o ensino era tarefa exclusiva da escola. Os conhecimentos construídos socialmente eram transmitidos às gerações durante o percurso escolar, e ao ser finalizado, o indivíduo era considerado formado, buscando, após esse período, uma colocação profissional que deveria seguir, provavelmente, até o fim de sua vida. Atualmente, já não é mais possível que assim seja, as rápidas transformações têm atribuído a necessidade constante de formação e adaptação dos indivíduos e das instituições, não sendo mais possível considerar uma pessoa completamente formada, independente do seu grau de escolaridade.

Por esse ângulo, podemos considerar que o conhecimento vai muito além das etapas escolares, constituindo-se como um processo contínuo, onde a utilização crítica das tecnologias digitais, sobretudo, o desenvolvimento das condições propícias para que os estudantes aprendam a aprender, se emancipem e sejam curadores do conteúdo que acessam, é tão necessária quanto qualquer componente curricular que possa ser ensinado na escola.

Nesse sentido, essa pesquisa constituiu-se como um espaço formativo para professores e estudantes, ao propor a elaboração coletiva e a execução de um plano de ensino integrado às tecnologias, a partir do alinhamento destes recursos à uma aprendizagem ativa e interdisciplinar, que visava não só o uso do suporte midiático, mas estando em consonância com essa nova perspectiva dos propósitos educativos.

Para as considerações aqui apresentadas, retomamos os seguintes objetivos específicos: (i) o perfil dos participantes da pesquisa, identificando as formas que utilizam (no cotidiano e no âmbito educacional) as tecnologias digitais; (ii) a elaboração coletiva de um plano de ensino interdisciplinar pautado na utilização dos recursos de Realidade Virtual e Aumentada e nas metodologias ativas; (iii) a percepção das professoras sobre implicações da utilização desses recursos no processo de ensino e aprendizagem; (iv) a avaliação das aulas, sob o enfoque dos estudantes; e (v) o desenvolvimento de um guia para professores em formato de e-book como uma proposta de utilização dos recursos de Realidade Virtual e Aumentada. Cada um desses objetivos será discutido a seguir:

Sobre o perfil tecnológico dos participantes envolvidos na pesquisa, os dados iniciais revelaram que a maioria passa um tempo considerável conectados à rede. Em relação aos dispositivos para navegação na internet mais utilizados, os dados demonstraram que o uso do celular é unânime entre os participantes, sendo que, em alguns casos, é o dispositivo exclusivo de acesso.

Dentre os aplicativos mais utilizados pelos estudantes, destacaram-se os de jogos, seguido de vídeos, plataformas de streaming e de música. Em relação às professoras, verificou-se que utilizam, com maior frequência, aplicativos de mensagens e videochamadas. Sobre a utilização das tecnologias na prática docente, as atividades mais realizadas são: acessar conteúdos que serão utilizados durante a aula, realizar a gestão escolar (cronograma, lista de alunos, chamada, etc.) e apoiar a exposição oral (apresentações, vídeos, etc.).

Também foi investigado se os participantes consideram que a integração das tecnologias pode contribuir para o processo educativo. A resposta foi consonante onde todos os participantes consideraram proveitosa a presença das TDIC no âmbito escolar. Verificou-se ainda que, no entendimento das professoras, a utilização desses recursos aumenta a motivação dos educandos, tornando as aulas mais dinâmicas e interativas. Já os estudantes destacaram que as tecnologias podem ajudá-los na aprendizagem, tornando as atividades mais divertidas, além de facilitar a busca de conteúdos, a compreensão do significado de palavras desconhecidas e a descoberta de coisas novas.

Por outro lado, julgou-se necessário também identificar se os participantes conheciam os recursos de Realidade Virtual e Aumentada e se haviam tido a oportunidade de utilizá-los antes das atividades dessa pesquisa. Em relação à Realidade Virtual, a maioria dos estudantes alegaram já ter ouvido falar desse tipo de recurso, e aproximadamente, metade deles haviam utilizado os óculos para visualizar vídeos e animações interativas. No que se refere à Realidade Aumentada, constatou-se que era desconhecida para a maior parte dos estudantes, no entanto, quando questionados se já haviam utilizado esse tipo de recurso (presente em aplicativos como Pokémon Go ou filtros do Facebook, Instagram ou similares), a estatística foi revertida, mostrando que poucos ainda não haviam tido acesso ao recurso. Esses dados demonstraram que o termo Realidade Virtual é mais comum na vida dos estudantes e que, apesar de desconhecerem o termo Realidade Aumentada, os aplicativos onde a tecnologia se

faz presente foram mais acessíveis que os óculos RV. Em relação às professoras, as três conheciam e haviam utilizado ambos os recursos.

Em relação ao planejamento de ensino, pretendeu-se desenvolvê-lo de forma coletiva. Para tanto foram organizados encontros com as professoras e sua elaboração foi feita simultaneamente à aplicação das aulas na prática, o que permitiu avaliar todo processo na medida em que o mesmo ia acontecendo. Esse fato permitiu um aprimoramento dos planejamentos subsequentes. Ao final, as três professoras avaliaram positivamente o trabalho realizado.

Diante da falta de tempo para ações coletivas na escola, principal dificuldade levantada pelas professoras, foi necessário utilizar-se de horários não habituais para que o trabalho colaborativo se efetivasse. Em relação às situações que favoreceram a construção coletiva dos planos de aula, as participantes apontaram o diálogo e a escuta, a busca por consensos, a afinidade entre elas que trabalham juntas há algum tempo, a disponibilidade e assiduidade das participantes, e por terem tido o auxílio do que foi considerado por elas como uma tutoria (da pesquisadora).

Ao elencar como um dos objetivos específicos dessa pesquisa a colaboração e a interdisciplinaridade, buscou-se expandir os espaços de construção coletiva entre as professoras, reconfigurando a dinâmica escolar do trabalho isolado e da preocupação em seguir rigidamente o currículo.

Sobre a implementação do plano de ensino na prática, o relato das professoras participantes apontou que os objetivos propostos no planejamento foram alcançados e que a experiência estabeleceu pontes entre tecnologia e conhecimento escolar, tornando o aprendizado prazeroso e tendo um desdobramento na vivência dos estudantes, o que ressignificou seu tempo de permanência na escola.

No que diz respeito às dificuldades enfrentadas, a implementação do plano de ensino se mostrou desafiadora em múltiplos aspectos. Trabalhar com tecnologias e métodos pouco habituais no contexto escolar causou certo desconforto e insegurança. No entanto, a resiliência das participantes permitiu que a prática pedagógica ocorresse sem grandes transtornos, alcançando os propósitos delineados inicialmente.

Nesse sentido, as metodologias ativas cumpriram papel determinante para o desenvolvimento das aulas, proporcionando espaços para que a demanda dos estudantes pudesse ser o fio condutor do processo. As participantes relataram que a experiência permitiu dar novos significados à profissão docente e que assumiram a postura de mediadoras do processo de aprendizagem, em corresponsabilidade com os estudantes. Neste sentido, os educandos também foram beneficiados, na medida em que, se envolveram e descobriram suas próprias capacidades.

O plano de ensino construído e implementado contemplou a interdisciplinaridade, tecendo uma rede de conhecimento, sem segmentações das disciplinas. Tal abordagem foi considerada pelas professoras como “mais competente” para a educação das gerações atuais e mais adequada à contextualização do ensino em situações concretas, possibilitando uma expansão dos horizontes educacionais e do repertório sociocultural dos estudantes.

Quanto ao objeto de estudo da pesquisa, constatou-se que os recursos em Realidade Virtual e Aumentada foram um diferencial, facilitando a assimilação dos conteúdos e promovendo maior envolvimento dos estudantes.

No intuito de aprofundar a análise sobre as implicações da utilização dessas tecnologias, destacou-se como elementos de análise: motivação, poder de ilustração, experimentos virtuais e imersividade, e habilidades computacionais. Quanto à motivação, o relato dos próprios estudantes comprovaram seu engajamento, onde o uso dos recursos delinearão outra dimensão e relevância para atividades no percurso educativo. Sobre o poder de ilustração, os relatos das professoras confirmaram que, comparado à imagens e vídeos, a capacidade de ilustração dessas tecnologias é mais eficiente, por permitirem visualizar de forma mais concreta e realista as situações estudadas.

Em relação à imersão, essas tecnologias tiveram, de fato, o poder de transportar os estudantes para “dentro” das simulações, tal aspecto foi tão marcante que, muitas vezes, os ambientes virtuais foram confundidos com a realidade. Neste sentido, concluiu-se que as experiências vivenciadas ampliaram o processo de aprendizagem, tornando perceptível alguns elementos que não seriam evidenciados sem a utilização desses recursos. De outra perspectiva, pode-se considerar também que o manuseio dos dispositivos contribuiu para o desenvolvimento de

habilidades computacionais, onde ao final do processo, todos os estudantes demonstraram facilidade em usar os dispositivos e acessar os aplicativos.

Em relação à avaliação dos estudantes, os dados coletados indicam que apreciaram as aulas, e que consideraram que a utilização dos recursos tecnológicos contribuiu para o entendimento dos conteúdos estudados.

Mesmo que a temática em questão seja alvo de muitas formulações na área acadêmica já há algumas décadas, a utilização da Realidade Virtual e Aumentada não alcançou uma abrangência significativa na realidade educacional brasileira. Os recursos vêm se tornando cada vez mais acessíveis e muitas aplicações têm evoluído, o que pode significar uma tendência de sua utilização para o futuro. Assim, esse estudo apresentou, empiricamente, avanços, ao analisar categoricamente pontos diferenciais dessas tecnologias nas práticas educativas. No entanto, todo esse avanço indica que ainda há muitas outras questões a serem aprofundadas em estudos futuros.

Como principal limitação desse estudo, destaca-se o tempo e as condições para seu desenvolvimento. A pandemia que se instaurou em 2020, trazendo com ela, a suspensão das aulas, causou grande apreensão por parte da comunidade escolar, que teve que se adequar ao ensino remoto e a uma nova organização das atividades educacionais. Esse processo destampou as fragilidades dos sistemas de ensino, na formação dos professores, no acesso e usufruto de recursos tecnológicos pelos estudantes, nas reais condições em articular os vários equipamentos de proteção à crianças, dentre muitos outros problemas sociais e culturais.

Neste sentido, entende-se que para uma compreensão mais profunda de todos os elementos aqui colocados e ainda outros que não foram levados em consideração nesse estudo, seria necessário empregar e observar a utilização dos recursos durante mais aulas, buscando ainda outros instrumentos para captar o avanço dos estudantes em relação à aprendizagem. Outro elemento importante consiste no fato de que as atividades, por terem sido nesse contexto pandêmico, foram realizadas com grupos pequenos de estudantes, o que não se aplica para condições normais, com turmas com maior quantidade de alunos, onde seriam necessários a aquisição de mais recursos tecnológicos e um aprimoramento da dinâmica e métodos que permitissem o alcance de todos.

Sem assumir generalizações, essa pesquisa revelou que é possível utilizar as tecnologias digitais e os recursos propostos no ensino fundamental de escolas públicas, no sentido de construir uma prática pedagógica que se diferencie do paradigma educacional, focado estritamente no conteúdo e nas verbalizações do professor como principal mecanismo de transmissão do conhecimento.

Por último, ressalta-se que o comprometimento dos participantes foi fundamental para que os resultados da pesquisa tenham sido satisfatórios, sobretudo, das professoras que foram sempre abertas e dispostas a rever suas práticas e aprender novos métodos.

Diante de todos os aspectos aqui discutidos, considerou-se relevante compartilhar a experiência com a utilização dos recursos e o plano de ensino elaborado através de um e-book, idealizado como um guia para a ação docente para que outros profissionais que tenham interesse possam desenvolver e ampliar essas práticas pedagógicas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIELLO, Paola; D'ELIA, Francesca.; DI TORE, Stefano.; SIBILIO, Maurizio. A Constructivist Approach to Virtual Reality for Experiential Learning. *E-Learning and Digital Media*, v. 9, n. 3, 2012. p. 317–324. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/epdf/10.2304/elea.2012.9.3.317> - Acesso: Jul/2022.

AFS. Ciclo de Aprendizagem Experiencial de Kolb para AFSers e amigos. ©AFS Intercultural Programs, Inc., 2014. Disponível em: [https://d22dvihj4pfop3.cloudfront.net/wp-content/uploads/sites/27/2019/02/13111431/Kolb\\_sExperientialLearningCycleforAFS\\_Friend\\_s-Portuguese.pdf](https://d22dvihj4pfop3.cloudfront.net/wp-content/uploads/sites/27/2019/02/13111431/Kolb_sExperientialLearningCycleforAFS_Friend_s-Portuguese.pdf) - Acesso em: Jul/2022.

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de. Transformações no trabalho e na formação docente na educação a distância on-line. *Em aberto*, v. 23, n. 84, 2010. p. 67-77. Disponível em: [https://ceduc.unifei.edu.br/wp-content/uploads/2020/05/transformacoes\\_no\\_trabalho\\_e\\_formacao\\_docente\\_ead.pdf](https://ceduc.unifei.edu.br/wp-content/uploads/2020/05/transformacoes_no_trabalho_e_formacao_docente_ead.pdf) - Acesso: Jan/2021.

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de. Apresentação. In: In: BACICH, Lilian; MORAN, José Manuel. *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Penso Editora, 2018. p. 14-20.

AMBROGI, Ingrid Hotte. Transdisciplinaridade e tecnologias. In: MILL, Daniel. (Org.). *Dicionário crítico de educação e tecnologias e de educação a distância*. São Paulo: Papyrus, 2018.

ANASTASIOU, Léa das Graças Camargos. Ensinar, aprender, apreender e processos de ensinagem. In: ANASTASIOU, Léa das Graças Camargos; ALVES, Leonir Pessate (Orgs). *Estratégias de ensinagem na universidade: pressupostos para as estratégias de trabalho em aula*. Ed. Joinville, SC, 2015. p. 15-44.

ANGELO, Cristiane Malinoski Pianaro. A internalização do conceito de gêneros discursivos por alunos do curso de Letras. In: *Anais V SIGET (Simpósio Internacional de Estudo de Gêneros Textuais)* Caxias do Sul: 2009.

ARRUDA, Jônatas Costa. *Planejamento de aula e o uso de Tecnologias da Informação e Comunicação: percepção de docentes do Ensino Médio*. 2012. 256 f. Tese (Doutorado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, SP.

AZUMA, Ronald et al. Recent advances in augmented reality. *IEEE computer graphics and applications*, v. 21, n. 6, 2001. p. 34-47. Disponível em: <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/ADA606245.pdf> - Acesso: Dez/2021.

BASTOS, Celso Cunha. *Metodologias ativas*, 2006. Disponível em: <http://educacaoemedicina.blogspot.com.br/2006/02/metodologias-ativas.html> - Acesso: Jul/2022.

BERBEL, Neusi Aparecida Navas. As metodologias ativas e a promoção da autonomia dos estudantes. Semina: Ciências Sociais e Humanas, Londrina, v. 32, n. 1, 2011. p. 25-40. Disponível em: [http://sta.sites.uff.br/wp-content/uploads/sites/433/2018/08/berbel\\_2011.pdf](http://sta.sites.uff.br/wp-content/uploads/sites/433/2018/08/berbel_2011.pdf) - Acesso: Jul/2022.

BERNINI, Denise Simões Dupont. Uso das TICs como ferramenta na prática com metodologias ativas. In: DIAS, Simone Regina; VOLPATO, Arceloni Neusa (Orgs). Práticas inovadoras em metodologias ativas. Florianópolis: Contexto Digital, 2017. p. 102-118.

BEZERRA, Jônatas Costa. A Realidade Virtual como ferramenta didática para o ensino de astronomia e cosmologia na Educação Básica. 2018. 129 f. Dissertação (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, PB.

BITTAR, Marilena. A abordagem instrumental para o estudo da integração da tecnologia na prática pedagógica do professor de matemática. Educar em Revista, n. Especial, 2011. p. 157-171. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/educar/article/view/22615/14845> - Acesso: Jan/2021.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_-versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf) - Acesso: Dez/2021.

BRASIL. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Portaria nº 80, de 16 de dezembro de 1998. Disponível em: <https://rbpg.capes.gov.br/index.php/rbpg/article/view/88/84> - Acesso: Jul/2022.

BRASIL. Estatuto da Criança e do Adolescente. Lei 8.069/90. São Paulo, Atlas, 1990. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/18069.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18069.htm) - Acesso: Jan/2021.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari Knopp. Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto editora, 1994.

BOURGUIGNON, Juliana Rocha. Interdisciplinaridade e globalização: desafios e conquistas. Revista Veritas, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, 2010. p. 32-42. Disponível em: <https://bdex.eb.mil.br/jspui/handle/123456789/4928> - Acesso: Nov/2022.

BRICKEN, Meridith; BYRNE, Chris. Summer Students in Virtual Reality: a pilot study on Educational Applications of Virtual Reality. Ed. WEXELBLAT, A. Virtual Reality: Applications and Explorations. New York: Academic Press Professional, 1992. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/231514051> - Acesso: Dez/2021.

CAMACHO, Maria de Lourdes Andrade Silva Moraes. Realidade Virtual e Educação. 1º Simpósio de Investigação e Desenvolvimento de Software Educativo, 1996. Disponível em: <http://penta2.ufrgs.br/projetos/upload/files/rved.htm> > Acesso: Jul/2022.

CARDOSO, Alexandre; KIRNER, Cláudio; FRANGO, Ismar; TORI, Romero. O Desafio de

Projetar Recursos Educacionais com uso de Realidade Virtual e Aumentada. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Computação-CSBC. [S.l.: s.n.], 2017. p. 779-786.

CASTRO, Ramón Peña. Globalização. In: PEREIRA, Isabel Brasil; LIMA, Júlio César França (Orgs) Dicionário da educação profissional em saúde, 2008. p. 236-241.

CHAQUIME, Luciane Penteadó; MILL, Daniel. Metodologias ativas. In: MILL, Daniel. (Org.). Dicionário crítico de educação e tecnologias e de educação a distância. São Paulo: Papirus, 2018.

COCHITO, Maria Isabel Geraldês Santos. Cooperação e aprendizagem: educação intercultural. Lisboa: ACIME, 2004.

COLL, César; MONEREO, Carles (Orgs.). Psicologia da Educação Virtual - Aprender e Ensinar com as Tecnologias da Informação e da Comunicação. Porto Alegre: Artmed, 2010.

CRUZ, Dulce Maria. Mediação pedagógica. In: MILL, Daniel. (Org.). Dicionário crítico de educação e tecnologias e de educação a distância. São Paulo: Papirus, 2018.

CRUZ, Shirleide Pereira da Silva; NETO, José Batista. A polivalência no contexto da docência nos anos iniciais da escolarização básica: refletindo sobre experiências de pesquisas. Revista Brasileira de Educação, v. 17, p. 385-398, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/kMzvW4fhZ8rWFZJQMEjSkpC> - Acesso: Jul/2022.

CUMMINGS, James J.; BAILENSON, Jeremy N. How Immersive Is Enough? A Meta-Analysis of the Effect of Immersive Technology on User Presence. Media Psychology 19, 2016. p. 272 - 309. Disponível em: <https://stanfordvr.com/mm/2015/cummings-mp-how-immersive.pdf> - Acesso: Jul/2022.

CUNHA, Maria Isabel da. O tema da formação de professores: trajetórias e tendências do campo na pesquisa e na ação. Educação e pesquisa, v. 39, 2013. p. 609-626. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/xR9JgbzxJggqLZSzBtXNQRg> - Acesso: Jan/2021.

DAROS, Thuinie. Porque inovar na educação? In: CAMARGO, Fausto; DAROS, Thuinie. (Orgs) A sala de aula inovadora: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo. Penso Editora, 2018. p. 27-33.

DELORS, Jacques et al. Educação um tesouro a descobrir: relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI. São Paulo: Cortez, Brasília; DF: UNESCO, 1998.

DIESEL, Aline.; BALDEZ, Alda Leila Santos; MARTINS, Silvana Neumann. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. Thema. v. 14, n. 1, 2017. p. 268-288. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/404/295> - Acesso: Jul/2022.

DOMINGUES, Mateus Augusto Ferreira Garcia. A utilização do smartphone com intermédio de um aplicativo de Realidade Aumentada para a aprendizagem de estatística. 2019. 121 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, PR.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia. 6ª ed. Edições Loyola, 2011.

FAZENDA, Ivani (Org.) O que é interdisciplinaridade? São Paulo: Cortez, 2008.

FIALHO, Arivelto Bustamante. Realidade Virtual e Aumentada: tecnologias para aplicações profissionais. São Paulo: Editora Érica, 2018.

FRANCISCATO, Carlos. Temporalidade dos meios. In: FILHO, Ciro Marcondes (Org.). Dicionário de Comunicação. 2ª Ed. São Paulo: Paulus, 2014.

GAMA, Ruy. A Tecnologia e o Trabalho na História, São Paulo: Nobel - Edusp, 1986.

GARCÍA, Carmino López; ORTEGA, Carlos Alberto Catalina; ZEDNIK, Herik. Realidades Virtual e Aumentada: estratégias de Metodologias Ativas nas aulas sobre Meio Ambiente. In Revista Informática na Educação: teoria & prática, v. 20, n. 1, 2017. p. 46-59. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/InfEducTeoriaPratica/article/view/70613> - Acesso: Jan/2021.

GIL, Antônio Carlos. Métodos e Técnicas de Pesquisa Social. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIL, Antonio Carlos. Didática do Ensino Superior. São Paulo: Atlas, 2007.

GUIMARÃES, Rita de Fátima Rodrigues. Estudo da incorporação da Realidade Aumentada na leitura de poema em duas turmas no ciclo inicial do Ensino Fundamental II. 2019.161 f. Dissertação (Mestrado em Estudos da Linguagem) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE) Censo 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/contagem/panorama> - Acesso: Jan/2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE) Pesquisa Cidades, 2019. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/contagem/panorama> - Acesso: Jan/2022.

JÚNIOR, Daniel Lima Gomes. Metodologia para construção de aplicações de RV e RA com marcadores naturais em cenários industriais. 2017. 121 f. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica.) - Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA.

JÚNIOR, Heraldo Gonçalves Lima; DANTAS, Renan Felipe Brito; ANDRADE, Matheus Vinicius Vidal de. O uso de aplicações de realidade virtual e realidade aumentada como ferramentas pedagógicas na educação básica. RECIMA21 - Ciências Exatas e da Terra, Sociais, da Saúde, Humanas e Engenharia/Tecnologia, v.2, n.9, 2021. p. 1-9. Disponível em:

<https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/676/596> - Acesso: Jul/2022.

KENSKI, Vani Moreira. Educação e Tecnologias - O Novo Ritmo da Informação. São Paulo: Papirus, 2012.

KIRNER, Claudio; KIRNER, Tereza Gonçalves. Evolução e Tendências da Realidade Virtual e da Realidade Aumentada. In: RIBEIRO, Marcos Wagner de Souza; ZORZAL, Ezequiel Roberto. Realidade Virtual e Aumentada: aplicações e tendências. Uberlândia: SBC, 2011. p. 10-25.

KIRNER, Claudio; SISCOOTTO, Robson. Fundamentos de Realidade Virtual e Aumentada. In: KIRNER, Claudio; SISCOOTTO, Robson. Realidade Virtual e Aumentada: conceitos, projeto e aplicações. Petrópolis: SBC, 2007. p. 2-21.

KOLB, David Allen. The process of experiential learning. *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*, 1984. p. 20-38.

KOLB, Alice Y.; KOLB, David Allen. *The Experiential Educator: Principles and Practices of Experiential Learning. Experience Based Learning Systems*. EBLS PRESS. Kaunakakai, Hawaii. 2017.

KRESS, Gunther. O ensino na era da informação: entre a instabilidade e a integração. In: GARCIA, Regina Leite; BARBOSA, Flavio Moreira. *Currículo na contemporaneidade: incertezas e desafios*. 4ª ed. São Paulo: Cortez, 2012.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. *Fundamentos de metodologia científica*. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LEMOS, André. Cibercultura: alguns pontos para compreender a nossa época. In: LEMOS, André; CUNHA, Paulo (Orgs). *Olhares sobre a Cibercultura*. Porto Alegre: Sulina, 2003. p. 11-23.

LÉVY, Pierre. *Cibercultura*. Trad. Paulo Novaes. São Paulo: Editora 34, 1999.

LÉVY, Pierre. *O que é o virtual*. São Paulo: Ed. 34, 1996.

LIBÂNEO, José Carlos. *Didática*. Cortez Editora, 2006.

LIBÂNEO, José Carlos; OLIVEIRA, João Ferreira de; TOSCHI, Mirza Seabra. *Educação escolar: políticas, estrutura e organização*. Cortez editora, 2017.

LIMA, Jorge Ávila de; FIALHO, Adolfo. Colaboração entre professores e percepções da eficácia da escola e da dificuldade do trabalho docente. *Revista portuguesa de pedagogia*, 2015. p. 27-53. Disponível em: [https://impactum-journals.uc.pt/rppedagogia/article/view/1647-8614\\_49-2\\_2/1918](https://impactum-journals.uc.pt/rppedagogia/article/view/1647-8614_49-2_2/1918) - Acesso: Jul/2022.

LÜCK, Heloísa. Pedagogia interdisciplinar: fundamentos teórico-metodológicos. Petrópolis, RJ : Vozes, 1994.

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas. 2ª ed. Rio de Janeiro: E.P.U, 2018.

MANETTA, Carol; BLADE, Richard A. Glossary of Virtual Reality Terminology. International Journal of Virtual Reality, 1995. p. 35–39. Disponível em: <https://ijvr.eu/article/view/2604/8662> - Acesso: Dez/2021.

MANZINI, Eduardo José. A entrevista na pesquisa social. Didática, v. 26, 1990. p. 149-158.

MARCUSCHI, Luiz Antônio. Gêneros textuais emergentes no contexto da tecnologia digital. In: MARCUSCHI, Luiz Antônio; XAVIER, Antônio Carlos (Orgs.) Hipertexto e gêneros digitais. Rio de Janeiro: Editora Lucerna, 2010.

MARTINS, Cleide; FERNANDES, Tainá Micaele Parreiras; PEREIRA, Joice Laís. Análise da inserção de metodologias ativas de ensino-aprendizagem nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Revista Educação Pública, v. 20, nº 46, 2020. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/20/46/analise-da-insercao-de-metodologias-ativas-de-ensino-aprendizagem-nos-anos-iniciais-do-ensino-fundamental> - Acesso: Jul/2022.

UBIQUIDADE. In: Dicionário Michaelis Online. Editora Melhoramentos Ltda, 2022. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/busca?id=xRvdE> - Acesso: Jan/2022.

MILGRAM, Paul; KISHINO, A. Fumio. A taxonomy of mixed reality visual displays. IEICE Transactions on Information Systems, v. E77-D, n.12, 1994. Disponível em: [https://cs.gmu.edu/~zduric/cs499/Readings/r76JBo-Milgram\\_IEICE\\_1994.pdf](https://cs.gmu.edu/~zduric/cs499/Readings/r76JBo-Milgram_IEICE_1994.pdf) - Acesso: Dez/2021.

MILL, Daniel; BERTOLDO, Haroldo Luiz. Tecnologia. In: MILL, Daniel. (Org.). Dicionário crítico de educação e tecnologias e de educação a distância. São Paulo: Papirus, 2018.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. Pesquisa Social: Teoria, Método e Criatividade. 26ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007. p. 9-29.

MINAYO, Maria Cecília de Souza et al. O desafio do conhecimento-pesquisa qualitativa em saúde. 8ª ed. São Paulo: Editora Hucitec, 2004.

MINAYO, Maria Cecília de Souza; ASSIS, Simone Gonçalves de; SOUZA, Edinilsa Ramos de (Orgs.). Avaliação por triangulação de métodos: abordagem de programas sociais. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2006.

MITRE, Sandra Minardi et al. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais. Ciência & saúde coletiva, v. 13, 2008. p. 2133-2144. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/csc/a/9M86Ktp3vpHgMxWTZXScRKS>> Acesso:

Jul/22.

MORAN, José Manuel. Ensino e Aprendizagem inovadores com as tecnologias audiovisuais e telemáticas. In: MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos Tarciso; BEHRENS, Marilda Aparecida. Novas tecnologias e mediação pedagógica. 17ª ed. Campinas, SP: Papirus, 2010. p. 11-65.

MORAN, José Manuel. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, Lilian; MORAN, José Manuel. Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Penso Editora, 2018. p. 37-74.

MORAN, José Manuel. Mudando a educação com metodologias ativas. Coleção mídias contemporâneas. Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens, v. 2, n. 1, 2015. p. 15-33. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4941832/mod\\_resource/content/1/Artigo-Moran.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4941832/mod_resource/content/1/Artigo-Moran.pdf) - Acesso: Jul/22.

MORIN, Edgar. A cabeça bem feita: repensar a reforma, repensar o ensino. 8ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

OLIVEIRA, Aline Bettin de. A Realidade Aumentada como recurso potencialmente significativo para a aprendizagem sobre o processo de frutificação. 2013. 115 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS.

OLIVEIRA, Marta Kohl de. Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento - um processo sócio-histórico. São Paulo: Scipione, 1993.

OLSON, David Richard. O mundo no papel: as implicações conceituais e cognitivas da leitura e da escrita. Trad. Sérgio Bath. São Paulo: Ática, 1997.

PANTELIDIS, Verônica Sexauer. Reasons to use Virtual Reality in education and training courses and a model to determine when to use Virtual Reality. Themes in Science and Technology Education, 2009. p. 59-70. Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1131313.pdf> - Acesso: Jan/2021.

PEREIRA, Isabel Brasil. Interdisciplinaridade. In: PEREIRA, Isabel Brasil; LIMA, Júlio César França (Orgs) Dicionário da educação profissional em saúde, 2008. p. 263-169.

PIMENTEL, Alessandra. A teoria da aprendizagem experiencial como alicerce de estudos sobre desenvolvimento profissional. Estudos de Psicologia, v. 12, 2007. p. 159-168. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/epsic/a/rWD86DC4gfC5JKHTR7BSf3j>> Acesso: Jan/2022.

REGO, Teresa Cristina. Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação. Petrópolis, RJ. Editora Vozes Ltda, 2012.

REVISTA BYTE.ES. 2019. Disponível em: <https://revistabyte.es/actualidad-it/realidad-virtual-experienci-cliente/> - Acesso: Jan/2021.

RIBEIRO, Ana Elisa. Escrever, hoje: palavra, imagem e tecnologias digitais na educação. São Paulo: Parábola, 2018.

RICHIT, Adriana. Implicações da teoria de Vygotsky aos processos de aprendizagem e desenvolvimento em ambientes mediados pelo computador. Florianópolis, SC. Perspectiva, 2004. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/343836675> - Acesso: Dez/2021.

ROLDÃO, Maria do Céu. Colaborar é preciso: questões de qualidade e eficácia no trabalho dos professores. Revista Noesis, n. 71, 2007. p. 24-29.

RUIZ, Deise Palermo Puertas; TORI, Romero; FEDOCE, Rosângela Spagnol. Realidade virtual aplicada à aprendizagem do ciclo de estresse. Anais dos Trabalhos de Conclusão de Curso. Pós-Graduação em Computação Aplicada à Educação Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação. Universidade de São Paulo, 2020. p. 1-34. Disponível em: [https://especializacao.icmc.usp.br/documentos/tcc/deise\\_ruiz.pdf](https://especializacao.icmc.usp.br/documentos/tcc/deise_ruiz.pdf) - Acesso: Jul/2022.

SANCHO, Juana Maria. De Tecnologias da Informação e Comunicação a Recursos Educativos. In: SANCHO, Juana Maria; HERNÁNDEZ, Fernando e cols. (Org). Tecnologias para transformar a educação. Trad. Valério Campos. Porto Alegre: Artmed, 2006. p. 15-41.

SHERMAN, William R; CRAIG, Alan B. Understanding Virtual Reality: Interface, Application and Design. Editora: Morgan Kaufmann, San Francisco: 2003.

SILVA, Adilson da; GARCIA, Ana Flávia Gomes; RIBEIRO, Selma Ferreira da Cruz; JESÚS, Sônia Ferreira de. Metodologias ativas: um desafio para o trabalho da orientação. In: SILVA, Andreza Regina Lopes da; BIEGING, Patrícia; BUSARELLO, Raul Inácio (Orgs). Metodologia ativa na educação. São Paulo: Pimenta Cultural, 2017. p. 28-46.

SISCOUTTO, Robson et al. Estereoscopia. In: TORI, Romero; KIRNER, Claudio; SISCOUTTO, Robson. Fundamentos e Tecnologia de Realidade Virtual e Aumentada. Belém: SBC, 2006. p. 221-245.

SOARES, Magda. Novas práticas de leitura e escrita: letramento na cibercultura. Educação & Sociedade, v. 23, p. 143-160, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/zG4cBvLkSZfcZnXfZGLzsXb> - Acesso: Nov/2022.

SOUZA, Cacilda da Silva; IGLESIAS, Alessandro Giralde; PAZIN-FILHO, Antonio. Estratégias inovadoras para métodos de ensino tradicionais: aspectos gerais. Medicina (Ribeirão Preto) v. 47, n. 3, 2014. p. 284-292. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rmmp/article/view/86617> - Acesso: Jul/2022.

SPUDEIT, Daniela. *Elaboração do plano de ensino e do plano de aula*. Rio de Janeiro, 2014.

STRAUSS, Anselm; CORBIN, Juliet. *Pesquisa Qualitativa: Técnicas e procedimentos para o desenvolvimento da teoria fundamentada*. Tradução: Luciane de Oliveira da Rocha. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

STROHER, Júlia Nilsson et al. Estratégias pedagógicas inovadoras compreendidas como metodologias ativas. *Revista Thema*, v. 15, n. 2, 2018. p. 734-747. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/891> - Acesso: Jul/2022.

TAROUCO, Liane et al. Implementando um laboratório virtual imersivo no OpenSim. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, v. 10, n. 1, 2012. p. 1-11. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/30791/0> - Acesso: Nov/2022.

TIC Educação 2019. CETIC.br - Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação. Disponível em: [https://cetic.br/media/docs/publicacoes/2/20201123090444/tic\\_edu\\_2019\\_livro\\_eletronico.pdf](https://cetic.br/media/docs/publicacoes/2/20201123090444/tic_edu_2019_livro_eletronico.pdf) - Acesso: Jan/2021.

TIC Educação 2018. CETIC.br - Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação. Disponível em: [https://cetic.br/media/docs/publicacoes/216410120191105/tic\\_edu\\_2018\\_livro\\_eletronico.pdf](https://cetic.br/media/docs/publicacoes/216410120191105/tic_edu_2018_livro_eletronico.pdf) - Acesso: Jan/2021.

TORI, Romero. *Educação sem distância: as tecnologias interativas na redução de distâncias em ensino e aprendizagem*. São Paulo: Editora Senac, 2010.

TORI, Romero; KIRNER, Claudio. *Fundamentos de Realidade Aumentada*. In: TORI, Romero; KIRNER, Claudio; SISCOOTTO, Robson. *Fundamentos e Tecnologia de Realidade Virtual e Aumentada*. Belém: SBC, 2006. p. 22-38.

TORI, Romero; HOUNSELL, Marcelo da Silva; KIRNER, Claudio. *Realidade Virtual*. In: TORI, Romero; HOUNSELL, Marcelo da Silva (Orgs). *Introdução a Realidade Virtual e Aumentada*. 3ª Ed. Porto Alegre: Editora SBC, 2020.

TRILHA DO SABER - Secretaria de Educação de Contagem. Disponível em: <https://www.contagem.mg.gov.br/estudacontagem/wp-content/uploads/2021/07/trilha-do-saber.pdf> - Acesso: Jun/2021.

TRIPP, David. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. *Educação e pesquisa*, v. 31, 2005. p. 443-466. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/3DkbXnqBQqyq5bV4TCL9N5H> - Acesso: Jan/2022.

VALENTE, José Armando. *Comunicação e a Educação baseada no uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação*. *Revista UNIFESO – Humanas e Sociais*. v. 1, n. 1, 2014. p. 141-166. Disponível em: <http://unifeso.edu.br/revista/index.php/revistaunifesohumanasocias/article/viewFile/17/24> - Acesso: Dez/2021.

VALENTE, José Armando. A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia. In: BACICH, Lilian; MORAN, José Manuel. Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Penso Editora, 2018. p. 77-108.

VALENTE, José Armando; ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de; GERALDINI, Alexandra Fogli Serpa. Metodologias ativas: das concepções às práticas em distintos níveis de ensino. Revista Diálogo Educacional, v. 17, n. 52, 2017. p. 455-478. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=189154955008> - Acesso: Jul/2022.

VASCONCELLOS, Celso. Planejamento: Projeto de ensino-aprendizagem e projeto político-pedagógico. 10ª ed. São Paulo, 2002.

VELOSO, Antonio S. et al. Uso do FLARToolKit no E-commerce. In: RIBEIRO, Marcos Wagner de Souza; ZORZAL, Ezequiel Roberto. Realidade Virtual e Aumentada: aplicações e tendências. Uberlândia: SBC, 2011. p. 59-81.

VIEIRA PINTO, Álvaro. O conceito de Tecnologia. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005.

VILLAS-BOAS, Valquíria et al. Aprendizagem Ativa na Educação em Engenharia. Proposta de Sessão Dirigida. Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. Blumenau, 2011.

VIRTUAL REALITY SOCIETY. 2017. Disponível em: <<https://www.vrs.org.uk/>> Acesso: Jan/2021.

VYGOTSKY, Lev Semionovitch. A construção do pensamento e da linguagem. Tradução: Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

WEISER, Mark. The computer for the 21st Century. Scientific American, v. 265, n. 3, 1991. p. 94-104. Disponível em: <https://www.lri.fr/~mbl/Stanford/CS477/papers/Weiser-SciAm.pdf> - Acesso: Dez/2021.

## APÊNDICE A - TERMO DE COMPROMISSO DE UTILIZAÇÃO DE DADOS

### 1. Identificação dos membros do grupo de pesquisa

NOME COMPLETO	RG	ASSINATURA
Antônio José Lopes Alves	-	
Patrícia Rabelo Goulart	-	

### 2. Identificação da pesquisa

- A. Título do Projeto: RECURSOS DE REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA EM SALA DE AULA: uma perspectiva do uso das tecnologias digitais para uma aprendizagem ativa e interdisciplinar
- B. Departamento/Faculdade/Curso: UFMG/FaE/PROMESTRE
- C. Pesquisador Responsável: Patrícia Rabelo Goulart
- D. Descrição dos Dados:
- E. São dados a serem coletados somente após aprovação da pesquisa pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (COEP-UFMG)
- F. Análise de dados obtidos a partir da aplicação dos questionários aos estudantes do 5º ano de Ensino Fundamental de uma escola pública de educação básica com aproximadamente 30 alunos.
- Análise das informações levantadas a partir da observação da execução do plano de ensino.
  - Análise dos dados obtidos a partir do questionário preliminar e das entrevistas semiestruturadas com as duas professoras participantes da pesquisa.
  - Análise dos dados obtidos através de questionários aplicados aos estudantes.
  - Análise dos dados a partir da perspectiva da aprendizagem ativa e interdisciplinar com o uso e contribuição de recursos de Realidade Virtual e Aumentada.

Rubrica do orientador:	Rubrica da pesquisadora:
------------------------	--------------------------

- Elaboração de site com um repositório digital com as aplicações e ferramentas educacionais gratuitas em Realidade Virtual e Aumentada;

Os dados obtidos na pesquisa somente serão utilizados para o projeto vinculado. Para dúvidas de aspecto ético, pode ser contactado o Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG (COEP/UFMG): Av. Antônio Carlos, 6627, Pampulha – Belo Horizonte – MG – CEP 31270-901 Unidade Administrativa II – 2º Andar – Sala: 2005 Telefone: (031) 3409-4592 – E-mail: coep@prpq.ufmg.br

### **DECLARAÇÃO DOS PESQUISADORES**

Os pesquisadores envolvidos no projeto se comprometem a manter a confidencialidade sobre os dados coletados nos arquivos do local do banco ou instituição de coleta, bem como a privacidade de seus conteúdos, como preconiza a Resolução 466/12, e suas complementares, do Conselho Nacional de Saúde.

Declaramos entender que a integridade das informações e a garantia da confidencialidade dos dados e a privacidade dos indivíduos que terão suas informações acessadas estão sob nossa responsabilidade. Também declaramos que não repassaremos os dados coletados ou o banco de dados em sua íntegra, ou parte dele, a pessoas não envolvidas na equipe da pesquisa.

Os dados obtidos na pesquisa somente serão utilizados para esta dissertação. Todo e qualquer outro uso que venha a ser planejado, será objeto de novo projeto de pesquisa, que será submetido à apreciação do COEP UFMG.

Belo Horizonte , 08 de junho de 2021.

---

Patrícia Rabelo Goulart - Pesquisadora

---

Antônio José Lopes Alves - Orientador

## APÊNDICE B - CARTA DE ANUÊNCIA INSTITUCIONAL

Aceito que a pesquisadora Patrícia Rabelo Goulart pertencente à Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais desenvolva sua pesquisa intitulada **RECURSOS DE REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA EM SALA DE AULA: uma perspectiva do uso de tecnologias para uma aprendizagem ativa e interdisciplinar** tal como foi submetida à Plataforma Brasil, sob a orientação do professor Dr. Antônio José Lopes Alves.

Ciente dos objetivos, métodos e técnicas que serão utilizados nessa pesquisa, concordo em fornecer todos os subsídios para seu desenvolvimento, desde que seja assegurado o que segue:

- 1) O cumprimento das determinações éticas da Resolução CNS nº466/2012;
- 2) A garantia de solicitar e receber esclarecimentos antes, durante e depois do desenvolvimento da pesquisa;
- 3) Que não haverá nenhuma despesa para esta instituição que seja decorrente da participação nessa pesquisa;
- 4) No caso do não cumprimento dos itens acima, a liberdade de retirar minha anuência a qualquer momento da pesquisa sem penalização alguma.

A referida pesquisa será realizada na Escola Municipal (nome da escola), localizada à (endereço) no município de Contagem/MG.

Contagem, 06 de junho de 2021.

---

Direção Escolar

## APÊNDICE C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO AOS PROFESSORES VOLUNTÁRIOS DA PESQUISA

Prezada Professora,

Você está convidada a participar como voluntária da pesquisa intitulada **RECURSOS DE REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA EM SALA DE AULA: uma perspectiva do uso das tecnologias digitais para uma aprendizagem ativa e interdisciplinar** realizada pela mestrandia Patrícia Rabelo Goulart sob orientação do professor Dr. Antônio José Lopes Alves (FAE/UFMG).

Neste estudo pretendemos analisar as possibilidades de utilização dos recursos de Realidade Virtual e Aumentada como instrumento para aprendizado e desenvolvimento das atividades docentes nas disciplinas do 5º ano do ensino fundamental e verificar, a partir da percepção dos atores envolvidos, as contribuições deste recurso.

Para atingir os objetivos propostos desta pesquisa estão previstas ações de planejamento, observação de tipo participante das atividades em sala de aula, registro em fotos, vídeo e áudio e coleta de dados através de questionário e entrevista.

Para elaboração de plano de ensino, a ser realizado em conjunto, propõe-se que seja realizada uma reunião inicial, a ser marcada conforme sua disponibilidade e desejo, para apresentação da proposta e decisão de alguns arranjos necessários ao desenvolvimento da pesquisa, a saber:

- (i) quantas, em qual frequência e sob quais condições as reuniões para o desenvolvimento do plano de ensino irão ocorrer;
- (ii) planejamento para aplicação das aulas elaboradas, em vistas de um possível retorno presencial das aulas;
- (iii) definições sobre a forma de observação das atividades em sala de aula;
- (iv) as circunstâncias para preenchimento do questionário preliminar e realização da entrevista semiestruturada ao final da pesquisa.

Rubrica da pesquisadora:	Rubrica da professora participante:
--------------------------	-------------------------------------

Ressalta-se que durante a construção dos planos de aula também será previsto atividades alternativas para aqueles estudantes que não pretendam participar da pesquisa. As atividades desenvolvidas durante o curso desta pesquisa não serão pontuadas ou terão qualquer peso mensurativo que impacte na avaliação escolar dos estudantes.

O produto educacional desta dissertação, requisito do mestrado profissional, será uma trilha formativa em plataforma digital com conhecimentos teóricos e práticos tendo como recurso a utilização destas tecnologias para o ensino e construção de um repositório com as aplicações e ferramentas educacionais gratuitas em Realidade Virtual e Aumentada que será revisado e melhorado à luz dos resultados obtidos no processo de pesquisa e de sua avaliação a partir de preenchimento de questionário elaborado para esta finalidade.

Todos os dados coletados serão armazenados em DVD e em plataforma de armazenamento de arquivos nuvem e estarão à sua disposição, podendo ser divulgados em congressos, simpósios, seminários, revistas, livros e na dissertação em questão. Após o período de 10 anos, os arquivos serão inutilizados, por meio de incineração dos arquivos físicos e eliminação dos arquivos armazenados virtualmente.

Com o objetivo de proporcionar condições adequadas à realização das atividades relacionadas à pesquisa, serão respeitados seus valores culturais, sociais, morais, religiosos e éticos. Além de que você poderá escolher não responder as perguntas, tanto das entrevistas quanto do questionário, ou, mesmo, solicitar o fim dos mesmos durante sua realização.

Os riscos envolvidos na pesquisa consistem em possíveis constrangimentos visto que entrará em contato com suas histórias de cunho pessoal nos momentos de entrevista e na exposição de suas memórias, seus sentimentos e suas experiências relacionadas com a docência.

Ressalta-se que o uso de aparelhos de Realidade Virtual pode causar algum cansaço visual ou dores de cabeça e são efeitos colaterais pouco comuns associados ao uso destes dispositivos.

Rubrica da pesquisadora:	Rubrica da professora participante:
--------------------------	-------------------------------------

Entretanto, a pesquisadora estará vigilante aos sinais verbais e não verbais de desconforto e suspensão imediata do uso destes dispositivos caso seja percebido algum risco ou dano à sua saúde. Fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação nesta pesquisa.

Além da ocupação de seu tempo. Neste sentido, estaremos atentos à realização de um compartilhamento visando contribuir na sua prática docente, e as reuniões ocorrerão em horários marcados de acordo com sua disponibilidade de modo a propiciar situações em que todos se sintam à vontade para se expressarem.

Ainda, assegura-se a natureza estritamente voluntária de sua participação, a qual poderá ser encerrada caso solicite, em qualquer momento ou etapa da mesma, sem que isto lhe resulte em nenhum ônus. De mesmo modo, a participação igualmente não resultará em benefícios pecuniários, acadêmicos e profissionais diretos. Estes se restringem ao aprimoramento pessoal e à oportunidade de se refletir acerca da própria prática profissional como educadora.

Espera-se que com esta pesquisa se contribua com a reflexão sobre o uso das tecnologias na educação, em especial, as possibilidades da utilização da Realidade Virtual e Aumentada, além de contribuir com a prática pedagógica de outros educadores que podem utilizá-la como consulta.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável por um período de até 10 (dez) anos, e após esse tempo serão destruídos. A segunda via ficará com a participante voluntária. Sua identidade será tratada com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução Nº 466/12; 441/11 e a Portaria 2.201 do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares), utilizando as informações somente para fins acadêmicos e científicos.

Desde já, agradecemos sua atenção e possível colaboração.

Rubrica da pesquisadora:	Rubrica da professora participante:
--------------------------	-------------------------------------

Caso você concorde em participar da pesquisa, pedimos que preencha o termo abaixo e assine o documento, que terá duas vias, uma para você e outra para a pesquisadora mestranda.

Eu, \_\_\_\_\_,  
portadora do documento de Identidade \_\_\_\_\_, fui informada dos objetivos do estudo **RECURSOS DE REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA EM SALA DE AULA: uma perspectiva do uso das tecnologias digitais para uma aprendizagem ativa e interdisciplinar**, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim o desejar.

Declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma via deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Contagem, 30 de junho de 2021.

---

(professora participante)

---

Antônio José Lopes Alves  
(pesquisador responsável)

---

Patrícia Rabelo Goulart  
(pesquisadora mestranda)

Em caso de dúvidas sobre a pesquisa, gentileza fazer contato com os pesquisadores.

Em caso de dúvidas, com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:  
COEP/UFMG - Comissão de Ética em Pesquisa da UFMG Av. Antônio Carlos, 6627.  
Unidade Administrativa II - 2º andar - Sala 2005. Campus Pampulha. Belo Horizonte, MG –  
Brasil. CEP: 31270-901. E-mail: coep@prpq.ufmg.br. Tel: 34094592.

## APÊNDICE D - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO AOS PAIS DOS VOLUNTÁRIOS DA PESQUISA

Senhores pais ou responsáveis,

O estudante \_\_\_\_\_  
pelo qual você é responsável legal, está convidado(a) a participar como voluntário(a) da pesquisa intitulada **RECURSOS DE REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA EM SALA DE AULA: uma perspectiva do uso das tecnologias digitais para uma aprendizagem ativa e interdisciplinar** realizada pela mestrandia Patrícia Rabelo Goulart sob orientação do professor Dr. Antônio José Lopes Alves (FAE/UFMG).

Neste estudo pretendemos analisar as possibilidades de utilização de recursos de Realidade Virtual e Aumentada como instrumento para aprendizado e desenvolvimento das atividades docentes nas disciplinas do 5º ano do ensino fundamental e verificar, a partir da percepção dos atores envolvidos, as contribuições deste recurso.

A pesquisa consistirá:

- na observação de tipo participante das atividades em sala de aula da turma na qual o aluno está matriculado que serão registradas em fotos, vídeo e áudio e também registros por escrito, em momentos específicos, verificando suas aprendizagens, dificuldades e/ou sugestões.
- no preenchimento de questionários relativos a percepção dos alunos sobre o recurso utilizado e seu aprendizado nas atividades em sala de aula.

As informações e dados obtidos serão gravados e arquivados pelos pesquisadores pelo prazo de cinco anos e destruídos em seguida. A identidade dos alunos ficará preservada por meio do uso de um nome fictício e, em caso de uso da imagem, haverá uma autorização específica para cada aluno. Os dados coletados serão confidenciais e utilizados unicamente para fins dessa pesquisa. Nenhuma pessoa terá despesa com a pesquisa e nem receberá remuneração.

Rubrica da pesquisadora:	Rubrica do responsável legal do estudante:
--------------------------	--

Sabemos que o projeto poderá oferecer algum incômodo, como por exemplo a inibição do aluno na aula, mas faremos as explicações a eles e estaremos atentos para que todos fiquem à vontade, de se expressar livremente, ou para que possa mesmo não participar.

Ressalta-se que o uso de aparelhos de Realidade Virtual pode causar algum cansaço visual ou dores de cabeça e são efeitos colaterais pouco comuns associados ao uso destes dispositivos. Entretanto, a pesquisadora estará vigilante aos sinais verbais e não verbais de desconforto e suspensão imediata do uso destes dispositivos caso seja percebido algum risco ou dano à saúde ao participante da pesquisa. Fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação nesta pesquisa.

Com o objetivo de proporcionar condições adequadas à realização das atividades relacionadas aos questionários e observação serão respeitados os valores culturais, sociais, morais, religiosos e éticos do aluno. Além de que o aluno poderá escolher não responder às perguntas dos questionários, ou, mesmo, solicitar o fim do preenchimento durante sua realização. Ainda, assegura-se a natureza estritamente voluntária da participação do estudante, a qual poderá ser encerrada caso solicite, em qualquer momento ou etapa da mesma, sem que isto lhe resulte em nenhum ônus.

Pretendemos respeitar a organização da escola e das aulas das professoras, de modo que nossa presença seja adequada e não prejudique o desenvolvimento das aulas. Poderemos propor formas inovadoras de ensino, utilizando os recursos de Realidade Virtual e Aumentada e materiais didáticos que sejam interessantes para os estudantes, para que se interessem mais pelas disciplinas, o plano de aula será organizado junto com as professoras, sempre dentro da programação e das demandas da escola.

Desde já, agradecemos sua atenção e possível colaboração.

Rubrica da pesquisadora:	Rubrica do responsável legal do estudante:
--------------------------	--

Caso você concorde em participar da pesquisa, pedimos que preencha o termo abaixo e assine o documento, que terá duas vias, uma para você e outra para a pesquisadora mestranda.

Eu, \_\_\_\_\_,  
responsável pelo aluno(a) \_\_\_\_\_,

RG \_\_\_\_\_, declaro que fui consultado(a) pelas responsáveis pelo projeto de pesquisa e respondi positivamente à sua demanda de realizar a coleta de dados de sua pesquisa com a participação de meu(s) filho(as).

Terei liberdade para manifestar minha adesão ou não ao projeto durante a pesquisa, sem qualquer prejuízo.

Contagem, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_.

---

Assinatura do pai ou mãe ou outro responsável

#### ASSINATURA DOS PESQUISADORES

---

Antônio José Lopes Alves  
(pesquisador responsável)

---

Patrícia Rabelo Goulart  
(pesquisadora mestranda)

Em caso de dúvidas sobre a pesquisa, gentileza fazer contato com os pesquisadores.

Em caso de dúvidas, com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:  
COEP/UFMG - Comissão de Ética em Pesquisa da UFMG Av. Antônio Carlos, 6627.  
Unidade Administrativa II - 2º andar - Sala 2005. Campus Pampulha. Belo Horizonte, MG –  
Brasil. CEP: 31270-901. E-mail: coep@prpq.ufmg.br. Tel: 34094592.

**APÊNDICE E - TERMO DE CESSÃO E AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM E VOZ**

Eu, \_\_\_\_\_,  
de nacionalidade \_\_\_\_\_, portador (a) da cédula de  
identidade RG nº. \_\_\_\_\_, responsável legal pelo estudante menor  
\_\_\_\_\_.

Pelo presente instrumento, PERMITO que a pesquisadora-mestranda Patrícia Rabelo Goulart, sob a orientação do professor Dr. Antônio José Lopes Alves, obtenha fotografia, filmagem e/ou gravação de voz do estudante menor para fins da pesquisa intitulada **RECURSOS DE REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA EM SALA DE AULA: uma perspectiva do uso de tecnologias para uma aprendizagem ativa e interdisciplinar** e AUTORIZO o uso da imagem e voz em todo e quaisquer materiais que possam ser publicados em dissertação de mestrado, aulas, congressos, eventos científicos, palestras ou periódicos científicos. Será preservada a identidade do estudante tanto quanto possível.

Por esta ser a expressão da minha vontade declaro que autorizo o uso acima descrito e assino a presente autorização.

Contagem, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_.

---

ASSINATURA

## APÊNDICE F - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO AOS ALUNOS VOLUNTÁRIOS DA PESQUISA

Prezado(a) aluno(a) \_\_\_\_\_

Você está sendo convidado a participar como voluntário(a) da pesquisa intitulada **RECURSOS DE REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA EM SALA DE AULA: uma perspectiva do uso das tecnologias digitais para uma aprendizagem ativa e interdisciplinar** coordenada pela pesquisadora Patrícia Rabelo Goulart. Seus pais ou responsáveis permitiram que você participe.

Neste estudo pretendemos ver como a utilização de recursos de Realidade Virtual e Aumentada pode contribuir para seu aprendizado e o desenvolvimento das atividades das professoras nas disciplinas do 5º ano.

A pesquisa será feita na sua própria escola e eu irei observar atividades durante as aulas da turma na qual você faz parte e registrar em fotos, vídeo e áudio, o que pode trazer algum constrangimento. Caso você se sinta desconfortável me informe para que possamos alterar a forma de sua participação. Também poderá ser pedido, em momentos específicos, suas opiniões em relação às aprendizagens, dificuldades e/ou sugestões. Você vai responder a questionários com perguntas para marcar alternativas ou escrever sobre a forma que você interage com as tecnologias e com os recursos de Realidade Virtual e Aumentada.

As informações e dados obtidos nas atividades serão gravados e arquivados pelos pesquisadores pelo prazo de cinco anos e destruídos em seguida. A sua identidade ficará preservada e caso seu nome seja colocado na pesquisa, vou usar apelidos e nomes falsos. Em caso de uso da imagem, haverá uma autorização específica para cada aluno. Utilizaremos óculos de Realidade Virtual que podem causar algum cansaço ou dores de cabeça que são efeitos pouco comuns.

Rubrica da pesquisadora:	Rubrica do participante:
--------------------------	--------------------------

Entretanto, ficarei atenta caso você expresse algum sinal de desconforto, além disso você pode me falar ou falar para a professora se não estiver se sentindo bem ou não quiser usar os óculos. Eu estarei atenta para que nada de desagradável ou constrangedor venha acontecer com você durante esta pesquisa. Caso aconteça algo errado, você pode me procurar ou se preferir pode pedir seu responsável para me ligar. Apesar disso, há também coisas boas que podem acontecer com você durante a pesquisa, como por exemplo: aprender as matérias de forma mais fácil e divertida. Você só precisa participar da pesquisa se quiser, é um direito seu e não terá nenhum problema se desistir.

### ASSENTIMENTO PÓS INFORMADO

Eu \_\_\_\_\_  
aceito participar da pesquisa **RECURSOS DE REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA EM SALA DE AULA: uma perspectiva do uso das tecnologias digitais para uma aprendizagem ativa e interdisciplinar.**

- Entendi as coisas ruins e as coisas boas que podem acontecer.
- Entendi que posso dizer “sim” e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer “não” e desistir e que ninguém vai ficar com raiva de mim ou vou ser penalizado.
- A pesquisadora tirou as minhas dúvidas e conversou com os meus responsáveis.

Recebi uma cópia deste termo de assentimento, li e concordo em participar da pesquisa.

---

Assinatura do Estudante

---

Antônio José Lopes Alves  
(pesquisador responsável)

---

Patrícia Rabelo Goulart  
(pesquisadora mestranda)

Em caso de dúvidas sobre a pesquisa, gentileza fazer contato com os pesquisadores.

Em caso de dúvidas, com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar: COEP/UFMG - Comissão de Ética em Pesquisa da UFMG Av. Antônio Carlos, 6627. Unidade Administrativa II - 2º andar - Sala 2005. Campus Pampulha. Belo Horizonte, MG – Brasil. CEP: 31270-901. E-mail: coep@prpq.ufmg.br. Tel: 34094592.

## APÊNDICE G - ROTEIRO PARA OBSERVAÇÃO-PARTICIPANTE EM SALA DE AULA

### 1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Etapa de Ensino: 5º ano do Ensino Fundamental

Nº de estudantes presentes: \_\_\_\_\_

Professora: \_\_\_\_\_

Plano de aula executado:	Data:
--------------------------	-------

### 2. QUADRO DE OBSERVAÇÃO

ASPECTOS GERAIS	SIM	NÃO
Durante a realização da aula, os alunos foram organizados de forma favorável para realização das atividades?		
Houve uma adequação da aula aos objetivos propostos no planejamento?		
A professora demonstrou familiaridade com o planejamento e o uso dos recursos propostos?		
As atividades propostas em sala de aula contemplaram a interdisciplinaridade e as metodologias ativas?		
Os estudantes conseguiram entender o foco e as propostas apresentadas durante a aula?		
Houve envolvimento por parte dos estudantes?		
Os estudantes se sentiram à vontade para fazer perguntas e apresentar opiniões diante dos colegas?		
Principais dúvidas ou dificuldades mais observadas:		

<b>USO DOS RECURSOS</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>
Os recursos didáticos-tecnológicos estavam organizados e de fácil acesso dos professores e estudantes?		
Os equipamentos e programas funcionaram como esperado?		
Os estudantes colaboraram para o andamento do trabalho ou disputaram o uso dos recursos, fazendo uma utilização indevida dos mesmos?		
Os estudantes já possuíam algumas habilidades e competências digitais ou as desenvolveram com facilidade?		
Principais dúvidas ou dificuldades apresentadas na utilização dos recursos:		
Outras considerações:		

**APÊNDICE H - QUESTIONÁRIO INICIAL - PROFESSORAS<sup>48</sup>****DADOS DE IDENTIFICAÇÃO**

1. Gênero:   feminino   masculino   prefiro não informar
2. Idade:   até 25 anos   de 25 a 40 anos   de 40 a 55 anos   acima de 55anos
3. Maior grau de formação:   magistério   ensino superior   especialização   mestrado
4. Tempo de docência: \_\_\_\_\_ anos
5. Carga horária de trabalho semanal: \_\_\_\_\_ horas

**USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS E ACESSO À INTERNET**

6. Qual é o seu tempo médio de acesso à internet?

- ( ) até 1 hora
- ( ) de 1 a 3 horas
- ( ) de 3 a 6 horas
- ( ) mais de 6 horas
- ( ) não tenho acesso à internet

7. Quais são os dispositivos que você utiliza para acessar à internet? (Se necessário, assinale mais de uma resposta)

- ( ) celular
- ( ) tablet
- ( ) computador de mesa
- ( ) notebook
- ( ) outro. Especificar qual? \_\_\_\_\_

8. Quais aplicativos/atividades você acessa pela internet para **fins pessoais** e qual a sua frequência de utilização?

---

<sup>48</sup> Adaptado de Revista de Empreendedorismo, Inovação e Tecnologia, Passo Fundo, vol. 4, n. 2, p. 51-68, Jul.-Dez. 2017 - Disponível em: <<https://seer.imed.edu.br/index.php/revistas/article/view/2085/1711>>

	<b>MUITO</b>	<b>POUCO</b>	<b>NUNCA</b>
E-mail			
Mensagens (Whatsapp, Messenger, etc)			
Redes Sociais (Instagram, Facebook, etc)			
Vídeo Chamadas (Zoom, Meet, etc)			
Música (Spotify, Deezer, etc)			
Vídeo (YouTube, Vimeo, etc)			
Filmes e Séries (Netflix, Disney +, etc)			
Jogos			
Aplicativos para gravar e/ou editar vídeos			
Outro: especificar: _____			

## TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO

9. Quais aplicativos/atividades você acessa pela internet na sua **prática docente** e qual a sua frequência de utilização?

	<b>MUITO</b>	<b>POUCO</b>	<b>NUNCA</b>
E-mail			
Mensagens (Whatsapp, Messenger, etc)			
Redes Sociais (Instagram, Facebook, etc)			
Vídeo Chamadas (Zoom, Meet, etc)			
Música (Spotify, Deezer, etc)			
Vídeo (YouTube, Vimeo, etc)			
Filmes e Séries (Netflix, Disney +, etc)			
Jogos			
Aplicativos para gravar e/ou editar vídeos			
Plataformas educacionais (Google Sala de Aula, Moodle, Teams, Edmodo)			

Outro: especificar: _____			
---------------------------	--	--	--

10. Sobre a utilização das TDIC (Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação) na docência, indique o grau de uso nas seguintes atividades:

	<b>MUITO</b>	<b>POUCO</b>	<b>NUNCA</b>
Encontrar e salvar conteúdos para usar durante suas aulas			
Realizar atividades de gestão (cronograma, lista de alunos, chamada, etc)			
Apoiar a exposição oral (apresentações, vídeos, etc)			
Canal de comunicação com os estudantes (e-mail, whatsapp, redes sociais, etc.)			
Produzir material didático em formato impresso			
Produzir material didático em formato digital			
Publicar trabalhos			
Permitir espaços de colaboração de atividades em grupos de estudantes			
Avaliar o conhecimento			
Outro: especificar _____			

11. Como você considera sua formação para o uso das tecnologias digitais em sua carreira docente:

- ( ) insuficiente  
 ( ) regular  
 ( ) satisfatória  
 ( ) ótima

12. Você acha que o uso das tecnologias na escola pode contribuir em sua prática docente?

- ( ) sim ( ) não

Justifique sua resposta anterior

#### REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA

13. Você ouviu falar em tecnologia de Realidade Virtual e Aumentada?

sim

não

14. Considera que recursos de Realidade Virtual e Aumentada poderiam contribuir para suas aulas?

sim

não

#### METODOLOGIAS ATIVAS DE APRENDIZAGEM E INTERDISCIPLINARIDADE

15. O que você entende como metodologias ativas? Para você, qual a diferença entre metodologias ativas e metodologias tradicionais?

16. Você já utilizou metodologias ativas de aprendizagem em suas aulas? Caso sua resposta seja sim, relate sua experiência.

17. Qual a sua opinião sobre a divisão por disciplinas no atual currículo escolar?

18. O que você entende como interdisciplinaridade?

19. Você trabalha com conteúdos de forma interdisciplinar em suas aulas? Caso sua resposta seja sim, relate sua experiência.

20. Para você, qual seria a contribuição das metodologias ativas e da interdisciplinaridade no aprendizado dos estudantes?

Caso ache necessário, utilize este espaço para deixar comentários

A large empty rectangular box with a thin black border, intended for the respondent to provide comments on the question above.

## APÊNDICE I - QUESTIONÁRIO INICIAL - ESTUDANTES

### DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

1. Qual seu gênero?

- feminino
- masculino
- prefiro não dizer

2. Qual sua idade?

- 10 anos
- 11 anos
- 12 anos

### USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS E ACESSO À INTERNET

3. Qual é o seu tempo médio de acesso à internet?

- até 1 hora
- de 1 a 3 horas
- de 3 a 6 horas
- mais de 6 horas
- não tenho acesso à internet

4. Quais são os dispositivos que você utiliza para acessar à internet? (Se necessário, assinale mais de uma resposta)

- celular
- tablet
- computador de mesa
- notebook
- outro. Especificar qual? \_\_\_\_\_

5. Os dispositivos que você utiliza para acesso à internet são:

- de uso individual, apenas para meu uso
- de uso compartilhado, com outras pessoas que moram comigo

6. Quais aplicativos/atividades você acessa na internet e qual a sua frequência de utilização?

	<b>MUITO</b>	<b>POUCO</b>	<b>NUNCA</b>
Mensagens (Whatsapp, Messenger, etc)			
Redes Sociais (Instagram, Facebook, etc)			
Vídeo Chamadas (Zoom, Meet, etc)			
Música (Spotify, Deezer, etc)			
Vídeo (YouTube, Vimeo, etc)			
Filmes e Séries (Netflix, Disney +, etc)			
Jogos			
Aplicativos para gravar e/ou editar vídeos			

#### TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO

7. Você utiliza a internet para seus estudos?

- sim, sempre utilizo a internet para fazer pesquisas e/ou assistir vídeos educativos
- às vezes, utilizo a internet apenas quando não encontro o que preciso para meus estudos em outros materiais
- não, nunca utilizo a internet para meus estudos

8. Marque a frequência com que os professores da sua escola utilizam as tecnologias (lousa digital, data-show, laboratório de informática, etc) durante as aulas:

- sempre
- algumas vezes
- raramente
- nunca

9. Você acha que o uso das tecnologias na escola pode contribuir para sua aprendizagem?

- sim  não

10. Justifique sua resposta anterior

### REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA

11. Você ouviu falar em tecnologia de Realidade Virtual?

sim

não

12. Você se lembra de já ter usado um dispositivo, parecido com óculos, que permitisse visualizar vídeos e animações interativas?

sim

não

Caso já tenha utilizado, descreva o que achou da experiência?

13. Você ouviu falar em tecnologia de Realidade Aumentada?

sim

não

14. Você se lembra de já ter usado aplicativos como Pokémon Go ou filtros do Instagram/Facebook?

sim

não

Caso já tenha utilizado, descreva o que achou da experiência?

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for the user to describe their experience if they have used the product.

## APÊNDICE J - FICHA DE AVALIAÇÃO DA AULA

NOME DO ESTUDANTE:	DATA:
--------------------	-------

O QUE EU ACHEI DA AULA DE HOJE?

				
PÉSSIMA	RUIM	REGULAR	BOA	ÓTIMA

COM ESTA AULA APRENDI:

		
NADA	ALGUMAS COISAS	MUITO

CONSEGUI INTERAGIR COM MEUS COLEGAS E PROFESSORA?

		
NADA	POUCO	MUITO

OS RECURSOS TECNOLÓGICOS UTILIZADOS (APLICATIVOS E ÓCULOS DE REALIDADE VIRTUAL) ME AJUDARAM A ENTENDER MELHOR O CONTEÚDO?

		
NADA	POUCO	MUITO

O QUE MAIS GOSTEI:

--

O QUE MENOS GOSTEI:

--

**APÊNDICE K - QUESTIONÁRIO FINAL - ESTUDANTES**

01. O que você achou de participar desta pesquisa?

- achei muito legal  
 achei que não fez diferença  
 achei chato  
 achei que atrapalhou as nossas aulas

02. O que você achou de usar recursos tecnológicos nas aulas?

---

---

---

---

---

---

---

---

03. Na sua opinião, utilizar estes recursos deixou as aulas mais divertidas?

- sim  não

04. Você acha que as aulas com o uso de recursos tecnológicos contribuíram para o seu aprendizado?

- sim  não

05. Apresente no espaço a seguir, um breve texto contando como foi a sua experiência no período em que foram utilizadas durante as aulas os recursos de Realidade Virtual e Aumentada. Comente o que você mais aprendeu, o que mais gostou ou não gostou.

---

---

---

---

---

---

---

---

## **APÊNDICE L - ROTEIRO PARA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA - PROFESSORAS**

### **1. PLANO DE ENSINO**

1.0 Você poderia fazer uma exposição/explicação do plano de ensino?

1.1 Nossa intenção foi desenvolver uma produção coletiva do plano de ensino. Você compreende que isso foi possível? Se sim, quais fatos, situações ou eventos auxiliaram? Você poderia me explicar como você desenvolveu suas ações para a realização coletiva do plano de ensino? Em sua percepção, quais aspectos foram mais relevantes durante a elaboração?

1.2 Durante o planejamento você percebeu ou enfrentou alguma dificuldade para a realização da construção mais coletiva? Se sim, você poderia exemplificar? Se não, quais fatores contribuíram para o não aparecimento de problemas?

1.3 Você percebeu alguma diferença na organização e planejamento de suas aulas durante o projeto se comparado às aulas regulares? Se sim, de modo geral, como eram organizadas as suas aulas anteriormente? Essa forma de trabalhar que adotamos, em relação aos planejamentos, é diferente da sua prática cotidiana? Ou seja, o que percebeu de distinto em relação aos planejamentos que realizava anteriormente?

1.4 Quais aspectos você considera necessários que sejam revistos nas próximas aplicações desse projeto? O que você sentiu falta? O que mais marcou você e sua prática como docente? O que você vai levar do plano de ensino para sua sala de aula?

### **2. APLICAÇÃO DO PLANO DE ENSINO**

2.0 Você poderia falar um pouco sobre a execução das aulas planejadas?

2.1 Como você avalia a execução das aulas planejadas? A execução saiu como você idealizou durante o planejamento coletivo? Você percebeu ou enfrentou alguma dificuldade para realizar as atividades que planejamos?

2.2 Em sua percepção, os estudantes entenderam as atividades propostas apresentadas durante a aula? Se sim, quais foram suas ações nesse sentido? Se não, o que você considera que faltou para isso acontecer?

2.3 Os objetivos elencados durante o planejamento foram atingidos? Se sim, quais foram suas ações nesse sentido? se não, o que você considera que faltou para isso acontecer? Quais foram as dúvidas e dificuldades mais observadas?

2.4 Você considera que as atividades propostas influenciaram o ensino e aprendizagem dos estudantes? Justifique

### **3. INTERDISCIPLINARIDADE**

3.0 Você poderia falar um pouco sobre a interdisciplinaridade durante o plano de ensino?

3.1 Em sua percepção, houve uma intersecção entre conteúdos de duas ou mais disciplinas durante as aulas? Ou seja, considera que o plano de ensino construído e implementado contempla a interdisciplinaridade? De que forma?

### **4. METODOLOGIAS ATIVAS**

4.0 Você poderia falar um pouco sobre as metodologias ativas utilizadas durante o plano de ensino?

4.1 Considera que durante as atividades do plano de ensino contemplam as metodologias ativas de aprendizagem? De que forma? Quais foram as contribuições para o aprendizado dos estudantes dessas metodologias ativas? Você poderia citar uma ou mais situações que envolveram metodologias ativas?

4.2 Você acredita que a mediação desenvolvida tanto no planejamento quanto na implementação permitiu uma aprendizagem ativa e significativa aos estudantes? O que você considera por aprendizagem ativa e significativa? Você percebeu se os estudantes foram protagonistas no processo de construção do conhecimento? Quais foram os

momentos/situações que você considera que isso ocorreu? Quais foram suas contribuições como professor nesse sentido?

## **5. TECNOLOGIAS DE REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA**

5.0 Seu conceito de tecnologias de REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA foi modificado pelas atividades do projeto?

5.1 Nossa proposta era inserir os recursos de Realidade Virtual e Realidade Aumentada de forma a cumprir um papel no aprendizado dos estudantes, de forma que eles pudessem visualizar objetos de forma tridimensional e imersiva e não de forma esvaziada, focada apenas no recurso. Você considera que isso foi possível? De que forma?

5.2 Em sua percepção, qual foi a contribuição da realidade virtual e aumentada para esse projeto? A incorporação destes recursos foi importante para o aprendizado dos estudantes? Você considera que sua utilização foi determinante para as aulas?

5.3 Os equipamentos e programas funcionaram como esperado por você? Você enfrentou alguma dificuldade durante a utilização dos recursos com os estudantes? Se sim, quais? Se não, qual motivo você atribui a isso?

5.4 Como você, durante a execução das aulas, percebeu as ações dos estudantes? Você acha que eles colaboraram para o andamento do trabalho? Houve disputa pelo uso dos recursos tecnológicos? Observa que fizeram uma utilização indevida dos mesmos?

5.5 Você pretende utilizar tecnologias de REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA durante suas aulas? Você prevê alguma limitações para o uso das TECNOLOGIAS DE REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA nas suas aulas sem a participação da pesquisadora?

## **6. APRENDIZADO COM O USO DOS RECURSOS TECNOLÓGICOS**

6.1 Como você percebe que a turma, de maneira geral e contextualizada, avançou na construção do conhecimento a partir desta pesquisa?

6.2 Em relação ao ritmo de aprendizagem e dificuldades apresentadas pelos estudantes sobre os conteúdos ministrados, você considera que a utilização dos recursos tecnológicos contribuíram para uma superação?

6.3 Considera que houve envolvimento por parte dos estudantes durante as aulas ministradas? Como se envolveram?

## **7. AVALIAÇÃO**

7.0 Como você avalia sua participação durante todas as atividades do projeto? Como você avalia as contribuições da pesquisadora durante todas as atividades do projeto?

7.1 Após a experiência obtida no desenvolvimento desta pesquisa, o que você vai levar para sua prática docente?

7.2 A utilização de recursos de Realidade Virtual e Realidade Aumentada será empregada em suas futuras aulas?

7.3 Como você avalia as atividades propostas por esta pesquisa? Quais fatos mais marcaram sua percepção?

7.4 Agora o espaço é seu como professor, o que você gostaria acrescentar sobre a experiência com esta pesquisa?

## APÊNDICE M - FOLHETO EXPLICATIVO MONTAGEM GOOGLE CARDBOARD (frente)



### OBJETIVOS:

Objetiva-se analisar quais as **contribuições destes recursos** como instrumento para **aprendizado e desenvolvimento das atividades docentes** para turmas do 5º ano do ensino fundamental, a partir da elaboração e implementação de um plano de **ensino interdisciplinar na perspectiva da aprendizagem ativa**, que incorpore o uso destas tecnologias.

### RECURSOS DE REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA

**EM SALA DE AULA:**  
uma perspectiva do uso das tecnologias digitais para uma aprendizagem ativa e interdisciplinar

### CONTATO:

patyrgoulart@gmail.com

**PESQUISADORA MESTRANDA:**  
PATRICIA RABELO GOULART

**PESQUISADOR RESPONSÁVEL:**  
PROF. DR. ANTÔNIO JOSÉ LOPES ALVES



(verso)

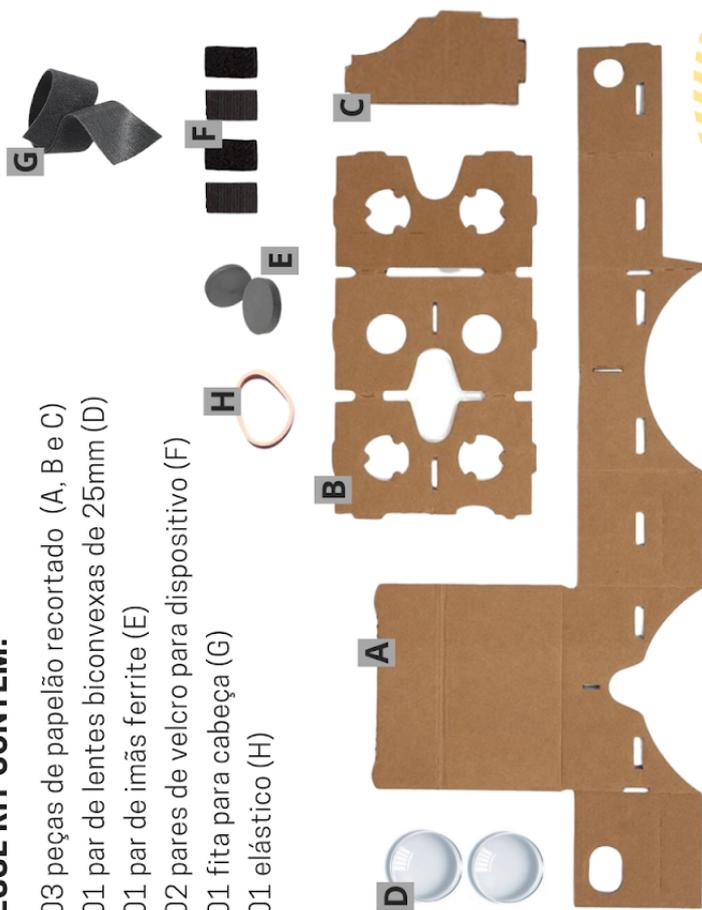
**PESQUISA:**

Esta pesquisa foi elaborada a partir da necessidade de desenvolver alternativas viáveis para aplicação de tecnologias digitais na Educação. Dentre as diversas inovações tecnológicas, será investigado o uso da **Realidade Virtual e Aumentada**. Para tanto, será realizado estudo de campo em uma escola da Rede Municipal de Contagem em Minas Gerais.

Estes recursos são considerados uma das formas mais avançadas de interface homem-computador e dispõem de imagens gráficas tridimensionais, sobrepondo os limites das interfaces computacionais que se restringem ao espaço bidimensional das telas.

**ESSE KIT CONTÉM:**

- 03 peças de papelão recortado (A, B e C)
- 01 par de lentes biconvexas de 25mm (D)
- 01 par de ímãs ferrite (E)
- 02 pares de velcro para dispositivo (F)
- 01 fita para cabeça (G)
- 01 elástico (H)



**ATENÇÃO:** Realizaremos a montagem do óculos de Realidade Virtual em um de nossos encontros do grupo de pesquisa.

**APÊNDICE N - TEMPLATE PLANO DE AULAS**

<b>AULA Nº:</b>	<b>DATA:</b>
<b>PROFESSORAS - TURMAS:</b>	
<b>UNIDADE TEMÁTICA:</b>	<b>DURAÇÃO:</b>
<b>OBJETIVOS:</b>	
<b>RELAÇÃO COM A BNCC:</b>	
<b>OBJETOS DO CONHECIMENTO:</b>	
<b>DESCRIÇÃO DA AULA - SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES:</b>	
<b>RECURSOS:</b>	
<b>AVALIAÇÃO:</b>	
<b>REFERÊNCIAS:</b>	