



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa
Catarina, *Campus* Florianópolis
Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica em
Rede Nacional (ProfEPT)



JAIME ELIAS VIEIRA

**REALIDADE AUMENTADA NA EDUCAÇÃO: PLATAFORMA ONLINE DE
EXPERIMENTOS DIDÁTICOS**

Florianópolis, SC

2024

JAIME ELIAS VIEIRA

**REALIDADE AUMENTADA NA EDUCAÇÃO: PLATAFORMA ONLINE DE
EXPERIMENTOS DIDÁTICOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional Tecnológica, ofertado pelo *campus* Florianópolis do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Educação Profissional e Tecnológica.

Linha de Pesquisa 1 - Práticas Educativas em Educação Profissional e Tecnológica (EPT)

Macroprojeto 1 - Propostas metodológicas e recursos didáticos em espaços formais e não formais de ensino na EPT e desenvolvendo conhecimento para a comunidade científica.

Orientadora: Profa. Dra. Sabrina Bleicher

Florianópolis, SC

2024

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor.

Vieira, Jaime Elias
**REALIDADE AUMENTADA NA EDUCAÇÃO: PLATAFORMA ONLINE
DE EXPERIMENTOS DIDÁTICOS** / Jaime Elias Vieira; orientação
de Sabrina Bleicher. - Florianópolis, SC, 2024.
156 p.

Dissertação (Mestrado) - Instituto Federal de Santa
Catarina, Câmpus Florianópolis. Mestrado Profissional
em Educação Profissional e Tecnológica em Rede
Nacional (ProFEPT). Departamento Acadêmico de Linguagem,
Tecnologia, Educação e Ciência.
Inclui Referências.

1. Educação profissional. 2. Aprendizagem imersiva.
3. Realidade aumentada. 4. Tecnologia educacional.
I. Bleicher, Sabrina. II. Instituto Federal de Santa Catarina
III. REALIDADE AUMENTADA NA EDUCAÇÃO: PLATAFORMA
ONLINE DE EXPERIMENTOS DIDÁTICOS.


JAIME ELIAS VIEIRA

REALIDADE AUMENTADA NA EDUCAÇÃO: PLATAFORMA ONLINE DE EXPERIMENTOS DIDÁTICOS


Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT), do Instituto Federal de Santa Catarina – Câmpus Florianópolis, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Profissional e Tecnológica.

Aprovada em 29 de abril de 2024.


COMISSÃO EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **SABRINA BLEICHER**
Data: 05/06/2024 15:24:25-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


Prof. Dra. Sabrina Bleicher
Instituto Federal de Santa Catarina - Orientadora

Documento assinado digitalmente
 **ELI LOPES DA SILVA**
Data: 06/06/2024 12:08:43-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Eli Lopes da Silva
Instituto Federal de Santa Catarina

Documento assinado digitalmente
 **DOUGLAS PAULESKY JULIANI**
Data: 10/06/2024 23:21:13-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Douglas Paulesky Juliani
Instituto Federal de Santa Catarina

Documento assinado digitalmente
 **GIOVANA SCHUELTER**
Data: 11/06/2024 09:08:51-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dra. Giovana Schuelter
Universidade Federal de Santa Catarina


JAIME ELIAS VIEIRA

EXPERIMENTOS EM RA


Produto Educacional apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT), do Instituto Federal de Santa Catarina – Câmpus Florianópolis, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Profissional e Tecnológica.

Aprovado e validado em 29 de abril de 2024.


COMISSÃO EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **SABRINA BLEICHER**
Data: 05/06/2024 15:25:14-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


Prof. Dra. Sabrina Bleicher
Instituto Federal de Santa Catarina - Orientadora

Documento assinado digitalmente
 **ELI LOPES DA SILVA**
Data: 06/06/2024 12:06:42-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Eli Lopes da Silva
Instituto Federal de Santa Catarina

Documento assinado digitalmente
 **DOUGLAS PAULESKY JULIANI**
Data: 10/06/2024 23:16:53-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Douglas Paulesky Juliani
Instituto Federal de Santa Catarina

Documento assinado digitalmente
 **GIOVANA SCHUELTER**
Data: 11/06/2024 09:07:02-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dra. Giovana Schuelter
Universidade Federal de Santa Catarina

Dedico esta conquista a Deus e a meu filho João, por serem a companhia constante nos momentos de silêncio, angústia e incertezas.

AGRADECIMENTOS

Expresso minha mais profunda gratidão à minha esposa Pricila e ao meu filho Artur. Mesmo privados da minha presença, vocês me deram o amor necessário para superar as dificuldades enfrentadas e continuam me dando a força para enfrentar novos desafios a cada dia.

À minha orientadora, professora Dra. Sabrina Bleicher, agradeço sinceramente pela orientação precisa e pelo incentivo constante. Sem sua ajuda, certamente teria sido muito mais difícil chegar ao final desta pesquisa.

Aos colegas e professores do curso de mestrado em educação profissional e tecnológica em rede nacional (PROFEPT), expresso minha sincera gratidão por toda experiência vivenciada durante o curso. Vocês contribuíram de forma significativa para o meu crescimento acadêmico e pessoal.

Aos meus queridos alunos do Técnico em Administração, meu sincero agradecimento por demonstrarem seu carinho por mim e prontamente se voluntariaram para participar da pesquisa.

Se somos os resultados de nossas escolhas, agradeço sinceramente a Deus por me permitir colher e saborear este fruto tão valioso plantado no dia em que me inscrevi neste programa de mestrado. Que possamos continuar juntos, explorando novas tecnologias e metodologias, em prol de uma educação de qualidade e acessível a todos.

“Transforme a utopia do seus sonhos em realizações da sua persistência”

(O autor)

RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo desenvolver uma plataforma online de experimentos didáticos com realidade aumentada, visando o compartilhamento de práticas imersivas que possam contribuir para a formação de estudantes do ensino técnico do eixo tecnológico de gestão e negócios. A pesquisa se justificou ao destacar a inovação em sala de aula e a integração de tecnologias, com um enfoque prático junto aos estudantes, favorecendo um ambiente de aprendizagem dinâmico e interativo. Classificou-se como uma pesquisa participante, que utilizou para coleta de dados instrumentos como o diário de campo, o questionário e o grupo focal. A pesquisa foi realizada com os estudantes do curso Técnico em Administração em uma instituição de ensino do sistema S. Foram realizados três experimentos didáticos utilizando o *software* Metaverse Studio para criar experiências de Realidade Aumentada (RA) baseadas em *storyboards*. O propósito desses experimentos foi estabelecer um ambiente de aprendizagem dinâmico e adaptável, integrando imagens 2D ativadas por marcadores e comandos sequenciais. Por meio da interação com dispositivos móveis em superfícies sólidas, os alunos receberam informações e instruções em RA, facilitando assim sua compreensão. Os resultados revelaram convergência quanto aos benefícios da RA para a aprendizagem, destacando melhorias na compreensão, engajamento e eficácia do aprendizado. Além disso, foram identificadas sugestões para melhorias, como disponibilização de equipamentos e instruções mais claras. Contudo, houve divergências nas experiências dos participantes e nas dificuldades operacionais enfrentadas, sugerindo a necessidade de considerar esses aspectos para o desenvolvimento futuro da plataforma de RA. Em suma, os resultados indicam que a RA pode ser uma ferramenta eficaz para complementar a formação dos estudantes da Educação Profissional e Tecnológica, desde que os desafios identificados sejam abordados adequadamente.

Palavras-chave: educação profissional; aprendizagem imersiva; realidade aumentada; tecnologia educacional.

ABSTRACT

This research project aimed to develop an online platform for didactic experiments using augmented reality, focusing on sharing immersive practices that can contribute to the education of students in the technical field of management and business. The research was justified by emphasizing innovation in the classroom and the integration of technologies, with a practical approach alongside students, fostering a dynamic and interactive learning environment. It was classified as participatory research that employed instruments such as field diaries, questionnaires, and focus groups for data collection. The research was conducted with students enrolled in the Administration Technician course at an educational institution within the S system. Three didactic experiments were carried out using Metaverse Studio software to create augmented reality (AR) experiences based on storyboards. The purpose of these experiments was to establish a dynamic and adaptable learning environment by integrating 2D images activated by markers and sequential commands. Through interaction with mobile devices on solid surfaces, students received information and instructions in AR, facilitating their understanding. Results revealed convergence regarding the benefits of AR for learning, highlighting improvements in comprehension, engagement, and learning effectiveness. Additionally, suggestions for improvements were identified, such as providing equipment and clearer instructions. However, there were divergences in participants' experiences and operational difficulties encountered, suggesting the need to address these aspects for the future development of the AR platform. In summary, the results indicate that AR can be an effective tool to complement the education of students in Vocational and Technological Education, provided that the identified challenges are adequately addressed.

Keywords: professional education; immersive learning; augmented reality; educational technology.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Modelo de cenas utilizadas nos experimentos.....	64
Figura 2 - Modelo de dicas utilizadas nos experimentos.....	65
Fotografia 1 - Interação dos participantes com o recurso didático em RA.....	65
Quadro 1 - Propósitos de cada experimentos.....	68
Quadro 2 - Diferença entre os experimentos didáticos.....	69
Quadro 3 - Resumo das melhorias entre os experimentos didáticos aplicados.....	80
Quadro 4 - Informações dos participantes do experimento 1.....	82
Gráfico 1 - Resultado da questão 2a do Experimento 1.....	82
Gráfico 2 - Resultado da questão 2b do Experimento 1.....	82
Quadro 5 - Experiência adquirida com RA do experimento 1.....	83
Gráfico 3 - Resultado da questão 3b do Experimento 1.....	83
Quadro 6 - Satisfação geral do experimento 1.....	83
Quadro 7 - Percepções e comentários finais do experimento 1.....	83
Quadro 8 - Informações dos participantes do experimento 2.....	85
Gráfico 4 - Resultado da questão 2a do Experimento 2.....	85
Gráfico 5 - Resultado da questão 2b do Experimento 2.....	85
Quadro 9 - Experiência adquirida com RA do experimento 2.....	85
Gráfico 6 - Resultado da questão 3b do Experimento 2.....	86
Quadro 10 - Satisfação geral do experimento 2.....	86
Quadro 11 - Percepções e comentários finais do experimento 2.....	86
Quadro 12 - Informações dos participantes do experimento 3.....	87
Gráfico 7 - Resultado da questão 2a do Experimento 3.....	88
Gráfico 8 - Resultado da questão 2b do Experimento 3.....	88
Quadro 13 - Experiência adquirida com RA do experimento 3.....	88
Gráfico 9 - Resultado da questão 3b do Experimento 3.....	89
Quadro 14 - Satisfação geral do experimento 2.....	89
Quadro 15 - Percepções e comentários finais do experimento 2.....	89
Fotografia 2 - Grupo focal sendo aplicado.....	92
Figura 3 - Layout da plataforma de experimentos.....	99
Figura 4 - Blocos de acessos do menu lateral.....	99
Figura 5 - Primeiro bloco de opções de acesso.....	100
Figura 6 - Seção Sobre a Realidade Aumentada.....	100
Figura 7 - Seção Origem do Projeto.....	101
Figura 8 - Seção Resumo da Pesquisa.....	101
Figura 9 - Segundo bloco de opções de acesso.....	102
Figura 10 - Seção de opções de ferramentas para experimentos didáticos.....	103
Figura 11 - Subseções contendo os experimentos aplicados na pesquisa e os resultados obtidos.....	103

Figura 12 - Subseção Experimentos aplicados na pesquisa.....	104
Figura 13 - Subseção Resultados da pesquisa.....	104
Figura 14 - Seção como criar seu app em RA.....	105
Figura 15 - terceiro bloco de opções de acesso.....	106
Figura 16 - Seção Testou algum experimento? Compartilhe sua experiência.....	106
Figura 17 - Seção Contribua com sugestões de novos experimentos.....	107
Figura 18 - Seção Contribua com sugestões de novos experimentos.....	107
Fotografia 3 - Apresentação da plataforma de experimentos online na reunião de planejamento do eixo gestão e negócios.....	109
Figura 19 - Mensagem encaminhada como procedimento de aplicação do Produto Educacional.....	110
Gráfico 10 - Conhecimento prévio das possibilidades RA na educação.....	111
Gráfico 11 - Informações úteis de como a RA pode ser utilizada na educação.....	111
Gráfico 12 - Conhecimentos sobre a RA na educação pós-uso do Produto Educacional.....	112
Gráfico 13 - Uso da RA como melhoria do aprendizado dos alunos.....	112
Gráfico 14 - Inclusão de exemplos práticos para uso da RA na educação.....	112
Gráfico 15 - Motivação para uso RA nas práticas de ensino.....	113
Gráfico 16 - Possibilidades de adoção da RA em sala de aula.....	113
Figura 20 - Mensagem automática da plataforma de experimento em RA do Coordenador do curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas (ADS).....	115

LISTA DE SIGLAS

ADDIE	Analysis, Design, Development, Implementation e Evaluation
APCN	Aplicativo para Avaliação de Propostas de Cursos Novos
APP	Application
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CONADI	Conferência Nacional de Desenho Instrucional
¹ EPT	Educação Profissional e Tecnológica
IFSC	Instituto Federal de Santa Catarina
IHC	Interação Humano-Computador
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação
PROFEPT	Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica
QR	Quick Response
RA	Realidade Aumentada
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TICs	Tecnologias da Informação e da Comunicação
UC	Unidade Curricular
UX	User eXperience

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
1.1	OBJETIVOS.....	19
1.1.1	Objetivo geral.....	19
1.1.2	Objetivos específicos.....	19
1.2	ADERÊNCIA AO PROGRAMA PROFEPT.....	20
1.3	TRAJETÓRIA DO AUTOR E O TEMA.....	21
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	25
2.1	FUNDAMENTOS ESTRUTURAIS DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL: CONCEITOS, LEIS E REGULAMENTAÇÕES.....	25
2.2	PRINCÍPIOS ESSENCIAIS DA APRENDIZAGEM IMERSIVA E A TEORIA SUBJACENTE.....	29
2.3	A REALIDADE AUMENTADA E FATORES TECNOLÓGICOS NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL.....	33
2.4	PERSPECTIVAS EDUCACIONAIS DA REALIDADE AUMENTADA E AS POTENCIALIDADES DAS FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS DE APOIO.....	37
2.5	LIMITAÇÕES E DIFICULDADES EM UTILIZAR A REALIDADE AUMENTADA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL.....	42
2.6	PRODUTO EDUCACIONAL.....	46
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	48
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	48
3.2	PARTICIPANTES.....	51
3.3	LOCAL E PERÍODO.....	51
3.4	PROCEDIMENTOS E INSTRUMENTOS PARA A COLETA E GERAÇÃO DE DADOS.....	52
3.5	PROCEDIMENTOS PARA A ANÁLISE DOS DADOS.....	57
3.6	ASPECTOS ÉTICOS.....	60
3.6.1	Riscos.....	61
3.6.2	Benefícios.....	63
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	64
4.1	DOS EXPERIMENTOS DIDÁTICOS.....	64
4.1.1	Experimento didático número 1.....	65
4.1.2	Experimento didático número 2.....	66
4.1.3	Experimento didático número 3.....	67
4.2	DADOS COLETADOS E ANÁLISES.....	68
4.2.1	Diário de campo.....	68
4.2.1.1	Observações descritivas “Experimento 1”.....	69
4.2.1.2	Observações Reflexivas “Experimento 1”.....	72
4.2.1.3	Observações Descritivas “Experimento 2”.....	73
4.2.1.4	Observações Reflexivas “ Experimento 2”.....	75

4.2.1.5	Observações Descritivas “Experimento 3”	77
4.2.1.6	Observações Reflexivas “Experimento 3”	78
4.2.1.7	Conclusões do Diário de Campo.....	80
4.2.2	Questionários.....	81
4.2.2.1	Respostas do questionário do experimento 1.....	82
4.2.2.2	Respostas do questionário do experimento 2.....	84
4.2.2.3	Respostas do questionário do experimento 3.....	87
4.2.2.4	Análise das respostas dos questionários.....	90
4.2.3	Grupo Focal.....	92
4.2.3.1	Análise das entrevistas do Grupo Focal.....	93
4.2.4	Triangulação dos dados apurados pelo Diário de Campo, Questionário e Grupo Focal.....	93
5	PRODUTO EDUCACIONAL.....	96
5.1	CARACTERIZAÇÃO E FINALIDADE DO PRODUTO EDUCACIONAL.....	96
5.2	PROCEDIMENTOS PARA ELABORAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL.	97
5.2.1	A Plataforma Experimento em RA.....	98
5.3	PROCEDIMENTOS PARA A APLICAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL..	108
5.4	PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO E VALIDAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL.....	110
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	116
	REFERÊNCIAS.....	119
	APÊNDICE A – ROTEIRO DO DIÁRIO DE CAMPO.....	128
	APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO PÓS-EXPERIMENTO DIDÁTICO EM REALIDADE AUMENTADA.....	130
133	APÊNDICE C – ROTEIRO DE GRUPO FOCAL PARA PESQUISA QUALITATIVA....	
135	APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL	
	APÊNDICE E – CARTA DE ANUÊNCIA PARA REALIZAÇÃO DA PESQUISA... 137	
138	APÊNDICE F – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)...	
	APÊNDICE G – TERMO DE CONFIDENCIALIDADE E SIGILO.....	142
	APÊNDICE H – TRANSCRIÇÃO DAS RESPOSTAS DOS ALUNOS REFERENTE AO QUESTIONÁRIO APLICADO.....	144
	APÊNDICE I – TRANSCRIÇÃO DAS RESPOSTAS DOS ALUNOS REFERENTE AO GRUPO FOCAL.....	149
	APÊNDICE J – TRANSCRIÇÃO DAS OPINIÕES/SUGESTÕES DOS PROFESSORES REFERENTE A PLATAFORMA DE EXPERIMENTOS.....	154

1 INTRODUÇÃO

A educação profissional é um pilar fundamental no desenvolvimento de indivíduos e sociedades. Ela representa a ponte entre o conhecimento teórico e a aplicação prática, preparando os estudantes não apenas para o mercado de trabalho, mas também para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo (Vieira Pinto, 2005).

A educação profissional está em um processo transformador impulsionado pela implementação de tecnologias imersivas como elementos essenciais para aprimorar a experiência de aprendizagem (Souza; Lorençatto, 2019). De acordo com Pessoa (2013), a imersão no processo de aprendizado implica na utilização de estratégias que recriam virtualmente situações do dia a dia, com o intuito de fornecer instrução por meio de simulações e de conteúdo direcionado à resolução de problemas. Essas inovações parecem ter potencial para modificar a maneira como os profissionais adquirem conhecimento e desenvolvem habilidades para se destacarem no mercado de trabalho. É no contexto da aprendizagem imersiva que encontra-se a Realidade Aumentada (RA).

A RA, por sua vez, pode enriquecer ainda mais a experiência educacional ao sobrepor informações digitais ao ambiente físico, permitindo que os alunos interajam com objetos e informações virtuais em tempo real, principalmente em campos como medicina, engenharia e arquitetura, onde a visualização tridimensional é essencial (Fialho, 2018). Já em áreas que lidam com conceitos imateriais e genéricos, como é o caso da administração (lócus do estudo desta pesquisa), a RA enfrenta o desafio de se adaptar a essa natureza abstrata do conteúdo. Capelletti (2018), entretanto, afirma que esse fato pode ser contornável e a RA pode ser utilizada nos mais diferentes contextos:

Como ferramenta de ensino, a realidade aumentada pode auxiliar tanto aluno quanto professor, aprimorando cada vez mais o processo de ensino e aprendizagem devido a sua versatilidade, podendo ser aplicada em diversas situações. (Capelletti, 2018, p. 14).

Assim sendo, considera-se que, apesar desse desafio, a RA pode superar

essa intangibilidade ao oferecer simulações de alta fidelidade, criando oportunidades para a prática segura de procedimentos e técnicas complexas aproximando o indivíduo ao ambiente laboral desenvolvendo habilidades valiosas para o campo. Tal condição traz a “possibilidade de individualizar a aprendizagem de acordo com a necessidade de cada profissional, o que pode ser um fator de estímulo à sua participação, interesse e busca pelo conhecimento” (Brito, 2020, p. 15).

A educação profissional está, portanto, na vanguarda dessa revolução tecnológica, preparando os alunos para enfrentar os desafios do mercado de trabalho com habilidades práticas e adaptáveis, fundamentais para o sucesso em uma economia em constante evolução (Souza; Lorençatto, 2019). Isto porque a Educação Profissional e Tecnológica (EPT) é uma modalidade de ensino que busca integrar os conhecimentos teóricos e práticos de forma a preparar os estudantes para o exercício de atividades profissionais em diversos setores da economia. Para Wollinger, Allain e Gruber (2017), destaca-se por concentrar seus esforços na capacitação profissional, direcionando-se especificamente para preparar os indivíduos para o ambiente de trabalho.

O conceito de "amanualidade" na EPT destaca a integração da tecnologia na compreensão do ambiente ao nosso redor. Reconhecer como manipulamos e interagimos com esse ambiente, especialmente na EPT, envolve não apenas habilidades técnicas, mas também a capacidade de utilizar tecnologias para aprendizado. Segundo Sandeski (2016), a perspectiva filosófica existencialista explora como os aprendizes na EPT percebem o mundo como uma construção resultante do trabalho humano.

A EPT destaca-se por sua orientação voltada para a preparação direta para o mercado de trabalho. Nesse cenário, a adoção de estratégias de aprendizagem imersiva emerge como uma abordagem eficaz para aprimorar a qualidade do processo de ensino-aprendizagem. Portanto, é relevante a implementação de programas educacionais que promovam a pesquisa na área da EPT, contribuindo para a geração de situações pedagógicas que influenciam o saber docente e conseqüentemente o exercício de sua profissão.

Neste aspecto, Tardif (2012) menciona que:

Embora os professores utilizem diferentes saberes, essa utilização se dá em função do seu trabalho e das situações, condicionamentos e recursos

ligados a esse trabalho. Em suma, o saber está a serviço do trabalho. Isso significa que as relações dos professores com os saberes nunca são relações estritamente cognitivas: são relações mediadas pelo trabalho que lhes fornece princípios para enfrentar e solucionar situações cotidianas (p.17).

Portanto, a contribuição desta pesquisa se insere na área da Educação Profissional e Tecnológica (EPT), mediante o desenvolver uma plataforma online de experimentos didáticos com realidade aumentada visando o compartilhamento de práticas imersivas que possam contribuir para a formação de estudantes do ensino técnico do eixo tecnológico de gestão e negócios. Essa iniciativa está diretamente alinhada à linha de pesquisa em Práticas Educativas em EPT, visando aprimorar estratégias de ensino-aprendizagem nesse contexto por meio da promoção de situações educativas diferenciadas das práticas tradicionais. A aplicação da aprendizagem imersiva com o uso da RA na EPT pode ser compreendida como uma manifestação do exercício social da técnica, conforme destacado por Vieira Pinto (2005). Esse contexto ressalta a interação intrínseca entre a tecnologia educacional e a sociedade, evidenciando a influência recíproca entre a utilização da RA e os processos sociais na EPT. Por meio da aprendizagem imersiva com RA, é possível simular situações reais de trabalho, preparando os estudantes para as demandas do mercado de trabalho, como apontado por Bacca *et al.* (2014). Além disso, a interatividade e imersão proporcionadas pela RA podem tornar o processo de aprendizagem mais atraente e motivador para os estudantes da EPT.

No contexto da Educação Profissional, destaca-se, nesta investigação, a Educação Imersiva com foco na tecnologia de realidade aumentada. O objetivo geral é desenvolver uma plataforma online de experimentos didáticos com realidade aumentada visando o compartilhamento de práticas imersivas que possam contribuir para a formação de estudantes do ensino técnico do eixo tecnológico de gestão e negócios. Sendo assim, espera-se fomentar o uso da tecnologia em RA como ferramenta didática para aprimorar o ambiente de aprendizagem. Buscamos compreender como a integração dessa tecnologia não apenas otimiza a experiência educacional, mas também aperfeiçoa as competências teóricas e práticas dos estudantes. Essa abordagem está alinhada com os princípios da Educação Profissional e Tecnológica (EPT), em conformidade com a Linha de Pesquisa em Práticas Educativas, conforme já destacado.

Dessa forma, a delimitação do escopo desta pesquisa está centrada na implementação de experimentos didáticos, visando explorar o potencial da aprendizagem imersiva com RA como uma ferramenta importante para a formação dos estudantes matriculados na UC 'Auxiliar as Operações Relacionadas à Controladoria em Organizações' do curso Técnico em Administração. Este estudo leva em consideração a abordagem pedagógica da Educação Profissional e Tecnológica (EPT) e a aplicação prática dessa tecnologia no contexto educacional de uma instituição de ensino vinculada ao Sistema S. Os resultados obtidos subsidiarão o objeto da pesquisa que é o desenvolvimento e implementação de uma plataforma online de experimentos didáticos com RA.

Diante do objeto desta pesquisa, as investigações buscarão responder *“Como o desenvolvimento de uma plataforma online com experimentos didáticos em realidade aumentada contribui para a formação de estudantes do ensino técnico do eixo tecnológico de gestão e negócios?”*

A implementação da tecnologia de realidade aumentada na educação do curso Técnico em Administração pode resultar na melhoria da qualidade da aprendizagem dos estudantes, uma vez que a abordagem imersiva pode aumentar o envolvimento, a compreensão e a retenção de conhecimento. Além do mais, esta tecnologia pode ser capaz de proporcionar aos estudantes do curso a oportunidade singular de desenvolver e praticar habilidades práticas relevantes para o campo da administração, por meio de simulações e experiências virtuais. Também é possível que o uso RA em sala de aula aumente o nível de engajamento e motivação dos estudantes, uma vez que a tecnologia pode tornar o processo de aprendizagem mais atrativo e estimulante, resultando em um impacto positivo na formação dos estudantes.

No ambiente de evolução contínua do aprendizado, “requer um repensar da Educação, diversificando os métodos de ensino utilizados, oferecendo novas alternativas para os indivíduos interagirem e se expressarem, diversificando as formas de agir ensinar e de aprender” (Almeida; Cantuária; Goulart, 2021. p. 302). Neste caso, a implementação de tecnologias baseadas em RA pode resultar em uma experiência de aprendizado mais imersiva e interativa, permitindo que os estudantes estejam mais engajados e desempenhem um papel ativo na construção do conhecimento (Herpich, 2019).

Além disso, o autor acrescenta que a RA:

surge como uma perspectiva com potencial para complementar as aplicações educacionais, uma vez que possibilita explorar os seus recursos virtuais para com um viés educacional, acrescentando a estas soluções educacionais a apresentação em escala de elementos virtuais tridimensionais, entre outras funcionalidades (Herpich, 2019, p. 28)

No entanto, é importante ressaltar que a adoção de tecnologias não é garantia de uma aprendizagem eficiente, afinal, de acordo com Kenski (2003, p. 4), estes “novos e múltiplos produtos criados a partir dos usos diferenciados das tecnologias de última geração têm suas especificidades”. É necessário que os professores tenham um repertório pedagógico adequado para a utilização dessas tecnologias, além de condições adequadas na atmosfera acadêmica para a implementação dessas práticas educacionais (França, 2015).

Assim, é fundamental que sejam realizadas pesquisas que investiguem o impacto da utilização da realidade aumentada na formação dos estudantes da Educação Profissional, buscando identificar as melhores práticas para a implementação dessas tecnologias e contribuindo para a melhoria da qualidade do ensino e da formação dos futuros profissionais (Herpich, 2019).

De acordo com as perspectivas dos autores citados, as razões que embasam esta pesquisa destacam a relevância central da Educação Profissional na preparação dos alunos para o cenário profissional, considerando a promissora implementação de tecnologias baseadas em RA para uma experiência de aprendizado mais interativa. Contudo, para garantir o êxito desse enfoque, é imperativo investir no contínuo aprimoramento do repertório pedagógico dos educadores e na criação de um ambiente acadêmico propício. Dessa forma, pesquisas futuras devem priorizar a identificação das melhores práticas para a integração da RA no currículo da Educação Profissional, contribuindo para a formação de profissionais qualificados e prontos para enfrentar os desafios do atual mercado de trabalho.

A pesquisa proposta sobre a aprendizagem imersiva por meio da tecnologia de realidade aumentada na EPT é altamente relevante ao abordar demandas diversas relacionadas ao campo educacional e social. Na perspectiva das necessidades ligadas ao universo da EPT e ao contexto em que se insere, essa

pesquisa tem o potencial de proporcionar contribuições abrangentes e significativas.

Em relação à EPT, essa pesquisa contribui com insights valiosos para os pesquisadores, fortalecendo habilidades interdisciplinares e compreensão da integração educacional e tecnológica. A abordagem científica é evidenciada ao fornecer novas visões sobre a eficácia do aprendizado imersivo, influenciando práticas educacionais e consolidando a posição das instituições de ensino de EPT como líderes inovadores. No campo da inovação tecnológica, almeja-se que a plataforma online de experimentos promova uma abordagem didática eficaz, sendo passível de aplicação em diversas áreas de outros cursos técnicos ou de educação profissional. No âmbito pedagógico, abrem-se reflexões que aprimoram abordagens envolventes e personalizadas para atender às necessidades individuais dos alunos, promovendo assim um ambiente de aprendizado estimulante e centrado no aluno. Do ponto de vista social, o estudo terá um impacto significativo na comunidade da instituição de ensino vinculada à pesquisa e nos alunos, proporcionando uma formação mais alinhada com as demandas atuais do mercado de trabalho. Além disso, essa pesquisa fortalecerá os laços entre a instituição de ensino e a sociedade, estimulando uma colaboração mais estreita e enriquecedora entre a academia e a comunidade local.

1.1 OBJETIVOS

Esta pesquisa visa responder à pergunta principal gerada pelo problema desta investigação, cujos objetivos são apresentados na sequência.

1.1.1 Objetivo geral

Desenvolver uma plataforma online de experimentos didáticos com realidade aumentada visando o compartilhamento de práticas imersivas que possam contribuir para a formação de estudantes do ensino técnico do eixo tecnológico de gestão e negócios.

1.1.2 Objetivos específicos

Nesse sentido, os objetivos específicos são:

- a) Descrever sobre aprendizagem imersiva e realidade aumentada, bem como sobre sua aplicação na EPT.
- b) Investigar as ferramentas tecnológicas de realidade aumentada propícias para serem utilizadas no processo de ensino e aprendizagem na formação profissional.
- c) Realizar experimentos didáticos com o emprego da tecnologia de realidade aumentada em sala de aula para compor a plataforma online.
- d) Sistematizar e disponibilizar um conjunto de experimentos didáticos com RA em uma plataforma online.
- e) Implementar e avaliar a plataforma online de experimentos didáticos com realidade aumentada.

1.2 ADERÊNCIA AO PROGRAMA PROFEPT.

A proposta de abordar a aprendizagem imersiva por meio da tecnologia de realidade aumentada no contexto da EPT ressalta a importância de fundamentos pedagógicos sólidos, incluindo estratégias transversais e interdisciplinares, para proporcionar uma formação integral e significativa aos estudantes na EPT. Essa abordagem é baseada no princípio do trabalho como um elemento educativo central e na pesquisa como base pedagógica, alinhado com a linha de pesquisa Práticas Educativas em Educação Profissional e Tecnológica (EPT) conforme consta no regulamento do programa ProfEPT.

Nesse cenário, ao incorporar essa perspectiva nos experimentos didáticos, fundamentados na aprendizagem imersiva através da tecnologia de RA na UC do curso Técnico em Administração, emergirão reflexões relevantes sobre como estratégias pedagógicas inovadoras podem naturalmente estender-se a partir desses princípios. A tecnologia de RA torna-se uma ferramenta facilitadora para integrar conteúdo teórico com aplicações práticas, viabilizando uma abordagem interdisciplinar que ecoa os fundamentos das práticas educativas discutidas na primeira declaração.

À vista disso, este estudo se alinha integralmente com o Macroprojeto 1 - Propostas metodológicas e recursos didáticos em espaços formais e não formais de

ensino na Educação Profissional e Tecnológica (EPT). Esse macroprojeto representa uma abordagem educacional transformadora e contextualizada, enfatizando as complexas questões relacionadas ao ensino e à aprendizagem. Ele se destaca por meio de discussões conceituais específicas, adoção de metodologias pedagógicas relevantes e a utilização de recursos pedagógicos adequados para promover um ambiente de aprendizagem eficaz.

De acordo com o Regulamento Geral - 2023, postado no site do ProfEPT, o Macroprojeto 1 abriga:

projetos que trabalham as principais questões de ensino e de aprendizagem na EPT, com foco em discussões conceituais específicas, metodologias e recursos apropriados para essas discussões e elaboração e experimentação de propostas de ensino transformadoras em espaços diversos (salas de aula, laboratórios, campos, museus, setores produtivos, internet, entre outros). (Instituto Federal do Espírito Santo, 2022, Art. 5º, I, a, p. 4).

No âmbito deste Macroprojeto, a tecnologia de RA oferece um ambiente educacional inovador que pode enriquecer a experiência de aprendizagem dos alunos, proporcionando-lhes um meio mais envolvente e prático de adquirir conhecimento, visando explorar como essa tecnologia pode ser efetivamente utilizada para criar propostas de ensino transformadoras que se adaptem às necessidades e desafios da formação técnica do curso, preparando os estudantes de maneira mais abrangente para o mercado de trabalho.

A proposta do produto educacional fundamentada no desenvolver uma plataforma online de experimentos didáticos com realidade aumentada visando o compartilhamento de práticas imersivas que possam contribuir para a formação de estudantes do ensino técnico do eixo tecnológico de gestão e negócios, consolida a aderência deste estudo em relação ao programa do ProfEPT.

1.3 TRAJETÓRIA DO AUTOR E O TEMA

Meu nome é Jaime Elias Vieira, tenho 40 anos, resido na cidade de São José, região da Grande Florianópolis. Minha mãe teve sete filhos, frutos dos seus três casamentos. Sou o filho mais velho do segundo casamento dela e pelas dificuldades que norteiam uma família de pais separados, fui obrigado a absorver, precocemente,

responsabilidades que me tiraram algumas experiências da infância e adolescência, mas que me trouxeram o amadurecimento, que julgo importante, para a formação do meu caráter como indivíduo. Hoje estou casado e resido com minha esposa e com nosso filho de 12 anos.

Até os três anos de idade meus cuidados ficaram sob responsabilidade de meu irmão mais velho, para minha mãe poder buscar o sustento da família. Após os quatro anos, conseguimos vaga na rede pública. Naquele local vivenciei boas experiências no jardim de infância onde ficaria até o extinto pré-escolar, o qual foi muito importante no meu processo de alfabetização.

Cursei todo o ensino fundamental em uma escola municipal, localizada próximo de minha residência. Mesmo com a dificuldade de acesso aos recursos básicos necessários para serem utilizados no ambiente escolar, o contato com os problemas sociais peculiares a comunidades suburbanas, as fragilidades características da rede municipal e ainda tendo que conciliar os estudos com os cuidados de meu irmão recém-nascido, pude concluir esta primeira etapa em minha educação se tornando o primeiro filho da família a ingressar ao ensino médio.

No ensino médio me matriculei em uma instituição do Estado. No antigo terceiro ano, devido ao déficit de aprendizado gerado pela falta de professores ao longo do curso, fiz o investimento no curso pré-vestibular em uma instituição Privada, para melhor estar preparado e assim poder ser aprovado no vestibular para ingresso ao Curso de Medicina em uma universidade de ensino público, fato que não ocorreu e me fez desistir desse objetivo.

As frustrações causadas pelo insucesso do vestibular, somadas a falta de orientações, as minhas escolhas pessoais e as dificuldades atreladas a essas, me conduziram a focar na busca de minhas necessidades básicas, as quais seriam sanadas pelo mercado de trabalho, mas que me deixaram, por ora, longe das carteiras das instituições de ensino.

Nesta senda, minhas vivências profissionais interligam-se entre as necessidades de sustento e as oportunidades remuneradas disponíveis, que por sinal, não eram atrativas devido a minha formação do momento, até o ano de 2003, quando iniciei minha trajetória profissional no almoxarifado da empresa de tecnologia da região.

As possibilidades de ascensão na referida empresa eram possíveis, contudo,

esbarrava-se na minha falta de qualificação e no alcance desta qualificação, por não dispor de condições financeiras para custear um curso de graduação em uma faculdade privada e também no desinteresse de submissão de processos de ingressos em instituições de ensinos públicos, até o ano de 2009, quando realizei a prova para o Enem e minha pontuação me qualificou com uma bolsa de 100% no Curso de Ciências Contábeis em uma faculdade privada, a mesma instituição em cursaria no ano de 2012, a Pós Graduação em Controladoria de Empresas, me habilitando a ocupar o atual cargo de Analista de Controladoria no departamento de Controladoria na empresa citada no parágrafo anterior.

As experiências adquiridas pelas monitorias realizadas e os convites para participar nas instruções de estudantes em aulas de reforço, vivenciadas em tempo de faculdade, desenvolveram em mim a paixão pela docência e este sentimento me encorajou a participar do processo seletivo e ingressar como docente no ano de 2014 em uma instituição de ensino vinculada ao Sistema S.

Minha preocupação com a aprendizagem, as diferentes experiências vividas na sala de aula por atuar nos diversos níveis educacionais fornecidos instituição de ensino vinculada ao Sistema S, e o fato de estar atuando na profissão há cinco anos e ainda não possuir licenciatura me deixava inseguro quanto ao processo de passagem do conhecimento aos estudantes, de tal forma que no ano de 2018 ingressei no curso de Complementação Pedagógica em EPT fornecido por uma instituição pública de ensino. A conclusão deste curso proporcionou-me olhar o processo de ensino e aprendizagem como um todo e não somente pela esfera da experiência profissional adquirida no mercado de trabalho, impactando positivamente minhas práticas docentes em sala de aula.

A experiência adquirida em tempo de graduação na licenciatura bem como a importância que a Educação Profissional proporciona para o mundo do trabalho, principalmente naquilo que impacta no desenvolvimento do trabalhador nas atividades realizadas diariamente, me motivaram a participar do processo de seleção no Programa de Mestrado ProfEPT.

Diante de minhas motivações acredito que é possível contribuir como pesquisador, na linha de pesquisa Práticas Educativas em Educação Profissional e Tecnológica (EPT), disseminando a matéria a partir do Macroprojeto 1 - Propostas metodológicas e recursos didáticos em espaços formais e não formais de ensino na

EPT e desenvolvendo conhecimento para a comunidade científica.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo está dividido em seis seções. Na primeira seção - Fundamentos estruturais da Educação Profissional: conceitos, leis e regulamentações -, descreve-se sobre os princípios fundamentais que norteiam a Educação Profissional, abordando seus conceitos essenciais e as suas leis e regulamentações que a orientam. Na segunda seção - Princípios essenciais da aprendizagem imersiva e a teoria subjacente -, discorre-se sobre os princípios centrais da aprendizagem imersiva e a teoria que a sustenta, abordando os conceitos fundamentais e as aplicações práticas dessa abordagem educacional. Na terceira seção - A realidade aumentada e fatores tecnológicos na Educação Profissional -, aponta-se a tecnologia educacional adotada que servirá de instrumento de aplicação da Aprendizagem Imersiva e seus pontos relevantes para promover o ensino na educação profissional. Na quarta seção - Perspectivas educacionais da realidade aumentada e as potencialidades das ferramentas tecnológicas de apoio -, exploram-se as metodologias e didáticas educacionais da RA, destacando as oportunidades oferecidas pelas ferramentas tecnológicas, com ênfase na interatividade e no enriquecimento das experiências de aprendizado. Na quinta seção – Limitações e dificuldades em utilizar a realidade aumentada na Educação Profissional -, colocam-se as limitações e situações conflitantes advindas da implementação da adoção da Realidade Aumentada no contexto de ensino e aprendizagem. Por fim, na sexta seção - Produto Educacional -, apresenta-se o Produto Educacional originário desta pesquisa.

2.1 FUNDAMENTOS ESTRUTURAIS DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL: CONCEITOS, LEIS E REGULAMENTAÇÕES.

Antes de adentrar nos conceitos que sustentam a Educação Profissional, é fundamental compreender sua singularidade em relação às outras modalidades de educação. De acordo com Vieira Pinto (2005), o trabalho representa o exercício social da técnica. Além disso, Wollinger, Allain e Gruber (2017, p. 15) afirmam que "o trabalho é responsável pela dinâmica da espécie humana e deve ser reconhecido, respeitado e valorizado em todos os aspectos, desde o plano econômico até o

cultural, como uma construção coletiva que afeta a existência de toda a humanidade."

Portanto, ao reconhecer o trabalho como elemento central na dinâmica da sociedade humana, a Educação Profissional é expressiva ao preparar indivíduos para enfrentar os desafios e contribuir para o desenvolvimento coletivo em diversas esferas da vida. Nesta senda, a singularidade da Educação Profissional reside na sua capacidade de alinhar a aquisição de conhecimento teórico com a aplicação prática, preparando os estudantes não apenas com habilidades técnicas, mas também com uma compreensão profunda das complexidades do mundo do trabalho se destacando como modalidade educacional única e essencial, capaz de impulsionar o progresso econômico, social e cultural de toda a humanidade (Vieira Pinto, 2005).

Neste sentido, a técnica é melhor entendida como a capacidade humana de fazer e intervir no mundo para produzir sua existência (Vieira Pinto, 2005), devendo ser amplificada pelo contexto racional do indivíduo, sobretudo, por "dimensões compostas por camadas que envolvem ética, estética, econômica, identitária, cultural, entre outras" (Wollinger; Allain; Gruber, 2017, p. 5). Já a tecnologia, apesar de muito se discutir a respeito, figura como a ciência da técnica e pode ser entendida pelo próprio autor como o conjunto de todas as técnicas, portanto sendo o instrumento utilizado pela técnica (Vieira Pinto, 2005).

O cerne da compreensão do conceito de "amaterialidade" EPT envolve a apreciação de seu contexto e sua relação intrínseca com a tecnologia. Neste sentido, o ambiente que nos cerca, significa não apenas reconhecer como e por que ele se encontra dessa maneira, mas também entender como manipulamos e interagimos com ele (Sandeski, 2016). Na EPT, esse entendimento adquire uma dimensão adicional, pois busca integrar a "amaterialidade" não apenas como habilidade técnica, mas também como a capacidade de interagir com tecnologias à disposição do aprendiz. Segundo Sandeski, (2016), ao adotar uma abordagem filosófica existencialista, exploramos como o aprendiz na EPT percebe o mundo ao seu redor, reconhecendo que o ambiente é uma construção resultante do trabalho humano.

Entende-se, então, que a EPT tem por objetivo capacitar o trabalhador para o mercado de trabalho, e a formação técnica do indivíduo deve ser motivada pelo

emprego da tecnologia “didática” aplicada no decorrer de sua formação. É fundamental compreender que, apesar da aparente separação que permeia a dicotomia entre teoria e prática, ambos os elementos devem ser harmonicamente integrados ao longo do processo de formação do indivíduo, especialmente quando se trata da educação profissional. Conforme observado por Barato (2011, p. 21), "a utilização do par teoria e prática resulta em arranjos didáticos que, embora possam parecer ineficientes, transmitem a mensagem de que a prática é uma consequência natural do domínio teórico que a sustenta". Ao considerarmos a educação profissional, é imperativo reconhecer que teoria e prática não devem ser percebidas como entidades separadas, mas sim como componentes complementares e interdependentes que contribuem para a formação eficaz e abrangente do indivíduo.

Esta abordagem integrada não só fomenta uma compreensão mais abrangente do conhecimento, mas também prepara os estudantes de forma altamente eficaz para enfrentar os desafios do mundo profissional. Ao mesmo tempo, a educação profissional deve se pautar no desenvolvimento de competências técnicas e tecnológicas que propiciem competências englobam um leque diversificado de conhecimentos, tanto teóricos quanto práticos, englobando habilidades na operação de equipamentos e ferramentas, aptidões na gestão de processos e projetos, capacidade de abordar soluções para problemas complexos e proficiência na comunicação técnica.

Os Regulamentos e as Leis que amparam a Educação Profissional são bases importantes para seu entendimento e abrangência na formação profissional do indivíduo. Dentro das diretrizes e bases da educação nacional, integralizam-se às diversas modalidades de educação, às dimensões do trabalho, ciências e Tecnologia, conforme consta no Art. 39º da Lei nº 11.741, de 16 de julho de 2018 (Brasil, 2008).

A Educação Técnica e Profissional se organiza por meio de eixos tecnológicos que variam conforme o nível de ensino, possibilitando a construção de diferentes itinerários formativos.

Neste contexto, os cursos que abrange a EPT são destacados no Art. 39º da Lei nº 11.741:

- I – de formação inicial e continuada ou qualificação profissional;
- II – de educação profissional técnica de nível médio;

III – de educação profissional tecnológica de graduação e pós-graduação.
(Brasil, 2008, Art. 39º. § 2º)

De acordo com o Artigo 39 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), "a educação profissional e tecnológica é uma modalidade de educação não-formal de duração variável, que tem por objetivo proporcionar ao trabalhador conhecimentos que lhe permitam qualificar-se e atualizar-se para o trabalho" (Brasil, 1996). Assim, a utilização da aprendizagem imersiva pode ser uma estratégia eficaz para a formação de profissionais qualificados e atualizados. O Decreto nº 5.154/2004 estabelece as diretrizes e bases da educação profissional e tecnológica no país, definindo a necessidade de uma formação que integre teoria e prática e que seja voltada para o mercado de trabalho (Brasil, 2004).

A expectativa é que a adoção da aprendizagem imersiva contribua para a realização dessas diretrizes, oferecendo aos estudantes uma formação que integra teoria e prática de maneira equilibrada. Conforme a Lei nº 11.741, de 16 de julho de 2008, que dispõe sobre o ensino de nível técnico, "a educação profissional técnica de nível médio deve ser organizada de forma a desenvolver competências profissionais e gerais do educando, propiciar a articulação entre a teoria e a prática e o desenvolvimento de valores éticos, sociais e pessoais" (Brasil, 2008).

Outro ponto importante é a Resolução nº 6/2012 do Conselho Nacional de Educação, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio. Essa resolução destaca a importância de se oferecer uma formação técnica que proporcione ao estudante o desenvolvimento de habilidades e competências necessárias para o desempenho profissional, o que pode ser alcançado por meio da aprendizagem imersiva (Brasil, 2012).

No contexto delimitado desta pesquisa, o escopo de análise concentra-se nos estudantes inscritos no curso Técnico em Administração, enquadrado no quarto Eixo Tecnológico de Gestão e Negócios, conforme estabelecido pelas diretrizes do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos, o qual abrange tecnologias relacionadas à gestão de processos, estratégias e recursos em organizações públicas ou privadas, de diversos setores (Brasil, 2016).

Em conclusão, é possível afirmar que a integração da educação profissional e técnica no contexto da aprendizagem imersiva encontra respaldo na legislação e nos regulamentos que regem a educação no Brasil. Esses elementos fundamentam a

importância de estudar e implementar meios que impulsionam o desenvolvimento da EPT, contribuindo para a formação de profissionais mais capacitados e atualizados. Um exemplo prático dessa abordagem é a proposta deste estudo, que visa criar um produto educacional por meio do desenvolvimento de uma plataforma online de experimentos didáticos em RA, destinada a ser aplicada em sala de aula junto aos estudantes.

2.2 PRINCÍPIOS ESSENCIAIS DA APRENDIZAGEM IMERSIVA E A TEORIA SUBJACENTE

A imersão é um conceito que tem desempenhado um papel cada vez mais importante no campo da educação e na compreensão da interação entre os seres humanos e os ambientes que os cercam. Neste sentido, é vista como um estado cognitivo de profundo envolvimento, no qual a atenção se desconecta das demais ocorrências do mundo. Conforme Morgado (2022) destaca, esse fenômeno intrincado surge da imersão profunda oferecida pelo sistema, gerando uma sensação subjetiva de envolvimento abrangente e familiaridade com o ambiente virtual. Além disso, o autor observa que a imersão pela narrativa se revela por meio da absorção completa do significado contextual, que engloba não somente elementos temporais e espaciais, mas também nuances emocionais que enriquecem a experiência do usuário. Por fim, Morgado (2022) salienta que a imersão pela agência reflete a absorção total das múltiplas possibilidades de engajamento ativo, permitindo ao usuário influenciar e moldar de forma ativa o desenrolar dos eventos no ambiente virtual, proporcionando-lhe uma sensação de controle e participação ativa.

A aprendizagem imersiva, por sua vez, é uma abordagem educacional que impacta os alunos de forma profunda e envolvente em um ambiente de aprendizado. Sendo assim, busca criar experiências educacionais mais realistas e interativas, muitas vezes aproveitando a tecnologia para simular ambientes do mundo real. Para Fernandes (2020, p. 33), esta aprendizagem “consiste em uma modalidade educacional, cujos processos de ensino e de aprendizagem ocorrem em ambientes gráficos 3D, criados a partir do uso de diferentes tecnologias, nos quais os alunos participam de forma imersiva”, portanto, permitindo que os estudantes não apenas

absorvam informações, mas também participem ativamente do processo de aprendizado interagindo com cenários simulados, tomando decisões, resolvendo problemas e experimentando as consequências de suas ações em um ambiente seguro e controlado.

A abordagem educacional da aprendizagem imersiva retrata a fusão cuidadosa de experiências práticas e atrativas, criando um ambiente educacional altamente envolvente e contextualizado para os estudantes, proporcionando aos mesmos a oportunidade não apenas de absorver informações de forma passiva, mas de participar ativamente do processo de aprendizado. Isso é alcançado por meio da criação de cenários de aprendizado que se assemelham a situações do mundo real, onde os estudantes podem tomar decisões, resolver problemas e experimentar as consequências de suas ações. Esses cenários de aprendizado podem incluir:

os espaços físicos tradicionais, como uma sala de aula ou o laboratório de uma equipa de investigação; mas podem também ser espaços online de comunicação e interação entre participantes; podem ser os espaços isolados onde um indivíduo reflete e explora a sua cognição; podem ser as profundezas das redes informáticas onde sistemas inteligentes arquitetam os seus padrões de decisão; as configurações físicas dos sistemas biológicos que refletem a sua aprendizagem na interação com o mundo; podem ser a miríade de pontos de contacto entre uma organização e os exterior e a estrutura interna dessa organização; ou mesmo circunstâncias, história e atores de onde emergem a aprendizagem de uma sociedade. (Morgado, 2022, p. 103).

O perfil dos estudantes é relevante na eficácia da aprendizagem imersiva, sobretudo, quando os fatores que envolvem idade, experiência, motivação, habilidades tecnológicas, estilos de aprendizagem e necessidades especiais variam amplamente entre os estudantes. Nestes casos, tais aspectos devem ser considerados detalhadamente ao implementar estratégias de aprendizado imersivo. Kenski (2003) segue complementando que a:

Aprendizagem não precisa ser mais apenas um processo solitário de aquisição e domínio de conhecimentos. Ela pode ser dar de forma coletiva e integrada, articulando informações e pessoas que estão em locais diferentes e que são de idade, sexo, condições físicas, áreas e níveis diferenciados de formação. (Kenski, 2003, p. 6).

Segundo Vigotsky (1991), o conhecimento se desenvolve por meio de ações compartilhadas, envolvendo um processo mediado entre indivíduos. Sob essa ótica, a interação social é fundamental para a aprendizagem, sendo a heterogeneidade do grupo, a colaboração e a troca de informações essenciais porque enriquecem o diálogo e, por conseguinte, ampliam as capacidades individuais.

A imersão da aprendizagem em ambientes virtuais é uma abordagem que pode ser utilizada para o nivelamento das condições destes indivíduos, pois:

a aprendizagem que se realiza em ambientes virtuais [...] assume uma eficácia particular, porque se encontra baseada:

- a) no sistema de relação;
- b) nas lógicas de compartilhamento e reciprocidade;
- c) nos estímulos contínuos e na possibilidade de auto-organização em um quadro estruturado continuamente atualizável, uma vez que é “aberto”;
- d) na criatividade, não apenas autorreferencial, mas também essa “aberta”, porque de fato não limitável a específicos “horizontes” (Moretti; Malizia, 2015, p. 138).

Outro ponto que contribui para este processo de equiparação das condições individuais dos indivíduos no seu processo de aprendizagem está relacionado ao compartilhamento de saberes e conhecimentos singulares de cada pessoa. Cada indivíduo possui seu próprio conjunto de conhecimentos exclusivos e contextualizados criando uma intrincada rede de relações entre todos os participantes, facilitando o compartilhamento dessas informações, formando, assim, um tipo de capital social intelectual (Moretti; Malizia, 2015). Portanto, ao desenvolver estratégias de aprendizagem imersiva, é essencial considerar as particularidades individuais dos alunos, adaptando as experiências para atender às suas necessidades e garantir uma educação eficaz e inclusiva.

Segundo Vieira e Brazão (2022), a imersão em ambientes digitais pode aprimorar a aprendizagem porque possibilita a exploração de diversas perspectivas e a criação de situações de aprendizagem contextualizadas por meio de simulações digitais. Essa abordagem possibilita que os alunos interajam com entidades virtuais meticulosamente projetadas, as quais demonstram uma ampla gama de habilidades e competências realistas

Todavia, o próprio mercado de trabalho contemporâneo exige cada vez mais que as pessoas sejam proficientes em diversas tecnologias digitais para se

comunicar, trabalhar e aprender. Isso implica a necessidade de reavaliar o currículo educacional, repensar as abordagens pedagógicas e considerar o processo de ensino-aprendizagem de forma abrangente, integrando aspectos teóricos e práticos, presenciais e online, além de unir o mundo real ao virtual e/ou imersivo (Asselin; Doiron, 2008 *apud* Vieira; Brazão, 2022).

A Psicologia Cognitiva se dedica à investigação dos mecanismos pelos quais os indivíduos processam e interpretam informações provenientes do ambiente, tendo como objetivo principal a compreensão dos processos mentais que abrangem a percepção, atenção, memória, linguagem, raciocínio e resolução de problemas. Estes processos mentais são elementos importantes na aprendizagem, uma vez que a assimilação eficaz de informações pelos estudantes requer a percepção, compreensão e memorização adequadas dessas informações sobretudo, como a aprendizagem imersiva com o uso da RA pode ser utilizada para engajar os estudantes e facilitar a construção de novos conhecimentos:

o ciberespaço suporta tecnologias intelectuais que amplificam, exteriorizam e modificam numerosas funções cognitivas humanas: memória (banco de dados, hiperdocumentos, arquivos digitais de todos os tipos), imaginação (simulações), percepção (sensores digitais, telepresença, realidades virtuais), raciocínios (inteligência artificial, modelização de fenômenos complexos). (Lévy, 1999, p. 157).

A teoria da aprendizagem cognitiva de Piaget é uma das mais conhecidas na Psicologia Cognitiva e tem como base a ideia de que a aprendizagem é um processo ativo em que o aluno constrói seu próprio conhecimento a partir da interação com o meio ambiente (Varela; Barbosa, 2008). De acordo com essa teoria, o aprendizado ocorre a partir da adaptação do indivíduo às informações recebidas do ambiente, ou seja, o aluno precisa relacionar o novo conhecimento com os conhecimentos prévios que já possui.

Dentro do contexto da aprendizagem imersiva, é essencial considerar a perspectiva de Piaget (1971) sobre a construção do conhecimento, que argumenta que a estrutura cognitiva se desenvolve em estágios progressivos, com cada estágio incorporando e ampliando as aprendizagens dos estágios anteriores. O conhecimento é, então, moldado à medida que o indivíduo interage ativamente com o ambiente circundante formando o processo que envolve a organização das

informações por meio do pensamento estruturado e se manifesta na forma como o indivíduo se adapta ao ambiente. Assim, a estrutura mental e o conhecimento são forjados por meio de uma relação dinâmica entre o desenvolvimento biológico do indivíduo e as experiências proporcionadas pelo ambiente, aspectos igualmente relevantes no contexto da aprendizagem imersiva.

Segundo Varela e Barbosa (2008), ambos os processos contribuem para a construção do conhecimento sobre o mundo e promovem a aprendizagem imersiva, onde os participantes se envolvem profundamente no processo educacional, explorando de maneira intensa e envolvente os conteúdos e experiências educacionais.

Assim, com base na análise crítica dos autores e em suas contribuições para as teorias de aprendizagem, podemos extrair informações valiosas sobre o processo de absorção de conhecimento pelos alunos. Diante do exposto, torna-se evidente que a imersão se configura como uma abordagem promissora para envolver os estudantes de maneira eficaz, facilitando a construção de novos saberes e contribuindo para o avanço da educação profissional. Essa constatação será considerada de maneira significativa durante a concepção e escolha dos experimentos que comporão o produto educacional proposto.

2.3 A REALIDADE AUMENTADA E FATORES TECNOLÓGICOS NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL

Para Forte e Kirner (2009) a tecnologia abrange qualquer criação humana, seja um dispositivo, procedimento ou habilidade, que tem como propósito tornar as tarefas menos árduas, facilitar deslocamentos, melhorar a comunicação ou, de maneira geral, enriquecer e tornar mais prazerosa a vida das pessoas. Na sociedade da informação, os processos de ensino e aprendizagem requerem uma flexibilidade considerável em termos de espaço, tempo, abordagens pessoais e comunicação. O desafio principal reside em discernir, em meio a uma abundância de informações, quais delas têm real relevância e, a partir disso, incorporá-las efetivamente na mente e na vida das pessoas, tornando-as parte integrante de sua cultura educacional.

Gebran (2009) menciona que a tecnologia educacional é um campo de estudo que tem como objetivo investigar como as tecnologias podem ser usadas para

apoiar e melhorar a educação.

Atualmente, as tecnologias digitais oferecem uma ampla variedade de recursos e oportunidades para criar ambientes de aprendizagem altamente atrativos, promovendo a colaboração, interação e envolvimento dos participantes.

De acordo com Stekich *et al.* (2023), ao explorar esses recursos e possibilidades tecnológicas, torna-se possível enriquecer consideravelmente a experiência de aprendizagem, proporcionando mais oportunidades para a construção do conhecimento.

A seleção de uma ou de um conjunto de ferramentas para a aprendizagem está intrinsecamente ligada à situação específica de ensino e aprendizagem em questão.

Na educação, uma ferramenta altamente eficaz é a incorporação de objetos em 3D com RA, a partir de “sistemas que utilizam dispositivos mais comuns, como uma webcam e marcadores impressos em papel” (Forte; Kirner, 2009, p. 2), permitindo que os estudantes visualizem e interajam com objetos tridimensionais sob vários ângulos (Kirner; Tori; Siscoutto, 2006), o que simplifica a compreensão de conceitos complexos e promove a exploração visual dos objetos.

Diante disto, nos deparamos com a tecnologia da realidade aumentada. A RA “é definida pela inserção de objetos virtuais no ambiente físico, mostrada ao usuário, em tempo real, com o apoio de algum dispositivo tecnológico, usando a interface do ambiente real, adaptada para visualizar e manipular os objetos reais e virtuais” (Forte; Kirner, 2009, p. 2).

Krause (2019) esclarece que, para criar uma experiência em RA, é necessário usar várias funções computacionais e combinar vários dispositivos, ou seja, um sistema que geralmente inclui um módulo de entrada (para coletar informações sobre a cena real e as ações do usuário), um de processamento (para monitorar objetos, gerenciar interações e dar sentido às ações) e um de saída (para apresentar o resultado final ao usuário, visual ou sensorialmente), envolvendo a identificação de objetos, rastreamento de movimento, resposta às ações do usuário e a apresentação do objeto virtual em dispositivos como telas de computador ou luvas hápticas.

Rangel (2020) narra que os tipos mais comuns de RA são:

RA com marcador: o usuário recebe o conteúdo digital ao apontar a câmera do dispositivo a uma imagem e essa imagem pode ser um QR Code ou uma imagem em 2D/3D, ou ainda um cubo mágico que possibilitem ser manipulado.

RA sem marcador: Não há necessidade de se usar essas imagens para que o evento em RA aconteça. Nesse tipo de RA o sistema reconhece as características físicas dos objetos e também do ambiente e coloca os elementos virtuais no local definido ali pelo usuário ou pela própria aplicação.

RA com base na localização do usuário: Esta tecnologia se beneficia de outras tecnologias que estão presentes em muitos dispositivos móveis, como é o caso do GPS, do Giroscópio e Acelerômetro. Essas tecnologias servem para informar ao sistema de RA qual o posicionamento do usuário no mundo e determinar quando e onde os elementos virtuais irão aparecer para o usuário no aparelho. (Rangel, 2020, 6 min 13 s)

Macedo, Silva e Buriol (2016) relatam que através de smartphones e tablets, a RA utiliza as câmeras, sensores de movimento e capacidades de processamento desses dispositivos para sobrepor gráficos digitais, informações ou objetos virtuais ao ambiente físico capturado pela câmera. Isso é aplicado em contextos diversos, como jogos, navegação, educação, comércio, arquitetura e design, entretenimento, treinamento e simulações, turismo e cultura. A acessibilidade da RA por meio desses dispositivos a torna uma tecnologia amplamente adotada e de grande potencial para melhorar a experiência do usuário em muitos setores e contextos diferentes.

Kirner; Tori e Siscoutto (2006) comentam que essa tecnologia mantém o usuário em seu entorno real, trazendo o ambiente virtual para o contexto do utilizador, facilitando a interação com o mundo digital de forma concreta e intuitiva permitindo que os estudantes experimentem e pratiquem habilidades em um ambiente seguro e controlado.

Luz *et al.* (2008) destacam que os sistemas de RA podem ser categorizados com base no tipo de tela que utilizam, resultando em quatro tipos diferentes de sistemas: sistema de visão direta óptica², sistema de visão direta por vídeo³, sistema de visão por vídeo com monitor⁴ e sistema de visão ótica por projeção⁵. Sendo necessário, quando o planejamento do experimento for voltado para a

² Utilizam dispositivos de visualização, como óculos ou capacetes, equipados com lentes que permitem a sobreposição de imagens virtuais com a visão do mundo real

³ Utilizam capacetes equipados com pequenas câmeras de vídeo integradas

⁴ Utiliza uma *webcam* para capturar a cena real

⁵ Projetam imagens de objetos virtuais em superfícies do ambiente real, permitindo que o usuário as visualize diretamente, sem a necessidade de nenhum dispositivo adicional.

aprendizagem, incluir certos cuidados técnicos, como usabilidade, design, interação e experiência do usuário, além de uma abordagem centrada no aluno, para assegurar um uso efetivo da tecnologia pelos estudantes.

Nesse contexto, a avaliação dos requisitos de aprendizagem para a utilização de recursos educacionais digitais deve estar alinhada com os objetivos educacionais subjacentes à situação de aprendizagem em questão, de modo que é fundamental que esses requisitos sejam compatíveis com a tecnologia escolhida (Espírito Santo, 2019). Isso justifica a importância de considerar os critérios de usabilidade e o *design* de interação, uma vez que eles têm um impacto direto nos contextos que moldam a experiência do usuário (UX - *User eXperience*).

O *design* de interação vai além da Interação Humano-Computador (IHC), abrangendo uma perspectiva ampla que integra teoria, pesquisa e prática no *design* da experiência do usuário. Seu objetivo é aprimorar a maneira como as pessoas realizam tarefas, se comunicam e interagem umas com as outras. O foco está no comportamento humano em vez da aparência da interface, conectando produtos em um ambiente informacional. Segundo Marchi, Rodas e Botega (2022, p. 493) “envolvem as áreas da Ciência da Informação, Ciência da Computação, Psicologia, Design, Ergonomia Cognitiva, entre outras”.

Seguindo essa linha de raciocínio, podemos inferir que o papel do *design* de interação é valioso na facilitação de uma experiência de aprendizado imersiva. Ao utilizar a RA, sua importância se torna fundamental para garantir a qualidade da interação dos estudantes nos experimentos educacionais, desempenhando, mediante sua excelência, um componente decisivo no nível de engajamento e participação dos alunos.

A usabilidade da tecnologia é importante para tornar a interação entre os usuários e os sistemas mais fácil e eficaz. Tal aspecto permite que os objetivos de uso sejam alcançados, pois implica em envolver vários elementos como facilidade de aprendizado, eficiência de uso, facilidade de memorização, baixa taxa de erros (especialmente erros graves) e satisfação do usuário (Nielsen, 1993 *apud* Marchi; Rodas; Botega, 2022, p. 496). No âmago dessa questão, é de suma importância reconhecer que os problemas de usabilidade podem representar um obstáculo significativo para a adoção da tecnologia, resultando em repercussões adversas na maneira pela qual os estudantes percebem a eficácia da RA no contexto do

aprendizado.

A experiência do usuário é um conceito cada vez mais relevante, especialmente quando se trata de aprendizado imersivo por meio da RA. No contexto educacional para os estudantes, é fundamental que o design da experiência do usuário tenha como principal objetivo criar engajamento, motivar e proporcionar satisfação ao utilizar as ferramentas disponíveis.

É possível constatar sobre a experiência de usuário que a mesma:

está relacionada às suas percepções englobando aspectos alusivos às necessidades, emoções, crenças, preferências, respostas físicas e psicológicas, comportamento e ações realizadas antes, durante e após a utilização de um produto ou serviço. (Marchi; Rodas; Botega, 2022. p. 497)

Com base no que foi discutido, a tecnologia educacional é significativa na fomentação da inovação e na construção de ambientes de aprendizado interativos e cativantes, e a RA surge como uma ferramenta promissora nesse contexto. No entanto, é importante ressaltar que uma integração eficaz dessa tecnologia requer uma abordagem cuidadosa em relação aos aspectos mencionados ao longo deste subcapítulo, a saber: a usabilidade, o design de interação e a experiência do usuário. Esses elementos são indispensáveis durante a fase de construção do produto educacional, pois constituem aspectos fundamentais que sustentarão a adoção da RA como um elemento didático para auxiliar as práticas docentes em sala de aula.

2.4 PERSPECTIVAS EDUCACIONAIS DA REALIDADE AUMENTADA E AS POTENCIALIDADES DAS FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS DE APOIO

As ferramentas educacionais que utilizam a RA têm demonstrado ser uma opção valiosa para a educação profissional, podendo ser utilizada para vários fins dentro das mais variadas estratégias didáticas.

Forte e Kirner (2009) exploraram a criação de uma ferramenta própria de RA (ARTudo) que envolve o uso de imagens em 3D para aprimorar o aprendizado de conceitos relacionados à matemática e à química. O Software em questão contém seis possibilidades de interação que envolvem assuntos da área de matemática e

dois da área de Física, para serem utilizados como ferramenta de auxílio pedagógico nas referidas matérias.

Outra forma de aproveitamento dos recursos de imagens 3D, foi abordado no relatório técnico-científico de Leão (2019), que destaca o uso da RA como uma abordagem eficaz no ensino de línguas estrangeiras. A pesquisa teve como objetivo estimular os alunos, promover a autonomia e aprimorar a aprendizagem de novos idiomas por meio de uma experiência de ensino dinâmica e interativa baseada na criação de uma ferramenta de RA com elementos em 3D, a partir de marcadores presentes no material didático, sendo imprescindível no auxílio ao aprendizado dos estudantes.

Dentro das possibilidades didáticas, a gamificação tem emergido como uma ferramenta inovadora e eficaz, que pode ser habilmente combinada RA para enriquecer o processo de aprendizagem. A gamificação, como destacado por Gonçalves (2021, p. 58), “utiliza elementos extraídos dos jogos e pode ser aplicada dentro de um contexto educacional, com o objetivo de melhorar o engajamento e motivação do educando”.

Nesse contexto, alguns jogos digitais se concentram neste propósito e os jogadores, adotam a Teoria do Flow⁶, o qual tem como objetivo encontrar um equilíbrio entre ansiedade e tédio, evitando que a atividade seja muito difícil ou muito fácil, para manter os alunos plenamente engajados na atividade (Carli; Gastal; Gomes, 2016). Essa abordagem cria uma experiência de aprendizagem mais interessante, ampliando a eficácia do processo educacional entre RA e a gamificação, conforme exemplificado nos estudos de Carli, Gastal e Gomes (2016) e Rosa Júnior, Oliveira e Zorzal (2021).

Carli, Gastal e Gomes (2016) propuseram uma análise do jogo digital Pokémon Go. Nessa análise, os autores destacaram os princípios da RA, Georreferenciamento, Jogos e Gamificação, e exploraram como esses elementos podem ser aplicados e relacionados ao setor do turismo, que por sua vez, abordou como o jogo utiliza a RA e o Georreferenciamento para criar uma experiência envolvente e como esses conceitos podem ser adaptados para promover atividades turísticas interativas e atrativas.

⁶ Um estado mental que acontece quando uma pessoa realiza uma atividade e se sente totalmente absorvida em uma sensação de energia, prazer e foco total no que está fazendo.

Outra abordagem possível entre a gamificação e a RA está presente no artigo de Rosa Júnior, Oliveira e Zorzal (2021), onde introduzem uma aplicação que combina RA e estratégias de gamificação para aprimorar o ensino de eletroeletrônica. Esta aplicação oferece um roteiro de fases que os usuários devem concluir para ganhar recompensas, alcançar classificações e receber *feedback* específico sobre seu progresso de aprendizado. Esta aplicação foi desenvolvida para dispositivos móveis utilizando a plataforma Unity⁷, juntamente com o plugin Vuforia⁸.

Estes jogos podem ser utilizados para ensinar habilidades específicas, como a resolução de problemas, o trabalho em equipe, e para avaliar o progresso dos estudantes de forma mais dinâmica e lúdica, mediante exposição de questionários, textos complementares, vídeos e gravações com instruções sobre os elementos de ensino praticados em tempo de formação.

Além disso, a utilização de RA pode facilitar o processo de ensino e aprendizagem adotando treinamentos práticos em situações simuladas, mediante a criação de ambientes imersivos baseado no conceito de *storyboard*⁹, o qual:

permite descrever e ordenar as interações previstas entre o aluno e o recurso, além de representar a estrutura da informação e indicar a presença e a posição de elementos textuais, auditivos e visuais a serem utilizados. É uma ferramenta que serve de protótipo para uma visualização do conteúdo, organizado em telas e representado pela combinação de textos, imagens estáticas e orientações técnicas sobre o que deve ser produzido. (Brito; 2020, p.13).

Brito (2020) destaca a aplicação da realidade aumentada na formação de enfermeiros e técnicos de enfermagem em curativos de cateter. O método ADDIE¹⁰ foi empregado, incluindo a criação de um storyboard para uma experiência imersiva de RA, abrangendo tipos de curativos, técnicas, avaliação da inserção e cuidados

⁷ Plataforma de desenvolvimento de jogos e aplicações em 2D e 3D, amplamente utilizada na indústria de jogos e em outros campos, como simulações, visualização arquitetônica, realidade aumentada (RA).

⁸ Plataforma de desenvolvimento de realidade aumentada (RA) amplamente utilizada para criar experiências de RA interativas em dispositivos móveis e óculos inteligentes.

⁹ Técnica visual amplamente utilizada na produção de filmes, animações, vídeos, jogos e outros meios de comunicação visual.

¹⁰ Modelo de design instrucional composto por cinco fases: Análise, Design, Desenvolvimento, Implementação e Avaliação, usado para criar e aprimorar materiais e experiências de aprendizado.

com a pele, utilizando informações apresentadas por meio de textos e vídeos explicativos.

A escolha dos aplicativos (*app*) em RA são elementos de aprendizagem importantes e precisam ser pertinentes às propostas didáticas escolhidas. Sendo assim, duas ferramentas relevantes nesse contexto são o Zappar, referenciado por Vales *et al.* (2020) e o Metaverse Studio, apresentado no 4º CONADI¹¹. Ambos os aplicativos se destacam por sua capacidade de enriquecer experiências de aprendizagem em sala de aula, oferecendo a oportunidade de realizar experimentos práticos e didáticos na unidade curricular 'Auxiliar as Operações Relacionadas à Controladoria em Organizações' do curso Técnico em Administração.

O Zappar é um aplicativo desenvolvido por uma empresa sediada em Londres especializada em RA para criar experiências interativas e envolventes usando dispositivos móveis (compatíveis para dispositivos IOS e Android), como smartphones e tablets.

Segundo Vales *et al.* (2020), a empresa oferece um site chamado ZapWorks, onde é possível criar códigos de ativação (zapcodes) gratuitamente ou através de uma versão paga, permitindo a incorporação de imagens, vídeos, áudio e outras interações, mediante uso de marcadores. No site da empresa constam as opções de criação de RA e WebAR: (i) minijogos; (ii) rastreamento de rosto; (iii) rastreamento de imagens; (iv) portais e; (v) rastreamento mundial.

Vales *et al.* (2020), utilizaram este aplicativo em aulas do ensino superior e assim observou os alunos quanto ao aprendizado sobre os conhecimentos de “logística internacional” inserido a imagem para explicar sobre a persona de “Genghis Khan”¹² e para explanar sobre o início da área de logística foi inserido um vídeo (Vales *et al.*, 2020, n.p).

A pesquisa mostrou que a tecnologia de Realidade Aumentada tem um grande potencial para se tornar um importante instrumento pedagógico para os professores. Esse fato foi observado na aplicação em sala de aula do aplicativo em uma turma na disciplina de introdução a logística. (Vales *et al.*, 2020. p.7).

¹¹ Conferência Nacional de Desenho Instrucional é um evento anual, gratuito e certificado e que aborda tendências, inovações, recursos e práticas emergentes na área de desenho instrucional e educação tecnológica. Além de trazer visibilidade para os profissionais comprometidos com a qualidade da oferta de produtos e serviços instrucionais é uma ótima forma de contribuir com aqueles que buscam novas soluções.

¹² Imperador mongol que unificou um povo nômade que estava dividido em dezenas de tribos e clãs

Diante da aplicação relatada, conclui-se que o uso deste aplicativo, permite que sejam trabalhadas as situações simuladas em RA, utilizando das possibilidades da metodologia de storyboard, mediante o uso de vídeos, imagens e áudios que conduziram o aprendizado.

Outro aplicativo de RA que merece destaque é o Metaverse Studio. Segundo Rangel (2020, 12 min 48s), o Metaverse Studio “é uma plataforma online que facilita a criação de experiências interativas de Realidade Aumentada, não requerendo que o usuário saiba programar onde a curva de aprendizagem seja bem pequena”. Para tal, é necessário que o usuário entre no site da empresa para criar o experimento e faça o download do aplicativo, o qual é compatível com dispositivos Android e IOS.

A Plataforma permite que o usuário escaneie imagens, códigos QR, objetos e outros marcadores e ainda inclua elementos como animações em 3D, vídeos, áudio, jogos etc., o que por sinal permite criar experimentos que envolva a interação do aluno a partir do compartilhamento de respostas de questionários, selfies de imagens geradas “promovendo um engajamento muito maior pois eles também participam do processo criativo do recurso usado na aula” (Rangel, 2020).

Através do uso da metodologia de storyboard, a ferramenta emprega elementos como blocos e cenas que incluem caixas de diálogo, espaços para personagens e botões interativos, adaptando-se às necessidades individuais de cada usuário. Isso possibilita a criação de experiências de aprendizado mais envolventes e personalizadas. (Rangel, 2020).

Rangel (2020), discutiu uma experiência educativa que utilizou a gamificação e elementos de jogos virtuais. Nessa experiência, os alunos avançavam de fase, mudando de cenário temático, à medida que respondiam corretamente às perguntas do questionário de conhecimento proposto, imersos na ferramenta de RA. Essa abordagem promoveu o envolvimento dos alunos, estimulando a criatividade e o pensamento lógico. Proporcionou a eles um maior senso de controle sobre seu próprio processo de aprendizado, ao passo que resultando em uma experiência educacional mais envolvente e interativa, contribui para um aprendizado mais eficaz e satisfatório.

Embora haja uma escassez de estudos que demonstrem o uso da RA em unidades curriculares específicas, ainda é possível aproveitar as vantagens da RA

em contextos educacionais mais amplos, incluindo conhecimentos relacionados ao planejamento, gestão, qualidade, produtividade, marketing, logística e finanças. Mesmo que a literatura acadêmica seja limitada nessa área, é viável incorporar estratégias como gamificação, simulações e a criação de situações virtuais baseadas em *storyboard*.

A utilização de recursos tecnológicos, como imagens 3D, vídeos, textos e aplicativos gratuitos em dispositivos móveis (como câmeras, celulares e tablets), pode ser uma maneira eficaz de enriquecer o ensino e torná-lo mais envolvente e prático, seja para trazer elementos interdisciplinares adicional ao currículo do estudante, seja no complemento instrucional para facilitar a compreensão e minimizar as dificuldades de interpretação do estudante.

Essa integração entre tecnologia e estrutura pedagógica representa uma perspectiva promissora para a significativa melhoria da qualidade da educação profissional. As bases fundamentais dessa abordagem serão aplicadas na execução dos experimentos em RA para a turma do curso Técnico em Administração. Os resultados desses ensaios, por sua vez, servirão como fontes essenciais de informações, orientando a estratégia pedagógica na escolha do material a ser incorporado na plataforma online de experimentos em RA.

2.5 LIMITAÇÕES E DIFICULDADES EM UTILIZAR A REALIDADE AUMENTADA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL

A RA é uma tecnologia que tem sido cada vez mais utilizada na educação profissional, devido aos seus potenciais benefícios para o ensino e aprendizagem. Porém, seu uso apresenta algumas barreiras, dificuldades e desafios que precisam ser consideradas para que a prática tenha êxito na formação do estudante.

No estudo de Souza (2020), por meio da análise de vinte e oito artigos, foram identificados barreiras, desafios e dificuldades que foram agrupadas em seis categorias com base em características compartilhadas: (a) questões técnicas (16 artigos); (b) à adesão dos usuários (11 artigos); (c) à usabilidade e interação com o usuário; (09 artigos); (d) ao processo de aprendizado (07); (e) relacionadas ao conteúdo (06 artigos) e; (f) financeiras (02 artigos).

Para Coimbra, Cardoso e Mateus (2015), problemas técnicos recorrentes,

como falhas e bugs, o alto consumo de bateria em dispositivos, a qualidade de brilho reduzida durante o uso pode afetar a imersão e interromper a experiência de RA, prejudicando o processo de ensino e aprendizado. Além disso, segundo o estudo de Valentim (2017), é ressaltada a problemática relacionada à visualização de imagens em movimento, que pode resultar em atrasos e falhas na sobreposição de elementos virtuais no mundo real, o que, por sua vez, pode causar cansaço nos estudantes enquanto executam suas tarefas.

Conforme destacado no Relatório do Centro de Inovação para a Educação Brasileira (2022), a infraestrutura ainda se apresenta como a principal barreira na implementação de recursos tecnológicos, particularmente nas escolas da rede pública. Quando se opta pela utilização da RA, é essencial considerar esses aspectos antecipadamente para assegurar o sucesso da abordagem escolhida. A dissertação de Marques (2014) também ilustra essas dificuldades por meio dos depoimentos dos professores que participaram do estudo sobre o uso de TICs¹³ na educação, destacando que alguns deles enfrentaram obstáculos ao incorporar a tecnologia em suas aulas devido à falta de recursos disponíveis na escola e à inadequação da infraestrutura existente.

A introdução das Tecnologias de Realidade Aumentada (RA) na educação “ainda se mostra em desenvolvimento, embora já represente 10% dentre as aplicações, o nível de difusão em alternativas ainda é incipiente” (Silva *et al.*, 2022, p. 262), o que traz consigo uma série de desafios quanto à adesão deste método no contexto escolar (Krause, 2019). Souza (2020) menciona que a resistência encontrada entre os usuários é resultante da complexidade envolvida na criação de conteúdo para dispositivos móveis e pela necessidade de reestruturar o ambiente pedagógico para acomodar essa inovação. O próprio tempo nas salas de aula também é um obstáculo que precisa ser considerado na implementação da RA na educação. Souza (2020) complementa, que a falta de estudos robustos que demonstrem de forma conclusiva o impacto positivo da RA nos resultados de aprendizagem e a escassez de pesquisas que investiguem as razões por trás da eficácia dos aplicativos de RA restringem nossa compreensão dessa tecnologia expelindo o interesse do professor em utilizar esta prática no ambiente escolar.

O processo de adaptação dos usuários à tecnologia de RA tem sido

¹³ Tecnologias da Informação e da Comunicação

desafiador, com dificuldades em sua familiarização, devido à escassez de ambientes educacionais que incorporem a RA em suas práticas pedagógicas, e à disponibilidade limitada de bases multimídia com materiais relacionados à RA (Souza, 2020). Adicionalmente, Bacca *et al.* (2015) destacam, em seu estudo, como possível barreira, a falta de cooperação efetiva entre professores e desenvolvedores de ferramentas de RA, o qual prejudica a integração dessas tecnologias nas salas de aula.

Alguns estudantes podem ter dificuldades em se adaptar à tecnologia de RA, especialmente aqueles que não estão acostumados a lidar com dispositivos móveis. Sobre o tema, Lopes *et al.* (2019) evidenciam em seu estudo que os desafios na utilização dos recursos de RA por parte de alunos e professores incluem a possível dificuldade na usabilidade e integração pouco eficaz entre estudantes e professores ao empregar essa tecnologia. Além disso, o autor complementa que as limitações tecnológicas, como a incompatibilidade de dispositivos e o alto consumo de bateria durante o uso de aplicações que requerem simultaneamente câmera, internet e GPS, representam obstáculos. A utilização em ambientes externos, sem marcadores, pode ser um desafio para algumas aplicações, assim como a aceitação social pode ser influenciada por experiências passadas. (Lopes *et al.*, 2019).

O professor é o elemento fundamental para o sucesso do processo de aprendizagem, que engloba a escolha dos recursos adequados para facilitar o processo de ensino, bem como a mediação da interação e do aprendizado dos alunos. Essas ações surgem como estratégias relevantes para superar desafios identificados dentro desse contexto específico. Ao passo que é importante ressaltar a necessidade de capacitação contínua do professor para que ele esteja preparado para enfrentar os desafios e aproveitar ao máximo as potencialidades das tecnologias educacionais (França, 2015).

É importante ressaltar que a adoção da tecnologia também pode demandar uma mudança substancial na abordagem pedagógica dos professores. Essa transição pode levar algum tempo para se adaptar, mas representa um diferencial significativo na maneira como eles ministram as aulas e se relacionam com seus alunos.

O professor teria à disposição uma tecnologia bastante acessível e de fácil

manuseio para desenvolver com os alunos o conteúdo, através de uma abordagem voltada para uma metodologia ativa, que indica o discente como construtor de seu próprio conhecimento, sendo auxiliado pelo docente. (Silva, 2022, p. 102).

Por isso, os professores precisam estar preparados para elaborar atividades e projetos que permitam aos estudantes aplicarem o que aprenderam em situações reais, apesar da escassez de recursos educacionais prontos em formato de RA.

Na esfera da aprendizagem os desafios destacam-se pela ausência de conhecimentos em programação, complexidade na geração do conteúdo, manuseio dos equipamentos com RA e dificuldades enfrentadas pelos professores ao transmitir o conteúdo e utilizar abordagens diferenciadas, além da ausência de aplicativos de qualidade (Garcia, 2023). Essas restrições impõem aos professores a tarefa de produzir seu próprio conteúdo, o que pode ser um procedimento moroso e demandar conhecimentos específicos. Essas habilidades podem representar um desafio considerável para os educadores, especialmente quando muitos deles não estão familiarizados com a utilização dos softwares e dos equipamentos essenciais para criar tais aplicações (Lopes *et al.*, 2019).

Para oferecer capacitação aos educadores e, adicionalmente, fornecer incentivos para o aprimoramento de suas habilidades pedagógicas é essencial, sobretudo, o incentivo de políticas públicas que promovam condições para subsidiar o acesso aos conhecimentos dos docentes às tecnologias educacionais. (Oliveira, 2016). Essa dimensão financeira é muito relevante na viabilização de iniciativas educacionais inovadoras, uma vez que as restrições orçamentárias podem ser um fator determinante para o êxito ou a limitação do alcance dessas iniciativas. Além disso, segundo Garcia (2023), a escassez de aplicativos de RA gratuitos e o alto custo na aquisição de softwares constitui outra barreira financeira que impacta negativamente para a adoção e implementação dessas tecnologias na educação.

Nesta senda, é importante destacar que a utilização da RA em cursos de Administração, assim como nas demais áreas, exige um planejamento cuidadoso e uma abordagem pedagógica bem estruturada. É necessário que os professores identifiquem quais são as habilidades e competências que desejam desenvolver nos estudantes e como a tecnologia pode ajudar nesse processo.

Portanto, a concepção de um produto educacional, fundamentado em uma

plataforma online com opções de experimentos interativos, conforme sugerido nesta pesquisa, revela-se uma opção possível transpor as barreiras e superar as dificuldades, maximizando os benefícios da RA na formação desses estudantes e, por conseguinte, impulsionando a EPT.

2.6 PRODUTO EDUCACIONAL

O Produto Educacional se caracteriza como a principal entrega dos programas de mestrado profissional (Brasil, 2023). No Mestrado em EPT ele deve atender aos objetivos contidos no Capítulo 1, Art. 2º da portaria nº 60, de 20 de Março de 2019:

- I - capacitar profissionais qualificados para práticas avançadas, inovadoras e transformadoras dos processos de trabalho, visando atender às demandas sociais, econômicas e organizacionais dos diversos setores da economia;
- II - transferir conhecimento para a sociedade de forma a atender às demandas sociais e econômicas, com vistas ao desenvolvimento nacional, regional e local;
- III - contribuir para agregação de conhecimentos de forma a impulsionar o aumento da produtividade em empresas, organizações públicas e privadas;
- IV - atentar aos processos e procedimentos de inovação, seja em atividades industriais geradoras de produtos, quanto na organização de serviços públicos ou privados; [...] (Brasil, 2019, p.26).

O formato de um produto educacional deve atender aos requisitos e objetivos específicos para sua aplicação. Neste estudo, esses requisitos são delineados pelo anexo 1 ao regulamento do ProfEPT, assegurando que o produto seja relevante e eficaz no contexto educacional em que será utilizado.

- b) O produto educacional deve ser planejado, desenvolvido e aplicado em espaços reais do contexto da pesquisa [...]
- e) Todos os Produtos devem estar focados na melhoria dos processos relacionados nas linhas de Pesquisa e nos Macroprojetos [...] (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Espírito Santo, 2022, p. 26)

Sendo assim os materiais didáticos/instrucionais são ferramentas importantes no processo educativo, concebidas para facilitar a aprendizagem e o ensino de conteúdos específicos. Eles podem assumir várias formas, como textos escritos,

vídeos, software interativo, plataformas digitais, entre outros, e são projetados para proporcionar um suporte eficaz ao processo de ensino-aprendizagem.

Um produto educacional baseado em uma plataforma de experimento didático se enquadra na categoria de Material Didático/Instrucional, cuja tipologia está em consonância com o documento orientador de APCN, área 46: Ensino da Capes - MEC:

i) Material didático/instrucional (propostas de ensino, envolvendo sugestões de experimentos e outras atividades práticas, sequências didáticas, propostas de intervenção, roteiros de oficinas; material textual, como manuais, guias, textos de apoio, artigos em revistas técnicas ou de divulgação, livros didáticos e paradidáticos, histórias em quadrinhos e similares, dicionários; mídias educacionais, como vídeos, simulações, animações, videoaulas, experimentos virtuais e áudios; objetos de aprendizagem; ambientes de aprendizagem; páginas de internet e blogs; jogos educacionais de mesa ou virtuais, e afins; entre outros) [...]. (Brasil, 2023, p. 12).

A criação de uma plataforma de experimentos didáticos pode ser uma alternativa válida para preencher a lacuna de informações sobre as possibilidades da realidade aumentada em situações de aprendizagem em sala de aula. Frequentemente, essas possibilidades são subutilizadas devido à falta de material informativo e gratuito de apoio ao professor, além da complexidade no manejo dos recursos disponíveis. Conforme observado por Souza (2020):

[...] a falta de tutorial explicando como utilizar o aplicativo, efetivamente a maioria das aplicações de RA na educação não dispõe desse recurso. Um pequeno vídeo ou apenas algumas instruções por escrito antes de iniciar a animação, já resolveria esse problema. (Souza, 2020, p. 43).

Portanto, ao criar uma plataforma de experimentos didáticos baseada em RA, atendemos à necessidade de recursos educativos inovadores e acessíveis, que facilitam a compreensão de conteúdos complexos de maneira interativa e envolvente. Essa abordagem preenche a lacuna existente de materiais informativos e promove práticas pedagógicas avançadas que atendem às demandas sociais, econômicas e organizacionais. Assim, a implementação de RA em contextos educacionais reais contribui significativamente para a transformação e melhoria dos

processos de ensino-aprendizagem, alinhando-se com as diretrizes do ProfEPT e os objetivos do Mestrado em EPT.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

De acordo com Prodanov e Freitas (2013, p. 14) "a metodologia é a aplicação de procedimentos e técnicas que devem ser observados para construção do conhecimento, com o propósito de comprovar sua validade e utilidade nos diversos âmbitos da sociedade". Nesse sentido, este capítulo está organizado em três seções. Primeiramente, será destacada a caracterização da pesquisa, na sequência, o contexto e os participantes e por fim, os instrumentos de coleta e geração de dados.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Diante daquilo que foi delimitado no tema proposto, este estudo caracteriza-se por ser de natureza aplicada, de abordagem qualitativa. Considerando seus objetivos, classifica-se como uma investigação exploratória. Quanto aos métodos adotados, serão a pesquisa bibliográfica e pesquisa participante.

A natureza da pesquisa é aplicada porque tem como objetivo a aplicação prática dos resultados da pesquisa para solucionar problemas concretos em contextos específicos (Prodanov; Freitas, 2013). Assim, busca-se gerar conhecimento que possa ser aplicado para melhorar o processo de aprendizagem e desenvolvimento de habilidades e competências na EPT.

Trata-se de uma pesquisa de abordagem qualitativa por que, conforme recomendado por Bogdan e Biklen (1994), que se concentra na obtenção de insights profundos e na exploração dos significados subjacentes. Mantendo o foco dos investigadores qualitativos, convém destacar que:

É importante compreender que os investigadores qualitativos não são ingênuos. Eles sabem que nunca podem atingir um nível de compreensão e reflexão que possa resultar notas puras, isto é, notas que não reflitam a influência do observador. (Bogdan; Biklen, 1994, p. 167).

Do ponto de vista dos objetivos, a investigação se caracteriza como pesquisa exploratória, tendo em vista que será necessário conhecer melhor o fenômeno de

investigação proposto e proporcionar mais informações acerca das observações realizadas, permitindo assim maior flexibilidade no planejamento, abrindo a possibilidade de estudar o tema por diversos ângulos e aspectos (Prodanov; Freitas, 2013).

Assim, para atingir o objetivo geral do estudo, buscaremos responder à pergunta norteadora: Como o desenvolvimento de uma plataforma online com experimentos didáticos em realidade aumentada contribui para a formação de estudantes do ensino técnico do eixo tecnológico de gestão e negócios?

A pesquisa bibliográfica caracteriza-se por explorar minuciosamente a literatura acadêmica existente (Gil, 2002), a fim de fornecer uma base sólida e fundamentada para o entendimento e a aplicação da RA no contexto da educação profissional. Conforme aponta Gil (2002, p. 45), "a principal vantagem da pesquisa bibliográfica reside no fato de permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla", o que se realiza mediante a análise criteriosa de variadas fontes de pesquisa, como livros, publicações periódicas e materiais impressos diversos (Gil, 2002). Com base nessa abordagem, espera-se que essas buscas possam revelar tendências, desafios e oportunidades pertinentes à incorporação da RA no contexto educacional, contribuindo assim para o desenvolvimento de um embasamento teórico consistente e fundamentado para a pesquisa no campo da educação profissional.

Já a pesquisa participante é um método que envolve a participação ativa do pesquisador no contexto investigado, permitindo uma compreensão mais profunda e rica do fenômeno em questão.

a relação de participação da prática científica no trabalho político das classes populares desafia o pesquisador a ver e compreender tais classes, seus sujeitos e seus mundos, tanto através de suas pessoas nominadas, quanto a partir de um trabalho social e político de classe que constituiu a razão da prática, constituiu igualmente a razão da pesquisa. (Brandão, 1999, p. 13).

Este método busca integrar teoria e prática de forma contínua, aproveitando o dinamismo intrínseco desse enfoque no contexto do processo de ação social comunitária (Brandão; Borges, 2007). Nesse sentido, sua utilização neste estudo permitirá ao pesquisador vivenciar de forma direta e imersiva o processo de

aprendizagem dos estudantes da EPT com a tecnologia de RA, possibilitando uma compreensão mais completa das habilidades e competências desenvolvidas pelos estudantes e de que forma a tecnologia contribui para esse processo.

Brandão (2006) define os quatro propósitos da pesquisa participantes:

- a) ela responde de maneira direta à finalidade prática a que se destina, como meio de conhecimento de questões a serem coletivamente trabalhadas;
- b) ela é um instrumento dialógico de aprendizado partilhado e, portanto, [...] possui organicamente uma vocação educativa e, como tal, politicamente formadora;
- c) ela participa de processos mais amplos e contínuos de construção progressiva de um saber popular e, no limite, poderia ser um meio a mais na criação de uma ciência popular;
- d) ela partilha, com a educação popular, de toda uma ampla e complexa trajetória de empoderamento dos movimentos populares e de seus integrantes. (Brandão, 2006, p. 23).

Conforme Yin (2015, p. 52), a pesquisa participante é particularmente útil em situações em que o objetivo é "compreender o comportamento humano dentro do ambiente em que ocorre naturalmente". Assim, ao empregar esse método neste estudo, será possível compreender de forma mais aprofundada como os estudantes interagem com a tecnologia de realidade aumentada e como isso afeta seu processo de aprendizagem e desenvolvimento de habilidades e competências.

Além disso, a pesquisa participante permite uma maior interação entre o pesquisador e os participantes, favorecendo o estabelecimento de um diálogo e troca de conhecimentos entre ambos, o que pode contribuir para o enriquecimento da pesquisa e para a geração de resultados mais significativos (Thiollent, 1986).

Os procedimentos de coleta de dados serão por meio de uma abordagem multifacetada¹⁴ que engloba questionários individuais em profundidade, observações detalhadas com registros em diário de campo e a aplicação da técnica de grupo focal. Por meio das entrevistas, busca-se explorar as experiências e perspectivas pessoais dos participantes, enquanto as observações com diário de campo permitirão o registro sistemático de comportamentos, interações e contextos relevantes. Paralelamente, a técnica de grupo focal será empregada para fomentar discussões em grupo moderadas pelo pesquisador, a fim de promover uma

¹⁴ Característica de algo ou alguém que possui muitas facetas, ou seja, diferentes faces, ângulos e lados.

compreensão coletiva e interativa das percepções e experiências dos envolvidos no estudo de aprendizagem imersiva com RA.

3.2 PARTICIPANTES

Nesta pesquisa, a população-alvo é composta por participantes maiores de 18 anos. A amostra selecionada para o estudo consiste em 18 estudantes oficialmente matriculados na UC 'Auxiliar as Operações Relacionadas à Controladoria em Organizações' do curso Técnico em Administração de uma instituição de ensino vinculada ao Sistema S, além do pesquisador. O objetivo é abranger integralmente todos os alunos inscritos no mencionado curso, excluindo apenas aqueles que optarem por não participar, não comparecerem na data estipulada, estiverem indispostos na ocasião ou por qualquer outra razão relevante que justifique a ausência durante o período da pesquisa. Estes critérios serão levados em consideração na determinação da amostra final.

Os estudantes são essenciais nesta pesquisa, uma vez que estão diretamente envolvidos na experiência de aprendizado com a tecnologia de RA. A coleta de dados se concentrará em suas percepções, experiências e opiniões sobre como a aprendizagem imersiva com RA contribuiu para sua formação.

O pesquisador atuará como facilitador nas interações com os alunos. Suas responsabilidades incluirão a coleta de dados, análise e interpretação dos resultados, com o objetivo de obter uma compreensão dos impactos da RA na EPT. O pesquisador atuará como mediador para garantir que as informações relevantes sejam obtidas dos estudantes, a fim de contribuir para a pesquisa e o entendimento do tema em questão.

3.3 LOCAL E PERÍODO

Os estudos serão conduzidos na sala de aula da Faculdade Senac Palhoça, no contexto da Unidade Curricular denominada 'Auxiliar as Operações Relacionadas à Controladoria em Organizações'. No contexto proposto, estão previstos, no mínimo, três experimentos docentes que fazem uso do aprendizado imersivo com a tecnologia de RA. O período de estudo abrange o mês de março de 2024.

3.4 PROCEDIMENTOS E INSTRUMENTOS PARA A COLETA E GERAÇÃO DE DADOS.

O conceito de dados em uma dissertação de mestrado pode variar dependendo da área de estudo e do contexto da pesquisa, mas em termos gerais, os dados se referem às informações coletadas, registradas e analisadas durante o processo de pesquisa. Os dados são a matéria-prima que ajuda a responder às perguntas de pesquisa e a sustentar as conclusões e argumentos apresentados na dissertação. Assim, dados não são apenas aquilo que se recolhe no discurso de um estudo, mas a maneira como as coisas aparecem quando abordadas com um espírito de investigação. Os detalhes específicos são pistas úteis para a compreensão do mundo dos sujeitos (Bogdan; Biklen, 1994).

A observação participante é uma técnica essencial na pesquisa qualitativa, que envolve o pesquisador observando e interagindo ativamente com os participantes em seu ambiente natural. Segundo Bogdan e Biklen (1994), a observação participante é uma estratégia na qual o pesquisador entra no ambiente natural do grupo a ser estudado, fazendo parte dele, de maneira que possa compreender melhor os fenômenos do ponto de vista dos participantes. Consiste na imersão do pesquisador no contexto de estudo, fazendo observações diretas e registrando tudo o que é visto, ouvido, experimentado e pensado durante a visita de campo.

Sendo assim, o primeiro instrumento de coleta de dados será o Diário de Campo, ou seja, o "registro das observações e experiências do pesquisador durante o trabalho de campo, utilizado para auxiliar a organização e análise dos dados coletados" (Minayo, 2010, p. 89).

O Diário de Campo é um instrumento significativo na pesquisa qualitativa, consistindo nas notas de campo. Estas notas subsidiarão o pesquisador na monitorização do desenvolvimento do projeto e na compreensão de como a investigação é influenciada pelos dados recolhidos. De acordo com Bogdan e Biklen (1994), estas notas permitem que o investigador mantenha um registo detalhado das observações e reflexões enquanto está imerso no ambiente de pesquisa. Ademais, as notas de campo também representam um recurso valioso, complementando outros métodos de recolha de dados, tais como questionários por exemplo.

Nesta senda, as notas de campo apresentarão conteúdos descritivos com a finalidade de capturar os aspectos objetivos e observáveis da situação em estudo. Segundo Bogdan e Biklen (1994), isso inclui detalhes como o que foi visto, ouvido, aconteceu, quem estava presente, o local e outros elementos concretos que podem ser importantes para a compreensão do contexto. Essas informações descritivas formam a base dos dados brutos da pesquisa.

Além disso, de acordo com Bogdan e Biklen (1994), os diários de campo não se limitam apenas a conteúdos descritivos, mas também incorporam elementos reflexivos. Os referidos autores enfatizam que essas partes do registro permitem ao pesquisador compartilhar suas próprias interpretações, reflexões e insights sobre o que está acontecendo (Bogdan; Biklen, 1994). Portanto, é no espaço dos diários de campo que o pesquisador pode expressar seus sentimentos, impressões, dúvidas, questionamentos e hipóteses pessoais. As reflexões são indispensáveis para a contextualização das observações, proporcionando uma compreensão mais profunda dos eventos observados.

O objetivo principal deste instrumento de coleta de dados é manter um registro detalhado e organizado das observações que contribuam para a pesquisa sobre aprendizagem imersiva com Realidade Aumentada (RA) no contexto da Educação Profissional e Tecnológica (EPT). Nesse sentido, compreende-se que o modelo inicial proposto como roteiro para o Diário de Campo foi concebido com base no perfil dos participantes e nas particularidades desta pesquisa, bem como nos eventos a serem observados em sala de aula.

Porém, por obter uma abordagem flexível e adaptativa permite que a pesquisa se ajuste às necessidades específicas dos participantes e ao ambiente de EPT, garantindo uma coleta de dados relevante e uma maior compreensão dos eventos de aprendizagem que envolvem a RA.

Durante o período de cada experimento, será aplicado um diário de campo. O roteiro está disponibilizado no apêndice A.

O questionário será o segundo instrumento de coleta de dados da pesquisa, a utilização deste "instrumento consiste em um conjunto de perguntas padronizadas, que são aplicadas aos entrevistados de forma escrita ou verbal" (Marconi; Lakatos, 2010, p. 192). Sendo possível fazer a apuração das percepções dos discentes participantes com o intuito de validar se a RA é uma ferramenta válida para sua

aprendizagem.

Sobre o questionário, Gil afirma que:

A elaboração de um questionário consiste basicamente em traduzir os objetivos específicos da pesquisa em itens bem redigidos. Naturalmente, não existem normas rígidas a respeito da elaboração do questionário. Todavia, é possível, com base na experiência dos pesquisadores, definir algumas regras práticas a esse respeito (Gil, 2002, p. 116)

Os questionários podem ser categorizados como estruturados, semiestruturados ou mistos. Segundo Silva (2006), os questionários estruturados consistem principalmente em questões fechadas, enquanto os semiestruturados incluem predominantemente questões abertas. No caso de questionários semiestruturados, as questões são formuladas de maneira padronizada, porém as respostas são deixadas a critério do entrevistado. Uma vantagem notável desse tipo de questionário é a oportunidade que oferece ao entrevistado para expressar suas opiniões, pontos de vista e argumentos, o que não é possível com o questionário estruturado (Silva, 2006).

Por outro lado, o questionário misto pode conter tanto questões abertas quanto fechadas, proporcionando a coleta de dados que abrange aspectos qualitativos e quantitativos, pois oferecem uma flexibilidade que permite aos participantes fornecerem respostas detalhadas e ricas em insights, ao mesmo tempo que mantêm uma estrutura geral para garantir a comparabilidade dos dados (Abílio, 2018). No contexto da pesquisa sobre a percepção dos estudantes em relação à tecnologia de RA, a formulação de perguntas abertas e fechadas deve ser cuidadosamente equilibrada, para permitir tanto respostas descritivas detalhadas quanto a quantificação de opiniões.

A amostragem de um questionário é um elemento significativo para qualquer pesquisa. Para este estudo específico, almeja-se abranger todos os alunos oficialmente inscritos no curso Técnico em Administração em uma instituição de ensino vinculada ao Sistema S. Excluem-se, contudo, aqueles que optarem por não participar, não comparecerem na data estipulada, estiverem indispostos na ocasião, ou por qualquer outra razão relevante que justifique a ausência durante o período da pesquisa. Esses critérios serão considerados ao determinar a amostra final.

De acordo com Gomes (2013, p. 27), "amostras por conveniência podem ser

facilmente justificadas em um estágio exploratório da pesquisa, como uma base para geração de hipóteses e insights e para estudos conclusivos". Neste estudo, a escolha da amostragem por conveniência se justifica devido à praticidade e acessibilidade dos participantes, obtendo "informações de maneira rápida e barata" como destacado por Gomes (2013, p. 17). Assim, torna-se possível selecionar os estudantes disponíveis logo após a execução dos experimentos em RA, sem necessariamente contar com a participação de 100% dos estudantes contidos na turma, aceitando os riscos associados à imprecisão dos resultados do estudo (Gomes, 2013).

O tipo de questionário que será utilizado nas investigações será um questionário composto com perguntas abertas, de escolha múltipla e escalas de classificação, conforme modelo contido no apêndice B.

O terceiro método de coleta de dados consistirá na realização de um Grupo Focal que, de acordo com Morgan (1997, p. 12), "é uma técnica de coleta de dados que envolve a reunião de um grupo de participantes para uma discussão aprofundada sobre um tópico específico, com a orientação de um moderador". Prevê-se que esta técnica será conduzida ao término de todos os experimentos, após o preenchimento dos diários de campo e a aplicação dos questionários.

Neste estudo, o propósito de utilizar este método é reunir um grupo representativo de alunos para analisar e discutir os resultados dos experimentos, complementando assim, os resultados das demais técnicas e procedimentos utilizados, porém, permitindo "ao pesquisador conseguir boa quantidade de informação em um período de tempo mais curto" (Gatti, 2005, p. 9).

O objetivo é "emergir uma multiplicidade de pontos de vista e processos emocionais, pelo próprio contexto de interação criado, permitindo a captação de significados, que com outros meios, poderiam ser difíceis de se manifestar" (Gatti, 2005, p. 9).

A aplicação do grupo focal é uma ferramenta importante para esta pesquisa, porque possibilita a exploração aprofundada das experiências dos estudantes com a tecnologia de RA. Ao compartilharem suas vivências pessoais, desafios e benefícios percebidos, os participantes contribuem para uma compreensão mais rica e contextualizada de como a tecnologia influencia seu processo de formação. Além disso, este método é ideal para identificar desafios e oportunidades relacionados à

integração da RA na educação profissional, permitindo que os estudantes expressem suas opiniões abertamente e contribuam com sugestões específicas para melhorar a usabilidade e eficácia das ferramentas utilizadas durante o experimento e que serão relevantes na construção do produto educacional.

Diante do exposto, a relevância da aplicação do método neste estudo está alinhada com a perspectiva de Borges e Santos (2005), no qual sugerem:

Uma aplicação possível da técnica é no desenvolvimento de programas, para verificar a percepção dos participantes quanto a aspectos do programa que precisam ou podem ser alterados e/ou melhorados, tais como a avaliação do material didático empregado. E também ao final de um programa, para avaliar as atividades desenvolvidas e todos os segmentos envolvidos no programa, os ganhos ou benefícios obtidos, bem como as falhas cometidas na sua implementação. (Borges; Santos, 2005, p. 77).

A utilização de grupos focais oferece diversas possibilidades valiosas para coletar dados qualitativos e obter insights profundos sobre como a aprendizagem imersiva com tecnologia de RA impacta a formação dos estudantes do Técnico em Administração na Faculdade Senac Palhoça, dentro do contexto da EPT. Essa abordagem metodológica pode enriquecer significativamente a pesquisa, fornecendo uma compreensão mais completa e contextualizada do fenômeno em estudo.

As estratégias de coletas de dados utilizadas no durante as discussões fomentadas na dinâmica do Grupo Focal nesta pesquisa baseiam-se em três perspectivas relatadas por Minayo (1992 *apud* Borges; Santos, 2005, p. 77).

1. focalizar a pesquisa e formular questões mais precisas;
2. complementar informações sobre conhecimentos peculiares a um grupo em relação a crenças, atitudes e percepções;
3. desenvolver hipóteses de pesquisa para estudos complementares.

Este modelo tem como objetivo estabelecer um ambiente favorável para a coleta de dados qualitativos, viabilizando uma análise aprofundada da experiência dos estudantes em relação à tecnologia de RA e seu impacto na formação no contexto da EPT.

O roteiro de perguntas utilizado para guiar as discussões nos grupos focais, de acordo com Trad (2009), deve ser conciso, permitindo alguma flexibilidade na condução das conversas, de modo a possibilitar a abordagem de temas não

planejados, porém relevantes. É aconselhável organizar o roteiro de forma que as primeiras perguntas sejam mais amplas e de fácil resposta, incentivando a participação ativa de todos os envolvidos desde o início. À medida que a discussão avança, questões mais específicas e potencialmente polêmicas podem ser introduzidas, muitas vezes baseadas em respostas anteriores (Trad, 2009).

Considerando todo o exposto sobre o tema, o roteiro proposto para o grupo está contido no apêndice C.

Acredita-se, por fim, que a combinação desses métodos permitirá uma análise abrangente e rica dos dados. O diário de campo fornecerá insights qualitativos detalhados, enquanto o questionário permitirá a coleta de dados quantitativos para apoiar as conclusões da pesquisa. O grupo focal visa complementar os métodos anteriores. A integração das informações destes métodos oferecerá uma compreensão mais profunda e holística do impacto da RA na EPT.

3.5 PROCEDIMENTOS PARA A ANÁLISE DOS DADOS

A abordagem para analisar os resultados em uma pesquisa é influenciada pela natureza da pesquisa, pelos tipos de dados coletados e pelos objetivos estabelecidos. Bogdan e Biklen (1994, p. 201) dizem que “chega-se a um ponto em que se tem dados suficientes para realizar aquilo que nos propusemos e a explicação do porquê permanece vazia. É essa a altura de dizer adeus e de passar para a análise dos dados”

Dentro do processo de análise de dados coletados do campo, Gil (2002, p. 133) define “esse processo como uma sequência de atividades, que envolve a redução dos dados, a categorização desses dados, sua interpretação e a redação do relatório”.

Para iniciar as análises, será realizada a organização dos diários, seja por meio de transcrição ou digitando-os, garantindo que estejam legíveis e sequencialmente organizados. Essa organização é importante para facilitar o acesso aos dados durante a análise. Após a organização, será conduzida a leitura completa de todos os diários, mergulhando profundamente no conteúdo e contexto das observações, com objetivo de qualificar as informações reduzindo os dados e deixando-os mais bem interpretados. Durante essa etapa, serão registradas as

primeiras impressões, identificando os aspectos que se destacam e que podem ser relevantes para a pesquisa. Esse processo é fundamental para extrair insights significativos e compreender a riqueza dos dados coletados nos diários de campo.

Na fase de análise dos diários de campo, será efetuada a codificação e categorização dos trechos de texto, a fim de identificar padrões, tendências e insights emergentes nos registros. Essa abordagem permitirá uma compreensão mais aprofundada dos dados contidos nos diários. A discussão dos resultados será realizada à luz da pergunta de pesquisa e dos objetivos do estudo, com foco nas implicações e na relação com a literatura relevante. Consequentemente, espera-se que essa análise culmine na formulação de conclusões respaldadas pelos dados dos diários de campo, potencialmente gerando recomendações para pesquisas futuras ou aplicações práticas. Esse processo, conduzido ao longo da análise de dados, será valioso na garantia da validade e da confiabilidade das conclusões da pesquisa qualitativa.

A análise dos dados provenientes dos questionários aplicados é uma etapa complementar no processo de pesquisa e deve ser conduzida com meticulosidade pelo pesquisador. Sobre este tema é possível ressaltar:

O processo de análise dos dados envolve diversos procedimentos: codificação das respostas, tabulação dos dados e cálculos estatísticos. Após, ou juntamente com a análise, pode ocorrer também a interpretação dos dados, que consiste, fundamentalmente, em estabelecer a ligação entre os resultados obtidos com outros já conhecidos, quer sejam derivados de teorias, quer sejam de estudos realizados anteriormente. (Gil, 2002, p. 125)

Nesta pesquisa, esse processo se iniciará com a preparação dos dados, que envolverá a organização em um formato apropriado e a correção de eventuais informações inconsistentes ou incorretas. Portanto, a análise do questionário, considerando que é um instrumento complementar e que a pesquisa e de abordagem qualitativa, será também quantitativa.

As respostas a cada pergunta serão examinadas individualmente e tabuladas, com o intuito de identificar padrões e variações nas respostas dos participantes. Quando for pertinente, serão exploradas comparações entre grupos para detectar diferenças significativas nas respostas. Além disso, a análise contemplará a investigação de possíveis correlações entre as variáveis, buscando estabelecer

relações qualitativas entre diferentes aspectos das respostas dos participantes. Para facilitar a compreensão dos resultados, serão empregadas visualizações de dados, tais como gráficos e representações visuais.

Por fim, os resultados serão interpretados à luz dos objetivos da pesquisa, resumindo as principais descobertas e propondo recomendações com base nas conclusões extraídas dos dados analisados.

É importante destacar que todo esse processo de análise dos dados do questionário exige um rigor metodológico sólido, assegurando a validade e a confiabilidade dos resultados obtidos.

As análises dos questionários serão complementadas pela comparação com os resultados e informações registradas nos diários de campo. Essa abordagem permitirá comparação entre os dados, enriquecendo a compreensão geral da pesquisa. Ao relacionar as respostas dos questionários com as observações e reflexões detalhadas no diário de campo, o pesquisador poderá identificar convergências e divergências, ajudando a validar as conclusões e insights obtidos por meio de diferentes fontes de dados. Essa análise conjunta proporcionará uma visão mais abrangente e aprofundada do impacto da aprendizagem imersiva com realidade aumentada na formação dos estudantes do curso Técnico em Administração da instituição de ensino do Sistema S no contexto da Educação Profissional e Tecnológica (EPT).

No que diz respeito à análise dos conteúdos dos grupos focais, é importante destacar a importância de utilizar um método que seja eficaz na identificação de opiniões profundamente enraizadas e frequentemente manifestadas pelos participantes.

Entre as técnicas mais empregadas nesta fase, destacam-se a análise de conteúdo e a análise do discurso. Sempre que o grupo focal for utilizado em combinação com outras técnicas, deve-se proceder à triangulação das informações como parte do processo de validação dos dados. (Trap, 2009, p. 789).

A análise eficaz dos dados coletados nas entrevistas do grupo focal, será conduzida mediante abordagem de triangulação de dados. Segundo Rosa, Oliveira e Orey (2015, p. 755), “durante a análise dos dados, a triangulação auxilia os pesquisadores e investigadores a compararem e contraporem diretamente os

resultados quantitativos com os qualitativos”. Sendo assim será realizado pelo moderador do grupo, (o próprio pesquisador) anotações detalhadas durante a sessão do grupo focal, capturando observações sobre expressões faciais, linguagem corporal, tom de voz e os principais pontos de discussão.

É importante que o moderador participe tanto da organização do material coletado, como das análises, uma vez que ele detém a experiência da facilitação do grupo e das vivências ocorridas. Sua memória do contexto de certas falas, do clima da discussão e em variados momentos, contém ricas informações para a construção de compreensões sobre o tratamento do tema proposto ao grupo, como também para as interpretações. (Gatti, 2005, p. 44)

Além disso, os dados provenientes do grupo focal serão categorizados e codificados para identificar tipos de frequências de menção, predefinidos com base nas teorias desenvolvidas em relação ao problema da pesquisa ou nos temas delineados no roteiro elaborado, com a intenção de oferecerem “a possibilidade de análises qualitativas dos conteúdos recorrentes, relevantes, críticos, discordantes, etc” (Gatti, 2005, p. 53).

Ainda assim, o pesquisador deve desempenhar o papel ativo em cada fase, desde a organização inicial dos dados até a interpretação final, com o intuito de responder efetivamente às perguntas de pesquisa e contribuir para o avanço do conhecimento na área de estudo.

3.6 ASPECTOS ÉTICOS

Os indivíduos serão convidados a participar da pesquisa de forma voluntária e receberão informações detalhadas sobre os princípios éticos que regem o estudo, como a preservação do anonimato e o respeito ao uso e armazenamento dos dados obtidos por meio de entrevistas e questionários. Para isso, será disponibilizado aos participantes um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), conforme mostrado no Apêndice F, que fornecerá esclarecimentos sobre a pesquisa e assegurará a privacidade dos participantes, enfatizando que sua participação é voluntária e não implica em custos ou obrigações de qualquer natureza.

O participante possui o direito de recusar-se a participar do estudo e pode retirar seu consentimento em qualquer momento durante a pesquisa, sem qualquer obrigação de justificção

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) será entregue pessoalmente ao participante, que terá a opção de assiná-lo para indicar sua aceitação em participar da pesquisa, ou, caso decida não participar, poderá devolvê-lo ao pesquisador sem assinatura. Uma cópia do TCLE será fornecida ao participante, e a outra será arquivada pelo pesquisador para registro

Não será oferecido nenhum tipo de pagamento ou gratificação como recompensa pela participação na pesquisa, garantindo assim que a participação seja voluntária e não influenciada por incentivos financeiros.

Através do Termo de Confidencialidade (APÊNDICE G), o pesquisador assumirá o compromisso de manter em sigilo e preservar o material obtido durante a coleta de dados, seja em formato físico ou armazenado em pen-drive, por um período de 05 (cinco) anos. Após esse período, todas as informações serão devidamente destruídas.

Será assegurado que a privacidade dos participantes será estritamente respeitada, o que significa que seu nome ou qualquer outra informação que possa identificá-los de alguma forma será mantido em sigilo e não será divulgado em nenhum momento.

Os contatos de e-mail e telefone do pesquisador estarão disponíveis para esclarecer eventuais dúvidas ou questões que possam surgir durante o decorrer da pesquisa.

3.6.1 Riscos

A participação nas entrevistas pode envolver, inicialmente, um risco mínimo, já que os participantes serão convidados a refletir sobre episódios relacionados às suas experiências e aos desafios enfrentados durante a elaboração de seus produtos educacionais.

É importante considerar a possibilidade de que os participantes possam sentir nervosismo ao participar dos experimentos didáticos em RA e experimentar desconforto ou cansaço ao responder o questionário ou participar das entrevistas.

Para mitigar esses riscos e garantir a preservação dos direitos dos participantes, bem como sua integridade moral, física e mental, serão implementadas as medidas descritas a seguir.

Para reduzir o nervosismo dos participantes nos experimentos didáticos de Realidade Aumentada, serão adotadas estratégias cuidadosamente planejadas para criar um ambiente confortável e acolhedor. Isso envolverá a comunicação de informações claras e detalhadas, a promoção de um ambiente amigável, a oferta de instruções precisas, o estímulo aos participantes, a disponibilidade de suporte tecnológico e o fornecimento de feedback construtivo. Além disso, serão programadas pausas para descanso durante o experimento, e um suporte emocional estará à disposição, se necessário, para garantir uma experiência positiva e minimizar o nervosismo percebido pelos participantes.

Com o objetivo de evitar desconfortos, os participantes terão o direito de interromper a entrevista a qualquer momento, assegurando sua participação voluntária.

Além disso, caso haja sinais de cansaço ao responder às perguntas, serão programadas pausas durante a entrevista para garantir o bem-estar dos participantes.

É importante ressaltar que os participantes têm o direito de receber assistência integral e imediata de forma gratuita caso venham a sofrer quaisquer danos decorrentes da pesquisa.

É importante ressaltar que a privacidade dos participantes será rigorosamente protegida, com a garantia de que seus nomes ou qualquer outra informação que possa identificá-los permanecerá confidencial.

O pesquisador assumirá a responsabilidade pela guarda e confidencialidade dos dados, garantindo que não sejam expostos a terceiros, e esse compromisso será mantido por um período de 05 (cinco) anos.

Após o término desse prazo, todos os dados, sejam eles eletrônicos ou físicos, serão devidamente destruídos. Para mitigar o risco de vazamento de dados online, ao concluir a coleta de informações, os dados coletados serão transferidos para um pendrive e, em seguida, todos os registros em plataformas virtuais, ambientes compartilhados ou "nuvem" serão permanentemente apagados.

3.6.2 Benefícios

Os benefícios diretos para os participantes desta pesquisa podem ser considerados indiretos, uma vez que a pesquisa tem o potencial de enriquecer o conhecimento sobre o tema em questão.

As informações coletadas podem contribuir para a construção de novos conhecimentos científicos e acadêmicos, bem como para a possibilidade de aplicação e replicação de futuras pesquisas relacionadas a Produtos Educacionais, o que pode ter implicações positivas no campo educacional em geral.

Adicionalmente, é importante considerar os benefícios diretos da pesquisa para o próprio programa, que terá a oportunidade de sistematizar práticas bem-sucedidas para os estudantes.

Através do produto resultante desta pesquisa, o público-alvo poderá acessar informações cruciais sobre os principais desafios e lições aprendidas relacionados ao processo de elaboração de produtos educacionais, conforme relatados pelos próprios egressos do ProfEPT.

Esses conhecimentos serão valiosos para orientar o planejamento e a execução dos trabalhos de conclusão de curso no âmbito do programa.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

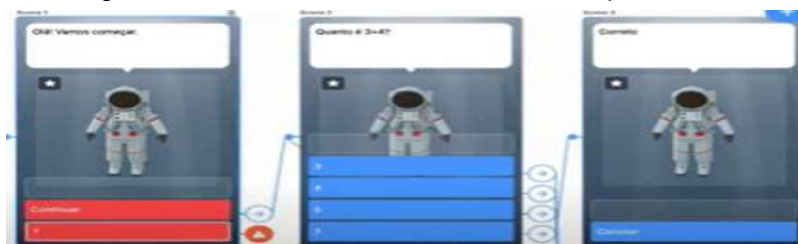
O capítulo de resultados e discussões deste estudo tem como objetivo central analisar os dados derivados da execução de experimentos didáticos com os alunos matriculados na unidade curricular "Auxiliar as Operações Relacionadas à Controladoria em Organizações", do curso Técnico em Administração. Esses experimentos foram conduzidos utilizando a tecnologia de RA, com o intuito de avaliar sua contribuição para o desenvolvimento da plataforma online.

Nesta pesquisa, participaram 11 alunos em cada experimento, o que representa uma amostragem superior a 61% em relação ao total de alunos da turma, que é de 18 estudantes. Essa significativa participação dos alunos nos experimentos demonstra um engajamento considerável e uma representação abrangente da população-alvo, aumentando a robustez e a validade dos resultados obtidos.

4.1 DOS EXPERIMENTOS DIDÁTICOS

Foram realizados 03 (três) experimentos didáticos em datas distintas com os alunos. Todos concebidos com base nos recursos oferecidos pelo software Metaverse Studio. Utilizando a metodologia do storyboard, foram criadas sequências de cenas que integravam imagens 2D e comandos sequenciais (figura 1). Essa abordagem permitiu a organização cronológica das instruções, possibilitando aos alunos acessarem dicas (figura 2), revisar as orientações e avançar para o próximo estágio da instrução somente quando estivessem seguros de seu entendimento ou da execução de determinada tarefa. Optou-se por essa estruturação para propiciar ao aluno um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e adaptável, promovendo maior interatividade e participação ativa dos estudantes no processo educacional.

Figura 1 - Modelo de cenas utilizadas nos experimentos



Fonte: O Autor (2024).

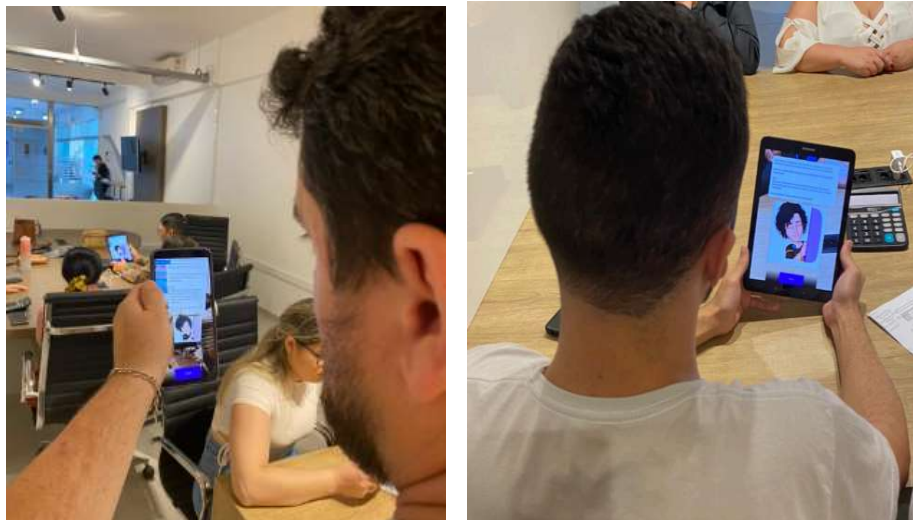
Figura 2 - Modelo de dicas utilizadas nos experimentos

Funcionários	Qtd	Per cápita	Total Gasto
Operadores de Produção			
Supervisor			
Garçom			
Auxiliares			
Total Salário nominal			
Total Salário Nominal		Encargos %	Total Gasto
Encargos			

Fonte: O Autor (2024).

Nesse cenário, os experimentos foram conduzidos com a interação dos alunos por meio de um dispositivo móvel equipado com o aplicativo do Metaverse Studio. A partir dessa configuração, as ações eram realizadas conforme as instruções fornecidas pelo professor, em colaboração com os alunos, durante a condução dos experimentos. Os participantes direcionavam os dispositivos para uma superfície plana, onde as imagens 2D contendo os comandos das questões, dicas e explicações apareciam na tela dos dispositivos à medida que os estudantes interagiam com os botões presentes nas sequências de cenas. Essas interações progrediam até a conclusão da tarefa.

Fotografia 1 - Interação dos participantes com o recurso didático em RA



Fonte: O Autor (2024).

4.1.1 Experimento didático número 1

Experimento educacional implementado através do software gratuito Metaverse Studio, com o propósito de facilitar o entendimento e aprendizado acerca da elaboração de orçamentos operacionais, conforme abordado na ementa da

disciplina "Auxiliar as Operações Relacionadas à Controladoria em Organizações" do curso Técnico em Administração.

Nesse cenário, os participantes foram conduzidos ao laboratório de informática e orientados a baixar o aplicativo Metaverse Studio em seus dispositivos móveis. Sob as diretrizes de usabilidade fornecidas pelo professor/pesquisador, foram guiados a explorar os conceitos propostos, enfrentando desafios que aproveitam as potencialidades oferecidas pela RA.

Nesta atividade, os participantes foram instruídos a apresentar matrizes orçamentárias calculadas, explorando os recursos didáticos da RA, ou seja, os participantes direcionavam seus dispositivos para uma superfície plana, onde as imagens 2D contendo os comandos das questões, dicas e explicações apareciam na tela dos dispositivos à medida que os estudantes interagiam com os botões presentes nas sequências de cenas. Essas interações progrediam até a conclusão da tarefa. A entrega dessas matrizes deveria ser realizada por meio da construção de planilhas eletrônicas no Excel.

4.1.2 Experimento didático número 2

No experimento didático número 2, os mesmos estudantes que participaram do primeiro experimento foram envolvidos. Nesta ocasião, optou-se por não utilizar os dispositivos móveis dos participantes. Em vez disso, foram fornecidos tablets da instituição com o software de RA já instalado, otimizando o acesso à internet, que era fundamental para o funcionamento da ferramenta de RA proposta. Além disso, calculadoras foram distribuídas para realizar os cálculos propostos, e aos alunos foram entregues impressos contendo as matrizes de orçamentos, juntamente com canetas, lápis e borrachas para preenchimento. Adicionalmente, os alunos ocuparam o espaço de Coworking da Instituição durante a realização do experimento didático.

Sendo assim, manteve-se o software gratuito Metaverse Studio, com o propósito de facilitar o entendimento e aprendizado acerca da elaboração de orçamentos operacionais, conforme abordado na ementa da disciplina "Auxiliar as Operações Relacionadas à Controladoria em Organizações" do curso Técnico em Administração.

Como não havia *tablets* para todos os participantes, eles foram divididos em trios e sob as diretrizes de usabilidade fornecidas pelo professor-pesquisador, foram guiados a explorar os conceitos propostos, enfrentando desafios que aproveitam as potencialidades oferecidas pela RA.

Nesta atividade, os participantes foram instruídos a calcular e preencher as matrizes orçamentárias fornecidas, explorando os recursos didáticos da RA, ou seja, os participantes direcionavam os *tablets* para uma superfície plana, onde as imagens 2D contendo os comandos das questões, dicas e explicações apareciam na tela dos dispositivos à medida que os estudantes interagiam com os botões presentes nas seqüências de cenas. Essas interações progrediam até a conclusão da tarefa.

4.1.3 Experimento didático número 3

No experimento didático número 3, manteve-se os mesmos participantes dos experimentos anteriores, bem como, manteve-se o software gratuito Metaverse Studio, como propósito de facilitar o entendimento e aprendizado acerca da elaboração de orçamentos operacionais, conforme abordado na ementa da disciplina 'Auxiliar as Operações Relacionadas à Controladoria em Organizações' do curso Técnico em Administração.

Como no segundo experimento, foram fornecidos os *tablets* com o aplicativo em RA previamente instalado. Também foram devolvidas as matrizes de orçamento aos trios, entregues anteriormente para a coleta dos dados.

Nesse cenário, os participantes permaneceram em seus trios e, sob as diretrizes de usabilidade fornecidas pelo professor/pesquisador, exploraram os recursos didáticos da Realidade Aumentada. Eles direcionaram os *tablets* para uma superfície plana, onde as imagens 2D contendo os comandos das questões surgiam na tela dos dispositivos à medida que os estudantes inseriam suas respostas. A cada resposta correta, uma cena composta por imagens 2D parabenizava os alunos e oferecia a oportunidade de prosseguir. No caso de uma resposta incorreta, uma cena com feedback era apresentada, impedindo o avanço para a próxima questão, e assim sucessivamente até o término do experimento.

Dessa forma, os participantes foram envolvidos em um exercício de fixação no qual as perguntas demandavam respostas baseadas nos resultados alcançados

na resolução do experimento anterior, o número 2. O objetivo era validar a precisão das resoluções realizadas.

Este exercício também estimulou uma competição entre os trios, destacando aquele que chegaria primeiro à cena final do experimento, contendo a mensagem de conclusão. Essa mensagem parabenizava o trio que acertou todas as respostas e concluiu a atividade com êxito.

4.2 DADOS COLETADOS E ANÁLISES

Os dados foram coletados por meio de registro de evidências no diário de campo, questionários aplicados aos participantes e realização de grupo focal após a realização dos experimentos. Através dessas técnicas de coleta de dados, foi possível analisar e interpretar as potencialidades da RA e como a mesma pode ser utilizada para o processo de ensino-aprendizagem, dos estudantes do curso técnico em Administração.

4.2.1 Diário de campo

Para facilitar a compreensão dos relatos observados no diário de campo, segue no quadro abaixo um resumo dos propósitos de cada experimento didático realizado bem como as diferenças entre eles.

Quadro 1 - Propósitos de cada experimentos

Experimento 1	Experimento 2	Experimento 3
Apresentar matrizes orçamentárias calculadas, explorando os recursos didáticos da RA, ou seja, os participantes direcionavam seus dispositivos para uma superfície plana, onde as imagens 2D contendo os comandos das questões, dicas e explicações apareciam na tela dos dispositivos à medida que os estudantes interagiam com os botões presentes nas sequências de cenas. Essas interações progrediam até a conclusão da tarefa. A entrega dessas matrizes deveria ser	Apresentar matrizes orçamentárias calculadas, explorando os recursos didáticos da RA, ou seja, os participantes direcionavam seus dispositivos para uma superfície plana, onde as imagens 2D contendo os comandos das questões, dicas e explicações apareciam na tela dos dispositivos à medida que os estudantes interagiam com os botões presentes nas sequências de cenas. Essas interações progrediam até a conclusão da tarefa. A entrega dessas matrizes foi realizada	Competição envolvendo um exercício de fixação no qual as perguntas demandavam respostas baseadas nos resultados alcançados na resolução do experimento número 2. Os trios direcionaram os tablets para uma superfície plana, onde as imagens 2D contendo os comandos das questões surgiam na tela dos dispositivos à medida que os estudantes inseriam suas respostas. A cada resposta correta, uma cena composta por imagens 2D parabenizava

realizada por meio da construção de planilhas eletrônicas no Excel	mediante preenchimento de matrizes de orçamentos impressos.	os alunos e oferecia a oportunidade de prosseguir. No caso de uma resposta incorreta, uma cena com feedback era apresentada, impedindo o avanço para a próxima questão, e assim sucessivamente até o término do experimento.
--	---	--

Fonte: O Autor (2024).

Quadro 2 - Diferença entre os experimentos didáticos

Elementos / Particularidades	Experimento 1	Experimento 2	Experimento 3
Dispositivos	Particulares, sem instalação prévia do aplicativo (limitações de armazenamento, incompatibilidade com o app proposto e acesso à internet)	Institucionais, com instalação prévia do aplicativo e melhor acesso à internet	Institucionais, com instalação prévia do aplicativo e melhor acesso à internet
Conhecimento prévio do app	Nenhum	Algum (mesmos participantes do experimento número 1)	Familiaridade (mesmos participantes do experimento número 1 e 2)
Modo de atividade	Individual ou em duplas	Em trios (sem tablets para todos)	Em trios (sem tablets para todos)
Local de realização	Laboratório de informática	Coworking	Coworking
Entrega final	Em Excel	Em impressos preenchidos à mão	Sem necessidade de entrega final
Recursos fornecidos	Computadores com software de excel instalado.	Orçamentos impressos e calculadoras	Elementos de gamificação/competição

Fonte: O Autor (2024).

A seguir, apresentam-se os dados coletados a partir das observações registradas no diário de campo no momento da aplicação dos experimentos didáticos em RA.

4.2.1.1 Observações descritivas “Experimento 1”

a) Registro das atividades em sala de aula relacionadas à tecnologia de realidade aumentada.

Os registros foram documentados por meio de anotações escritas efetuadas pelo professor-pesquisador durante a condução do experimento. Essas anotações aconteceram à medida que o professor-pesquisador fornecia as orientações para a aplicação do experimento. A atividade teve uma duração total de 1 hora e 30 minutos, contando com a participação voluntária de 11 dos 18 estudantes matriculados na Unidade Curricular (UC), além do próprio pesquisador.

b) Registro das observações sobre o envolvimento dos alunos, sua participação e comportamento.

Os participantes mostraram resistência em instalar o aplicativo em seus dispositivos móveis, resultando na recusa de cinco participantes em baixar a ferramenta, que optaram por conduzir os experimentos em duplas. Inicialmente concebido como uma atividade individual, passou a ser realizada em duplas, com um participante utilizando o software instalado e outro sem. Contudo, durante a manipulação do aplicativo pelas duplas notou-se uma falta de motivação por parte dos participantes sem o dispositivo. Observou-se uma interação limitada por parte dos participantes sem o aplicativo instalado, em comparação com aqueles que tinham o software em execução.

c) Registro das observações de como os alunos interagem com a tecnologia de RA.

Durante a interação dos participantes com a tecnologia de Realidade Aumentada (RA) no processo de aprendizado, ficou evidente que a falta de experiência prévia com o aplicativo gerou uma dinâmica peculiar. A opção de realizar os experimentos em duplas (fato que inicialmente não foi previsto) adicionou uma camada de complexidade à proposta didática.

Ao manipular a ferramenta, observou-se que os participantes, especialmente aqueles sem o aplicativo, enfrentaram desafios na interpretação das atividades e na execução das propostas, muito por conta da abordagem pedagógica do

professor-pesquisador, que havia planejado sua dinâmica para ser realizada de forma individual e precisou ser realizada em duplas, gerando aos participantes limitações a experiência por conta do compartilhamento dos equipamentos entre os envolvidos.

d) Registro das observações das dificuldades encontradas (Estrutura, Equipamentos, destreza em utilizar a tecnologia).

A limitada conectividade emergiu como uma barreira significativa, resultando em lentidão durante a instalação do aplicativo nos dispositivos e, conseqüentemente, estendendo a duração do experimento gerando desconforto entre os participantes. A incompatibilidade do aplicativo com determinados dispositivos móveis, juntamente com restrições de espaço (memória de armazenamento) em alguns deles, também se revelou um obstáculo, comprometendo a participação efetiva.

Além disso, a novidade no manuseio do aplicativo foi outro aspecto destacado, com alguns participantes enfrentando dificuldades iniciais para lidar com os comandos operacionais necessários para realizar o experimento.

e) Registro das observações de como os alunos lidaram com as dificuldades e o que foi feito para amenizá-las.

Alguns participantes experimentaram desmotivação devido aos desafios enfrentados durante a atividade. Cinco deles encontraram dificuldades na instalação do aplicativo em seus dispositivos, resultando na necessidade de compartilhar o dispositivo dos colegas. Embora a parceria tenha sido formada com base nas afinidades dos participantes, foram observados momentos de desconforto entre os membros da dupla, tanto por parte do proprietário do dispositivo quanto daquele que o utilizou por empréstimo.

Em uma iniciativa para mitigar essa situação, o professor-pesquisador ofereceu seu equipamento para as duplas onde as dificuldades eram mais perceptíveis, fazendo um rodízio entre elas.

Os desafios relacionados ao acesso à internet também foram identificados, aumentando o tempo estimado para a conclusão do experimento de 55 minutos para 1 hora e 30 minutos. Para contornar esse problema, durante a realização do

experimento 1, intensificaram-se as instruções sobre a instalação e foi recomendado um local com melhor cobertura de internet. Além disso, houve uma alteração na proposta didática, eliminando entregas parciais previstas para serem realizadas durante o processo de avaliação da aprendizagem.

f) Registro das observações do aproveitamento do aprendizado mediante a execução das atividades propostas.

Durante a observação, o aproveitamento da aprendizagem foi prejudicado devido às barreiras encontradas na instalação e no manuseio da ferramenta em Realidade Aumentada (RA). Além disso, notou-se que as adaptações na situação de aprendizagem causaram confusão na interpretação das tarefas a serem realizadas. Foi identificado também que os participantes se desviaram do propósito do ensino, concentrando-se mais nos conhecimentos necessários para utilizar a tecnologia do que nos conteúdos previstos na Unidade Curricular.

4.2.1.2 Observações Reflexivas “Experimento 1”

a) Registro das observações pessoais das impressões sobre como a tecnologia foi utilizada, como os alunos reagiram a ela e como suas crenças individuais impactaram no aprendizado coletivo.

Neste experimento, conclui-se que os desafios previamente observados e relatados exerceram um impacto adverso na usabilidade da tecnologia pelos participantes. Os desconfortos individuais, associados à falta de experiência no uso da Realidade Aumentada (RA) como método didático, tanto por parte do professor quanto pela novidade enfrentada pelos participantes, resultaram em repercussões negativas no aprendizado coletivo.

Nesse contexto, o tempo dedicado às questões operacionais de uso acabou por superar o tempo destinado à própria aprendizagem proposta.

b) Registro das observações pessoais sobre os sentimentos em relação ao ambiente da sala de aula e à dinâmica entre os alunos.

Neste experimento, observou-se que o ambiente da sala de aula revelou desequilíbrios e tumultos. Por um lado, proporcionou uma experiência mais favorável para os estudantes que possuíam dispositivos mais sofisticados e maior familiaridade com questões tecnológicas, principalmente na instalação e interação com o aplicativo. No entanto, essa vantagem veio acompanhada pela frustração causada pela morosidade decorrente da ineficiência operacional.

Por outro lado, participantes que enfrentaram dificuldades na instalação do aplicativo em seus dispositivos móveis expressaram frustração por não conseguirem ter acesso ao aplicativo. Essa situação desconfortável prejudicou a dinâmica entre alguns participantes, resultando na diminuição da satisfação desses envolvidos.

c) Registro das observações pessoais sobre como a tecnologia pode estar afetando o processo de aprendizagem e o engajamento dos alunos.

Neste experimento, a conclusão aponta para os desafios associados ao acesso individualizado ao aplicativo, à falta de familiaridade prévia dos participantes com a ferramenta de RA, à morosidade operacional que adicionou tempo à experiência, juntamente com as adaptações na situação de aprendizagem.

Esses elementos suscitaram dúvidas sobre a eficácia da aprendizagem dos participantes, resultando em uma limitação na adesão por parte deles. Essa limitação, por sua vez, comprometeu o engajamento geral e levantou questionamentos por parte dos estudantes, sobre a pertinência da adoção da RA como instrumento didático em benefício da aprendizagem.

4.2.1.3 Observações Descritivas “Experimento 2”

a) Registro das observações referentes às atividades em sala de aula relacionadas à tecnologia de realidade aumentada.

Os registros foram documentados por meio de anotações escritas efetuadas pelo professor-pesquisador durante a condução do experimento. Essas anotações aconteceram à medida que o professor-pesquisador fornecia as orientações para a aplicação do experimento.

A atividade teve uma duração total de 43 minutos, contando apenas com a presença voluntária dos 11 estudantes matriculados na Unidade Curricular (UC), que toparam participar da pesquisa, além do próprio pesquisador.

b) Registro das observações sobre o envolvimento dos alunos, sua participação e comportamento.

Apesar dos desafios enfrentados no experimento anterior, destaca-se que os participantes demonstraram aumento no engajamento com a proposta de aprendizagem do Experimento 1. A disponibilização de equipamentos com o software previamente instalado minimizou as questões e desconfortos associados à ociosidade e ao acesso à ferramenta educacional. Adicionalmente, a interação entre os participantes apresentou melhorias notáveis, mesmo diante da necessidade de compartilhamento dos tablets entre os membros dos trios.

Vale destacar também aqueles participantes que optaram por utilizar seus próprios dispositivos móveis. Essa dinâmica intensificada potencializou a atenção dos participantes nas instruções repassadas pelo professor-pesquisador e na execução das tarefas necessárias.

c) Registro das observações de como os alunos interagem com a tecnologia de RA.

Foi observada uma maior desenvoltura no manuseio do aplicativo. Isso pode ser atribuído ao fato de que os participantes eram os mesmos do experimento número 1 e à frequência no uso do aplicativo. As dúvidas surgidas estavam mais relacionadas à interpretação do que precisava ser feito, em vez dos comandos que deveriam ser realizados. Mesmo nos casos em que foi necessário compartilhar os tablets entre os membros dos trios, devido à falta de tablets para todos, não foram observados desconfortos nem problemas de interação com a tecnologia em RA.

d) Registro das observações das dificuldades encontradas (Estrutura, Equipamentos, destreza em utilizar a tecnologia).

Após as adequações realizadas neste experimento, não foram identificadas dificuldades dos participantes relacionadas à estrutura, aos equipamentos e à destreza em utilizar a tecnologia.

e) Registro das observações de como os participantes lidaram com as dificuldades e o que foi feito para amenizá-las.

Dado que não foram identificadas dificuldades dos participantes relacionadas à estrutura, equipamentos ou habilidade na utilização da tecnologia, não houve a necessidade de registrar observações sobre esse aspecto.

f) Registro das observações do aproveitamento do aprendizado mediante a execução das atividades propostas.

Observou-se uma melhoria no aproveitamento da aprendizagem neste experimento, pois todos os trios conseguiram concluir integralmente a atividade dentro dos padrões de acerto previstos, e ainda antes do período de execução estimado de 55 minutos. Isso não apenas demonstra a eficácia da atividade, mas também otimiza o tempo destinado ao aprendizado, permitindo um uso mais eficiente e produtivo do tempo em sala de aula.

Mesmo trabalhando em trios, durante a execução do experimento, o professor/pesquisador orientava o revezamento da ferramenta entre os participantes, assegurando que todos tivessem contato com a tecnologia e a utilizassem como instrumento de aprendizagem. As dificuldades de aprendizagem estavam principalmente associadas aos conhecimentos específicos previstos na ementa da UC e à interpretação dos dados contidos no comando da tarefa.

4.2.1.4 Observações Reflexivas “ Experimento 2”

a) Registro das observações pessoais das impressões sobre como a tecnologia foi utilizada, como os alunos reagiram a ela e como suas crenças individuais impactaram no aprendizado coletivo.

Neste experimento, conclui-se que não surgiram problemas significativos que atrapalhassem o uso da tecnologia pelos participantes. O contato recorrente com o aplicativo de RA pelos participantes minimizou possíveis dificuldades de usabilidade.

Observando as reações dos participantes durante o experimento, nota-se que eles não foram impactados negativamente pelos desafios enfrentados no último experimento, que poderiam gerar aversão prévia ou preconceitos em relação ao método utilizado em um novo experimento didático em RA.

Essa ausência de problemas foi benéfica para o aprendizado em grupo, permitindo uma gestão eficiente do tempo dedicado à tecnologia e garantindo que o tempo de aprendizado fosse plenamente aproveitado.

b) Registro das observações pessoais sobre os sentimentos em relação ao ambiente da sala de aula e à dinâmica entre os alunos.

Neste experimento, conclui-se que o ambiente de sala ficou em harmonia, muito por conta das mudanças feitas pelo professor-pesquisador no experimento proposto. A intenção de fornecer situações e equipamentos mais padronizados proporcionou o nivelamento de acesso a condições igualitárias a todos os participantes.

Tal situação propiciou não somente neutralidade necessária para a autonomia individual dos envolvidos como também a interação dos participantes em seus trios promovendo a construção coletiva na execução do experimento e no processo de aprendizagem.

c) Registro das observações pessoais sobre como a tecnologia afetou o processo de aprendizagem e o engajamento dos alunos.

Neste experimento, a conclusão destaca a eficácia da tecnologia em RA no processo de aprendizagem, evidenciada pelas observações positivas mencionadas anteriormente em relação a este último experimento. Essas percepções fortalecem o engajamento e a aceitação dos participantes, ao mesmo tempo que reduzem as dúvidas surgidas no primeiro experimento sobre a relevância da adoção da RA como instrumento didático em benefício da aprendizagem.

É importante ressaltar que as observações positivas deste experimento em comparação com o anterior foram possíveis devido a adaptações nas condições estruturais, como o fornecimento de equipamentos previamente preparados para uso durante o processo de aprendizagem, e na proposta didática elaborada pelo docente, que apresentou comandos mais adequados à situação de aprendizagem proposta.

4.2.1.5 Observações Descritivas “Experimento 3”

a) Registro das observações referentes às atividades em sala de aula relacionadas à tecnologia de realidade aumentada.

Os registros foram documentados por meio de anotações escritas efetuadas pelo professor-pesquisador durante a condução do experimento. Essas anotações aconteceram à medida que o professor-pesquisador fornecia as orientações para a aplicação do experimento.

A atividade teve uma duração total de 30 minutos, contando com a participação voluntária de 11 estudantes matriculados na Unidade Curricular, além do próprio pesquisador.

b) Registro das observações sobre o envolvimento dos alunos, sua participação e comportamento.

Observou-se neste experimento que todos os participantes estavam envolvidos no contexto da aprendizagem, participando de forma ativa e sem demonstrarem desconforto com método didático ou com as instruções realizadas.

A proposta de gerar a competitividade entre os trios na resolução assertiva do questionário, também contribuiu para fortalecer o envolvimento, participação e comportamento de todos.

c) Registro das observações sobre a restrição de como os alunos interagem com a tecnologia de RA.

Durante o experimento, notou-se que os participantes não enfrentaram restrições no uso da tecnologia, e o compartilhamento dos tablets ocorreu de

maneira automática e sem desconfortos, fator predominante para a inclusão individual de todos no experimento.

Um participante que teve dificuldades na instalação do aplicativo no 'experimento 1', trocou seu dispositivo móvel e, ao final do experimento, solicitou auxílio para realizar o download, expressando a intenção de realizar a tarefa novamente em outro momento. Isso demonstra o interesse em interagir com a tecnologia de forma individual.

d) Registro das observações das dificuldades encontradas (Estrutura, Equipamentos, destreza em utilizar a tecnologia).

Não foram identificadas dificuldades dos participantes relacionadas à estrutura, aos equipamentos e à destreza em utilizar a tecnologia.

e) Registro das observações de como os participantes lidaram com as dificuldades e o que foi feito para amenizá-las.

Dado que não foram identificadas dificuldades dos participantes relacionadas à estrutura, equipamentos ou habilidade na utilização da tecnologia, não houve a necessidade de registrar observações sobre esse aspecto.

f) Registro das observações do aproveitamento do aprendizado mediante a execução das atividades propostas.

Observou-se um bom aproveitamento da aprendizagem neste experimento, uma vez comprovada evidenciada pelo acerto das respostas no exercício de fixação, que utilizou a resolução extraída do 'experimento 2'.

Todos os trios conseguiram concluir integralmente o exercício de fixação antes do período de execução inicialmente estimado em 30 minutos. As dificuldades de aprendizagem estavam associadas à interpretação dos dados contidos no comando da tarefa.

4.2.1.6 Observações Reflexivas "Experimento 3"

a) Registro das observações pessoais das impressões sobre como a tecnologia foi utilizada, como os alunos reagiram a ela e como suas crenças individuais impactam no aprendizado coletivo.

Neste experimento, conclui-se que não surgiram problemas significativos que prejudicassem o uso da tecnologia pelos participantes. Observa-se que a frequência no uso da ferramenta em Realidade Aumentada (RA) é benéfica para aprimorar a imersão na atmosfera que norteia a aprendizagem, modificando eventuais crenças individuais.

Essa prática impacta positivamente nas abordagens docentes, nas formas como o participante relaciona a tecnologia ao aprendizado e como essas práticas influenciam de maneira positiva o contexto coletivo.

b) Registro das observações pessoais sobre os sentimentos em relação ao ambiente da sala de aula e à dinâmica entre os alunos.

Assim como no 'experimento 2', o ambiente da sala manteve-se harmonioso, porém com a adição de elementos competitivos entre os trios, focados em finalizar o experimento de maneira correta.

Nesse contexto, o envolvimento colaborativo dos trios foi evidente, especialmente quando os participantes enfrentavam desafios na interpretação das questões ou na obtenção correta das respostas. Vale destacar que esse envolvimento se deu de forma respeitosa, sem invadir o espaço de aprendizagem individual de cada participante, aspecto cuidadosamente observado e controlado pelo professor-pesquisador.

c) Registro das observações pessoais sobre como a tecnologia pode estar afetando o processo de aprendizagem e o engajamento dos alunos.

Neste experimento, assim como no 'experimento 2', conclui-se sobre a eficácia da tecnologia em RA no processo de aprendizagem, corroborada pelas observações positivas destacadas anteriormente. A inclusão do contexto competitivo no aprendizado impulsionou ainda mais o engajamento e a aceitação dos participantes, consolidando o instrumento didático como um benefício para a aprendizagem.

É relevante salientar que as observações positivas deste experimento seguem a mesma linha do 'experimento 2', enfatizando a necessidade de fornecer equipamentos previamente preparados para uso durante o processo de aprendizagem e uma proposta didática muito bem elaborada pelo docente, com comandos claros e objetivo respeitando as particularidades do ambiente de aprendizagem em que o aluno está inserido.

4.2.1.7 Conclusões do Diário de Campo

O quadro abaixo resume de forma resumida as mudanças e melhorias nos aspectos dos experimentos, destacando as diferenças entre os experimentos realizados.

Quadro 3 - Resumo das melhorias entre os experimentos didáticos aplicados

Elementos / Particularidades	Conclusões
Dispositivos	A transição de dispositivos particulares para institucionais nos experimentos 2 e 3 resultou em melhor acesso à internet e eliminação das limitações de armazenamento, melhorando a experiência do usuário. Com acesso mais rápido e estável à internet, os participantes puderam interagir melhor com a <i>app</i> de RA e realizar tarefas online de forma mais eficiente e sem interrupções.
Conhecimento prévio do app	A continuidade dos participantes dos experimentos anteriores no experimento 2 permitiu um certo nível de familiaridade com o aplicativo, o que se consolidou no experimento 3. Esse processo gradual de familiarização resultou em uma melhor fluidez na interação com a tecnologia, uma vez que os participantes se tornaram mais proficientes em navegar no aplicativo e utilizar seus recursos.
Modo de atividade	A mudança para atividades em trios nos experimentos 2 e 3 promoveu a colaboração entre os participantes, permitindo que eles compartilhassem conhecimentos e trabalhassem juntos para resolver problemas. Essa abordagem facilitou a troca de ideias e a distribuição de tarefas, criando um ambiente onde os participantes podiam se apoiar mutuamente e combinar suas habilidades individuais para alcançar objetivos comuns.
Local de realização	A realização dos experimentos no espaço de Coworking, em vez do laboratório, nos experimentos 2 e 3 proporcionou um ambiente mais flexível e colaborativo, favorecendo a interação entre os participantes. Ao optar por um espaço de Coworking, os participantes foram expostos a uma atmosfera mais dinâmica e aberta, onde puderam compartilhar ideias e experiências de forma mais orgânica. Isso criou um ambiente propício para a troca de conhecimento e a colaboração entre os participantes, resultando em uma experiência de usuário mais rica e interativa nos experimentos 2 e 3..
Entrega final	A mudança na entrega final do Experimento 1, passando de um arquivo Excel

	para um formulário preenchido no Experimento 2, e apenas a conclusão do aplicativo em RA no Experimento 3, simplificou o processo e reduziu a carga administrativa dos participantes. Essa transição para formas de entrega mais simples e diretas eliminou a necessidade de lidar com documentos extensos e complexos, tornando o processo mais ágil e eficiente. Além disso, ao adotar tecnologias mais avançadas, como a RA, no Experimento 3, os estudantes puderam manter o foco na essência da tarefa, enquanto desfrutavam de uma experiência mais imersiva e envolvente.
Recursos fornecidos	A introdução de orçamentos impressos e calculadoras no experimento 2 e elementos de gamificação/competição no experimento 3 adicionou novos aspectos à atividade, tornando-a mais envolvente e estimulante para os participantes. Essas adições proporcionaram uma abordagem prática e interativa para lidar com os desafios propostos nos experimentos. Com os orçamentos impressos e calculadoras, os participantes puderam visualizar e gerenciar seus recursos de forma tangível, o que facilitou a tomada de decisões e promoveu a compreensão dos conceitos abordados. Já os elementos de gamificação e competição no Experimento 3 incentivaram a participação ativa dos envolvidos, criando um ambiente lúdico e motivador que estimulou o engajamento e a busca por melhores resultados.

Fonte: O Autor (2024).

Ao comparar as observações dos experimentos 1, 2 e 3, são evidentes a evolução e os ajustes realizados ao longo do processo de implementação dos experimentos em RA com os alunos. No Experimento 1, as observações refletiram desafios significativos, como dificuldades operacionais, desequilíbrios no ambiente da sala de aula e impactos negativos no engajamento dos alunos devido à falta de familiaridade com a tecnologia.

A conclusão geral dessas observações reflexivas e descritivas é que, à medida que os experimentos progrediram, os ajustes e melhorias implementados resultaram em uma experiência de aprendizagem mais eficaz e satisfatória para os participantes. A disponibilização de equipamentos previamente preparados, a orientação cuidadosa do professor-pesquisador e a introdução de elementos competitivos contribuíram para minimizar as dificuldades operacionais e aumentar o engajamento dos alunos.

4.2.2 Questionários

A seguir, os dados coletados a partir dos questionários respondidos pelos alunos após a aplicação dos experimentos didáticos em RA.

Para fins de organização, as respostas serão agrupadas em quadros compostos por dados estatísticos, médias e índices parametrizados de acordo com as perguntas escalonadas, juntamente com transcrições integrais das respostas abertas fornecidas.

4.2.2.1 Respostas do questionário do experimento 1

Os quadros 4 e 7 e os gráficos 1 a 3 apresentam a apuração do questionário respondido pelos participantes após realização do experimento 1

Quadro 4 - Informações dos participantes do experimento 1

Perguntas ¹⁵	Respostas/Resultado
1a ¹⁶	P1 - P2 - P3 - P4 - P5 - P6 - P7 - P8 - P9 - P10 - P11
1b ¹⁷	idade médias dos participantes: 32 anos
1c	24/02/2024

Fonte: O Autor (2024).

Gráfico 1 - Resultado da questão 2a do Experimento 1



Fonte: O Autor (2024).

Gráfico 2 - Resultado da questão 2b do Experimento 1



Fonte: O Autor (2024).

¹⁵ De acordo com o “Apêndice B”

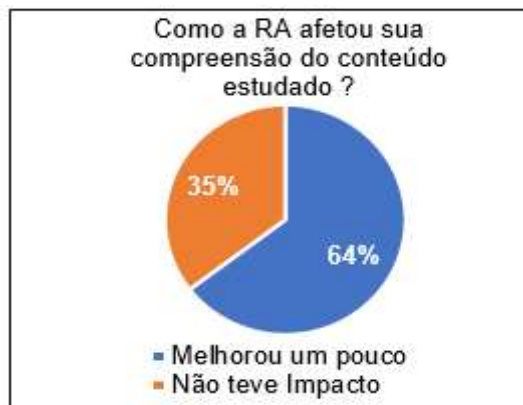
¹⁶ Para fins de anonimato, os participantes da pesquisa foram simbolizados de P1 a P11.

¹⁷ Resultado aproximado

Quadro 5 - Experiência adquirida com RA do experimento 1

Perguntas	Respostas/Resultado
3a ¹⁸	Índice médio: 2,64

Fonte: O Autor (2024).

Gráfico 3 - Resultado da questão 3b¹⁹ do Experimento 1

Fonte: O Autor (2024).

Quadro 6 - Satisfação geral do experimento 1

Perguntas	Índice	Resumo das Respostas Qualitativas
6a ²⁰	2,82	A maioria dos participantes consideram-se pouco satisfeitos com sua experiência no experimento de realidade aumentada.
6b ²¹	3,00	A maioria dos participantes recomendaria o uso da realidade aumentada em atividades de aprendizado semelhantes a outros estudantes.

Fonte: O Autor (2024).

Quadro 7 - Percepções e comentários finais do experimento 1

Perguntas	Índice	Resumo das Respostas Qualitativas
7a ²²	2,82	A maioria dos participantes considera sua experiência com a realidade aumentada limitada devido ao acesso restrito à ferramenta, falta de instruções claras e atrasos no início das atividades. Sugestões foram feitas para melhorar a entrega da ferramenta e a orientação do professor.

¹⁸ Escala (1 = muito negativa, 5 = muito positiva), sendo que as respostas abaixo de 3 serão consideradas insatisfatórias para fins de comprovação das hipóteses desta pesquisa.

¹⁹ Resultado aproximado

²⁰ Escala (1 = muito insatisfeito, 5 = muito satisfeito), sendo que as respostas abaixo de 3 serão consideradas insatisfatórias para fins de comprovação das hipóteses desta pesquisa.

²¹ Escala (1 = significa pouco satisfeito ou não recomendaria e 5 = muito satisfeito ou recomendaria), sendo que as respostas abaixo de 3 serão consideradas insatisfatórias para fins de comprovação das hipóteses desta pesquisa.

²² Escala (1 = muito limitada e 5 = muito significativa), sendo que as respostas abaixo de 3 serão consideradas insatisfatórias para fins de comprovação das hipóteses desta pesquisa.

7b²³	3,28	Os alunos veem a realidade aumentada como útil para atividades de aprendizado, como exercícios, questionários e práticas. Eles pedem ajustes, como planejamento detalhado, adaptação à turma e revisão dos métodos. Alguns sugerem substituir aulas com slides e aplicar em disciplinas mais conceituais.
7c²⁴	3,64	Os participantes mostraram um interesse considerável em participar de futuros experimentos ou atividades com realidade aumentada. Eles expressaram disposição, especialmente se tivessem acesso a uma ferramenta individualizada ou fornecida pela instituição. Apesar de algumas ressalvas sobre ajustes necessários, o interesse geral na continuação do uso da tecnologia foi evidente.
7d²⁵	2,64	Os participantes mostraram pouco impacto positivo no emprego da RA em sua compreensão dos conceitos específicos abordados no experimento. Muitos expressaram dificuldades em acompanhar as instruções e operar a ferramenta, mencionando questões operacionais e confusão nas informações fornecidas pelo professor. Apesar das ressalvas, alguns reconheceram a validade da proposta, embora tenham enfrentado problemas que geraram tumulto na sala.
7e²⁶	3,18	Os participantes, como provável para a possibilidade de usar aplicativos de realidade aumentada como recurso adicional em todas as unidades curriculares do curso. Muitos expressaram interesse, destacando a importância do acesso e familiaridade prévios com a ferramenta, além da necessidade de instruções sobre sua funcionalidade. Algumas respostas indicaram incerteza ou a necessidade de mais informações para decidir.

Fonte: O Autor (2024).

As transcrições das respostas dos alunos referente às questões 4a, 4b, 5a e 5b, deste experimento, estão inseridas e podem ser consultadas no apêndice H.

4.2.2.2 Respostas do questionário do experimento 2

Os quadros 08 e 11 e os gráficos 4 a 6 apresentam a apuração do questionário respondido pelos participantes após realização do experimento 2.

²³ Escala (1 = integração muito limitada e 5 = integração altamente eficaz), sendo que as respostas abaixo de 3 serão consideradas insatisfatórias para fins de comprovação das hipóteses desta pesquisa.

²⁴ Escala (1 = muito indisposto e 5 = muito disposto), sendo que as respostas abaixo de 3 serão consideradas insatisfatórias para fins de comprovação das hipóteses desta pesquisa.

²⁵ Escala (1 = nada de impacto positivo e 5 = muito impacto positivo), sendo que as respostas abaixo de 3 serão consideradas insatisfatórias para fins de comprovação das hipóteses desta pesquisa.

²⁶ Escala (1 = muito improvável e 5 = muito provável), sendo que as respostas abaixo de 3 serão consideradas insatisfatórias para fins de comprovação das hipóteses desta pesquisa.

Quadro 8 - Informações dos participantes do experimento 2

Perguntas ²⁷	Respostas/Resultado
1a ²⁸	P1 - P2 - P3 - P4 - P5 - P6 - P7 - P8 - P9 - P10 - P11
1b ²⁹	idade médias dos participantes: 32 anos
1c	28/02/2024

Fonte: O Autor (2024).

Gráfico 4 - Resultado da questão 2a do Experimento 2



Fonte: O Autor (2024).

Gráfico 5 - Resultado da questão 2b do Experimento 2



Fonte: O Autor (2024).

Quadro 9 - Experiência adquirida com RA do experimento 2

Perguntas	Respostas/Resultado
3a ³⁰	Índice médio: 4,36

Fonte: O Autor (2024).

²⁷ De acordo com o "Apêndice B"

²⁸ Para fins de anonimato, os participantes da pesquisa foram simbolizados de P1 a P11.

²⁹ Resultado aproximado

³⁰ Escala (1 = muito negativa, 5 = muito positiva), sendo que as respostas abaixo de 3 serão consideradas insatisfatórias para fins de comprovação das hipóteses desta pesquisa.

Gráfico 6 - Resultado da questão 3b³¹ do Experimento 2

Fonte: O Autor (2024).

Quadro 10 - Satisfação geral do experimento 2

Perguntas	Índice	Resumo das Respostas Qualitativas
6a ³²	4,55	A maioria dos participantes ficaram muito satisfeitos com sua experiência no experimento de realidade aumentada.
6b ³³	4,73	A maioria dos participantes recomendaria o uso da realidade aumentada em atividades de aprendizado semelhantes a outros estudantes.

Fonte: O Autor (2024).

Quadro 11 - Percepções e comentários finais do experimento 2

Perguntas	Índice	Resumo das Respostas Qualitativas
7a ³⁴	4,82	Considerando as respostas, a maioria dos participantes avaliou sua experiência com a realidade aumentada de forma bastante positiva. Destacam a satisfação pela facilidade proporcionada no aprendizado, a praticidade para resolver questões e a percepção de que o uso generalizado dessa tecnologia poderia acelerar a assimilação do conteúdo e otimizar o tempo de estudo.
7b ³⁵	4,46	Considerando a média das respostas, os participantes percebem que a integração da realidade aumentada às atividades de aprendizado em sua unidade curricular poderia ser altamente benéfica. Destacam a melhoria significativa no aprendizado, o esclarecimento proporcionado pelas dicas de cada etapa, a facilitação dos recursos e a necessidade de disponibilizar material adequado, como tablets ou smartphones, para garantir a

³¹ Resultado aproximado

³² Escala (1 = muito insatisfeito, 5 = muito satisfeito), sendo que as respostas abaixo de 3 serão consideradas insatisfatórias para fins de comprovação das hipóteses desta pesquisa.

³³ Escala (1 = significa pouco satisfeito ou não recomendaria e 5 = muito satisfeito ou recomendaria), sendo que as respostas abaixo de 3 serão consideradas insatisfatórias para fins de comprovação das hipóteses desta pesquisa.

³⁴ Escala (1 = muito limitada e 5 = muito significativa), sendo que as respostas abaixo de 3 serão consideradas insatisfatórias para fins de comprovação das hipóteses desta pesquisa.

³⁵ Escala (1 = integração muito limitada e 5 = integração altamente eficaz), sendo que as respostas abaixo de 3 serão consideradas insatisfatórias para fins de comprovação das hipóteses desta pesquisa.

		participação de todos.
7c ³⁶	4,73	Os participantes mostraram um interesse considerável em participar de futuros experimentos ou atividades com realidade aumentada.
7d ³⁷	4,91	Os participantes percebem muito impacto positivo no emprego da RA em sua compreensão dos conceitos específicos abordados no experimento. Muito por conta da interação e pela facilidade no entendimento do conteúdo proposto.
7e ³⁸	5,00	Os participantes expressam uma forte inclinação em utilizar aplicativos de realidade aumentada como recurso adicional para seu aprendizado em todas as unidades curriculares do curso. Eles destacam a excelência da proposta de experimento, o aspecto mais divertido em relação ao método tradicional, a eficácia e praticidade da tecnologia, a facilidade de captação receptiva, a agilidade proporcionada na realização de tarefas, e a praticidade que facilita a atenção ao conteúdo. Essas respostas sugerem uma recepção muito positiva e uma predisposição para incorporar essa tecnologia em diferentes áreas de estudo.

Fonte: O Autor (2024).

As transcrições das respostas dos alunos referente às questões 4a, 4b, 5a e 5b, deste experimento, estão inseridas e podem ser consultadas no apêndice H.

4.2.2.3 Respostas do questionário do experimento 3

Os quadros 12 e 15 e os gráficos 7 a 9 apresentam a apuração do questionário respondido pelos participantes após realização do experimento 3

Quadro 12 - Informações dos participantes do experimento 3

Perguntas ³⁹	Respostas/Resultado
1a ⁴⁰	P1 - P2 - P3 - P4 - P5 - P6 - P7 - P8 - P9 - P10 - P11
1b ⁴¹	idade médias dos participantes: 32 anos

³⁶ Escala (1 = muito indisposto e 5 = muito disposto), sendo que as respostas abaixo de 3 serão consideradas insatisfatórias para fins de comprovação das hipóteses desta pesquisa.

³⁷ Escala (1 = nada de impacto positivo e 5 = muito impacto positivo), sendo que as respostas abaixo de 3 serão consideradas insatisfatórias para fins de comprovação das hipóteses desta pesquisa.

³⁸ Escala (1 = muito improvável e 5 = muito provável), sendo que as respostas abaixo de 3 serão consideradas insatisfatórias para fins de comprovação das hipóteses desta pesquisa.

³⁹ De acordo com o “Apêndice B”

⁴⁰ Para fins de anonimato, os participantes da pesquisa foram simbolizados de P1 a P11.

⁴¹ Resultado aproximado

1c	02/03/2024
----	------------

Fonte: O Autor (2024).

Gráfico 7 - Resultado da questão 2a do Experimento 3



Fonte: O Autor (2024).

Gráfico 8 - Resultado da questão 2b do Experimento 3



Fonte: O Autor (2024).

Quadro 13 - Experiência adquirida com RA do experimento 3

Perguntas	Respostas/Resultado
3a ⁴²	Índice médio: 4,91

Fonte: O Autor (2024).

⁴² Escala (1 = muito negativa, 5 = muito positiva), sendo que as respostas abaixo de 3 serão consideradas insatisfatórias para fins de comprovação das hipóteses desta pesquisa.

Gráfico 9 - Resultado da questão 3b⁴³ do Experimento 3

Fonte: O Autor (2024).

Quadro 14 - Satisfação geral do experimento 2

Perguntas	Índice	Resumo das Respostas Qualitativas
6a ⁴⁴	4,91	A maioria dos participantes ficaram muito satisfeitos com sua experiência no experimento de realidade aumentada.
6b ⁴⁵	4,91	A maioria dos participantes recomendaria o uso da realidade aumentada em atividades de aprendizado semelhantes a outros estudantes.

Fonte: O Autor (2024).

Quadro 15 - Percepções e comentários finais do experimento 2

Perguntas	Índice	Resumo das Respostas Qualitativas
7a ⁴⁶	4,91	Considerando as respostas, a maioria dos participantes avaliou sua experiência com a realidade aumentada de forma bastante positiva. Destacam a satisfação pela facilidade proporcionada no aprendizado, a mediante a praticidade e dinamismo da ferramenta.
7b ⁴⁷	4,82	Considerando a média das respostas, os participantes percebem que a integração da realidade aumentada às atividades de aprendizado em sua unidade curricular poderia ser altamente benéfica. Destacam a melhoria significativa no aprendizado, o esclarecimento proporcionado pelas dicas de cada etapa, a facilitação dos recursos e a necessidade de disponibilizar

⁴³ Resultado aproximado

⁴⁴ Escala (1 = muito insatisfeito, 5 = muito satisfeito), sendo que as respostas abaixo de 3 serão consideradas insatisfatórias para fins de comprovação das hipóteses desta pesquisa.

⁴⁵ Escala (1 = significa pouco satisfeito ou não recomendaria e 5 = muito satisfeito ou recomendaria), sendo que as respostas abaixo de 3 serão consideradas insatisfatórias para fins de comprovação das hipóteses desta pesquisa.

⁴⁶ Escala (1 = muito limitada e 5 = muito significativa), sendo que as respostas abaixo de 3 serão consideradas insatisfatórias para fins de comprovação das hipóteses desta pesquisa.

⁴⁷ Escala (1 = integração muito limitada e 5 = integração altamente eficaz), sendo que as respostas abaixo de 3 serão consideradas insatisfatórias para fins de comprovação das hipóteses desta pesquisa.

		material adequado, como tablets ou smartphones, para garantir a participação de todos.
7c ⁴⁸	4,82	Os participantes mostraram um interesse considerável em participar de futuros experimentos ou atividades com realidade aumentada.
7d ⁴⁹	4,82	Os participantes percebem muito impacto positivo no emprego da RA em sua compreensão dos conceitos específicos abordados no experimento. Muito por conta da interação e pela facilidade no entendimento do conteúdo proposto.
7e ⁵⁰	5,00	Os participantes expressaram uma forte inclinação positiva em relação ao uso de aplicativos de realidade aumentada como recurso adicional para o aprendizado em todas as unidades curriculares do curso. Eles destacaram a interatividade, praticidade, facilidade de entendimento, absorção eficaz do conteúdo, precisão tecnológica e benefícios futuros dessa abordagem.

Fonte: O Autor (2024).

As transcrições das respostas dos alunos referente às questões 4a, 4b, 5a e 5b, deste experimento, estão inseridas e podem ser consultadas no apêndice H.

4.2.2.4 Análise das respostas dos questionários.

Ao analisar as respostas fornecidas, após apuração dos dados do experimento 1, é possível observar que a experiência com a realidade aumentada variou entre os participantes. Alguns expressaram satisfação com a interatividade e o foco nas tarefas, enquanto outros enfrentaram dificuldades técnicas, como problemas de compatibilidade com dispositivos e falta de familiaridade com a ferramenta. Sugestões de melhoria incluem melhor planejamento das atividades, instruções prévias mais detalhadas e fornecimentos de dispositivos com os aplicativos previamente instalados. Embora muitos reconheçam o potencial da realidade aumentada como uma ferramenta eficaz para o aprendizado, há uma necessidade percebida de ajustes e adaptações para uma integração mais eficiente nas atividades curriculares

⁴⁸ Escala (1 = muito indisposto e 5 = muito disposto), sendo que as respostas abaixo de 3 serão consideradas insatisfatórias para fins de comprovação das hipóteses desta pesquisa.

⁴⁹ Escala (1 = nada de impacto positivo e 5 = muito impacto positivo), sendo que as respostas abaixo de 3 serão consideradas insatisfatórias para fins de comprovação das hipóteses desta pesquisa.

⁵⁰ Escala (1 = muito improvável e 5 = muito provável), sendo que as respostas abaixo de 3 serão consideradas insatisfatórias para fins de comprovação das hipóteses desta pesquisa.

Ao analisar as respostas fornecidas, após a apuração dos dados do experimento 2, tem-se como resultado uma receptividade mais positiva em relação ao uso da realidade aumentada como ferramenta de aprendizado do que se observou no experimento 1. Os participantes reconhecem os benefícios significativos dessa abordagem, destacando a melhoria na compreensão das atividades, a interatividade e o engajamento proporcionados, a facilidade de uso e a eficácia na agilidade e eficiência do aprendizado. Embora alguns não tenham identificado dificuldades específicas, sugere-se que uma melhor definição de termos-chave poderia aprimorar a experiência. Em geral, os participantes demonstram alto grau de satisfação e prontidão para recomendar o uso da realidade aumentada em atividades de aprendizado futuras.

Ao analisar as respostas fornecidas, após a apuração dos dados do experimento 3 revela que os participantes relataram uma experiência muito positiva com o experimento de realidade aumentada, destacando benefícios como melhoria significativa no aprendizado, facilidade de entendimento, interatividade, otimização do tempo e dinamismo. A maioria dos participantes avaliou a experiência com a nota máxima, indicando alto grau de satisfação. Além disso, eles reconhecem o potencial da realidade aumentada como uma ferramenta eficaz para a aprendizagem, destacando sua praticidade e capacidade de engajar os alunos. Algumas sugestões de melhoria incluíram a disponibilidade de materiais para todos os alunos e uma melhor integração com o conteúdo conceitual. No geral, houve uma forte disposição para participar de futuros experimentos ou atividades envolvendo realidade aumentada e uma recomendação geral para sua implementação em todas as unidades curriculares do curso.

Ao comparar os resultados dos três experimentos, é evidente que a realidade aumentada desperta uma variedade de reações entre os participantes. Enquanto alguns expressaram uma satisfação geral com a interatividade e os benefícios percebidos, outros enfrentaram desafios técnicos e sugeriram ajustes para melhorar a experiência. No entanto, em todos os experimentos, a maioria dos participantes reconheceu os benefícios da realidade aumentada para o aprendizado, destacando sua eficácia na melhoria da compreensão, o engajamento gerado e a praticidade oferecida. As sugestões de melhoria se concentraram principalmente na acessibilidade e na integração mais eficiente da tecnologia nas atividades

curriculares. No geral, os resultados indicam um interesse promissor na continuação do uso da realidade aumentada como uma ferramenta valiosa para aprimorar o processo de aprendizado.

4.2.3 Grupo Focal

O grupo focal foi realizado uma única vez após a realização dos 03 (três) experimentos. A dinâmica foi realizada logo após a conclusão do Experimento número 3, e contou com a presença dos 11 estudantes que participaram de todos os experimentos didáticos aplicados nesta pesquisa. A atividade foi conduzida no Coworking contido nas dependências da instituição de ensino e durou 02 horas e 06 minutos, seguindo o roteiro definido no apêndice 3.

O propósito foi obter insights sobre suas experiências nos experimentos, avaliando seus pontos de vista e sugestões para melhorias. A dinâmica focou na avaliação dos participantes em relação aos experimentos, explorando maneiras de aprimorá-los, e na percepção sobre a viabilidade de adaptar e aplicar essa abordagem em outras UC do Técnico em Administração ou em diferentes cursos técnicos e de educação profissional. O professor-pesquisador desempenhou o papel de facilitador, conduzindo as perguntas e registrando as informações mais relevantes provenientes das respostas dos participantes.

Fotografia 2 - Grupo focal sendo aplicado



Fonte: O Autor (2024).

As transcrições das respostas dos alunos referente ao grupo focal realizado estão inseridas e podem ser consultadas no apêndice I.

4.2.3.1 Análise das entrevistas do Grupo Focal

O método do grupo focal, revelou-se uma ferramenta importante para capturar as experiências individuais e percepções dos participantes em relação aos experimentos em RA. As contribuições dos participantes refletiram uma variedade de sentimentos e experiências, desde desafios iniciais até reconhecimento do potencial da tecnologia quando ajustes foram feitos na estrutura e nas abordagens.

A partir das respostas dos participantes, foi possível obter informações sobre os impactos positivos e negativos da interação com colegas durante os experimentos. O compartilhamento de dispositivos (vivenciado no experimento 1) foi identificado como um obstáculo inicial, mas a concessão de tablets (vivenciado no experimento 2 e 3) trouxe melhorias significativas, promovendo uma dinâmica mais colaborativa e positiva.

As experiências de aprendizagem compartilhadas pelos participantes destacaram os benefícios da RA, como maior envolvimento e interatividade, contrastando, ao mesmo tempo, com as dificuldades operacionais, como a instalação do aplicativo. No entanto, a maioria reconheceu o potencial da tecnologia para a formação profissional, desde que os obstáculos iniciais fossem superados.

As sugestões dos participantes para experimentos futuros enfatizaram a importância de disponibilizar aparelhos individuais, simplificar a interface do aplicativo e personalizar os desafios de acordo com o nível de familiaridade de cada usuário. Essas recomendações visam otimizar a eficácia e a experiência geral dos experimentos em Realidade Aumentada.

Por fim, a análise crítica da replicabilidade do método em diferentes contextos educacionais revelou uma perspectiva otimista quanto à aplicabilidade da Realidade Aumentada em outras unidades curriculares e cursos técnicos ou de educação profissional. A flexibilidade e versatilidade dessa tecnologia oferecem oportunidades para aprimorar tanto abordagens conceituais quanto práticas, enriquecendo a jornada educacional dos alunos.

4.2.4 Triangulação dos dados apurados pelo Diário de Campo, Questionário e Grupo Focal.

Ao comparar os resultados dos questionários, diário de campo e grupo focal em relação aos experimentos em RA, podemos identificar algumas convergências e divergências significativas. Em termos de convergências, todos os métodos de coleta de dados revelaram um reconhecimento dos benefícios da RA para a aprendizagem. Os participantes expressaram uma melhoria na compreensão, no engajamento e na eficácia do aprendizado quando expostos a essa tecnologia.

Além disso, houve uma convergência nas sugestões de melhoria oferecidas pelos participantes. Tanto nos questionários quanto no grupo focal e no diário de campo, os participantes apontaram para a necessidade de melhorias, como a disponibilização de equipamentos com softwares já instalados, um planejamento mais detalhado das atividades e instruções mais claras.

Outro ponto convergente foi o reconhecimento da importância da interação com colegas durante os experimentos. Enquanto o grupo focal destacou a melhoria na dinâmica colaborativa com a introdução de tablets, os questionários e o diário de campo também enfatizaram a influência positiva dessa interação no engajamento dos participantes.

Por outro lado, algumas divergências foram observadas nos dados. Por exemplo, houve uma variação nas experiências individuais dos participantes, com os questionários fornecendo uma visão geral e superficial das diferentes percepções, enquanto o grupo focal permitiu uma exploração mais aprofundada, revelando uma variedade de sentimentos e experiências, desde desafios iniciais até o reconhecimento do potencial da tecnologia.

Além disso, o diário de campo enfatizou as dificuldades operacionais e técnicas enfrentadas pelos participantes, especialmente no Experimento 1, enquanto os questionários e o grupo focal forneceram informações adicionais e sugestões para superar essas dificuldades.

Em termos de avaliação global da experiência, os questionários forneceram uma visão geral de cada experimento, enquanto o grupo focal permitiu uma análise mais detalhada das percepções dos participantes, incluindo sugestões para experimentos futuros e informações sobre a replicabilidade da RA em outros contextos educacionais.

Em suma, os diferentes métodos de coleta de dados ofereceram perspectivas complementares sobre os experimentos em RA, destacando tanto os benefícios quanto os desafios dessa abordagem, bem como sugestões para melhorias futuras.

Esses dados indicam que uma plataforma online com RA pode ser uma ferramenta eficaz para promover a formação dos estudantes da Educação Profissional e Tecnológica, desde que seja desenvolvida levando em consideração as informações apuradas nesta pesquisa.

5 PRODUTO EDUCACIONAL

Neste capítulo, será apresentado o Produto Educacional desenvolvido para esta dissertação. A estrutura deste capítulo é dividida em quatro seções distintas: na primeira seção, contém a caracterização e a finalidade do Produto Educacional, discutindo os aspectos que definem seus objetivos e sua relevância no contexto educacional. Em seguida, na segunda seção, foram detalhados os procedimentos adotados para elaborar o Produto Educacional, destacando os passos seguidos durante o processo de criação; na terceira seção foi tratado da aplicação e avaliação do Produto Educacional. Aqui, descreveremos como o Produto foi aplicado na prática e os métodos utilizados para avaliar sua eficácia. Por fim, na quarta seção, foram apresentados os procedimentos para a avaliação e validação do Produto Educacional, destacando sua aderência e relevância no contexto educativo

5.1 CARACTERIZAÇÃO E FINALIDADE DO PRODUTO EDUCACIONAL

A escolha do produto educacional está alinhada ao objetivo geral desta pesquisa, que é desenvolver uma plataforma online de experimentos didáticos com realidade aumentada visando o compartilhamento de práticas imersivas que possam contribuir para a formação de estudantes do ensino técnico do eixo tecnológico de gestão e negócios. Essa plataforma se enquadra na categoria de Material Didático/Instrucional, conforme o documento orientador de APCN, área 46: ensino da Capes - MEC.

Intitulada de "Experimentos em RA", a plataforma está disponível online e acessível gratuitamente por meio de um site público hospedado na plataforma Google, acessível pelo endereço: <https://sites.google.com/view/experimentosra>.

Essa plataforma funciona como um repositório aberto, abrangendo uma variedade de informações sobre realidade aumentada. Ela oferece opções de experimentos didáticos ilustrativos para serem implementados em sala de aula. Além disso, disponibiliza detalhes e resultados da dissertação de mestrado que deu origem à plataforma. Mais do que isso, permite que os visitantes contribuam com sugestões de experimentos e expressem suas opiniões por meio de comentários sobre o conteúdo disponibilizado.

Dessa forma, a plataforma "Experimento em RA" oferece uma abordagem estruturada e prática para informar os professores e simpatizantes sobre como compreender, aplicar e integrar efetivamente a tecnologia de RA em suas atividades pedagógicas. Isso a torna uma opção valiosa para aprimorar a qualidade da educação e para a pesquisa proposta

Este produto educacional está alinhado com a Linha de Pesquisa - Práticas Educativas em Educação Profissional e Tecnológica (EPT) e o Macroprojeto - Propostas metodológicas e recursos didáticos em espaços formais e não formais de ensino na EPT, contribuindo diretamente para a melhoria das práticas educativas na EPT. Ele fornece recursos que podem ser aplicados tanto em ambientes formais quanto informais de ensino, ao mesmo tempo em que promove o avanço do conhecimento na comunidade científica.

O produto educacional que visa disponibilizar o acesso a experimentos didáticos em RA baseados em informações e vídeos, direcionados para a utilização de tecnologia de RA em ambientes de ensino formal e não formal, está alinhado com os objetivos da linha de pesquisa e do macroprojeto. Ele contribui diretamente para a melhoria das práticas educativas na EPT, fornecendo recursos que podem ser aplicados e ao mesmo tempo promove o avanço do conhecimento na comunidade científica, permitindo a disseminação e a aplicação de metodologias inovadoras na EPT.

Nesta feita, entende-se que o formato de produto educacional escolhido é o formato mais aderente ao problema de pesquisa e que melhor atende aos requisitos apontados pelo anexo 1 ao regulamento do ProfEPT.

Portanto, o produto educacional apresenta relevância para a pesquisa e os objetivos estabelecidos na linha de pesquisa e no macroprojeto.

5.2 PROCEDIMENTOS PARA ELABORAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

Para iniciar esse processo, foi utilizada uma abordagem de design instrucional, que começou com a avaliação dos resultados da dissertação. Essa avaliação teve como objetivo qualificar os experimentos, priorizando sua eficácia em termos de usabilidade, didática e pertinência. Levou-se em consideração as

abordagens pedagógicas aplicadas nas atividades em RA com os estudantes, bem como as ferramentas disponíveis nesse contexto.

Além disso, diversos outros aspectos foram considerados na concepção do produto educacional. Isso incluiu o design do layout da plataforma, a inclusão de informações sobre a origem do projeto, o resumo da pesquisa da dissertação, opções de experimentos didáticos e a interatividade oferecida ao visitante na plataforma.

Na parte do catálogo de experimentos contidos na plataforma, foram inseridos links para vídeos do youtube que auxiliam o visitante a utilizar as ferramentas propostas para criação de experimentos previamente realizados por professores ou entusiastas adeptos a esta tecnologia. Isto tem o propósito de demonstrar possibilidades didáticas úteis e a forma como a tecnologia pode ser aplicada por outras pessoas e em outros contextos.

Dessa forma, a criação deste produto educacional seguiu uma abordagem estruturada sendo desenvolvida integralmente pelo pesquisador responsável pela dissertação, como será detalhado a seguir.

5.2.1 A Plataforma Experimento em RA

Para acessar a plataforma, optou-se por um repositório de hospedagem gratuita fornecida pelo Google Sites e de acesso livre, bastando que o usuário digite o endereço eletrônico da plataforma <https://sites.google.com/view/experimentosra> em um navegador da internet.

O layout da plataforma apresenta uma estrutura organizada e funcional, composta por três elementos principais que contribuem para uma experiência de usuário eficiente.

Inicialmente, um menu lateral posicionado à esquerda da tela oferece uma navegação intuitiva, permitindo aos usuários acessarem facilmente as diferentes seções e funcionalidades da plataforma (destacado na cor amarela na figura 3).

Em seguida, um banner superior se destaca, fornecendo uma identificação clara da plataforma, o que contribui para uma identidade visual consistente e reconhecível (destacado na cor vermelha na figura 3).

Por fim, a área central da interface é reservada para a apresentação dos

conteúdos, de acordo com a opção selecionada no menu lateral (destacado na cor azul na figura 3).

Vale destacar que as seções e subseções não possuem o banner, porque visualmente prejudica a exposição do conteúdo selecionado.

Essa disposição estratégica dos elementos garante uma experiência de usuário fluida e direcionada, facilitando a interação e a obtenção de dados de maneira eficaz.

Figura 3 - Layout da plataforma de experimentos



Fonte: O Autor (2024).

O menu lateral está organizado em três blocos de opções de acessos (figura 4), os quais serão destacados na sequência.

Figura 4 - Blocos de acessos do menu lateral



Fonte: O Autor (2024).

O primeiro bloco de acesso é composto pela página de “Início”, e as seções “Sobre a Realidade Aumentada”, “Origem do Projeto” e “Resumo da pesquisa” (destaque na cor amarela na figura 5).

Na página “Inicial”, os visitantes são saudados e recebem informações iniciais sobre o propósito da plataforma. Em seguida, são convidados a explorar o menu lateral, onde encontram as opções de navegação disponíveis (destaque na cor preta

da figura 5).

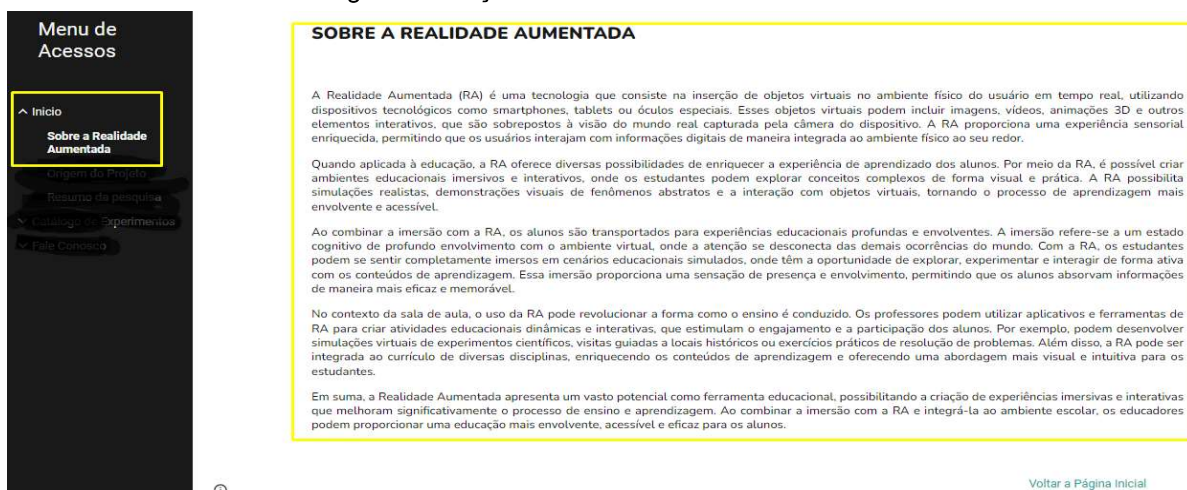
Figura 5 - Primeiro bloco de opções de acesso



Fonte: O Autor (2024).

Na seção "Sobre a Realidade Aumentada", os visitantes podem consultar conceitos sobre a tecnologia da RA e seu potencial educacional, permitindo que o visitante adquira o conhecimento prévio sobre este tema, ficando mais bem preparado para explorar as outras opções contidas na plataforma (figura 6).

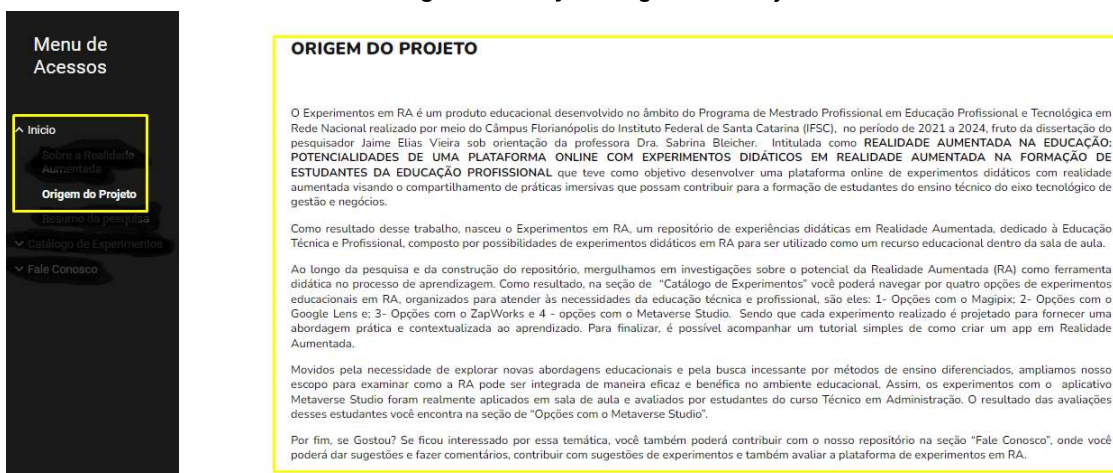
Figura 6 - Seção Sobre a Realidade Aumentada



Fonte: O Autor (2024).

A seção "Origem do Projeto" tem o propósito de informar o visitante sobre quais foram as razões que motivaram a criação da Plataforma de Experimentos em RA (Produto Educacional) (figura 7).

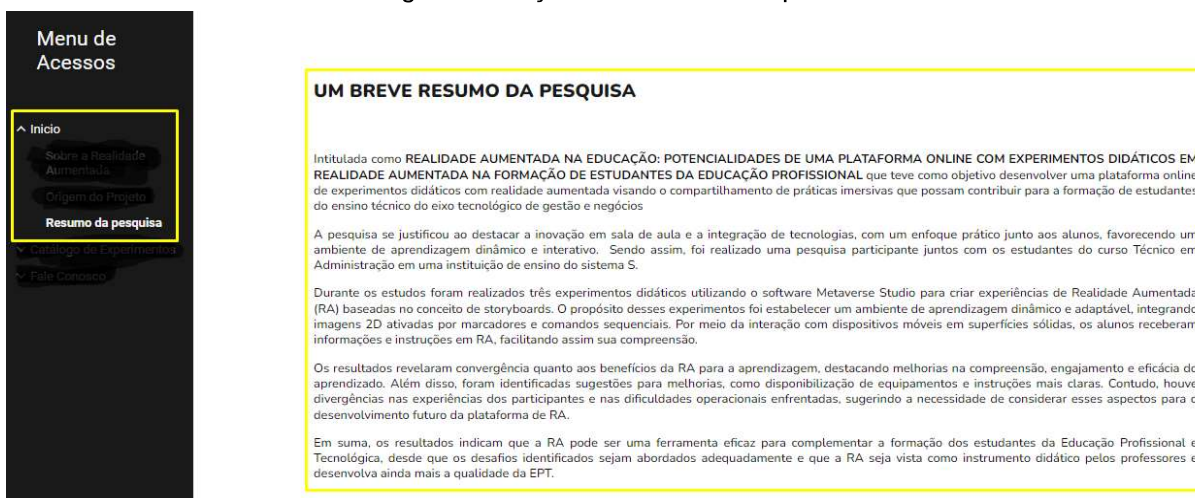
Figura 7 - Seção Origem do Projeto



Fonte: O Autor (2024).

A seção "Resumo da pesquisa" destaca ao visitante quais foram o objetivo da pesquisa, qual a metodologia utilizada e os resultados obtidos durante o período de estudo (figura 8).

Figura 8 - Seção Resumo da Pesquisa



Fonte: O Autor (2024).

O conjunto de informações disponíveis no primeiro bloco de acesso da plataforma proporciona aos visitantes uma compreensão abrangente do propósito, contexto e conteúdo da Plataforma de Experimentos em RA. Desde a saudação inicial na página "Início", passando pela exploração da tecnologia e potencial educacional da Realidade Aumentada na seção "Sobre a Realidade Aumentada", até a contextualização da origem e motivações por trás do desenvolvimento do produto na seção "Origem do Projeto", e por fim, o resumo dos objetivos,

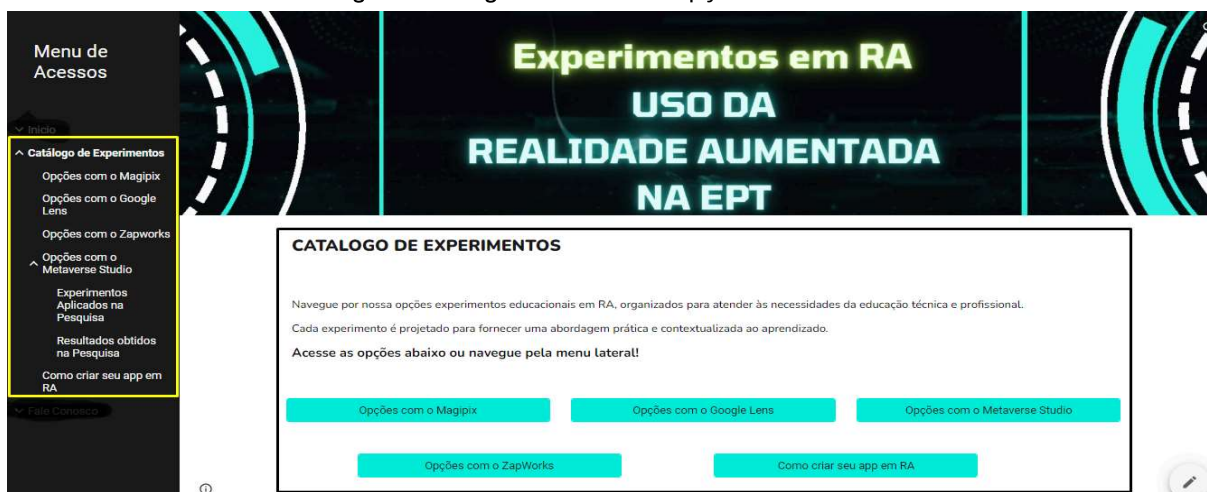
metodologia e resultados da pesquisa na seção "Resumo da pesquisa". Essas informações fornecem um roteiro claro para os visitantes, preparando-os para explorar de forma mais significativa as demais áreas da plataforma, garantindo uma experiência informada e enriquecedora.

O segundo bloco de opções de acessos é composto pela página "Catálogo de Experimentos" e as seções "Opções com ZapWorks", "Opções com Magipix", "Opções com Google Leans", "Opções com Metaverse Studio", "Experimentos aplicados na pesquisa", "Resultados Obtidos na Pesquisa" e "Como criar seu app em RA" (destaque na cor amarela da figura 9).

Os critérios para a seleção das ferramentas de RA nesta seção foram primeiramente influenciados pela semelhança de recursos e funcionalidades contidas na ferramenta do Metaverse Studio, que foi descontinuada, mas serviu como base para os experimentos realizados com os estudantes durante a pesquisa. Além disso, foram consideradas as ferramentas disponíveis com registros anteriores que evidenciaram seu uso como recursos didáticos na educação. Adicionalmente, foram buscadas ferramentas que possuíssem tutoriais e vídeos ilustrativos para facilitar a compreensão e minimizar as dificuldades na utilização das ferramentas em propostas didáticas pelos visitantes da plataforma.

A página "Catálogo de Experimentos" direciona os visitantes para acessar as seções de experimentos e como criar seu app em RA, seja através de botões contidos na própria página ou pelas opções contidas no menu lateral (destaque na cor preta da figura 9).

Figura 9 - Segundo bloco de opções de acesso



Fonte: O Autor (2024).

As seções deste segundo bloco de opções de acesso fornecem aos visitantes uma análise abrangente das oportunidades educacionais oferecidas por diferentes ferramentas de RA. Iniciando com a exploração da plataforma desenvolvida pela empresa Magipix, seguida pela investigação das possibilidades apresentadas pelo Google Lens e pela ferramenta ZapWorks. Posteriormente, os visitantes têm a oportunidade de explorar as opções educacionais disponibilizadas pelo Metaverse Studio. Em todas as opções de ferramenta é possível que o visitante assista a vídeos do YouTube que demonstram experiências criadas por usuários da ferramenta (figura 10).

Figura 10 - Seção de opções de ferramentas para experimentos didáticos



Fonte: O Autor (2024).

Além disso, dentro da seção "Opções com o Metaverse Studio", foram incluídas duas subseções adicionais: "Experimentos aplicados na pesquisa" e "Resultados obtidos na pesquisa" (figura 11).

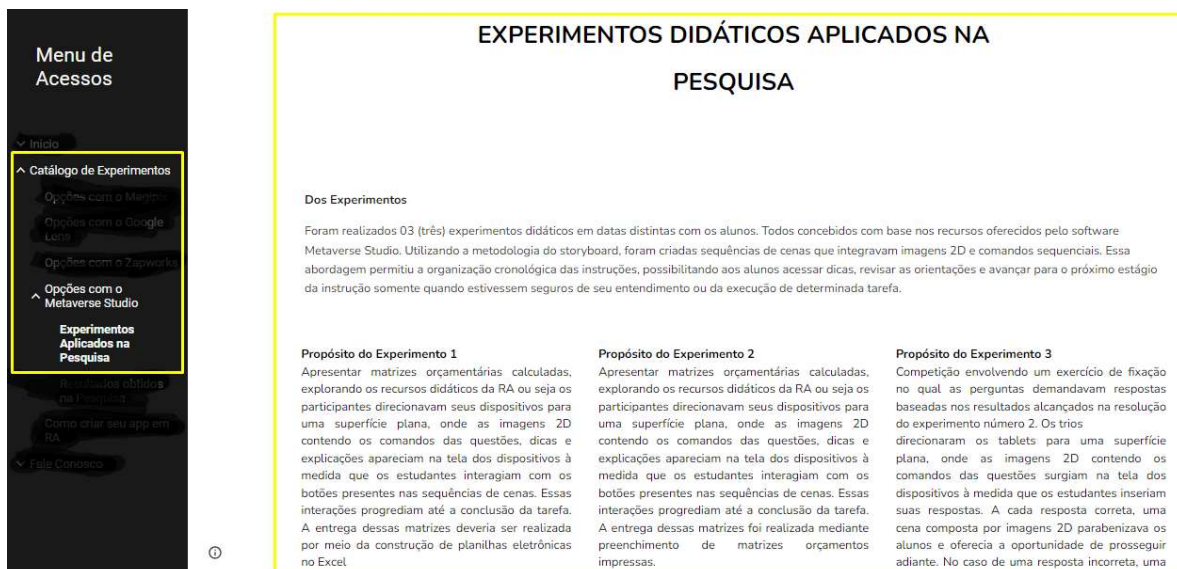
Figura 11 - Subseções contendo os experimentos aplicados na pesquisa e os resultados obtidos



Fonte: O Autor (2024).

Na primeira, são apresentadas as particularidades dos experimentos didáticos em RA realizados com os alunos do curso Técnico em Administração (figura 12).

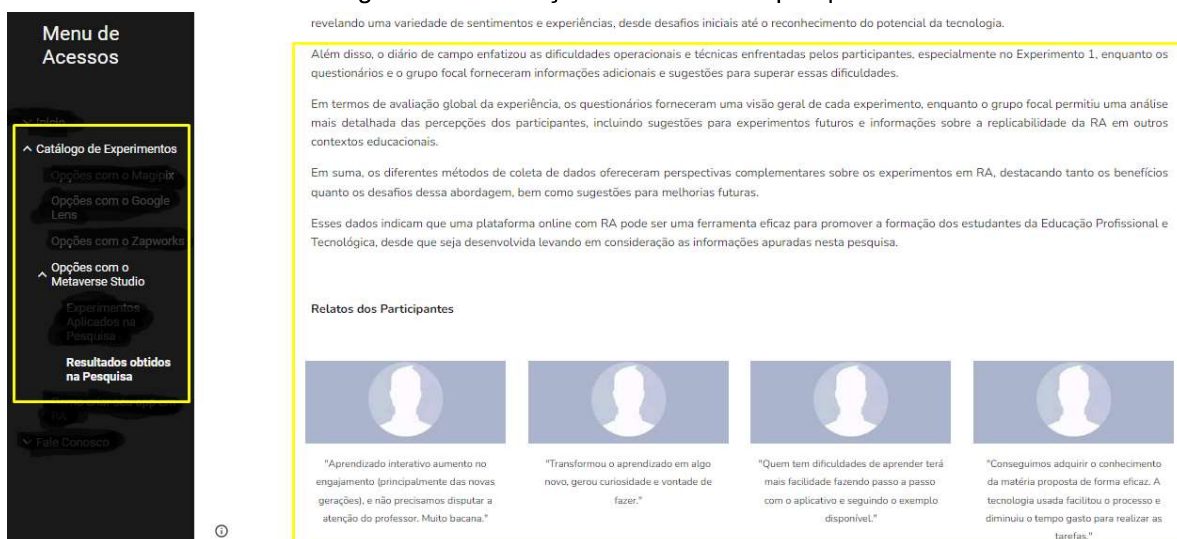
Figura 12 - Subseção Experimentos aplicados na pesquisa



Fonte: O Autor (2024).

Já na segunda subseção, são detalhados os resultados da utilização da RA como ferramenta educacional, incluindo os relatos dos estudantes após participarem dos experimentos (figura 13).

Figura 13 - Subseção Resultados da pesquisa



Fonte: O Autor (2024).

Na última seção deste segundo bloco, intitulada "Como criar seu app em RA", os visitantes têm a oportunidade de, por curiosidade, assistir a um vídeo do YouTube

que demonstra as condições necessárias para criar seu próprio aplicativo de RA (figura 14).

Figura 14 - Seção como criar seu app em RA



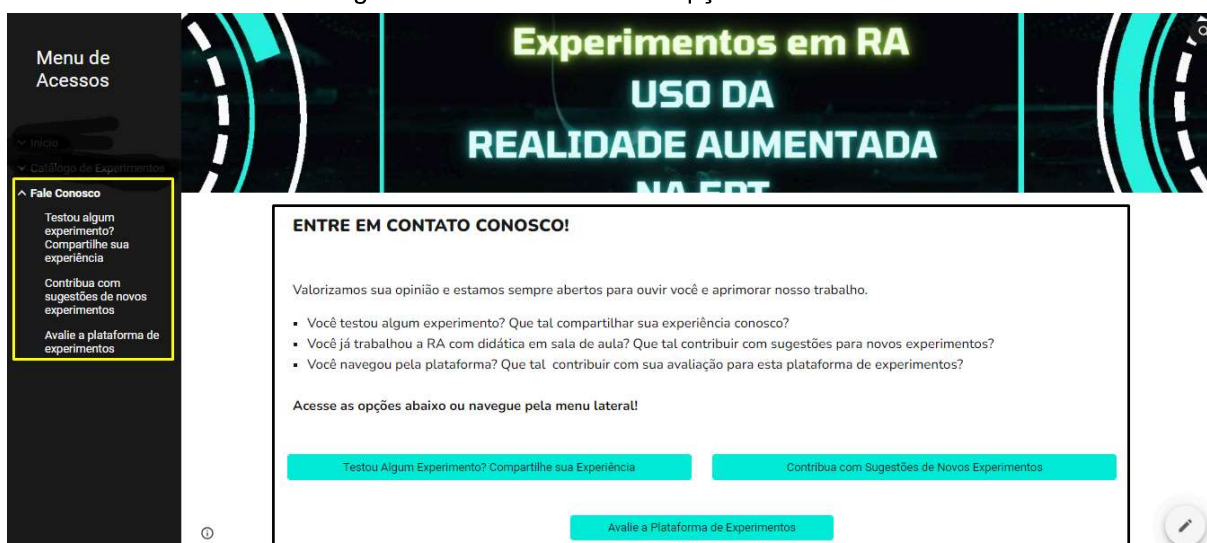
Fonte: O Autor (2024).

Essa variedade de conteúdo proporciona aos visitantes uma visão abrangente e detalhada das possibilidades educacionais oferecidas pela RA, destacando os resultados práticos obtidos na pesquisa.

O terceiro bloco é composto pela página "Fale Conosco" e as seções "Testou algum Experimento? Compartilhe sua experiência", "Contribua com sugestões de novos experimentos" e "Avalie a plataforma de experimentos" (destaque na cor amarela da figura 15).

Na página "Fale Conosco", os visitantes são direcionados a acessar as seções que permitem sua contribuição, seja compartilhando suas experiências ao testar algum experimento, oferecendo sugestões para novos experimentos ou avaliando a plataforma de experimentos. Isso pode ser feito tanto através dos botões contidos na página quanto nas opções disponíveis no menu lateral (destaque na cor preta da figura 15).

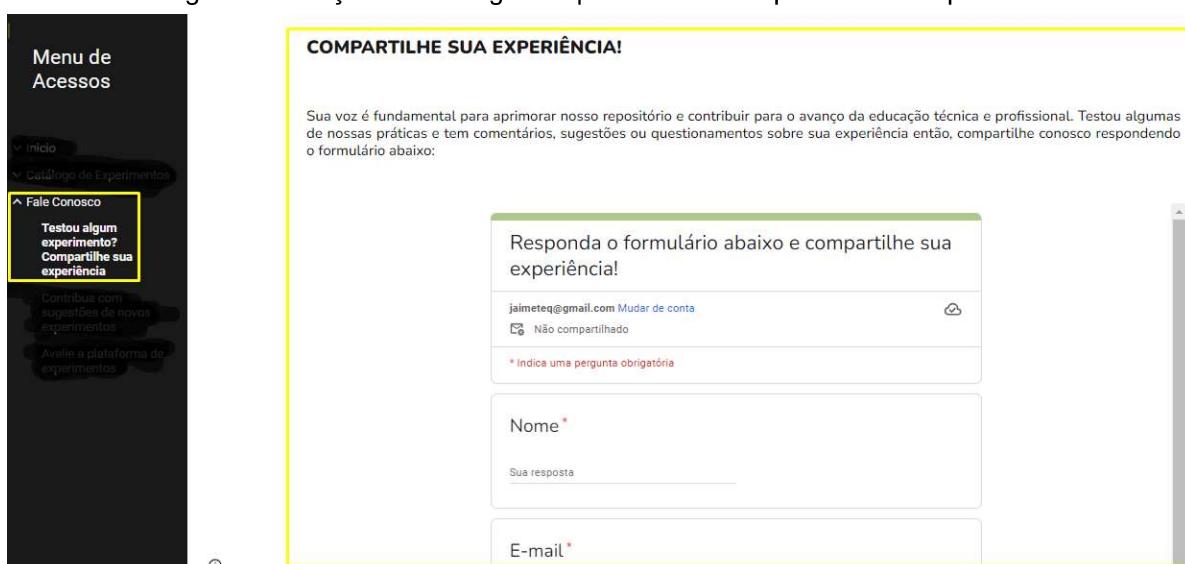
Figura 15 - terceiro bloco de opções de acesso



Fonte: O Autor (2024).

Na seção "Testou algum Experimento? Compartilhe sua experiência", os visitantes têm acesso a um questionário onde podem compartilhar sua experiência com algum experimento realizado a partir da consulta da plataforma, preenchendo o formulário contido na seção. Eles têm a oportunidade de fornecer diferentes tipos de feedback sobre o experimento que realizaram (figura 16).

Figura 16 - Seção Testou algum experimento? Compartilhe sua experiência

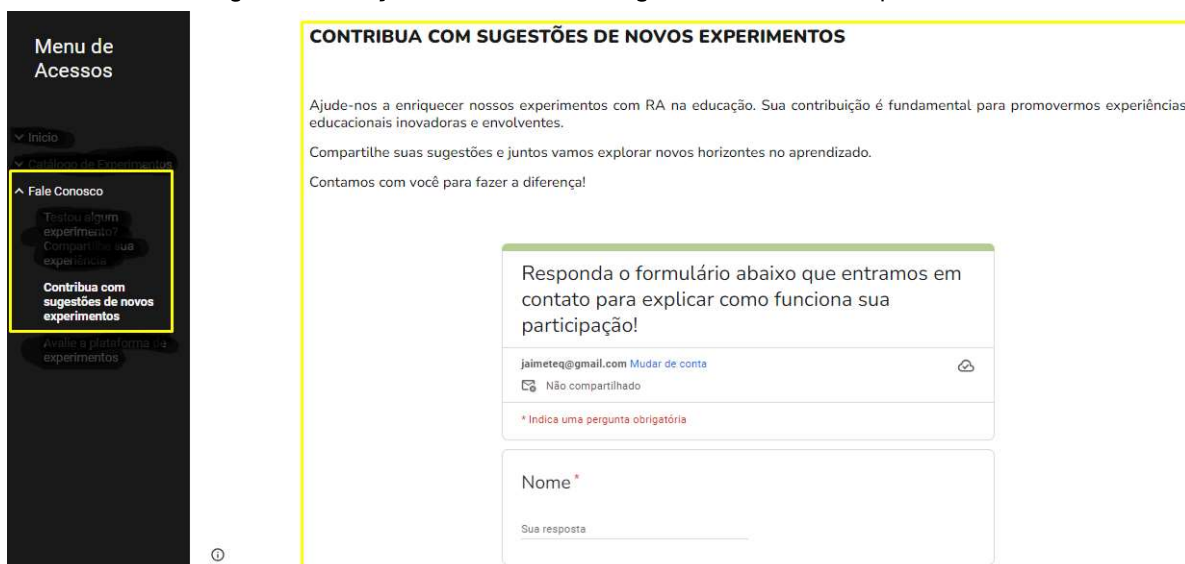


Fonte: O Autor (2024).

Na seção "Contribua com sugestões de novos experimentos", os visitantes podem compartilhar sugestões de novos experimentos e até mesmo enviar experimentos criados por eles mesmos, preenchendo o formulário contido na seção.

Se aprovados, esses experimentos serão incluídos no catálogo da plataforma para que outros visitantes também possam utilizá-los (figura 17).

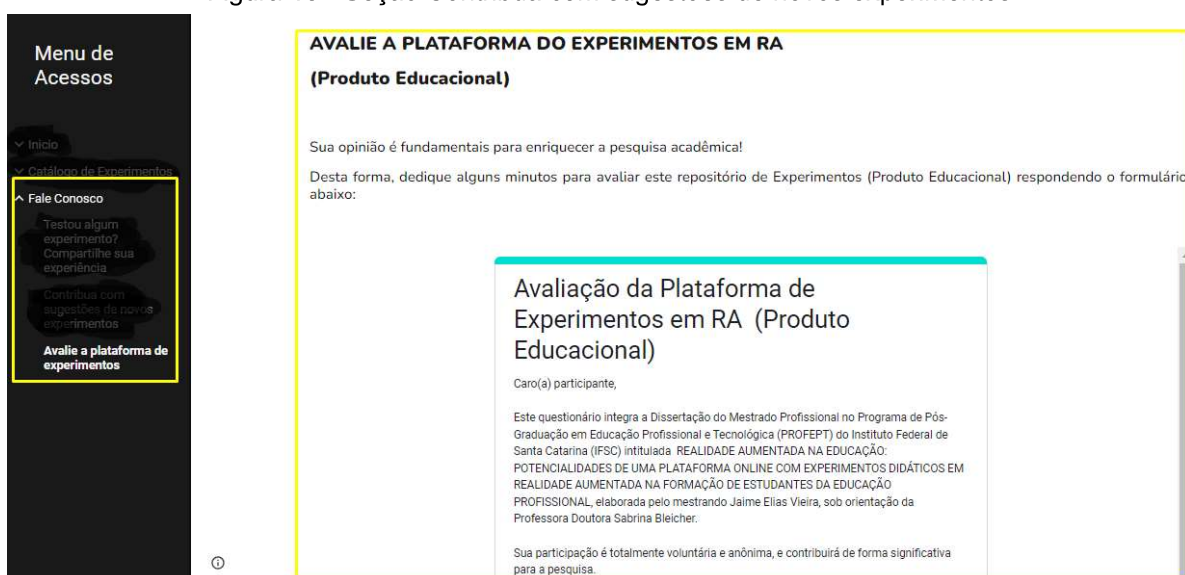
Figura 17 - Seção Contribua com sugestões de novos experimentos



Fonte: O Autor (2024).

Na seção "Avalie a plataforma de experimentos", os visitantes têm a oportunidade de avaliar a plataforma como um todo preenchendo um formulário disponível na seção. O objetivo é avaliar se o produto educacional contribuiu efetivamente para o uso da RA como ferramenta didática na formação dos estudantes (figura 18).

Figura 18 - Seção Contribua com sugestões de novos experimentos



Fonte: O Autor (2024).

Este bloco específico foi concebido com o intuito de fomentar a interação e o engajamento dos visitantes com a plataforma, cultivando neles um senso de pertencimento e adoção do conteúdo produzido. O objetivo é que os visitantes se sintam parte integrante da comunidade da educação profissional, reconhecendo a plataforma como uma valiosa fonte de informações e recursos educacionais.

Estes blocos foram criados para agrupar as informações e melhorar a experiência do visitante. Essa abordagem organiza o conteúdo de forma intuitiva, facilitando a localização do que os visitantes estão procurando. Com a divisão em blocos, cada grupo de informações relacionadas é apresentado de maneira clara e coesa, reduzindo a sobrecarga cognitiva e tornando a leitura mais fácil e agradável. Além disso, essa organização contribui para a estética da plataforma, tornando-o visualmente mais atraente e equilibrado.

Ao clicar em qualquer uma das opções do menu lateral ou nos botões contidos diretamente na seção principal, a informação correspondente é apresentada na tela principal, proporcionando uma experiência de navegação fluida para os visitantes.

Os procedimentos empregados na concepção do produto resultaram na integração de uma variedade de elementos, incluindo texto, imagens e vídeos, cuidadosamente organizados para formar uma estrutura coesa e logicamente estruturada. Esta diversidade de elementos visa não apenas fornecer informações detalhadas sobre o projeto de pesquisa, mas também facilitar a socialização dos experimentos didáticos realizados durante a investigação. Ao fazê-lo, foi priorizada a acessibilidade e a usabilidade, garantindo que o produto educacional seja claro e elucidativo sobre o tema abordado, e que este conhecimento seja disseminado para o maior número possível de pessoas.

5.3 PROCEDIMENTOS PARA A APLICAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

No contexto descrito, o produto educacional foi direcionado aos professores, equipe pedagógica, profissionais da educação e demais interessados em utilizar a RA como experimento didático no processo de ensino e aprendizagem. Após o desenvolvimento, a plataforma foi aplicada na instituição de ensino onde a pesquisa foi realizada.

Para divulgar a plataforma, foi realizado um *workshop* durante a reunião de planejamento do semestre com a equipe composta por 12 professores do eixo de gestão e negócio com unidades curriculares previstas no primeiro semestre de 2024 (fotografia 3)⁵¹.

Fotografia 3 - Apresentação da plataforma de experimentos online na reunião de planejamento do eixo gestão e negócios



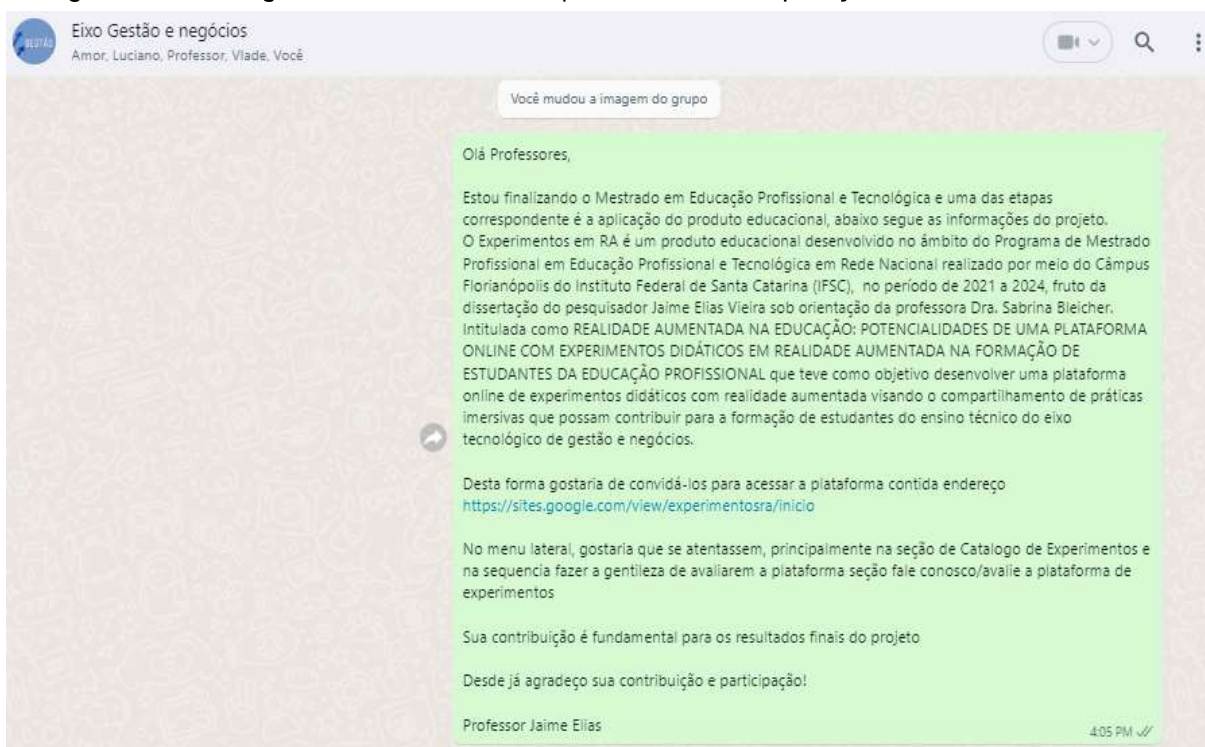
Fonte: O Autor (2024).

O *workshop* teve a duração de 45 minutos e abordou diversos aspectos essenciais da plataforma. Inicialmente, foram apresentados os objetivos do seu desenvolvimento. Em seguida, os resultados dos experimentos realizados com os alunos durante a fase de investigação da pesquisa foram detalhados, fornecendo informações vitais e evidências palpáveis do progresso obtido com o uso da RA no contexto de ensino e aprendizagem. Além disso, foram socializados os elementos disponíveis na plataforma em RA, assim como as informações contidas nesses elementos, destacando sua relevância e aplicabilidade. Por último, foram apresentados os repositórios de experimentos em RA, proporcionando-lhes a oportunidade de interagir com a plataforma e aprofundar seu entendimento sobre a implementação da RA como ferramenta didática na sala de aula.

Posteriormente ao *workshop* realizado, foi disponibilizado o link da plataforma e um texto informativo no grupo de WhatsApp com a equipe de gestão e negócios da instituição (figura 19), visando a socialização da plataforma com os quatro professores que não participaram do *workshop*.

⁵¹ As imagens estão distorcidas para preservar a identidade dos participantes.

Figura 19 - Mensagem encaminhada como procedimento de aplicação do Produto Educacional



Fonte: O Autor (2024).

A solicitação de acesso à plataforma mediante ao convite pessoal realizado a partir dos encontros com professores na dependência da instituição também foi utilizado com estratégia de divulgação e aplicação do produto educacional.

Esses procedimentos tinham a finalidade de promover a adoção da RA em sala de aula pelos docentes, enriquecendo as experiências de ensino e aprendizagem propostas.

5.4 PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO E VALIDAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

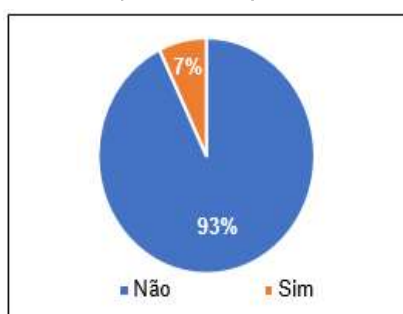
Entendendo que todos os produtos educacionais devem ser avaliados pelos usuários, os procedimentos de avaliação e validação deste produto educacional foram realizados pelo pesquisador, mediante análise qualitativa das respostas extraídas do questionário (apêndice D). Conforme já exposto, os questionários foram integrados à plataforma online, sendo parte integrante do produto educacional em si. Dessa forma, os visitantes tiveram a oportunidade de avaliar a plataforma de experimentos imediatamente após experimentar e interagir com as informações

disponíveis na plataforma. Essa abordagem permite uma avaliação contínua e direta do impacto do produto educacional na prática pedagógica e no uso da RA como recurso didático (figura 18).

Foram obtidas 14 respostas dos visitantes da plataforma, cerca de 70% do público-alvo que participaram dos procedimentos de aplicação do produto educacional (16 professores do eixo gestão e negócios e 4 técnicos pedagógico⁵²). Os gráficos 10 ao 16 constam os resultados apurados das percepções dos visitantes que interagiram com o produto educacional.

Referente ao questionamento “*Conhecimento prévio sobre as possibilidades de uso da Realidade Aumentada (RA) na educação antes de utilizar o produto educacional?*” obteve-se os resultados contidos no gráfico 10:

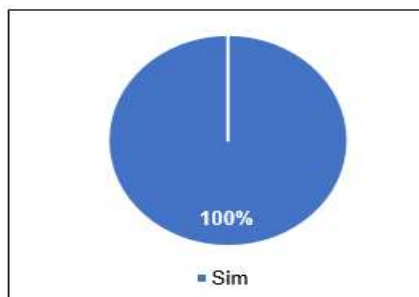
Gráfico 10 - Conhecimento prévio das possibilidades RA na educação



Fonte: O Autor (2024).

No questionamento “O produto educacional forneceu informações claras e úteis sobre como a RA pode ser aplicada na educação?” obteve-se os resultados contidos no gráfico 11:

Gráfico 11 - Informações úteis de como a RA pode ser utilizada na educação

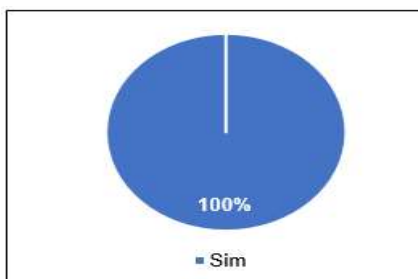


Fonte: O Autor (2024).

⁵² A equipe do corpo técnico não quisera responder o questionário, alegando que este é uma avaliação docente.

No questionamento “*Após a utilização do produto educacional, você se sentiu mais informado sobre as aplicações da RA na educação?*” obteve-se os resultados contidos no gráfico 12:

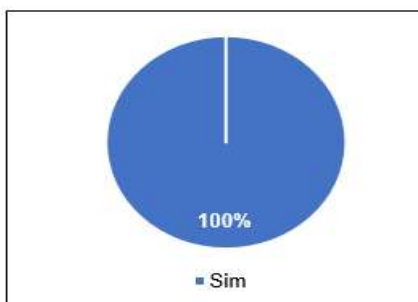
Gráfico 12 - Conhecimentos sobre a RA na educação pós-uso do Produto Educacional



Fonte: O Autor (2024).

No questionamento “*Você acredita que a RA pode ser uma ferramenta útil para melhorar o aprendizado dos alunos?*” obteve-se os resultados contidos no gráfico 13:

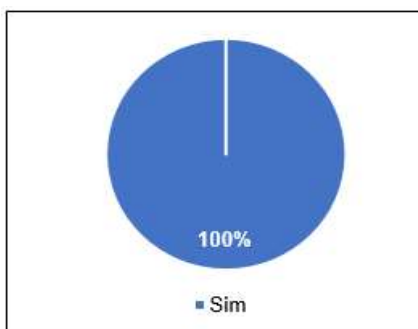
Gráfico 13 - Uso da RA como melhoria do aprendizado dos alunos



Fonte: O Autor (2024).

No questionamento “*O produto educacional incluiu exemplos práticos de como a RA pode ser usada em atividades de aprendizado?*” obteve-se os resultados contidos no gráfico 14:

Gráfico 14 - Inclusão de exemplos práticos para uso da RA na educação



Fonte: O Autor (2024).

No questionamento “*Você se sentiu motivado para incorporar a RA em suas práticas de ensino após utilizar o produto educacional?*” obteve-se os resultados contidos no gráfico 15:

Gráfico 15 - Motivação para uso RA nas práticas de ensino



Fonte: O Autor (2024).

No questionamento “*Após utilizar o produto educacional qual a possibilidade de você adotar a prática de RA em sala de aula?*” obteve-se os resultados contidos no gráfico 16:

Gráfico 16 - Possibilidades de adoção da RA em sala de aula



Fonte: O Autor (2024).

Nove visitantes (V1, V2, V3, V4, V5, V6, V7, V8 e V9) deixam opiniões e sugestões sobre o que poderia ser adicionado, modificado ou melhorado na plataforma de experimentos. As transcrições das respostas dos professores estão inseridas e podem ser consultadas no apêndice J.

Os resultados da análise indicam uma recepção positiva em relação ao produto educacional que se propôs a desenvolver uma plataforma online de experimentos didáticos com realidade aumentada, visando o compartilhamento de práticas imersivas para a formação de estudantes do ensino técnico do eixo

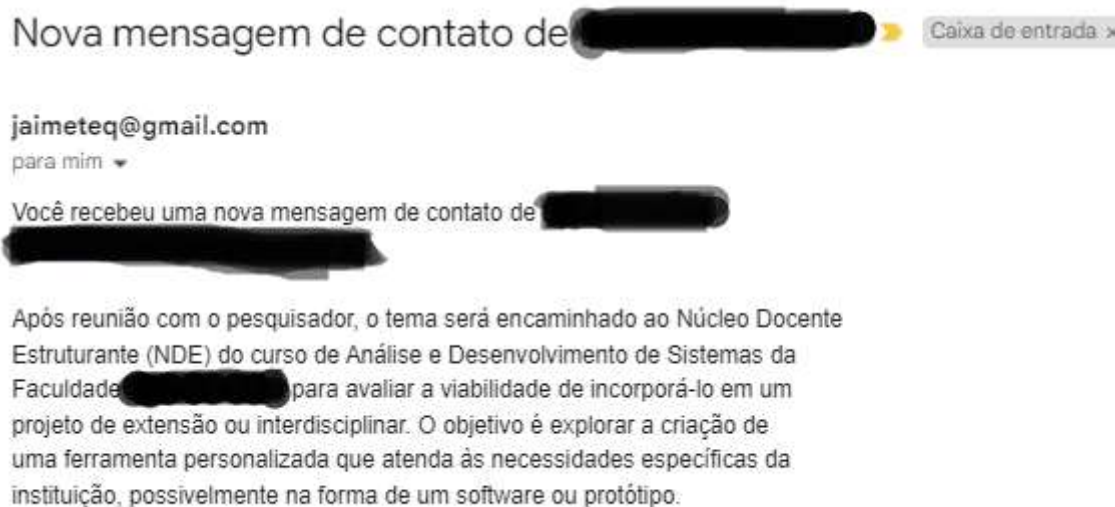
tecnológico de gestão e negócios. A maioria dos participantes relatou que o produto educacional forneceu informações claras e úteis sobre como a realidade aumentada pode ser aplicada na educação, e após a sua utilização, a maioria se sentiu mais informada sobre as aplicações da RA na educação e acreditou que ela pode ser uma ferramenta útil para melhorar o aprendizado dos alunos.

No entanto, muitos participantes expressaram a necessidade de apoio institucional e treinamento para se sentirem preparados para incorporar a RA em suas práticas de ensino. Alguns destacaram a importância de ferramentas fáceis de usar, manuais ilustrativos e treinamento como requisitos para adoção bem-sucedida da prática. Além disso, houve sugestões para que as instituições de ensino promovam formas de incentivo aos professores para utilizarem a RA em sala de aula, como fornecer ferramentas padrão e capacitação.

Ainda como resultado da aplicação plataforma de experimento em RA, temos a contribuição do coordenador do curso de análise e desenvolvimento de sistemas da instituição que, ao tomar conhecimento do projeto por parte de um dos visitantes da plataforma de experimento e receber uma breve apresentação dos resultados da dissertação e das amostras de experimento por parte do pesquisador, se sensibilizou com a causa e se comprometeu a levar uma proposta para discussão no colegiado do curso (figura 20).

A proposta do coordenador envolve a integração da ferramenta de experimentos de RA nas atividades dos alunos do curso nos próximos semestres abordando-a sob três possíveis formatos: a) desenvolvimento de projetos de extensão; b) criação de protótipos; ou c) elaboração de ferramentas de RA destinadas ao uso pelos professores da instituição, conforme apresentado na Figura 20, a seguir.

Figura 20⁵³ - Mensagem automática da plataforma de experimento em RA do Coordenador do curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas (ADS)



Fonte: O Autor (2024).

A proposta apresentada na Figura 20 mostra-se alinhada com a visão de que o produto educacional é algo em constante evolução, não se limitando ao término do ciclo que envolve a finalização da dissertação de mestrado.

Apesar das considerações sobre a necessidade de suporte adicional, os participantes reconheceram o potencial da RA como uma ferramenta útil para aprimorar a experiência de aprendizado dos alunos, indicando que o produto educacional conseguiu validar o objetivo proposto.

⁵³ Para fins de anonimato, foram ocultados o nome da instituição, o nome do coordenador e seu email.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A educação profissional é um pilar fundamental no desenvolvimento de indivíduos e sociedades, representando a ponte entre o conhecimento teórico e a aplicação prática, preparando os estudantes não apenas para o mercado de trabalho, mas também para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo. Nesse contexto, a implementação de tecnologias imersivas, como a Realidade Aumentada, surge como opção relevante para aprimorar a experiência de aprendizagem. A RA pode enriquecer ainda mais a experiência educacional ao sobrepor informações digitais ao ambiente físico, permitindo que os alunos interajam com objetos e informações virtuais em tempo real, proporcionando um ambiente de aprendizagem dinâmico e adaptável.

A adoção da RA na educação profissional enfrenta desafios, especialmente em áreas como administração, onde a natureza abstrata do conteúdo pode representar uma barreira. No entanto, a RA oferece simulações de alta fidelidade que podem superar essa intangibilidade, proporcionando oportunidades para a prática segura de procedimentos e técnicas complexas, aproximando os estudantes do ambiente laboral e desenvolvendo habilidades valiosas para o campo. Ao proporcionar uma aprendizagem imersiva e personalizada, a RA pode individualizar a experiência de aprendizagem, estimulando o interesse e a participação dos alunos, além de prepará-los de forma mais eficaz para os desafios do mercado de trabalho em uma economia em constante evolução.

A pesquisa aqui apresentada se concentrou na criação de uma plataforma online de experimentos didáticos com realidade aumentada, visando compartilhar práticas imersivas para a formação de estudantes do ensino técnico em gestão e negócios. A pesquisa foi conduzida com alunos do curso Técnico em Administração em uma instituição do sistema S, utilizando métodos participativos como diário de campo, questionário e grupo focal.

Os objetivos específicos propostos foram integralmente cumpridos ao longo deste estudo. Inicialmente, foi realizada uma abordagem detalhada sobre aprendizagem imersiva e RA, embasada em referências teóricas obtidas através de pesquisa em livros, artigos e dissertações disponíveis em repositórios científicos. Em seguida, foram investigadas as ferramentas tecnológicas de RA mais adequadas

para a aplicação no contexto da EPT, com base em estudos que as utilizaram como instrumentos didáticos e consultas em recursos online. Posteriormente, foram conduzidos experimentos didáticos em sala de aula, utilizando a tecnologia de RA como parte integrante da plataforma online de ensino, que foi sistematizada e disponibilizada com opções de experimentos para consulta. A implementação e avaliação dessa plataforma foram realizadas em colaboração com os professores do eixo gestão de negócio, que forneceram feedback através de questionários.

Os experimentos em RA realizados com os alunos contribuíram para alcançar diversos objetivos estabelecidos, fechando o ciclo de investigação. Desta forma, foram realizados três experimentos didáticos utilizando a plataforma Metaverse Studio para desenvolver experiências de RA baseadas em storyboards. O objetivo era proporcionar um ambiente de aprendizagem dinâmico e adaptável, integrando imagens 2D ativadas por marcadores e comandos sequenciais. A interação com dispositivos móveis permitiu que os alunos recebessem informações e instruções em RA, facilitando a compreensão.

Os resultados revelaram benefícios da RA para a aprendizagem, incluindo melhoria na compreensão, engajamento e eficácia do aprendizado. Houve também sugestões para melhorias, como a disponibilização de equipamentos com o software pré-instalado e instruções mais claras. A interação entre os colegas durante os experimentos foi reconhecida como importante para o engajamento dos participantes.

Por outro lado, foram identificadas divergências nas experiências individuais dos participantes, com desafios operacionais e técnicos destacados em alguns casos. Os diferentes métodos de coleta de dados ofereceram perspectivas complementares sobre os experimentos em RA, destacando tanto os benefícios quanto os desafios dessa abordagem, bem como sugestões para melhorias futuras.

No que se refere ao produto educacional desenvolvido, os resultados apurados apontam uma recepção positiva. A maioria dos participantes considerou as informações fornecidas claras e úteis, aumentando seu entendimento sobre as aplicações da RA na educação. Entretanto, evidenciou-se a necessidade de apoio institucional e treinamento para uma adoção efetiva da tecnologia. Ferramentas acessíveis, manuais ilustrativos e incentivos institucionais foram destacados como essenciais para promover a utilização da RA em sala de aula.

Todavia, os resultados indicam que uma plataforma online com RA pode ser uma ferramenta eficaz para promover a formação dos estudantes da Educação Profissional e Tecnológica, desde que seja desenvolvida considerando as informações apuradas nesta pesquisa.

Para futuras pesquisas, é importante explorar os desafios enfrentados pelos educadores no que diz respeito à disponibilidade de ferramentas gratuitas e instrutivas para a integração da RA no ambiente educacional. A escassez de opções acessíveis e eficazes pode representar uma barreira significativa para a adoção generalizada da RA nas práticas pedagógicas. Além disso, é importante considerar o risco de descontinuidade das ferramentas já existentes, como foi o caso do software Metaverse Studio, que foi descontinuado antes da conclusão desta dissertação. A dependência de plataformas que podem ser descontinuadas no futuro pode comprometer a continuidade e eficácia das atividades de ensino que utilizam RA.

Portanto, é necessário explorar alternativas sustentáveis e de longo prazo para o desenvolvimento e implementação de ferramentas de RA na educação profissional. O resultado dessas pesquisas futuras, aliado aos achados desta dissertação, serão relevantes para enfrentar esses desafios e assegurar a integração bem-sucedida da RA no contexto educacional. Isso possibilitará que futuros educadores sejam capacitados com as ferramentas necessárias para proporcionar uma experiência de aprendizagem enriquecedora e eficaz para os estudantes, contribuindo assim para a melhoria contínua do ensino e aprendizagem na educação profissional.

REFERÊNCIAS

- ABÍLIO, Victória Macedo. **Desenvolvimento de questionário semi-estruturado sobre o processo de partição de comprimidos antineoplásicos utilizados no tratamento de leucemias pediátricas**. 2018. 23 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Farmácia) — Universidade de Brasília, Brasília, 2018.
- ALMEIDA, Elaine Vieira de; CANTUÁRIA, Laiane Lima dos Santos; GOULART, Joana Correa. Os avanços tecnológicos no século XXI: desafios para os professores na sala de aula. **REEDUC-Revista de Estudos em Educação** (2675-4681), v. 7, n. 2, p. 296-322, 2021.
- BACCA, Jorge *et al.* Augmented reality trends in education: a systematic review of research and applications. **Journal of Educational Technology & Society**, v. 17, n. 4, p. 133-149, 2014.
- BACCA, Jorge *et al.* Mobile augmented reality in vocational education and training. **Procedia Computer Science**, v. 75, p. 49-58, 2015.
- BARATO, Jarbas Novelino. Saber do trabalho, aprendizagem situada e ensino técnico. **Boletim Técnico do Senac**, v. 37, n. 3, p. 19-29, 19 set. 2011.
- BOGDAN, Robert C.; BIKLEN, Sari Knopp. Dados Qualitativos. *In*: BOGDAN, R.C.; BIKLEN, S.K. **Investigação qualitativa em educação** - uma introdução às teorias e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994. cap. 1 e 2, p. 48-52.
- BORGES, Camila Delatorre e SANTOS, Manoel Antônio dos. Aplicações da técnica do grupo focal: fundamentos metodológicos, potencialidades e limites. **Rev. SPAGESP** [online]. v. 6, n. 1, p. 74-80, 2005. ISSN 1677-2970.
- BRANDÃO, Carlos Rodrigues (org). **Repensando a pesquisa participante**. 3. ed. São Paulo: Brasiliense, 1999.
- BRANDÃO, Carlos Rodrigues; BORGES, Maristela Correa. A pesquisa participante: um momento da educação popular. **Rev. Ed. Popular**, Uberlândia, v. 6, p. 51-62, 2007.
- BRANDÃO, Carlos Rodrigues. A pesquisa participante e a participação da pesquisa: Um olhar entre tempos e espaços a partir da América Latina. *In*: BRANDÃO, C. R.; STRECK, D. R. **Pesquisa participante: o saber da partilha**. Aparecida: Ideias & Letras, 2006. p. 21-54.

BRASIL, CAPES. **Documento Orientador de APCN Área 46: Ensino**. Brasília, 2023. Disponível em:

https://www.gov.br/capes/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/avaliacao/sobre-a-avaliacao/areas-avaliacao/sobre-as-areas-de-avaliacao/colegio-de-ciencias-exatas-tecnologicas-e-multidisciplinar/multidisciplinar/Ensino_Documento_Orientador_APCN_2023.pdf. Acesso em: 25 out. 2023.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Resolução nº 6, de 20 de setembro de 2012**. Define Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 24 set. 2012. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/RCES06_12.pdf. Acesso em: 5 abr. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 5.154, de 23 de julho de 2004**. Regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 42 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 26 jul. 2004. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5154.htm. Acesso em: 5 abr. 2023.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 02 abr. 2023.

BRASIL. **Lei nº 11.741, de 16 de julho de 2008**. Altera dispositivos da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para redimensionar, institucionalizar e integrar as ações da educação profissional técnica de nível médio, da educação de jovens e adultos e da educação profissional e tecnológica. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11741.htm#:~:text=NR\)-,%E2%80%9CArt.,da%20ci%C3%AAncia%20e%20da%20tecnologia](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11741.htm#:~:text=NR)-,%E2%80%9CArt.,da%20ci%C3%AAncia%20e%20da%20tecnologia). Acesso em: 02 abr. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC/CNCT). **Catálogo Nacional de Cursos Técnicos**. 2016. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/docman/novembro-2017-pdf/7745\]-cnct-3a-edicao-pdf-1/file](http://portal.mec.gov.br/docman/novembro-2017-pdf/7745]-cnct-3a-edicao-pdf-1/file). Acesso em: 23 de ago. 2023.

BRASIL. Portaria nº 60, de 20 de março de 2019. Dispõe sobre o mestrado e doutorado profissionais, no âmbito da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES. **Diário Oficial da União**, seção 1, n. 56, 22 mar. 2019. Disponível em: [in.gov.br/web/guest/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/68157853/d01-2019-03-22-portaria-n-60-de-20-de-marco-de-2019-68157790](http://www.in.gov.br/web/guest/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/68157853/d01-2019-03-22-portaria-n-60-de-20-de-marco-de-2019-68157790). Acesso em: 05

maio 2022.

BRITO, Cândida Márcia de. **Uso da realidade aumentada como estratégia educacional na capacitação de curativo de cateter para equipe de Enfermagem.**

São Paulo: USP, 2020. Disponível em:

https://especializacao.icmc.usp.br/documentos/tcc/candida_brito.pdf. Acesso em: 20 de ago. 2023.

CAPELLETTI, Vilson Welinton. **Estudo da realidade aumentada como ferramenta de apoio no processo de ensino e aprendizagem.** Florianópolis, 2018. 66 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) - Instituto Federal de Santa Catarina, Departamento Acadêmico de Saúde e Gestão, Curso Superior de Tecnologia em Gestão da Tecnologia da Informação, 2018.

CARLI, Iraci Cristina da Silveira de; GASTAL, Susana de Araújo; GOMES, Micael Nozari. Pokémon Go, Realidade Aumentada e Georeferenciamento: A gamificação nas suas possibilidades para o Turismo. **Revista Hospitalidade**, v. 13, p. 01-17, 2016.

CENTRO DE INOVAÇÃO PARA A EDUCAÇÃO BRASILEIRA. **Relatório Guia Edutec** - Diagnóstico do Nível de Adoção de Tecnologia nas Escolas Públicas Brasileiras em 2022. São Paulo: CIEB, 2022. *E-book*.

COIMBRA, Math Teresa; CARDOSO, Teresa; MATEUS, Artur. Augmented reality: an enhancer for higher education students in math's learning? **Procedia Computer Science**, v. 67, p. 332-339, 2015.

ESPÍRITO SANTO, Eliseu Roque do. Da experiência do usuário (UX) à experiência de aprendizagem (LX): requisitos para avaliação pedagógica de ferramentas educacionais digitais de apoio à aprendizagem. *In: CONGRESSO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO*, 10., 2019. Rio de Janeiro. **Anais eletrônico [...]**. Rio de Janeiro: IFF, 2019. Disponível em:

<https://editoraessentia.iff.edu.br/index.php/citi/article/view/14733>. Acesso: 30 nov. 2023, p. 1-10.

<https://editoraessentia.iff.edu.br/index.php/citi/article/view/14733>. Acesso: 30 nov. 2023, p. 1-10.

FERNANDES, Filipe Arantes. **iSEE: Uma Proposta para Apoiar a Educação de Engenharia de Software por Meio da Aprendizagem Imersiva.** Rio de Janeiro, 2020. 143 f. Tese de Doutorado - COPPE/UFRJ, Programa de Pós-graduação em Engenharia de Sistemas de Computação, 2020.

FIALHO, Arivelto Bustamante. **Realidade Virtual e aumentada tecnologias para aplicações profissionais.** 1. ed. São Paulo: Érica, 2018.

FORTE, Cleberson E.; KIRNER, Cláudio. Usando realidade aumentada no desenvolvimento de ferramenta para aprendizagem de física e matemática. *In: WORKSHOP DE REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA*, 6.,2009, Santos. **Anais [...]**. Santos: UNIFEI, 2009, p. 1-6.

FRANÇA, Jefferson Silva. **Uma proposta didática da realidade aumentada no ensino da geometria espacial**. 2015. Dissertação. Universidade Federal do Pará. Belém, Pará, 2015.

GARCIA, Rodrigo Guerra. **Realidade Aumentada e metodologias inovativas na educação**. São Paulo: Dialética, 2023.

GATTI, Bernadete Angelina. **Grupo Focal na Pesquisa em Ciências Sociais e Humanas**. Brasília: Líber Livro Editora, 2005.

GEBRAN, Maurício Pessoa. **Tecnologias educacionais**. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2009

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOMES, Tâmara Marques da Silva. **O todo é a soma das partes, mas uma parte representa o todo?** compreensão de estudantes do 5º e 9º ano sobre amostragem. Recife, 2013. 109 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Educação, Programa de Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica , 2013.

GONÇALVES, Angeles Velasco. **A contribuição da gamificação no processo de ensino-aprendizagem dos alunos de um curso técnico em administração**. 2021. 162 f. Dissertação (Programa de Mestrado em Gestão e Práticas Educacionais) - Universidade Nove de Julho, São Paulo.

HERPICH, Fabrício. **Recursos educacionais em realidade aumentada para o desenvolvimento da habilidade de visualização espacial em física**. 2019. 207 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Centro de Estudos Interdisciplinares em Novas Tecnologias na Educação, Programa de Pós-graduação em Informática na Educação, Porto Alegre, BR-RS, 2019.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO ESPÍRITO SANTO. **Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica em Rede Nacional**. Regulamento geral, 2022. Disponível em: <https://profept.ifes.edu.br/regulamentoprofept/16478-regulamento2023>. Acesso em: 12 ago. 2023.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO ESPÍRITO SANTO. **Anexo 1**. Regulamento geral, 2022. Disponível em: https://profepet.ifes.edu.br/images/stories/ProfEPT/Regulamentos/1Anexo_ao_Regulamento_ProfEPT2023.pdf. Acesso em: 18 nov. 2023.

KENSKI, Vani Moreira. Aprendizagem mediada pela tecnologia. **Revista diálogo educacional**, v. 4, n. 10, p. 1-10, 2003.

KIRNER, Claudio; TORI, Romero; SISCOOTTO, Robson. **Fundamentos de realidade aumentada**. Fundamentos e tecnologia de realidade virtual e aumentada. São Paulo: Editora SBC, 2006.

KRAUSE, Frederico Coelho. **Educação ambiental baseada no lugar com realidade aumentada**: métodos e diretrizes para a transposição didática no desenvolvimento e uso de aplicativos. 2019. 194 f., il. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de Brasília, Brasília, 2019.

LEÃO, Yasmin Monteiro. **Aplicação da Realidade Aumentada (RA) no material didático para o ensino de língua estrangeira**. 2019. 52 f. Plano de aplicação (Mestrado Profissional em Tecnologias, Comunicação e Educação) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2019. DOI <http://dx.doi.org/10.14393/ufu.di.2019.2154>.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. Tradução: Carlos Irineu Costa. 1. ed. São Paulo: Editora 34, 1999.

LOPES, Luana Monique Delgado *et al.* Inovações Educacionais com o Uso da Realidade Aumentada: Uma Revisão Sistemática. **Educação em Revista**, v. 35, p. e197403, 2019.

LUZ, Roger *et al.* Análise de aplicações de realidade aumentada na educação profissional: Um estudo de caso no senai DR/GO. *In: Workshop de Realidade Virtual e Aumentada*, 5., 2008, Bauru. **Anais** [...]. Bauru: WRVA, 2008.

MACEDO, Alex Cassio; SILVA, João Assumpção da; BURIOL, Tiago Martinuzzi. Usando Smartphone e Realidade Aumentada para estudar Geometria espacial. **RENOTE**, v. 14, n. 2, 2016.

MARCHI, Késsia Rita da Costa; RODAS, Cecílio Merlotti; BOTEAGA, Leonardo Castro. A experiência do usuário em ambientes de gestão da aprendizagem: análise de casos de uso com as ferramentas Moodle e Google Classroom. **Informação & Informação**, [S. l.], v. 27, n. 2, p. 491–515, 2022. DOI:

10.5433/1981-8920.2022v27n2p491. Disponível em:
<https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/44638>. Acesso em: 28 set. 2023.

MARCONI, Marina. de Andrade.; LAKATOS, Eva. Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MARQUES, Roberta Gonçalves Gomes. **Letramento Digital na Ciberinfância: diálogos com práticas pedagógicas no Ensino Fundamental**. 2014. 219 p.. Dissertação (Mestrado). Departamento de Educação a Distância, Universidade Federal Rural de Pernambuco. Garanhuns, 2014.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. de S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 12. ed. São Paulo: Hucitec, 2010.

MORETTI, Gaia; MALIZIA, Pierfranco. Aprendizagem e virtualidade: práticas possíveis na sociedade do conhecimento. **Revista Docência do Ensino Superior**, v. 5, n. 2, p. 129-152, 2015.

MORGADO, Leonel. Ambientes de Aprendizagem Imersivos. **Video Journal of Social and Human Research**, [S. l.], v. 1, n. 2, p. 102–116, 2022. DOI: 10.18817/vjshr.v1i2.32. Disponível em:
<https://vjshr.uabpt.uema.br/index.php/ojs/article/view/19> Acesso em: 25 ago. 2023.

MORGAN, D. L. **Focus group as qualitative research**. London: Sage, 1997

OLIVEIRA, Paulo Sergio de. **Procedimentos Pedagógicos Para O Processo Ensino Aprendizagem De Matemática No Ensino Médio: Intervenção Pela Realidade Aumentada**. Itajubá, 2016. 175 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Itajubá, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, 2016.

PESSOA, Fábio Mariz Maia. **Aprendizagem imersiva em mundos virtuais**. Recife, 2013. 77 f. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Informática, Programa de Pós-graduação em Ciência da Computação, 2013.

PIAGET, Jean. **A epistemologia genética**. Petrópolis: Vozes, 1971.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. Novo Hamburgo: Editora Feevale, 2013.

RANGEL, Ítalo. **Experiências Interativas em Realidade Aumentada com o Metaverse Studio**. [S.l.: s.n.], 1 vídeo (32 min) 2020. Publicado pelo canal Design

Instrucional. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=jnQg7unlgNU&t=6s>. Acesso em: 23 de ago. de 2023.

ROSA JÚNIOR, Orlando; OLIVEIRA, Tiago de; ZORZAL, Ezequiel Roberto. Uso da Realidade Aumentada e gamificação para apoiar o ensino de eletroeletrônica. **Educitec-Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, v. 7, p. e166921-e166921, 2021.

ROSA, Milton; OLIVEIRA, Davidson Paulo Azevedo; OREY, Daniel Clark. Delineando e conduzindo o método misto de pesquisa em investigações em educação matemática. **Perspectiva em Educação Matemática**, v. 8, p. 749-769, 2015. Disponível em: <http://seer.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/828>. Acesso em: 07 ago. 2016

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1986.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 13. ed. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2012.

TRAD, Leny. A. Bomfim. Grupos focais: conceitos, procedimentos e reflexões baseadas em experiências com o uso da técnica em pesquisas de saúde. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**, v. 19, n. 3, p. 777–796, 2009.

SANDESKI, Vicente Estevã. **O conceito de tecnologia em Álvaro Vieira Pinto e suas implicações para a educação profissional**: uma abordagem dos Institutos Federais. Curitiba, 2016. 176 f. Tese (Doutorado) - Universidade Tuiuti do Paraná, Programa de Pós-graduação em Educação, 2016.

SILVA, Jonathan Felipe. Otimização do Ensino através do ebook ProjetAR: Projeto Arquitetônico Auxiliado pela Realidade Aumentada. **Rev. iberoam. tecnol. educ. educ. tecnol.**, La Plata, n. 31, p. 101-108, março 2022. Disponível em http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-99592022000100011&lng=es&nrm=iso. Acesso em: 28 ago. 2023.

SILVA, Eduardo Jorge Lira Antunes da *et al.* Curso de ilustração digital para projetos com tecnologia de realidade aumentada. **Revista DAT**, [S. l.], v. 1, p. 262–279, 2022. DOI: 10.29147/datjournal.v7i1.583. Disponível em: <https://datjournal.anhembi.br/dat/article/view/583>. Acesso em: 25 out. 2023.

SILVA, Thiago Alves Elias da. **Avaliação da Usabilidade de Interfaces Web segundo Critérios Ergonômicos de Bastien e Scapin**: Pesquisa com os Ambientes Virtuais de Educação à Distância Aulanet, E-Proinfo e Teleduc. 2006. 123

f. Dissertação (Mestrado em Estratégia; Qualidade; Gestão Ambiental; Gestão da Produção e Operações) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2006.

SOUZA, Caira de Abreu de; LORENÇATTO, Mauro. **Tecnologia interativa com uso de realidade aumentada para cursos técnicos**: estudo de caso no SENAI TUBARÃO. [S. l.]: IFSC, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ifsc.edu.br/handle/123456789/1223>. Acesso em: 15 nov. 2023.

SOUZA, Suédia Rosane de Lima Sales. **Barreiras para adoção de realidade aumentada no processo de ensino - aprendizagem**: uma proposta de categorização. Salvador, 2020. 101 f. Dissertação (Mestrado em Gestão e Tecnologia Industrial) - SENAI CIMATEC, Salvador, 2020

STEKICH, Cassia Danielle Lonardoni do Nascimento, *et al.* O Papel do Professor Como Mediador e Facilitador no Ambiente de Aprendizagem. **Revista Ilustração**, [S. l.], v. 4, n. 2, p. 109–115, 2023. DOI: 10.46550/ilustracao.v4i2.162. Disponível em: <https://journal.editorailustracao.com.br/index.php/ilustracao/article/view/162>. Acesso em: 26 ago. 2023.

VALENTIM, Thiago Antonio. **Uso da realidade aumentada no ensino da geometria espacial**. 2017. Dissertação. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2017.

VALES, Juliana Ferreira de *et al.* Utilização do Aplicativo Zappar de Realidade Aumentada no Curso Tecnológico de Logística. *In*: FATECLOG - OS DESAFIOS DA LOGÍSTICA REAL NO UNIVERSO VIRTUAL, 10., 2020. Bragança Paulista. **Anais Eletrônicos [..]**. Bragança Paulista: Fatec Jornalista Omair Fagundes De Oliveira, 2020. Disponível em: [https://fateclog.com.br/anais/2020/UTILIZA%C3%87%C3%83O%20DO%20APLICATIVO%20ZAPPAR%20DE%20REALIDADE%20AUMENTADA%20NO%20CURSO%20TECNOL%C3%93GICO%20DE%20LOG%C3%8DSTICA\(1\).pdf](https://fateclog.com.br/anais/2020/UTILIZA%C3%87%C3%83O%20DO%20APLICATIVO%20ZAPPAR%20DE%20REALIDADE%20AUMENTADA%20NO%20CURSO%20TECNOL%C3%93GICO%20DE%20LOG%C3%8DSTICA(1).pdf). Acesso em: 30 nov. 2023, p. 1-8.

VARELA, Aida Varela; BARBOSA, Marilene Lobo Abreu. **Aplicação de teorias cognitivas no tratamento da informação**. Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação, [S. l.], v. 3, n. 2, p. 116–128, 2008. Disponível em: <https://rbbd.febab.org.br/rbbd/article/view/65>. Acesso em: 29 nov. 2023.

VIEIRA, Luís Miguel Silva, BRAZÃO, José Paulo Gomes. Learning Environments: from real to immersive. **Journal of Research and Knowledge Spreading**, v. 3, n. 1, e13486, 2022. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.20952/jrks3113486>. Acesso em: 14

ago. 2023.

VIEIRA PINTO, Álvaro. **O conceito de Tecnologia**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005. v. 2.

VIGOTSKY, Lev Semionovitch. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

WOLLINGER, Paulo Roberto; ALLAIN, Olivier; GRUBER, Crislaine. Por uma nova formação docente na educação profissional. *In*: SEMINÁRIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA – SENEPT, 5., 2017, Belo Horizonte. **Anais eletrônicos** [...]. Belo Horizonte: CEFET-MG, 2017. p. 323 - 332. Disponível em:

<https://www.senept.cefetmg.br/wp-content/uploads/sites/95/2019/11/GT2-165-348-AnaisVSenapt.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2023.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

APÊNDICE A – ROTEIRO DO DIÁRIO DE CAMPO

Dados de Identificação

- **Data:** [Data da observação]
- **Local:** [Descrever o local da observação, como uma sala de aula específica]

Contextualização:

[Inserir informações sobre o contexto da observação, incluindo detalhes sobre a unidade curricular, tema da aula, e qualquer informação relevante]

Objetivo da Observação:

[Descrever os objetivos específicos desta observação, relacionado à pesquisa sobre aprendizagem imersiva com realidade aumentada].

Observações Descritivas:

- Registrar as atividades em sala de aula relacionadas à tecnologia de realidade aumentada.
- Registrar as observações sobre o envolvimento dos alunos, sua participação e comportamento.
- Registrar as observações sobre a restrição de como os alunos interagem com a tecnologia de RA
- Registrar as dificuldades encontradas (Estrutura, Equipamentos, destreza em utilizar a tecnologia).
- Registrar as observações de como os alunos lidaram com as dificuldades e o que foi feito para amenizá-las.
- Registrar as observações do aproveitamento do aprendizado mediante a execução das atividades propostas.

Observações Reflexivas:

- Registrar as observações pessoais das impressões sobre como a tecnologia está sendo utilizada e como os alunos estão reagindo a ela e como suas crenças individuais impactam no aprendizado coletivo.
- Registrar as observações pessoais sobre os sentimentos em relação ao

ambiente da sala de aula e à dinâmica entre os alunos.

- Registrar as observações pessoais sobre como a tecnologia pode estar afetando o processo de aprendizagem e o engajamento dos alunos.

Resumo e Conclusões:

- Registrar as percepções reflexivas pessoais do pesquisador contendo sua conclusão acerca das observações realizadas durante a aplicação do experimento didático.

Próximos Passos:

- Registrar aquilo que será feito nos próximos experimentos contendo eventuais ajustes para serem incrementados ou adaptados nos próximos experimentos.

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO PÓS-EXPERIMENTO DIDÁTICO EM REALIDADE AUMENTADA.

1. Informações do Participante:

- a. Nome (opcional):
- b. Idade:
- c. Data do Experimento:
- d. Gênero:
 - () Masculino
 - () Feminino
 - () Outro: _____

2. Entendimento da RA como proposta de Aprendizagem:

- a. Você participou do experimento de realidade aumentada como parte da sua formação?
 - () Sim
 - () Não
- b. Você entendeu o objetivo do experimento como um elemento de aprendizado?
 - () Sim
 - () Não

3. Experiência Adquirida com a em RA:

- a. Em uma escala de 1 a 5, como você avaliaria sua experiência com a realidade aumentada durante o experimento? (1 = muito negativa, 5 = muito positiva)
- b. Como a realidade aumentada afetou sua compreensão do conteúdo estudado?
 - () Melhorou significativamente
 - () Melhorou um pouco
 - () Não teve impacto
 - () Piorou um pouco

4. Benefícios Percebidos:

- a. Quais benefícios você identificou ao utilizar a realidade aumentada no experimento?
- b. Você acredita que a realidade aumentada pode ser uma ferramenta eficaz para a aprendizagem? Por quê?

5. Dificuldades:

- a. Houve alguma dificuldade que você enfrentou ao usar a realidade aumentada durante o experimento? Se sim, comente quais foram estas dificuldades!
- b. Como essas dificuldades poderiam ser superadas ou melhoradas?

6. Satisfação Geral:

- a. Em uma escala de 1 a 5, o quanto você está satisfeito com a sua experiência geral no experimento de realidade aumentada? (1 = muito insatisfeito, 5 = muito satisfeito)
- b. Em uma escala de 1 a 5, o quanto você recomendaria o uso da realidade aumentada em atividades de aprendizado semelhantes a outros estudantes? (1 = significa pouco satisfeito ou não recomendaria e 5 = muito satisfeito ou recomendaria)

7. Percepções e Comentários Finais:

- a. Em uma escala de 1 a 5, como você avaliaria sua experiência com a realidade aumentada no contexto da sua formação? (1 = muito limitada e 5 = muito significativa). Comente se quiser a resposta da pergunta anterior!
- b. Em uma escala de 1 a 5, como você imagina que a realidade aumentada poderia ser integrada às atividades de aprendizado em sua unidade curricular? (1 = integração muito limitada e 5 = integração altamente eficaz). Comente se quiser a resposta da pergunta anterior!
- c. Em uma escala de 1 a 5, como você estaria disposto a participar de futuros experimentos ou atividades que envolvam a realidade aumentada? (1 = muito indisposto e 5 = muito disposto). Comente se quiser a resposta da pergunta anterior!
- d. Em uma escala de 1 a 5, você avaliaria que a realidade aumentada teve um impacto positivo em sua compreensão dos conceitos específicos abordados

no experimento? (1 = nada de impacto positivo e 5 = muito impacto positivo).
Comente se quiser a resposta da pergunta anterior!

- e. Em uma escala de 1 a 5, você consideraria usar aplicativos de realidade aumentada como recurso adicional para seu aprendizado em todas as unidades curriculares do curso? (1 = muito improvável e 5 = muito provável).
Comente se quiser a resposta da pergunta anterior!

APÊNDICE C – ROTEIRO DE GRUPO FOCAL PARA PESQUISA QUALITATIVA

1. Introdução (10 minutos): Início aberto e acolhedor explicando o objetivo do grupo focal, a importância das discussões e a necessidade de focar a pesquisa. Promover a expressão livre de sentimentos e expectativas, estabelecendo um ambiente propício à discussão.

2. Discussão Crenças e Atitudes (15 minutos): Estímulo à narrativa pessoal, visando capturar experiências individuais e percepções, proporcionando insights valiosos sobre a participação prática nos experimentos.

→ Como foi para você participar dos experimentos em Realidade Aumentada?

3. Discussão sobre os Colegas (15 minutos): Busca de avaliação específica sobre se as interações com colegas tiveram um impacto positivo ou negativo na experiência individual durante os experimentos.

→ Como a interação com os colegas durante os experimentos em Realidade Aumentada influenciou positiva ou negativamente sua experiência?

4. Experiências de Aprendizagem (15 minutos): Busca de informações práticas sobre a interação com a tecnologia, proporcionando insights sobre as experiências individuais ao utilizar a Realidade Aumentada nos experimentos e se houve mudanças perceptíveis na abordagem e no processo de aprendizado.

→ Quais benefícios você identificou ao utilizar a tecnologia de Realidade Aumentada nos experimentos? E quais foram as principais dificuldades que enfrentou durante essa experiência? Através disso a sua formação mencionando como os experimentos afetaram sua aprendizagem.

5. Replicabilidade do método em diferentes contextos educacionais (15 minutos): Análise crítica da integração da tecnologia de Realidade Aumentada em ambientes didáticos em diversas áreas do conhecimento.

→ Acredita que estes experimentos em RA poderiam ser adaptados e utilizados em outras unidades curriculares do curso de administração ou outros cursos técnicos ou de educação profissional?

6. Desenvolvimento de Ideias para Experimentos Futuros (15 minutos): Abertura para sugestões e insights dos participantes sobre possíveis melhorias nos experimentos, visando otimizar sua eficácia e experiência geral.

→ Como vocês acreditam que os experimentos em Realidade Aumentada poderiam ser aprimorados para se tornarem mais eficazes?

7. Conclusão e Encerramento (10 minutos): Recapitulação dos principais pontos discutidos e agradecimento da participação dos estudantes. Informar os alunos sobre o uso das informações coletadas para a pesquisa e as possibilidades de estudos futuros com base nas hipóteses desenvolvidas.

APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

A) Destinado aos professores, equipe pedagógica, profissionais da educação e demais interessados em usar a RA em formações:

1) Você tinha o conhecimento prévio sobre as possibilidades de uso da Realidade Aumentada (RA) na educação antes de utilizar o produto educacional?

Sim

Não

2) O produto educacional forneceu informações claras e úteis sobre como a RA pode ser aplicada na educação?

Sim

Não

3) Após a utilização do produto educacional, você se sentiu mais informado sobre as aplicações da RA na educação?

Sim

Não

4) Você acredita que a RA pode ser uma ferramenta útil para melhorar o aprendizado dos alunos?

Sim

Não

5) O produto educacional incluiu exemplos práticos de como a RA pode ser usada em atividades de aprendizado?

Sim

Não

6) Você se sentiu motivado para incorporar a RA em suas práticas de ensino após utilizar o produto educacional?

Sim

Não

7) Após utilizar o produto educacional qual a possibilidade de você adotar a prática de RA em sala de aula?

Já adoto

Não adotarei

Gostaria de adotar, mas ainda não me sinto preparado

Adotarei com certeza

8) Deixe sua opinião, sugestão sobre o que poderia ser adicionado, modificado ou melhorado no produto educacional para possibilitar a adoção da RA em sala de aula.

APÊNDICE E – CARTA DE ANUÊNCIA PARA REALIZAÇÃO DA PESQUISA**DECLARAÇÃO**

Declaro para os devidos fins e efeitos legais que tenho conhecimento da pesquisa intitulada **REALIDADE AUMENTADA NA EDUCAÇÃO: PLATAFORMA ONLINE DE EXPERIMENTOS DIDÁTICOS**, sob a responsabilidade de JAIME ELIAS VIEIRA. Diante da análise da proposta de pesquisa, realizada pela Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação, autorizo a sua execução. Esta autorização não exime, contudo, a responsabilidade do pesquisador em atender à Resolução CNS 466/12, de 12/12/2012, e à Resolução CNS 510/16, de 07/04/2016 e complementares.

Diretora da Unidade

Florianópolis, data.

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

Você está sendo convidado(a) para participar como voluntário em uma pesquisa. Leia os termos abaixo e, caso aceite fazer parte do estudo, assine este termo.

Para o caso de documento em cópia física: Rubrique todas as páginas e assine no final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador.

Para o caso de documento virtual: Será possível inserir ao término do documento a assinatura com certificado digital, sendo que este documento será encaminhado para o seu e-mail pelo pesquisador.

Título da pesquisa: **REALIDADE AUMENTADA NA EDUCAÇÃO: REALIDADE AUMENTADA NA EDUCAÇÃO: PLATAFORMA ONLINE DE EXPERIMENTOS DIDÁTICOS.**

Pesquisador responsável (Operador de dados): Jaime Elias Vieira

Endereço: Rua Amarildo Rohling Guizoni, nº 567, bloco 05, Apartamento 202. São José, CEP 88113-855, São José, SC.

Telefone para contato: (48) 98411-6435

E-mail para Contato: jaimeteq@gmail.com

O Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos (CEPSH) é um colegiado interdisciplinar e independente, de relevância pública, de caráter consultivo, deliberativo e educativo, criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. O CEP/IFSC está localizado dentro da própria Instituição, à Rua 14 de julho nº150, 1º andar, sala 33B, Florianópolis-SC, CEP 88075-010. Horário de funcionamento definido de segunda-feira a sexta-feira das 8h às 12h para contato dos pesquisadores e participantes das pesquisas. Telefone para contato (48) 3877-9054 e e-mail cepsh@ifsc.edu.br.

O objetivo desta pesquisa é desenvolver uma plataforma online de

experimentos didáticos com realidade aumentada visando o compartilhamento de práticas imersivas que possam contribuir para a formação de estudantes do ensino técnico do eixo tecnológico de gestão e negócios.

A sua participação na pesquisa consiste em participar dos experimentos em Realidade Aumentada propostos e responder as questões realizadas pelo pesquisador, por meio de entrevistas presenciais durante e após os experimentos respondendo o questionário eletrônico, pelo Google Forms conforme a sua disponibilidade, com tempo de duração conforme você desejar, sem qualquer prejuízo ou constrangimento para o(a) pesquisado(a).

Vale ressaltar que a escolha de conduzir entrevistas individuais é pertinente nesse contexto, uma vez que essas entrevistas serão realizadas em paralelo com a implementação dos experimentos didáticos de Realidade Aumentada, acompanhados do registro nos diários de campo. Adicionalmente, a realização do grupo focal será presencial, justificando, assim, a abordagem presencial da pesquisa como um todo. Por outro lado, a utilização de um questionário eletrônico visa garantir a conveniência e a flexibilidade dos participantes, levando em consideração suas disponibilidades e limitações de tempo

Os procedimentos aplicados por esta pesquisa eventualmente podem oferecer riscos, mesmo que sejam mínimos.

É importante considerar a possibilidade de que os participantes possam sentir nervosismo ao participar dos experimentos didáticos em Realidade Aumentada e experimentar desconforto ou cansaço ao responder o questionário ou participar das entrevistas. Para mitigar esses riscos e garantir a preservação dos direitos dos participantes, bem como sua integridade moral, física e mental, serão implementadas as seguintes medidas:

Para reduzir o nervosismo dos participantes nos experimentos didáticos de Realidade Aumentada, serão adotadas estratégias cuidadosamente planejadas para criar um ambiente confortável e acolhedor. Isso envolverá a comunicação de informações claras e detalhadas, a promoção de um ambiente amigável, a oferta de instruções precisas, o estímulo aos participantes, a disponibilidade de suporte tecnológico e o fornecimento de feedback construtivo. Além disso, serão programadas pausas para descanso durante o experimento, e um suporte emocional estará à disposição, se necessário, para garantir uma experiência positiva e

minimizar o nervosismo percebido pelos participantes.

Com o objetivo de evitar desconfortos, os participantes terão o direito de interromper a entrevista a qualquer momento, assegurando sua participação voluntária.

Além disso, caso haja sinais de cansaço ao responder às perguntas, serão programadas pausas durante a entrevista para garantir o bem-estar dos participantes.

É importante ressaltar que a privacidade dos participantes será rigorosamente protegida, com a garantia de que seus nomes ou qualquer outra informação que possa identificá-los permanecerá confidencial.

O pesquisador assumirá a responsabilidade pela guarda e confidencialidade dos dados, garantindo que não sejam expostos a terceiros, e esse compromisso será mantido por um período de 05 (cinco) anos.

Após o término desse prazo, todos os dados, sejam eles eletrônicos ou físicos, serão devidamente destruídos. Para mitigar o risco de vazamento de dados online, ao concluir a coleta de informações, os dados coletados serão transferidos para um pendrive e, em seguida, todos os registros em plataformas virtuais, ambientes compartilhados ou "nuvem" serão permanentemente apagados.

Será garantido ao participante o direito de acesso ao teor do conteúdo das entrevistas e questionários (através de tópicos que serão abordados) antes de responder as perguntas, para uma tomada de decisão informada. Contudo, o participante terá acesso às perguntas somente depois que tenha dado o seu consentimento.

Será assegurada assistência durante toda a pesquisa, inclusive, se necessário, após sua conclusão, mediante respostas a quaisquer dúvidas que possam surgir, para isso basta entrar em contato com a pesquisador Jaime Elias Vieira, contato (48) 98411-6435, ou pelo e-mail jaime.teq@gmail.com.

Será assegurado o livre acesso dos participantes a todas as informações e esclarecimentos adicionais relacionados à pesquisa. Eles terão a oportunidade de obter informações detalhadas antes, durante e após sua participação, bem como receberão uma cópia deste termo para sua referência.

Como sua participação é livre e voluntária, você pode se recusar a participar do estudo ou retirar seu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar

e sem nenhum tipo de prejuízo. Após a conclusão da pesquisa, você terá acesso aos resultados, os quais serão informados através de e-mail. A divulgação dos resultados será feita de forma a não identificar os participantes.

Sua participação é completamente livre e voluntária, e você tem o direito de recusar-se a participar do estudo ou retirar seu consentimento a qualquer momento, sem a necessidade de justificção, e sem enfrentar qualquer tipo de prejuízo. Após a conclusão da pesquisa, você receberá acesso aos resultados por meio de um comunicado enviado por e-mail. A divulgação dos resultados será conduzida de maneira a garantir que a identidade dos participantes permaneça anônima e não seja revelada.

É importante destacar que sua participação pode resultar em benefícios indiretos, uma vez que as informações coletadas poderão contribuir para a construção de novos conhecimentos científicos e acadêmicos, bem como para a possibilidade de aplicação e replicação de futuras pesquisas relacionadas a Produtos Educacionais

A atividade não prevê nenhum tipo de ressarcimento ou compensação material para os participantes.

É garantida indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa a sua pessoa.

CONSENTIMENTO DA PESSOA (TITULAR) COMO PARTICIPANTE DE PESQUISA

Eu, _____, abaixo assinado, concordo em participar do estudo. Fui devidamente informado e esclarecido pelo pesquisador sobre a pesquisa e os procedimentos nela envolvidos, bem como os riscos e benefícios decorrentes da minha participação. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento e ter acesso ao registro do consentimento sempre que solicitado.

Local: _____ Data ____/____/____.

Assinatura do participante da pesquisa:

Assinatura do pesquisador responsável:

APÊNDICE G – TERMO DE CONFIDENCIALIDADE E SIGILO

Eu, **Jaime Elias Vieira**, inscrito(a) no CPF/ MF sob o nº **034.306.949-06**, abaixo firmado, assumo o compromisso de manter confidencialidade e sigilo sobre todas as informações técnicas e outras relacionadas ao projeto de pesquisa intitulado **REALIDADE AUMENTADA NA EDUCAÇÃO: PLATAFORMA ONLINE DE EXPERIMENTOS DIDÁTICOS**, a que tiver acesso nas dependências da **“Faculdade Senac Palhoça”**

Por este termo de confidencialidade e sigilo comprometo-me a:

1. não utilizar as informações confidenciais a que tiver acesso, para gerar benefício próprio exclusivo e/ou unilateral, presente ou futuro, ou para o uso de terceiros;
2. orientar a equipe e os(as) envolvidos(as) quanto às boas práticas em sigilo e confidencialidade;
3. não efetuar nenhuma gravação ou cópia da documentação confidencial a que tiver acesso;
4. não me apropriar, copiar ou efetuar duplicação de material confidencial e/ou sigiloso que venha a ser disponível;
5. não repassar o conhecimento das informações confidenciais, responsabilizando-me por todas as pessoas que vierem a ter acesso às informações, por meu intermédio, e obrigando-me, assim, a ressarcir a ocorrência de qualquer dano e/ou prejuízo oriundo de uma eventual quebra de sigilo das informações fornecidas.

Neste Termo, as seguintes expressões serão assim definidas:

Informação Confidencial: significará toda informação revelada ou cedida pelo participante da pesquisa, a respeito da pesquisa, ou associada à avaliação de seus dados, sob a forma escrita, verbal ou por quaisquer outros meios. **Avaliação** significará todas e quaisquer discussões, conversações ou negociações entre, ou com as partes, de alguma forma relacionada ou associada com o desenvolvimento da pesquisa.

Informação Confidencial inclui, mas não se limita, aos dados pessoais, informação relativa à operações, processos, planos ou intenções, informações sobre produção, instalações, equipamentos, segredos de negócio, segredo de fábrica, dados, habilidades especializadas, projetos, métodos e metodologia, fluxogramas,

especializações, componentes, fórmulas, produtos, amostras, diagramas, desenhos de esquema industrial, patentes, oportunidades de mercado e questões relativas a negócios.

Pelo não cumprimento do presente Termo de Confidencialidade e Sigilo, fica o abaixo assinado ciente de que sanções judiciais poderão advir.

Local, ___/___/___.

Ass. _____

Assinatura do pesquisador responsável:

APÊNDICE H – TRANSCRIÇÃO DAS RESPOSTAS DOS ALUNOS REFERENTE AO QUESTIONÁRIO APLICADO.

EXPERIMENTO 1:

Questão 4a

P1: *“Achei legal poder interagir e focar nas tarefas”.*

P2: *“Usar tecnologia na sala de aula é legal e diferente; consegui me concentrar melhor na tarefa e posso revisá-la em casa sem o tumulto da sala de aula”.*

P3: *“Não percebi benefícios”.*

P4: *“Não tive benefício”.*

P5: *“Aula interativa com foco no aprendizado, prendendo a atenção do aluno e possibilitando revisão intuitiva do conteúdo em outros momentos”.*

P6: *“Não tive uma experiência muito boa”.*

P7: *“Interação entre tecnologia e aprendizado, foco nas tarefas, e aprendizado intuitivo e divertido, semelhante a um jogo”.*

P8: *“Ter um passo a passo facilita a interpretação da questão, com exposição de modelos como exemplos e interação com o aprendizado”.*

P9: *“Acho que os benefícios são a possibilidade de personalizar o aprendizado com foco e interação”.*

P10: *“Não percebi benefícios, meu contato foi limitado ao tempo que o professor emprestou seu celular”.*

P11: *“Respeita o tempo de aprendizado de cada um. Auxilia na interpretação do que se pede, mais visual e divertido”.*

Questão 4b

P1: *“Sim, mas neste momento achei um pouco confuso a ferramenta”.*

P2: *“Acredito que sim. Gosto de interagir com meu aprendizado, me dá a sensação de ter controle daquilo que estou aprendendo”.*

P3: *“Acredito que sim, porque é algo novo para usar em sala de aula, mesmo não gostando muito desta vez”.*

P4: *Sim, mas não da forma que foi utilizado.*

P5: *“Sim, desde que seja planejada e com os recursos necessários é uma boa prática de prender a atenção do aluno e focá-lo no aprendizado”.*

P6: *“Sim, mas não da forma que foi utilizada”.*

P7: *“Sim, porque é uma boa estratégia para prender a atenção do aluno e sair da sala de aula convencional. Não gosto muito de slides e laboratórios de informática”.*

P8: *“Sim, muito útil no engajamento aluno e aprendizado”.*

P9: *“Sim, prende a atenção do aluno e o faz aprender melhor”.*

P10: *“Não sei dizer”.*

P11: *“Sim. porque respeita a evolução da educação além de ser uma boa opção para ser mesclada com o ensino tradicional”.*

Questão 5a

P1: *“Não consegui baixar o aplicativo no meu celular por falta de espaço. Me senti desconfortável em pedir para usar o do colega, mesmo em duplas. Achei a ferramenta muito complexa de usar”.*

P2: *“A internet estava lenta, demorou muito para baixar o aplicativo. Esperei o professor e os colegas instalarem. Não gostei de dividir meu dispositivo com um colega. A tarefa poderia ser mais intuitiva; o barulho na sala dificultou as instruções do professor”.*

P3: *“Meu celular era incompatível; sem a ajuda do colega, me sentiria excluído socialmente. O barulho na sala, devido à demora para iniciar a tarefa, prejudicou as orientações do professor”.*

P4: *“Meu celular era incompatível; me sentiria excluído socialmente sem a ajuda do colega. O barulho na sala, devido à demora para iniciar a tarefa, prejudicou as orientações do professor”.*

P5: *“Não muita. Só achei complexo o experimento, onde tivemos que aprender a matéria do curso, mexer no aplicativo e ainda revisar o Excel”.*

P6: *“Não tive muito acesso ao aplicativo. Não consegui baixar no meu celular”.*

P7: *“Sim. Como não tenho habilidade com o Excel, achei desnecessária a atividade cobrar esse assunto. Também não gostei de esperar pelo início da atividade, demorou muito. Além disso, não gostei de ter que dividir meu dispositivo móvel”.*

P8: *“Só uma ressalva! Acho que ficamos muito tempo ociosos”.*

P9: *“Não”.*

P10: *“Não consegui baixar o aplicativo no meu celular e não gostei de partilhar o equipamento de outra pessoa”.*

P11: *“A atividade foi adaptada e isso confundiu um pouco o que precisava ser feito. Tive problemas com o excel”.*

Questão 5b

P1: *“Acredito que se a instituição fornecesse aparelhos com o software instalado e desse uma instrução prévia de como funciona o aplicativo, teria sido melhor, pois demorou muito para iniciar a atividade”.*

P2: *“Acredito que a faculdade deveria fornecer equipamentos e recursos para os alunos, especialmente para aqueles que não têm condições de usar os próprios. Desde que as condições de internet sejam boas, não vejo problema em usar meu próprio dispositivo”.*

P3: *“Seria útil realizar uma pesquisa prévia sobre os equipamentos dos alunos ou fornecer equipamentos adequados. A instalação prévia do aplicativo evitaria ociosidade em sala de aula, enquanto o teste da ferramenta pelo professor seria importante”.*

P4: *“Escolher um aplicativo compatível com o equipamento do aluno ou fornecer equipamento aos alunos. Não fazer com que os alunos partilhem seus celulares individuais”.*

P5: *“Acho que deveria ser mais simples e direto aplicado somente quando o foco fosse o aprendizado da matéria”.*

P6: *“Talvez escolher outro aplicativo, ou fornecer um equipamento da instituição. Nem do professor e nem do colega acho o celular algo muito pessoal”.*

P7: *“Fazer aulas individuais para cada aprendizado. Mesmo com dicas, as vezes fica difícil acompanhar”.*

P8: *“Talvez escolher um período prévio para fazer instalar o aplicativo e fazer os testes de funcionamento”.*

P9: *“Não tive dificuldades”.*

P10: *“Fornecer equipamentos aos alunos”.*

P11: *“Talvez ter outras opções ou planejar melhor a tarefa”.*

EXPERIMENTO 2:

Questão 4a

P1: *“Bem tranquilo”.*

P2: *“Aprendizado interativo aumenta o engajamento (principalmente das novas gerações), e não precisamos disputar a atenção do professor. Muito bacana”.*

P3: *“Facilitando a compreensão da atividade”.*

P4: *“Melhor entendimento da atividade , visualizar etapa por etapa facilita no aprendizado”.*

P5: *“Visualizar cada etapa individualmente”.*

P6: *“Informações claras, uso fácil da tecnologia, fez com que a dinâmica da atividade ficasse mais fácil e didática de fazer e aprender”.*

P7: *“A facilidade e rapidez ao realizar os cálculos”.*

P8: *“Foi dinâmico e muito bem explicativo, isso facilitou para realizar os cálculos”.*

P9: *“Velocidade, eficácia e eficiência”.*

P10: *“Agilidade e maior entendimento”.*

P11: *“Facilitou e diminuiu o tempo de trabalho”.*

Questão 4b

P1: *“Com toda certeza”.*

P2: *“Sim, porque transforma o aprendizado em algo novo, gera curiosidade e vontade de fazer”.*

- P3:** *“Sim. Por facilitar bastante a compreensão do conteúdo da atividade”.*
- P4:** *“Sim , quem tem dificuldades de aprender terá mais facilidade fazendo passo a passo com o aplicativo e seguindo o exemplo disponível”.*
- P5:** *“Sim,pois facilita o entendimento pois todos os dados estão bem definidos,a parte das dicas foi fundamental”.*
- P6:** *“Com certeza, se os alunos tiverem acesso ao uso da tecnologia, acesso a PC, notebook, isso será muito eficaz para aprendizagem”.*
- P7:** *“Sim, porque é mais prático para a realização”.*
- P8:** *“Sim, pois conseguimos adquirir o conhecimento da matéria proposta de forma eficaz. A tecnologia usada facilitou o processo e diminuiu o tempo gasto para realizar as tarefas”.*
- P9:** *“Sim, é prático, fácil de utilizar, e gera bons resultados”.*
- P10:** *“Sim, facilita o tempo para o aluno por ser mais prático”.*
- P11:** *“Sim, facilita para o empreendedor administrar suas fina”.*

Questão 5a

- P1:** *“Nenhuma. Foi bem mais prático”.*
- P2 | P3 | P8 | P9 | P10:** *“Não”.*
- P4:** *“Não, o aplicativo é bem explicativo”.*
- P5:** *“Não,achei muito simples”.*
- P6:** *“Não obtive dificuldade”.*
- P7:** *““Destá vez, não”.*
- P11:** *“Não, foi muito top”.*

Questão 5b

- P1:** *“Nenhuma”.*
- P2 | P4 | P10 | P11:** *“Não tive”.*
- P3:** *“Não houve dificuldade”.*
- P5 | P7:** *“Sem dificuldades”.*
- P6:** *“Bem tranquilo”.*
- P7:** *“Sem dificuldade”.*
- P8:** *“Nada a acrescentar”.*

EXPERIMENTO 3:

Questão 4a

- P1:** *“Melhorou bastante o aprendizado, por ser mais interativo e interessante”.*
- P2:** *“Fez achar os erros com mais facilidade”.*
- P3:** *“Muitos benefícios, mais concentração e melhor entendimento”.*
- P4:** *“Direcionamento e foco”.*

- P5:** *“Que preciso prestar bastante atenção na leitura da atividade”.*
- P6:** *“Achei bem dinâmico a forma de repassar a atividade aos alunos”.*
- P7:** *“Facilidade para utilizar a ferramenta”.*
- P8:** *“Ter mais praticidade a novos métodos”.*
- P9:** *“Além de aprendizado de forma eficiente, otimizamos tempo para feedback, utilizar a ferramenta contribui para sustentabilidade dentro da sala de aula”.*
- P10:** *“Foi bem legal aprender de forma diferente”.*
- P11:** *“Respeita o tempo de aprendizado de cada um. Auxilia na interpretação do que se pede. Mais visual e divertido”.*

Questão 4b

- P1:** *“Sim. Principalmente para as novas gerações, pelo fato de ser interativo, inovador e interessante”.*
- P2:** *“Sim, por ser prático”.*
- P3:** *“Sim para melhorar o aprendizado”.*
- P4:** *“Sim, pois as dicas facilitam o entendimento”.*
- P5:** *“Sim, para trabalhos em grupo e individual, achei muito interessante”.*
- P6:** *“Sim, pois, a eficiência da atividade faz com que nós adquiramos mais conteúdo”.*
- P7:** *“Sim, é uma ferramenta prática, dinâmica que consegue atingir com o objetivo”.*
- P8:** *“Sim, porque facilita a compreensão tenderia a aprendizagem, e economiza matéria físico”.*
- P9:** *Sim, com certeza. A ferramenta foi bem explicativa e intuitiva”.*
- P10:** *“Sim , foi bastante significativo”.*
- P11:** *“Sim. Porque respeita a evolução da educação além de ser uma boa opção para ser mesclada com o ensino tradicional”.*

Questão 5a

- P1 | P2 | P4 | P5 | P7 | P8 | P9 | P10 | P11:** *“Não”.*
- P3:** *“Não, achei a ferramenta muito boa e de fácil entendimento”.*
- P6:** *“Não houve”.*

Questão 5b

- P1 | P2 | P4 | P8:** *“Não tive”.*
- P3:** *“Não encontrei dificuldade”.*
- P5:** *“Sem dificuldades”.*
- P6:** *“Não houve”.*
- P7 | P11:** *“Não”.*
- P9:** *“Não tive dificuldades”.*
- P10:** *“Nenhuma”.*

APÊNDICE I – TRANSCRIÇÃO DAS RESPOSTAS DOS ALUNOS REFERENTE AO GRUPO FOCAL.

Discussão Crenças e Atitudes: Estímulo à narrativa pessoal, visando capturar experiências individuais e percepções, proporcionando insights valiosos sobre a participação prática nos experimentos

Pergunta Orientadora: Como foi para você participar dos experimentos em Realidade Aumentada?

P1: *“Desafiador, mas vejo potencial com ajustes necessários”.*

P2: *“Inicialmente impactado pela lentidão e falta de familiaridade, depois, com outras abordagens e fornecimentos, foi proveitoso”.*

P3: *“Experiência positiva, adaptações estruturais essenciais, adequações contribuiu”.*

P4: *“Inicialmente, devido a problemas práticos, me senti frustrado em não conseguir baixar o aplicativo em meu dispositivo. Mas após adaptações nos demais experimentos não tenho dúvidas sobre eficácia”.*

P5: *“Revelou desafios operacionais, modificações trouxeram melhorias, destacando potencial”.*

P6: *“Intrigante, as adaptações na estrutura foram importantes para a eficácia”.*

P7: *“Desafios significativos, melhorias no último experimento, dúvidas não mais persistem”.*

P8: *“Positiva com adaptações nas condições estruturais, a sensação de estar jogando é motivadora”.*

P9: *“Desafiador devido a questões operacionais, gamificação eficaz para envolvimento”.*

P10: *“Revelou desafios, mas adaptações na estrutura contribuíram para o sucesso”.*

P11: *“Intrigante, ajustes na estrutura essenciais para eficácia, potencial evidenciado”.*

Discussão sobre os Colegas: Busca de avaliação específica sobre se as interações com colegas tiveram um impacto positivo ou negativo na experiência individual durante os experimentos.

Pergunta Orientadora:

Como a interação com os colegas durante os experimentos em Realidade Aumentada influenciou positiva ou negativamente sua experiência?

P1: *“No começo, a bagunça de compartilhar dispositivos atrapalhou, mas depois, com tablets, ficou bem melhor”.*

P2: *“No primeiro, compartilhar celulares complicou a interação; nos outros, tablets ajudaram a deixar tudo mais positivo”.*

P3: *“No início, problemas com dispositivos compartilhados prejudicaram, mas com tablets, a interação ficou mais rica”.*

P4: *“No primeiro, compartilhar dispositivos foi um desafio; nos demais, com tablets, a experiência melhorou”.*

P5: *“Começou ruim, com desafios e compartilhamento de dispositivos, mas depois, com tablets, a coisa engrenou”.*

P6: *“No primeiro, a bagunça do compartilhamento prejudicou; depois, com tablets, a colaboração melhorou”.*

P7: *“No início, compartilhar dispositivos foi complicado; com tablets, a coisa melhorou, mas houve algumas frustrações”.*

P8: *“Começou com impacto negativo por compartilhar dispositivos; depois, com tablets, ficou mais dinâmico, mas com algumas frustrações”.*

P9: *“Começou ruim, compartilhando dispositivos; nos demais, com tablets, a experiência ficou rica e positiva”.*

P10: *“Inicialmente, compartilhar dispositivos foi desafiador; depois, com tablets, a dinâmica ficou interessante, mas com algumas frustrações”.*

P11: *“Melhorou nos seguintes com tablets após problemas iniciais de compartilhamento; as adaptações ajudaram na colaboração, tornando tudo mais positivo”.*

Discussão sobre Experiência de Aprendizagem: Busca de informações práticas sobre a interação com a tecnologia, proporcionando insights sobre as experiências individuais ao utilizar a Realidade Aumentada nos experimentos.

Perguntas Orientadoras:

Busca de informações práticas sobre a interação com a tecnologia, proporcionando insights sobre as experiências individuais ao utilizar a Realidade Aumentada nos experimentos.

P1: *“Ao usarmos a Realidade Aumentada nos experimentos, notamos que a aprendizagem se tornou mais envolvente e interativa. No entanto, enfrentamos desafios operacionais, como a instalação do aplicativo, o que impactou a fluidez da experiência. Consideramos que essa tecnologia pode ser útil na formação profissional, desde que os obstáculos sejam superados”.*

P2: *“Os benefícios da Realidade Aumentada foram evidentes, melhorando a imersão e o engajamento na aprendizagem. Contudo, as dificuldades decorrem, principalmente, da falta de familiaridade com a tecnologia, tornando o início do aprendizado mais desafiador. Acreditamos que essa tecnologia tem potencial na formação profissional, desde que as barreiras iniciais sejam superadas”.*

P3: *“A Realidade Aumentada proporciona benefícios significativos, tornando a aprendizagem mais envolvente. No entanto, enfrentamos desafios com a*

morosidade operacional, impactando a eficiência da experiência. Consideramos que essa tecnologia pode ser útil na formação profissional, desde que as questões operacionais sejam endereçadas”.

P4: *“A utilização da Realidade Aumentada trouxe benefícios notáveis, estimulando o interesse e a participação na aprendizagem. No entanto, enfrentamos desafios, especialmente com a instalação do aplicativo, causando frustração e impactando a experiência global. Acreditamos que essa tecnologia pode ser valiosa na formação profissional, contornando as dificuldades iniciais”.*

P5: *“Os benefícios da Realidade Aumentada são claros, promovendo uma aprendizagem mais imersiva. Entretanto, as dificuldades surgem na morosidade operacional e na falta de familiaridade com a tecnologia, afetando a eficácia da experiência. Consideramos que essa tecnologia pode ser útil na formação profissional, superando os desafios identificados”.*

P6: *“A tecnologia de Realidade Aumentada oferece benefícios notáveis, criando uma experiência de aprendizagem mais interativa. Contudo, os principais desafios estão relacionados às questões operacionais, como a instalação do aplicativo, que demandou mais tempo do que o esperado. Acreditamos no potencial dessa tecnologia para a formação profissional, com a superação dos desafios operacionais”.*

P7: *“A utilização da Realidade Aumentada traz benefícios na estimulação do interesse e na dinâmica envolvente da aprendizagem. No entanto, enfrentamos desafios, especialmente com a morosidade operacional e a necessidade de adaptação à nova tecnologia, gerando desafios iniciais. Consideramos que essa tecnologia pode ser útil na formação profissional, com ajustes para facilitar a integração”.*

P8: *“Os benefícios da Realidade Aumentada incluem uma aprendizagem mais imersiva e interativa. No entanto, enfrentamos desafios devido à falta de familiaridade com a tecnologia e às questões operacionais, afetando a eficácia da experiência. Consideramos que essa tecnologia pode ser aplicada com sucesso na formação profissional, superando os obstáculos iniciais”.*

P9: *“Ao utilizar a Realidade Aumentada, observamos benefícios na promoção de uma aprendizagem mais dinâmica. Entretanto, surgem desafios, especialmente com a morosidade operacional e a necessidade de adaptação a uma nova forma de interação. Acreditamos que essa tecnologia pode ser útil na formação profissional, com ajustes para superar os desafios identificados”.*

P10: *“Os benefícios da Realidade Aumentada são notáveis, criando uma experiência mais envolvente. No entanto, enfrentamos desafios devido à falta de familiaridade inicial com a tecnologia, exigindo um período de adaptação. Consideramos que essa tecnologia pode ser valiosa na formação profissional, superando os desafios iniciais”.*

P11: *“A Realidade Aumentada proporciona benefícios significativos, melhorando a interação e o interesse na aprendizagem. No entanto, as principais dificuldades são encontradas na instalação do aplicativo e na morosidade operacional, afetando a*

eficiência da experiência. Consideramos que essa tecnologia pode ser aplicada com sucesso na formação profissional, com a resolução das questões operacionais”.

Desenvolvimento de Ideias para Experimentos Futuros: Abertura para sugestões e insights dos participantes sobre possíveis melhorias nos experimentos, visando otimizar sua eficácia e experiência geral.

Pergunta Orientadora: Como vocês acreditam que os experimentos em Realidade Aumentada poderiam ser aprimorados para se tornarem mais eficazes?

P1: *“Para uma melhor experiência com Realidade Aumentada, sugiro disponibilizar aparelhos individuais, superando desafios operacionais e tornando a aprendizagem mais eficaz com tutoriais detalhados”.*

P2: *“Acredito que a eficácia dos experimentos em Realidade Aumentada pode ser aprimorada melhorando a usabilidade do aplicativo e permitindo a personalização dos desafios conforme meu conhecimento”.*

P3: *“Aprimorar os experimentos em Realidade Aumentada significa oferecer suporte técnico abrangente e considerar a disponibilização de aparelho, ajustando a experiência com feedbacks frequentes”.*

P4: *“Para potencializar minha experiência em Realidade Aumentada, considero fundamental a disponibilização de aparelhos individuais, simplificando a interface e personalizando desafios conforme meu nível de familiaridade e mantendo a estratégia de exposição por cenas”.*

P5: *“A eficácia dos experimentos em Realidade Aumentada pode ser aprimorada ao disponibilizar aparelhos, facilitando a aprendizagem com tutoriais abrangentes e personalização de desafios”.*

P6: *“Para tornar minha experiência em Realidade Aumentada mais eficaz, sugiro a disponibilização de aparelhos individuais, melhorando a acessibilidade e integrando elementos interativos, como um passo a passo ilustrativo, conforme experimentos aplicados”.*

P7: *“A eficácia dos experimentos em Realidade Aumentada pode ser aprimorada com suporte técnico e a disponibilização de aparelhos individuais, mantendo o interesse com elementos gamificados ou baseados em jogos”.*

P8: *“Para otimizar minha experiência em Realidade Aumentada, é recomendável suporte contínuo e personalização dos desafios”.*

P9: *“Aprimorar minha experiência em Realidade Aumentada envolve considerar a disponibilização de aparelhos individuais, superando desafios operacionais e customizando os desafios conforme meu ritmo de aprendizado”.*

P10: *“Para aumentar a eficácia dos experimentos em Realidade Aumentada, vejo como valioso fornecer aparelhos individuais e investir em tutoriais detalhados, com implementação de feedbacks frequentes”.*

P11: *“Acredito que disponibilizar aparelhos individuais pode aprimorar minha experiência em Realidade Aumentada, oferecendo uma aprendizagem mais*

personalizada. Investir em uma interface intuitiva e suporte técnico contribuirá para a eficácia geral da aprendizagem”.

Replicabilidade do método em diferentes contextos educacionais: Análise crítica da integração da tecnologia de Realidade Aumentada em ambientes didáticos em diversas áreas do conhecimento

Pergunta Orientadora: Acredita que estes experimentos em RA poderiam ser adaptados e utilizados em outras unidades curriculares do curso de administração ou outros cursos técnicos ou de educação profissional?

P1: *“Acho que podem ser usados em outras UC,s do técnico ou outros cursos, especialmente nas que precisam de mais foco. A tecnologia pode tornar as aulas mais interessantes, usando imagens ou algo parecido”.*

P2: *“Talvez possam ser úteis em outras UC,s do técnico ou outros cursos, especialmente nas práticas. Essa tecnologia pode ser uma boa adição, tornando as aulas mais legais e dando dicas visuais”.*

P3: *“Talvez possam ser usados em outras UC,s do técnico ou outros cursos, principalmente nas mais teóricas. Em casos que se exige maior atenção, e fornecendo dicas visuais para facilitar o aprendizado”.*

P4: *“Sim usada em outras UC,s do técnico ou outros cursos, especialmente nas mais práticas”.*

P5: *“Sim, podem ser úteis em outras UC,s do técnico ou outros cursos, principalmente nas mais conceituais. A tecnologia permite integrá-la, fornecendo dicas visuais para facilitar o aprendizado”.*

P6: *“Sim, podem ser úteis em outras UC,s do técnico ou outros cursos, principalmente nas mais conceituais. A tecnologia permite integrá-la, fornecendo dicas visuais para facilitar o aprendizado”.*

P7 | P8 | P9 | P10 | P11: *“Sem comentários”*

APÊNDICE J – TRANSCRIÇÃO DAS OPINIÕES/SUGESTÕES DOS PROFESSORES REFERENTE A PLATAFORMA DE EXPERIMENTOS.

V1: “Achei muito interessante, fiquei instigado, porém, não me sinto preparado para adotar por conta própria. Acredito que as instituições de ensino devem se atentar para esta tecnologia emergente e com isso criar ambientes, onde, nós professores possamos utilizar o recurso. Acredito que o tempo de configuração de um ambiente desse para aplicação em aula, supere o valor pago em horas atividades que os professores recebem”.

V2: “A proposta é muito relevante, porém cabe às instituições de ensino promoverem formas de incentivo aos professores para utilização do recurso, uma vez que o valor pago em horas complementares não representa o esforço para a implantação da RA em minhas aulas”.

V3: “Achei superinteressante, gostaria de acrescentar em minha prática educativa, porém acredito que falta conhecimento da minha parte para integrá-la em minha prática docente”.

V4: “O produto educacional é um ótimo exemplo de como podemos integrar a tecnologia para contribuir com a aprendizagem dos alunos dentro de sala de aula. Irei com certeza me debruçar sobre o produto educacional aqui proposto para que ele me sirva de base para uma prática educacional mais interativa e tecnológica”.

V5: “Acredito que é uma opção válida. Os exemplos e aplicações são claros, porém, acredito que para o engajamento do professor, a instituição deva fornecer uma ferramenta padrão ao professor. Desta forma minimizaria o tempo de planejamento do docente”.

V6: “Por mais que seja intuitivo a utilização da plataforma, para uma boa prática poderia ser feito um treinamento para disseminar o uso. Pretendo estudar mais sobre o assunto para implementar em sala de aula”.

V7: “Acredito que para iniciar a utilizar RA é necessária uma ferramenta fácil de usar e com manual ilustrativo e se possível um treinamento. É uma opção muito boa, porém não me sinto seguro em adotar a prática por conta própria”

V8: “Acredito que seja uma possibilidade relevante para trabalhar junto ao estudante, porém não me vejo adotando em minhas práticas em sala de aula”.

V9: “A ideia é ótima e super apoio quando inserimos o novo em sala de aula. Me preocupo com o excesso no tempo necessário para preparar as aulas. Talvez uma instituição possa adquirir uma ferramenta e com ela uma capacitação ao docente. Acredito ser uma boa opção. Até porque os exemplos expostos neste ambiente, são diversos, desde ferramentas pagas a instruções em outro idioma”.