



INSTITUTO FEDERAL DE SERGIPE
CAMPUS ARACAJU
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E
TECNOLÓGICA

ALAN EANNES VIEIRA MELO

**REALIDADE VIRTUAL COM IMAGENS 360° NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL:
UMA PROPOSTA DE USO COMO FERRAMENTA DE ENSINO NO CURSO
TÉCNICO EM SEGURANÇA DO TRABALHO DO SENAI/SE.**

Aracaju
Abril de 2024

ALAN EANNES VIEIRA MELO

**REALIDADE VIRTUAL COM IMAGENS 360° NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL:
UMA PROPOSTA DE USO COMO FERRAMENTA DE ENSINO NO CURSO
TÉCNICO EM SEGURANÇA DO TRABALHO DO SENAI/SE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe, Campus Aracaju, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Profissional e Tecnológica.

Orientador: Prof. Dr. Igor Adriano de O. Reis

Aracaju

Abril de 2024

Melo, Alan Eannes Vieira.
M528r Realidade virtual com imagens 360° na educação profissional: uma proposta de uso como ferramenta de ensino no curso técnico em segurança do trabalho do SENAI/SE / Alan Eannes Vieira Melo. – Aracaju, 2024. 69f.: il.

Dissertação – Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica – Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Sergipe – IFS.
Orientador: Prof. Dr. Igor Adriano de O. Reis.

1. Educação Profissional e Tecnológica. 2. Ensino – Aprendizagem. 3. Tecnologia – Ensino. I. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Sergipe - IFS. II. Reis, Igor Adriano de O. III. Título.

CDU: 377.36:004

ALAN EANNES VIEIRA MELO

**REALIDADE VIRTUAL COM IMAGENS 360° NA EDUCAÇÃO
PROFISSIONAL: UMA PROPOSTA DE USO COMO FERRAMENTA DE
ENSINO NO CURSO TÉCNICO EM SEGURANÇA DO TRABALHO DO
SENAI/SE.**

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

Aprovada em 30 de abril de 2024.

COMISSÃO EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **IGOR ADRIANO DE OLIVEIRA REIS**
Data: 03/05/2024 14:44:20-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Igor Adriano de Oliveira Reis
Orientador – Instituto Federal de Sergipe

Documento assinado digitalmente
 **ARISTELA ARESTIDES LIMA**
Data: 03/05/2024 10:45:25-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Aristela Arestides Lima
Examinadora Externa ao programa – Instituto Federal de Sergipe

Documento assinado digitalmente
 **RODRIGO BOZI FERRETE**
Data: 02/05/2024 10:34:50-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Rodrigo Bozi Ferrete
Examinador Interno - Instituto Federal de Sergipe

Documento assinado digitalmente
 **LORENA XAVIER SERPA**
Data: 03/05/2024 11:35:30-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Lorena Xavier Conceição Santos
Examinadora Externa a instituição - Estácio

ALAN EANNES VIEIRA MELO

**MANUAL PRÁTICO PARA PRODUÇÃO E USO DE AMBIENTES VIRTUAIS
COM IMAGENS 360° NA SEGURANÇA DO TRABALHO**

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

Aprovado e validado em 30 de abril de 2024

COMISSÃO EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **IGOR ADRIANO DE OLIVEIRA REIS**
Data: 06/05/2024 10:03:34-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Igor Adriano de Oliveira Reis
Orientador – Instituto Federal de Sergipe

Documento assinado digitalmente
 **ARISTELA ARESTIDES LIMA**
Data: 03/05/2024 10:45:25-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Aristela Arestides Lima
Examinadora Externa ao programa– Instituto Federal de Sergipe

Documento assinado digitalmente
 **RODRIGO BOZI FERRETE**
Data: 02/05/2024 10:34:50-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Rodrigo Bozi Ferrete
Examinador Interno - Instituto Federal de Sergipe

Documento assinado digitalmente
 **LORENA XAVIER SERPA**
Data: 06/05/2024 09:48:03-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Lorena Xavier Conceição Santos
Examinadora Externa a instituição - Estácio

Dedico esse trabalho a mim, e a minha família.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus primeiramente e em todos os momentos, a ele, toda honra e toda glória. Foram diversos momentos de aperto, foi difícil quando não consegui atender o pedido de Alanzinho para brincar, ou não pude pegar Ayla para ninar, mas filhos, um dia entenderão que boa parte desses sacrifícios que fazemos é por vocês, um amor além do que posso descrever. Foi uma dura jornada, e um fator foi determinante para eu seguir, o suporte da minha esposa, posso dizer que mesmo sem escrever nenhuma linha, ela fez o mestrado comigo, muitas vezes, também cansada, mas se esforçando além dos seus limites para dar conta da casa e dos meninos por mais tempo sozinha, para que eu pudesse ter um pouco mais de espaço para ler, escrever, por vezes até mesmo descansar de noites viradas. Então, em meio a tantas sufocantes atribuições, sem o seu apoio Williany, não sei se eu conseguiria finalizar esse processo, assim, muito obrigado, pelo incentivo, compreensão e apoio que foram decisivos, nessa caminhada.

Obrigado aos professores do mestrado, em particular ao Prof. Rodrigo, principalmente pelas contribuições enquanto examinador na qualificação, técnico, sensato, cordial, suas observações, junto com as da Profa. Lorena, foram fundamentais para pegarmos o delineamento final que a pesquisa deveria seguir, mostrando que o menos pode ser mais. Não posso deixar de agradecer também ao meu orientador, quando saiu a lista de orientadores, ouvi expressões como: “vixe, ali é exigente viu?”...de fato ele é exigente, não foi fácil, de repente, ele aparecia no “Zap” e dizia, “vocês vão ter que fazer isso, até tal dia”, e tal dia não eram muitos dias, foi estado da arte, artigos, apresentação em eventos, apresentação para novos orientandos, e etc, repito, não foi fácil, mas que bom que não foi, cada tarefa passada ajudou a me encontrar em minha pesquisa, obrigado professor, principalmente pela confiança, não vou mentir dizendo que fiz feliz todas as tarefas, mas sempre compreendi o porquê delas, sua preocupação em puxar de nós, e sei que boa parte da segurança que ganhei sobre a pesquisa foi derivada dessas atividades, Prof. Igor, muito obrigado.

Ao SENAI, meu muito obrigado pela estrada pedagógica que segui até aqui, e pela liberação do espaço para realização da pesquisa, aos meus colegas de turma pela cumplicidade, vontade de ajudar, sempre estimulando uns aos outros, uma rede de apoio que ajudou em diversos momentos, e em particular, meu trio casca de bala...kkk....minhas colegas Fabiana e Thuany, com quem compartilhei maior parte das tarefas, das dúvidas, das angústias, estudamos, desabafamos, e vez em quando até fofocamos, foram momentos de aprendizado e decompressão importantes para seguirmos.

Agradeço também a mim, é, a mim, acho até que deveríamos fazer isso mais vezes, nos agradecer, nos parabenizar, afinal, de fato, na íntegra, só nós sabemos o tamanho do nosso esforço, da nossa dedicação, das dores e sabores de nossas vitórias, não é pela chegada, é pela estrada, como inclusive já cantou o Tony Garrido, em um dos mantras que tenho, “você não sabe o quanto eu caminhei para chegar até aqui [...], meu caminho, só meu PAI pode mudar” fui forte, resiliente, aprendi, ensinei, orei, me desesperei, me tranquilizei, me apresentei, me fortaleci, e venci, saio do mestrado orgulhoso de mim.

Gratidão a minha base, minha família, meu irmão primo Diego, minhas mães Tia Martha e Voinha, dona Idmê, vou lembrar que a senhora dizia: “Será que eu fico viva para ver meu filho se formar?” e de lá para cá, já são dois cursos técnicos, três graduações, seis pós graduações, tantas outras qualificações, e agora, aos seus jovens 94 anos vou, lhe ofereço também esse mestrado, e ainda quero continuar orgulhando vocês, família, obrigado, saber que lhes tenho me deixado mais forte e confiante para seguir na vida.

Finalizando, agradeço aos colegas de trabalho pelo compartilhamento diário, mas, principalmente, aos meus alunos. Eles me ensinam naturalmente, com suas diversas perspectivas e histórias. Cada turma é um mestrado, enfrentamos os desafios do sistema educacional, lidando com interesses e desinteresses dos envolvidos. Acredito que os verdadeiros mestres são forjados na sala de aula, onde investimos no potencial humano e no progresso coletivo para um futuro mais justo e próspero.

“Seria uma contradição se, inacabado e consciente do inacabamento, primeiro, o ser humano não se inscrevesse ou não se achasse predisposto a participar de um movimento constante de busca e, segundo, se buscasse sem esperança.”

Paulo Freire

RESUMO

A Realidade Virtual (RV), tem como característica principal permitir que o ser humano possa estar num ambiente sem precisar se deslocar até determinado local. Porém, o uso dessa tecnologia na educação profissional e tecnológica (EPT) ainda não é explorado com ênfase, em particular nos cursos de segurança do trabalho, onde o reconhecimento de riscos é fundamental, a aplicação ajudaria a ampliar o interesse e o aprendizado dos alunos, que podem perder o interesse nas aulas em virtude de por vezes terem pouco, ou nenhum contato com a prática em cenários reais. Estando a RV alinhada também com princípios da Metodologia SENAI de Educação Profissionalizante (MSEP), escola onde foi aplicada a pesquisa, como aprendizagem significativa, contextualização, integração entre teoria e prática e o incentivo ao uso de novas tecnologias educacionais, e com abordagens de autores que tratam de possibilidades de melhorias no ensino como as de Ausubel, Moran, Moreira e Freire. Com o objetivo de verificar as vantagens do uso da Realidade Virtual com imagens 360° como ferramenta de ensino no curso técnico em segurança do trabalho no SENAI /SE, além de proporcionar a aproximação dela com docentes de forma prática e com baixo custo no curso técnico em segurança do trabalho do SENAI/SE, a pesquisa definida como exploratória bibliográfica teórica, com metodologia aplicada que consiste também como explicativa, qualitativa, de campo, do tipo pesquisa-ação, com a participação de docentes do curso técnico em segurança do trabalho da instituição, que ministram os assuntos inspeções de segurança e análise de riscos. Para isso, foi aplicado um questionário prévio com os docentes para conhecer melhor o quanto a tecnologia já foi e é utilizada por eles, e quais os motivos do uso ou não da RV, posteriormente, eles participaram de uma oficina para produção e uso de ambientes virtuais com imagens 360°, e responderam um novo questionário sobre a atividade, que também subsidiou informações para a construção do Produto Educacional (PE). Ao final da pesquisa, foi possível compreender um pouco mais sobre as vantagens que a Realidade Virtual pode oferecer para aulas do ensino profissionalizante no curso técnico de segurança do trabalho, e a falta de familiaridade dos docentes com a tecnologia, enfatizando a importância da criação do manual para produção e uso de ambientes virtuais com imagens 360° como PE, para que os docentes que se interessarem pela implementação dessa ferramenta em suas aulas possam seguir por um caminho objetivo, prático e com custo acessível.

Palavras-chave: Realidade Virtual. Aprendizagem. Tecnologia.

ABSTRACT

A Virtual Reality (VR) has the main characteristic of allowing humans to be in an environment without having to travel to a certain location. However, the use of this technology in professional and technological education (EPT) has not yet been explored with emphasis, particularly in occupational safety courses, where risk recognition is fundamental. , who may lose interest in classes because they sometimes have little or no contact with practice in real scenarios. VR is also aligned with the principles of the SENAI Professional Education Methodology (MSEP), a school where research was applied, such as meaningful learning, contextualization, integration between theory and practice and encouraging the use of new educational technologies, and with authors' approaches that deal with possibilities for improvements in teaching such as those of Ausubel, Moran, Moreira and Freire. With the aim of verifying the advantages of using Virtual Reality with 360° images as a teaching tool in the technical course in occupational safety at SENAI / SE, in addition to providing it with teachers in a practical and low-cost way in the technical course in occupational safety at SENAI/SE, the research defined as theoretical bibliographic exploratory, with an applied methodology that also consists of explanatory, qualitative, field, action research type, with the participation of teachers from the technical course in occupational safety at SENAI/SE institution, which teaches the subjects of safety inspections and risk analysis. For this, a preliminary questionnaire was applied to the teachers to better understand how much the technology has been and is used by them, and the reasons for using or not using VR. Afterwards, they participated in a workshop for the production and use of environments virtual environments with 360° images, and answered a new questionnaire about the activity, which also provided information for the construction of the Educational Product (EP). At the end of the research, it was possible to understand a little more about the advantages that Virtual Reality can offer for vocational education classes in the technical occupational safety course, and the lack of familiarity of teachers with the technology, emphasizing the importance of creating the manual for the production and use of virtual environments with 360° images as EP, so that teachers who are interested in implementing this tool in their classes can follow an objective, practical and affordable path.

Palavras-chave: Virtual reality. Learning. Technology

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 OBJETIVO	9
2.1 OBJETIVO GERAL	9
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	10
3.1 TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO-TDIC	11
3.2 REALIDADE VIRTUAL - RV	13
3.3 REALIDADE VIRTUAL E A EDUCAÇÃO	16
3.4 A RV COMO POTENCIALIZADORA DE ENSINO NA EPT	19
3.5 METODOLOGIA SENAI DE EDUCAÇÃO PROFISSIONALIZANTE	25
3.6 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E A RV	29
4 METODOLOGIA	35
4.1 TIPO DE ESTUDO	37
4.2 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E AMOSTRA	38
4.3 DESENHO DO ESTUDO E INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS	39
4.4 OFICINA	42
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	46
5.1 INTERPRETAÇÃO DAS RESPOSTAS DADAS AOS QUESTIONÁRIOS	48
6 PRODUTO EDUCACIONAL - PE	54
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	58
REFERÊNCIAS	61
CRONOGRAMA	65
APÊNDICE A: TCLE Docentes	66
APÊNDICE B: Questionário diagnóstico - Docentes	68
APÊNDICE C: Questionário de apreciação das oficinas – Docentes	69
APÊNDICE D: Produto Educacional	70
ANEXO A: Parecer do CEP	94

1 INTRODUÇÃO

Em 2018, através do Sistema de Avaliação da Educação Profissional e Tecnológica (SAEP) do SENAI, prova de caráter nacional, que tem como objetivo verificar a qualidade do ensino em seus cursos técnicos em todo país, como avaliador no Departamento Regional de Sergipe do curso de Segurança do Trabalho, tive a oportunidade de conhecer o uso da Realidade Virtual (RV) na Educação Profissional e Tecnológica (EPT), uma vez que nesse ano ela estreava como ferramenta na aplicação da avaliação, e o encanto não ficou somente por parte dos alunos participantes, a época já com dez anos como instrutor, a tecnologia me chamou bastante atenção, por levar um cenário para dentro da sala de aula de forma real, envolvente, e com risco sob controle.

A tecnologia voltou a ser utilizada em outros anos, mas sempre nesse sistema de avaliação, ao tentar aproveitar seu potencial no cotidiano das aulas, me deparei com a dificuldade de não encontrar cenários que se adequassem aos assuntos que estavam sendo trabalhados, nem de fontes que objetivamente, de forma simples, orientassem a produzir cenários específicos, além disso, ao longo desse período até o presente, empiricamente, observei uma aparente falta de intimidade de colegas de trabalho com a tecnologia, até mesmo um receio quanto ao uso, inicialmente, pelo mito da complexidade que normalmente é associada à Realidade Virtual, o que deixava a tecnologia subutilizada (ou não utilizada), mesmo a instituição dispondo dos recursos necessários para o uso. Por isso, foi analisado também, através de um questionário (Apêndice B), o modo como os professores lidam com a integração da Realidade Virtual em suas práticas de ensino, e o interesse deles pela tecnologia.

Em virtude disso, surgiram como objetivos da presente pesquisa também, a execução de uma oficina de instrução sobre a tecnologia com imagens 360°, e a elaboração de um Produto Educacional (PE) que possibilitasse a criação de ambientes virtuais direcionados ao interesse do docente que queira inserir a tecnologia como ferramenta de ensino em suas aulas, de forma prática, e com baixo custo, utilizando apenas o próprio celular e óculos básico de RV para reprodução dos cenários.

É fato que a aplicação dessa tecnologia já vem sendo pesquisada no meio acadêmico, dissertações de mestrado já analisaram seu impacto, dentre outras, da

educação escolar indígena (SANTOS, 2019), ao ensino da Teoria da Relatividade Geral de Albert Einstein, (SOARES, 2021), estudando a relevância da RV nos contextos pesquisados, porém, fora do eixo SENAI e fazendo uso de cenários prontos, produzidos por terceiros sem preocupações quanto a criação dos ambientes virtuais, reiterando a importância de um PE dessa natureza.

E com um peso ainda maior no contexto específico do SENAI, onde o estímulo ao uso de tecnologias é um dos pilares da sua metodologia, esta dissertação destaca a importância de os professores estarem capacitados e promover o uso de forma eficaz de tecnologias como a RV nas aulas de segurança do trabalho, o que também se comunica diretamente com o objetivo principal dessa pesquisa, que visa verificar as vantagens do uso da Realidade Virtual com imagens 360° como ferramenta de ensino no curso técnico em segurança do trabalho no SENAI /SE.

Para isso, esta pesquisa, do tipo qualitativa, usou de base autores como Ausubel, Moran, Moreira, Paulo Freire, Saviani, e Tori, tendo sido aplicada através da pesquisa ação, discutindo princípios norteadores da Metodologia SENAI de Educação Profissionalizante – MSEP (2019), como aprendizagem significativa, contextualização, integração entre teoria e prática e o incentivo ao uso de novas tecnologias educacionais, permitindo proporcionar a aproximação dos alunos com um ambiente real, de forma segura e atrativa, sendo composta por cinco capítulos, além dos itens básicos que compõe a estrutura de um trabalho acadêmico dessa natureza, e o Produto Educacional em apêndice, sendo eles:

- Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação-TDIC;
- Realidade Virtual;
- Realidade Virtual e Educação;
- A RV como potencializadora do ensino aprendizagem na EPT;
- Metodologia SENAI de Educação Profissionalizante-MSEP;
- Aprendizagem Significativa e a RV;

Nesse contexto, foi discutido o potencial da RV para a Educação Profissional e Tecnológica, com especial ênfase em aulas de inspeções de segurança e análise de riscos e na área da Segurança do Trabalho, sendo verificado como essa tecnologia pode ser uma ferramenta eficaz para simular situações de forma controlada, imersiva, com imagens 360°, contribuindo assim para formação de profissionais mais preparados.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Verificar as vantagens do uso da Realidade Virtual com imagens 360° como ferramenta de ensino no curso técnico em segurança do trabalho no SENAI /SE.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Refletir sobre o potencial pedagógico da RV no curso de segurança do SENAI, como ferramenta de ensino nas aulas de inspeções e análise de riscos;
- Analisar o uso da RV pelos professores do curso Técnico em Segurança do Trabalho do SENAI/SE que ministram os conteúdos inspeções e análise de riscos;
- Oferecer uma possibilidade para que aulas do curso técnico em segurança do trabalho sejam melhor assimiladas e aconteçam de forma mais dinâmica, permitindo que os alunos estudem sobre a área imersos em diversos ambientes, aproximando teoria e prática, com baixo risco, por meio do uso de cenários virtuais associados aos conteúdos ministrados;
- Ministrando uma oficina com os professores do curso pesquisado, sobre produção e uso de ambientes virtuais com uso de imagens 360°.
- Elaborar um manual para que docentes do curso técnico em Segurança do Trabalho que queiram fazer uso de realidade virtual com imagens 360° em suas aulas de inspeções e análise de riscos, possam fazer isso de forma prática e com baixo custo.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Segundo Paulo Freire (2005), em sua obra “Pedagogia do oprimido”, aulas desinteressantes e não atrativas resultam da abordagem da educação bancária, com foco na memorização e reprodução das informações, sem questionamento crítico ou participação ativa, onde o professor é o detentor e “depositário” do conhecimento, e os alunos são passivos receptores, modelo em que o foco está na memorização e reprodução das informações, sem questionamento crítico ou participação ativa.

A superação desse problema requer aulas que relacionem o conhecimento à realidade dos alunos, estimulando a participação ativa e o pensamento crítico para que a aprendizagem aconteça de forma significativa para estudante, situação que pode ser intermediada com as novas tecnologias presentes ao nosso redor, elas existem para ajudar em nossas tarefas diárias, com destaque em diversas áreas, dentre elas a educação, onde, se bem utilizada, é uma ferramenta que tem muito a contribuir no processo de aprendizagem, como pode ser visto inclusive na MSEP (2019, p.100), “o uso das tecnologias, quando planejado estrategicamente e alinhado aos desafios educacionais, pode ser um forte aliado na promoção da mediação e no desenvolvimento de aprendizagens significativas”.

Dentre essas tecnologias, uma vem ganhando cada vez mais destaque, a Realidade Virtual, Para Braga (2001, p. 5):

Com a Realidade Virtual presente na educação poderemos descobrir, explorar e construir conhecimento (aprender) sobre lugares que jamais pensaríamos visitar. O grande potencial da Realidade Virtual está exatamente nessas possibilidades, não só através de aulas ou objetos físicos, mas também através da manipulação virtual do alvo a ser explorado, analisado e estudado.

Cunha, Haguenaue e Nobre (2011) destacam que a imersão e interação estão entre as principais características da RV que causam a sensação de realidade por parte do usuário, proporcionando experiências de aprendizagens envolventes e significativas, que ampliam as possibilidades de ensino., sendo que, para melhor aproveitamento dessa tecnologia, é preciso ter atenção quanto aos métodos e técnicas escolhidos para confecção e uso do material que será apresentado nas atividades.

3.1 TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TDIC)

Ao longo da história da humanidade, vimos o surgimento e a evolução de uma variedade de tecnologias que moldaram profundamente a sociedade e a cultura de cada época. Desde as ferramentas rudimentares utilizadas pelos primeiros hominídeos até as complexas redes de comunicação e computação da era digital, cada avanço tecnológico teve um impacto significativo nas atividades humanas e na organização social. Atualmente testemunhamos uma aceleração exponencial no desenvolvimento tecnológico e suas consequências. A internet, os computadores, os smartphones e outras tecnologias digitais têm conectado o mundo de maneiras antes inimagináveis, encurtando distâncias geográficas, democratizando o acesso à informação e criando novas formas de interação social, cultural e educacional.

Nessa era digital, a crescente presença de tecnologias no ambiente escolar tem suscitado grandes expectativas, muitas vezes encarando-a como uma espécie de "salvadora da pátria", capaz de promover por si só uma revolução completa na educação em geral, mas é importante ter o discernimento que elas são meio, não fim, devem ser utilizadas de forma planejada para atingir como resultado o aprendizado do aluno, e não apenas o uso pelo uso, é preciso ter cuidado com a escolha da técnica a ser utilizada, Kenski (2003) coloca que:

não são as tecnologias que vão revolucionar o ensino e, por extensão, a educação de forma geral, mas a maneira como essa tecnologia é utilizada para a mediação entre professores, alunos e a informação. Essa maneira pode ser revolucionária, ou não. Os processos de interação e comunicação no ensino sempre dependeram muito mais das pessoas envolvidas no processo do que das tecnologias utilizadas, seja o livro, o giz, ou o computador e as redes. (Kenski, 2003, p.125)

Masetto (2000) ressalta que o processo de aprendizagem é multifacetado, abrangendo o desenvolvimento intelectual, afetivo, competências e atitudes dos alunos. Dessa forma, a escolha das tecnologias a serem utilizadas deve ser diversificada e alinhada a esses objetivos. Não é coerente esperar que apenas uma ou duas técnicas, repetidas constantemente, sejam suficientes para promover e direcionar todo o processo de aprendizagem para sempre. É fundamental que as ferramentas utilizadas estejam em consonância com a época e os novos papéis tanto do aluno quanto do professor.

Não se trata de simplesmente substituir o quadro-negro e o giz por algumas transparências, por vezes tecnicamente mal elaboradas ou até maravilhosamente construídas num power point, ou começar a usar um data show. As técnicas precisam ser escolhidas de acordo com o que se pretende que os alunos aprendam. (MASETTO, 2000, p.143).

Kenski (2003) destaca em sua análise a perspectiva de que rotular apenas o presente como a "era tecnológica" é limitado. Segundo ela, desde os primórdios da civilização, cada período histórico foi caracterizado pelo predomínio de determinadas tecnologias, o que implica que todas as eras são, de fato, "eras tecnológicas" à sua maneira, o que deixa claro que os profissionais da educação devem ter atenção as ferramentas oferecidas pelas tecnologias que podem ser aplicadas em cada atividade, de acordo com a época vivida.

Para que todos possam ter informações que lhes garantam a utilização confortável das novas tecnologias é preciso um grande esforço educacional geral. Como as tecnologias estão permanentemente em mudança, o estado permanente de aprendizagem é consequência natural do momento social e tecnológico que vivemos (KENSKI, 2003, p.21).

Cuidados tomados, é inegável que as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação permitem hoje, ministrar uma aula de forma muito mais dinâmica, interativa e colaborativa do que no passado, nesse sentido, é necessário reconsiderar as práticas pedagógicas vigentes, o que representa um desafio para os educadores na atualidade de integrar aos métodos de ensino e aprendizagem os recursos oferecidos pelas TDICs. Uma necessidade consolidada, à medida que observamos os progressos tecnológicos e a ampliação das oportunidades de utilização dessas ferramentas em ambiente escolar atualmente.

O avanço científico contínuo da humanidade tem ampliado nosso conhecimento sobre esses recursos e tem levado à criação constante de tecnologias cada vez mais sofisticadas. Nesse contexto, a realidade virtual se destaca como uma expressão contemporânea desse avanço tecnológico contínuo. Ao aplicar a análise de Kenski à RV, é evidente que essa tecnologia representa uma manifestação significativa de TDIC da "era tecnológica" atual. Assim como as tecnologias do passado moldaram as sociedades de suas épocas, à RV está transformando a forma como vivemos, aprendemos e nos relacionamos na sociedade contemporânea, podendo ser bastante útil em sala de aula.

3.2 REALIDADE VIRTUAL

A criação de aulas mais atrativas para os alunos, é um constante desafio a ser superado pelos docentes, para Camargo e Daros (2018, p. 11) “a sala de aula tradicional, baseada na hegemonia da aula expositiva, ainda é uma grande barreira a ser vencida para que a qualidade da educação melhore”, eles afirmam ainda que “as atividades pedagógicas de uma instituição de ensino devem ser orientadas a apresentar forte contextualização e correlação com a realidade”, não é um descarte a aula expositiva, é um cuidado para uma metodologia que talvez já tenha atendido as necessidades passadas, mas atualmente pode ser não tão eficaz se aplicada com exclusividade, o aluno que vive hoje em um mundo cercado de tecnologias pode ter na RV um meio que de forma multisensorial aumente o interesse e rendimento nas aulas.

Tentar oferecer a oportunidade de melhoria no aprendizado é o principal motivo para se pensar em fazer da Realidade Virtual em sala de aula, Comenius (1966), um renomado educador do século XVII, nessa época já tinha essa visão inovadora sobre a educação, defendendo o ensino universal, prático e acessível a todos. Em função do tempo, relacionar suas ideias com as novas tecnologias, como a realidade virtual, pode parecer um desafio à primeira vista, mas há pontos de conexão interessantes, ele acreditava em uma abordagem educacional centrada no aluno, que envolvesse a experiência direta e sensorial, assim, mesmo que não tenha tido a oportunidade de conhecer a ferramenta, sua abordagem pedagógica se alinha aos princípios por trás da RV no que se refere aos benefícios que essa tecnologia pode oferecer à educação.

O autor, antecipou princípios pedagógicos essenciais que ecoam até os dias atuais. Sua regra de ouro para os professores, de apresentar cada conceito aos alunos de acordo com os sentidos pertinentes, como o auditivo e o visual, ressalta a importância da experiência sensorial na aprendizagem. Ao afirmar que a compreensão verdadeira e certa de conceitos requer o ensino através da ação direta da visão e da percepção sensível, Comenius reconheceu a influência significativa que os sentidos exercem no processo de assimilação do conhecimento.

Essa abordagem coloca em destaque a necessidade de uma educação que englobe não apenas a transmissão de informações, mas também a vivência concreta e sensorial dos conteúdos. No âmbito da educação contemporânea, essa perspectiva

continua relevante, especialmente na educação técnica e profissional. A integração entre teoria e prática se beneficia da aplicação dos princípios de Comenius, garantindo que os alunos não apenas compreendam conceitos abstratos, mas também os internalizem através de experiências tangíveis e sensoriais, afinal, “se queremos que os alunos saibam as coisas com verdade e com certeza, é necessário fazer tudo para lhes ensinar todas por meio da ação direta da vista e da percepção sensível” (COMENIUS, 1966, p. 103).

É interessante levantar que essa ferramenta de simulação não é algo tão novo quanto se imagina às vezes, existem diferentes relatos sobre o uso dela pela primeira vez, um deles, de acordo com o Segundo Tustain (2019, p. 10), é que em 1938 tivemos o surgimento dos visores estereoscópicos (Óculos de *Wheatstone* - Figura 1) que gerava uma ilusão tridimensional, por meio de um princípio conhecido como visão estereoscópica, que é a capacidade do cérebro de combinar duas imagens ligeiramente diferentes de um objeto visto pelos dois olhos e produzir a percepção de profundidade e tridimensionalidade, “ao olhar uma foto através de duas lentes, as pessoas viam versões deslocadas da mesma cena”, essa sensação era causada por uma combinação de espelhos com angulação na frente das lentes (TECMUNDO, 2017).

Ainda um pouco distante dos equipamentos e da sensação de imersão que pode ser experimentada pela tecnologia atual, mas nascia ali um dos registros mais antigos de RV, o que podemos chamar de protótipo dos óculos de Realidade Virtual que temos no mercado atualmente.

Figura 1: Óculos de *Wheatstone*



Fonte: Site Tecmundo (2017)

Para atividades com uso de realidade virtual, se faz necessário dispositivos que podem variar conforme a complexidade dos cenários utilizados, Valle *et al* (2019) coloca que os óculos de RV são os dispositivos normalmente utilizados para imersão nesses ambientes, também chamados por alguns de *head-mounted display* (HMD), que acoplados a celulares com aplicativos específicos, e pontualmente a outros acessórios que podem ampliar questões sensoriais, como fone de ouvidos, foram se desenvolvendo de rústicos equipamentos aos modernos aparelhos atuais, como podemos citar o *VR Box* e o *Google cardboard*(este inclusive feito de papelão) que estão entre os mais populares utilizados.

Com o passar do tempo alguns avanços foram surgindo, entretanto, em meados de 1990, após o fracasso de alguns projetos no segmento dos videogames, à RV passou por uma baixa no gosto das pessoas, a tecnologia não conseguia cumprir suas promessas, se mostrando não estar pronta para atender as expectativas dos entusiastas dessa ferramenta, a essa altura os smartphones e a internet conquistavam a atenção do público, deixando no ar a sensação que a “moda” da realidade virtual era passageira e estava acabando, porém, estávamos em uma fase de transição, onde os próprios smartphones e a internet na verdade colocariam em alta a indústria da realidade virtual que conhecemos atualmente (TUSTAIN, 2019, p. 11).

Atualmente, com o espaço que a tecnologia tem ganhado na sociedade, é até mais comum se falar em Realidade Virtual (RV), mas nem sempre foi assim, antigamente essa expressão estava normalmente associada a uma tecnologia distante do acesso popular, vinculada a grandes produções “hollywoodianas”, relacionada às ficções de futuros bem distantes, o que não deixava de ser realidade, já que “há bem pouco tempo, podia-se dizer que o grande potencial de utilização da RV destinava-se a pequenos grupos alocados nos centros e instituições de desenvolvimento” (BERRIL, CUNHA, 2014, p. 78), mas cada vez mais essa ferramenta tem ocupado espaços em atividades distintas em nosso cotidiano, aguçando a curiosidade e a criatividade das pessoas.

No passado, não passava de um conceito de ficção científica, mas desde a era Vitoriana a ideia de transportar pessoas para ambientes multissensoriais fictícios por meio da realidade virtual motiva cientistas e pesquisadores a atravessarem a fronteira entre o real e o imaginário. (TUSTAIN, 2019, p.10).

Não é por acaso o crescimento no uso dessa tecnologia, por reproduzir ambientes reais de forma sintética, cada vez mais imersivos, de alta definição, os virtuais também podem proporcionar em nosso sistema sensorial emoções e aprendizados por meio de equipamentos de uso combinado com os celulares, a realidade virtual tem se tornado cada vez mais atrativa (TORI, HOUNSELL, 2018).

A possibilidade de inserir a pessoa em um ambiente de forma virtual atrai cada vez mais os olhares de diversas áreas para essa tecnologia, inclusive da educação, Barril e Cunha (2010) dispõem que essa ferramenta é facilitadora da aprendizagem justamente por fazer essa ponte entre aprendiz-conteúdo de forma multissensorial, uma imersão que provoca uma forma atraente de aprendizado.

3.3 REALIDADE VIRTUAL E A EDUCAÇÃO

A presença das tecnologias digitais em nossa rotina está se tornando cada vez mais ampla, englobando desde atividades simples até as mais complexas. Apesar disso, ainda existem muitas oportunidades a serem exploradas, especialmente no contexto educacional. Nesse segmento, elas têm o potencial de melhorar a qualidade do ensino, tornando-o mais interativo, dinâmico e acessível. É possível utilizar recursos como a Realidade Virtual para enriquecer o processo de ensino e aprendizagem, estimulando a participação ativa dos alunos, facilitando a compreensão de conceitos que por vezes podem ser complexos se visualizados só na teoria.

Esse cenário vai deixando cada vez mais difícil não pensar na relação direta entre educação, trabalho e tecnologia, como colocam Filho, Tono, Oliveira (2014, p.10), esses elementos “constituem dimensões indissociáveis e fundamentais do processo de formação humana”, assim, o tema demanda de atenção por parte dos profissionais da educação, para que o assunto não seja tratado como um modismo, Zabala (1998), coloca que é preciso ter cuidado com o caminho que as aulas são conduzidas, o que se está ensinando, a quem, e para que, a preocupação não deve ser exclusivamente encaminhar o aluno para universidade, mas sim trabalhar ao máximo suas capacidades, as necessárias para que sejam bons profissionais.

De acordo com a MSEP (2019), o incentivo ao uso de tecnologias educacionais deve existir visando seu uso como ferramenta que melhora a viabilidade da aprendizagem, e se “alinhadas aos objetivos formativos são capazes de promover

novas experiências educacionais, como as práticas colaborativas de aprendizagem, as quais valorizam o diálogo e a participação” (MSEP, 2019, p. 104), dentre essas tecnologias com potencial de melhorar o processo educacional, uma vem ganhando destaque, a Realidade Virtual, para BRAGA (2001, p. 5):

Com a Realidade Virtual presente na educação poderemos descobrir, explorar e construir conhecimento (aprender) sobre lugares que jamais pensaríamos visitar. O grande potencial da Realidade Virtual está exatamente nessas possibilidades, não só através de aulas ou objetos físicos, mas também através da manipulação virtual do alvo a ser explorado, analisado e estudado.

Merecendo atenção dos envolvidos, não só na execução das aulas, mas desde a formação curricular dos cursos, para que seja possível ainda nas etapas de planejamento “analisar como a prática se sustenta e se expressa de uma forma peculiar dentro de um contexto escolar” (SACRISTÁN, 2000, p.30). Por isso, é importante entender o quanto a RV pode contribuir com a EPT.

Porém, o fato de ser algo relativamente novo não pode ser por si só um motivo para obrigatoriedade do uso, tão pouco para exclusão da possibilidade, Paulo Freire (2021, p.35) em seu livro *Pedagogia da Autonomia*, diz que “o novo não pode ser negado ou acolhido só porque é novo”, é preciso reconhecer que se uma metodologia ou ferramenta pedagógica está dando certo, ela não deve ser simplesmente descartada pelo que possa ser entendido como novidade, como afirma ainda Paulo Freire (2021, p.35) na mesma obra, “o critério de recusa ao velho não é apenas o cronológico. O velho que preserva sua validade ou que encarna uma tradição ou marca uma presença no tempo continua novo”, a RV deve ser pensada entre as TICs como uma ferramenta complementar, não substitutiva, uma aliada para contribuir com o processo educacional como metodologia ativa para aproximar teoria e prática de forma atrativa.

Não se trata de tentar substituir coisas diferentes, “podemos tentar a síntese dos dois modos de comunicação: o presencial e o virtual, valorizando o melhor de cada um deles” (MORAN, 2015 p.57), fazer bom uso das atuais ferramentas como prolongamento metodológico, aproveitando o recurso da Realidade Virtual, proporcionando interação entre o físico e o virtual, melhorando a contextualização dos assuntos abordados em sala de aula.

O que a tecnologia traz hoje é integração de todos os espaços e tempos. O ensinar e aprender acontece numa interligação simbiótica, profunda, constante entre o que chamamos mundo físico e mundo digital. Não são dois mundos ou espaços, mas um espaço estendido, uma sala de aula ampliada, que se mescla, hibridiza constantemente. (MORAN, 2015, p.16)

É importante que o profissional da educação se coloque na posição de crítico do seu próprio trabalho, buscando melhorar as atividades desenvolvidas por ele, Paulo Freire (2021, p.38) diz que “é pensando criticamente a prática de ontem que se pode melhorar a próxima prática”, o novo que para uns é encantador, para outros é motivo de repulsa, o medo do desconhecido pode proporcionar uma insegurança pedagógica que muitas vezes pode deixar o professor parado no tempo, repetindo atividades que para ele não precisam (ou não podem) ser melhoradas, e esse pode ser um cenário encontrado para a inserção das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs) em sala de aula.

Além disso, como levantado por Sacristán (2000, p.270), “é conveniente partir da reflexão sobre a própria prática para evitar que o mundo do discurso intelectual – esquemas teóricos se separe das práticas reais que se exercitam nos ambientes escolares”, a resistência a (auto)críticas sobre suas atividades, ou até mesmo exigências de padrões externos a sua vontade pode dificultar essa necessária análise com frequência, afinal, “inovar em educação, como em outros campos de ação social, costuma ser mais um problema de mudar o curso de ações já preexistentes do que criar algo totalmente novo.” (SACRISTÁN, 2000, p.270).

Ainda nessa linha, Charlot (2014, p.09) afirma que os docentes “ao confrontar suas ações cotidianas com as produções teóricas, impõe-se rever suas práticas e as teorias que as informam, pesquisando a prática e produzindo novos conhecimentos para a teoria e a prática de ensinar.” ou seja, deve haver uma constante reflexão sobre as próprias atividades que o docente já desenvolve em sala, se elas permitem que o estudante desenvolvam suas habilidades multissensoriais e consigam fazer os *links* adequados entre teoria e prática, pontos fortes da Realidade Virtual se bem utilizada.

Por permitir que o aprendiz explore ambientes sem sequer precisar sair da sala de aula, “ou seja, dentro do seu próprio ambiente de estudo ele experimenta o conhecimento de forma interativa e aprende sobre um assunto a partir de sua imersão no próprio contexto do assunto”, Nobre, Haguenaue e Cunha (2011, p.28-29) conclui que a realidade virtual é uma das oportunidades oferecidas pelas tecnologias de informação e comunicação para atrair a atenção dos alunos, melhorando o

entendimento dos conteúdos educacionais, atuando assim ativamente na motivação e retenção do aprendizado.

Além disso, a realidade virtual também desempenha um papel fundamental no desenvolvimento das habilidades cognitivas dos estudantes. Ao explorar os ambientes virtuais, os alunos são desafiados a entender os problemas, tomar decisões e aplicar conceitos teóricos em situações práticas. Isso estimula o pensamento crítico, a criatividade e a capacidade de resolução de problemas, habilidades essenciais para o mundo contemporâneo.

3.4 A RV COMO POTENCIALIZADORA DO ENSINO APRENDIZAGEM NA EPT

A história da EPT é longa, oficialmente possui alguns eventos que marcaram esse desenvolvimento, de acordo com o Ministério da Educação (2018), o início da Educação Profissional e Tecnológica (EPT) enquanto política pública teve como marco inicial a criação das Escolas de Aprendizes Artífices em 1909, período já de república, à época com ensino profissional primário gratuito.

Na sequência, dentre outros fatos marcantes, em 1942 o ensino profissionalizante ganhou força com o surgimento do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI, e “em 1959, foram instituídas as escolas técnicas federais como autarquias a partir das escolas industriais e técnicas mantidas pelo Governo Federal, as quais hoje compõem a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica.” (BRASIL, 2018).

Mas essa evolução na legislação e na criação de novas escolas profissionais nem sempre foi acompanhada de desenvolvimento também na aplicação das metodologias de ensino, o modelo tradicional acompanhou, por que não dizer, acompanha a sala de aula por longas datas, e de acordo com Carneiro (2012, p. 3) essa forma de ensinar “resulta numa memorização mecânica de um conjunto de teorias retiradas de livros didáticos, que, por sua vez, tem a tendência de apresentar os conteúdos das disciplinas isolados, isto é, sem interconexão com a realidade do mundo.”

Entre as metodologias que se apresentam como benéficas para a relação ensino aprendizagem, está o hibridismo, mas no ensino, não podemos dizer que ela é atualmente uma novidade, embora a recorrência com que temos ouvido essa expressão possa trazer essa impressão, Moran (2015) coloca que a educação sempre

combinou elementos distintos, dos espaços aos públicos, o que muda é que agora com o uso da mobilidade e a conectividade esse processo ficou mais visível. Nesse contexto, atividades híbridas, com a inserção de tecnologias digitais pode ser bastante útil para uma aprendizagem ativa, em particular à RV, por proporcionar interação sensorial visual com assuntos até então abordados apenas de forma teórica.

Essa questão, atrelada a sensação de presença, ganha ainda mais relevância “quando se trata de aplicações para treinamento de procedimentos ou habilidades, esses requisitos assumem ainda mais importância, visto que tais sistemas podem ser mais eficazes se um alto grau de realismo for alcançado.” (TORI, 2018, p. 245).

Cursino (2019) coloca que os indivíduos de hoje em dia são diferentes das gerações passadas, e isso tem um impacto significativo na forma como aprendem e se interessam pela escola. Muitas vezes, os educadores ainda comparam o interesse e o desempenho dos alunos atuais com os dos alunos do passado, sem levar em conta as mudanças na sociedade, na tecnologia e na cultura que influenciam a maneira como os alunos se engajam no processo educacional, oferecendo assim, aulas pouco atraentes, o que acaba diminuindo o aprendizado e o gosto pelo curso.

Em virtude da possibilidade de materializar elementos distintos, à RV pode ser utilizada conforme for a necessidade de entendimento do aluno, dos visuais, e não verbais, aos que possuem melhor entendimento pela exploração e não pela dedução, possibilitando a visualização e análise de detalhes de tal forma que por outros meios seria muito difícil de serem alcançados (BARRIL e CUNHA, 2010), o professor tem assim, a possibilidade de oferecer ao aluno uma atrativa forma de ampliar seu nível de entendimento, mudando de ambiente sem precisar se deslocar fisicamente da sala de aula, como dito por Moran (2015, p. 16), “essa mescla, entre sala de aula e ambientes virtuais é fundamental para abrir a escola para o mundo e para trazer o mundo para dentro da escola”.

A RV se bem articulada dentro do planejamento das aulas na EPT pode uma facilitadora no processo educacional, no capítulo Ensino e Aprendizagem Inovadores com Tecnologias Audiovisuais e Telemáticas do livro Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica, Moran (2000) ao falar sobre os caminhos que facilitam a aprendizagem coloca que “um dos grandes desafios para o educador é ajudar a tomar a informação significativa”, e que dentre outras situações:

Aprendemos melhor quando vivenciamos, experimentamos, sentimos. Aprendemos quando relacionamos, estabelecemos vínculos, laços, entre o que estava solto, caótico, disperso, integrando-o em um novo contexto, dando-lhe significado, encontrando um novo sentido. (...) Aprendemos mais quando estabelecemos pontes entre a reflexão e a ação, entre a experiência e a conceituação, entre a teoria e a prática; quando ambas se alimentam mutuamente. Aprendemos quando equilibramos e integramos o sensorial, o racional, o emocional, o ético, o pessoal e o social. (MORAN, 2000, p. 23)

Através da RV esses caminhos podem ser melhores explorados, para Sacristán (2000, p. 271) a “comunicação teoria-prática através das tarefas deve ser vista no ambiente real em que se produzem”, porém, o uso de ambientes reais por vezes pode se tornar inviável, seja por questões logísticas, de custos, acesso, até mesmo pela exposição a riscos, e dispensar atividades que permitam o aluno vivenciar de alguma forma os assuntos abordados acaba muitas vezes dificultando sua compreensão acerca dos assuntos trabalhados em sala, sendo um prejuízo para os estudantes.

Então, como nem sempre é fácil estabelecer essa relação no decorrer dos cursos profissionalizantes, e em particular para a segurança do trabalho que isso pode gerar um déficit na percepção de riscos do aluno, onde em virtude disso, durante o exercício da profissão, essa condição favorece a possibilidade de expor a saúde e a integridade física dos colaboradores nas empresas, se faz necessário a busca de alternativas que possam ajudar quanto a ausência concreta dessa importante relação.

Nesse sentido, por trazer o ambiente para a sala de aula, a realidade virtual desponta como uma ferramenta que pode ajudar a minimizar o impacto dessas dificuldades encontradas pelos docentes, podendo inclusive, se estender a outras áreas, a depender da necessidade e contexto de cada situação, uma facilidade trazida pela Realidade Virtual, e quando o assunto é a EPT essa necessidade fica bastante afluída, em virtude da importância de que o aluno tenha mais propriedade sobre conteúdos que por vezes não fazem parte sequer do seu imaginário.

Além disso, a ferramenta em questão propicia que o estudante enxergue, inclusive também no sentido literal, mais sentido aquilo que está sendo estudando, processo de aprendizado alinhado com a teoria de aprendizado significativo de Ausubel, onde “as informações adquirem significado por interação (não associação) com aspectos relevantes preexistentes na estrutura cognitiva, os quais, por sua vez, são também modificados por esse processo” (MOREIRA, 2006, p.38), daí a ideia de não substituir uma metodologia, mas interagir, complementar, possibilitar que os

conhecimentos teóricos sejam assimilados de forma mais sólida.

Para Barril e Cunha (2011, p.77), a RV se torna um “recurso potencializador de aprendizagem por sua capacidade de, por meio do afloramento dos sentidos, prover a experiencição de fenômenos de forma mais realística possível.” O que pode representar um considerável ganho para a área da educação, uma vez que aulas mecanizadas, monótonas, tendem a tirar o interesse do estudante que pode ficar sobrecarregado com um grande volume de informações apenas teóricas.

Masetto (2000) afirma que existem alguns motivos que podem gerar esse contexto, como a crença que o papel da escola é “educar” pela memorização para que simplesmente a sequência “normal” de chegar à faculdade seja alcançada, de forma tradicional, pela memorização para aprovação nas avaliações, ainda segundo ele, teorias tecnicistas comportamentais e de alto rigor das décadas de 50 e 60 foram fortes influências para esse cenário de desvalorização da tecnologia.

Mas embora esteja sendo um processo relativamente lento, ficar de fora desse movimento de inserção tecnológica parece não ser uma opção para a escola, como dito por Veras e Rasquilha (2022), o celular já foi uma ferramenta para poucos, um artigo de luxo, chegava a ser declarado no imposto de renda como bem, e hoje existem mais aparelhos que pessoas.

Logo, cabe aos docentes e gestores entenderem que a introdução das tecnologias digitais é uma tendência que está além da moda, podendo ajudar no desenvolver de atividades cotidianas, ajudando a trazer melhores resultados aos processos, sendo necessário assim, que se reformulem para se adequar e acompanhar essa modernização, que em um ritmo um pouco menos lento, já vem fazendo parte do mercado de trabalho nas grandes empresas com a chamada quarta revolução industrial, ou simplesmente, a indústria 4.0, onde há grande predomínio das tecnologias associadas à automação.

E como dito, não é uma questão de moda, de apenas de introduzir a tecnologia por uma “obrigação natural”, as vantagens da RV são atrativas que de fato a impulsionam como vantajosa ferramenta para a EPT, Trindade (1996, p. 12) já citava sobre sua justificada aplicação na educação que:

- Sendo a educação um processo em que a interação entre o sujeito e o ambiente é fundamental, qualquer cenário virtual constitui um ambiente educacional.
- Os processos psicológicos num ambiente virtual são muito semelhantes aos

processos correspondentes num ambiente educativo real.

-Na área educativa, a riqueza das sensações táteis é frequentemente negligenciada, voluntária ou involuntariamente. Por vezes criam-se imagens mentais incorretas pela ausência e impossibilidade de sentir os objetos reais.

-Na experimentação científica, a manipulação de objetos é fundamental, sem ela, os alunos dificilmente compreendem o conteúdo, significado e alcance de uma experiência ou mesmo os conceitos que lhe estão subjacentes. No caso em que a manipulação de certos objetos é difícil, perigosa ou dispendiosa, eles poderão ser substituídos por objetos virtuais.

Por esses motivos, a ideia do uso da RV como ferramenta de aprendizagem complementar, amplia a possibilidade de absorção das informações trabalhadas em sala, dando sentido aos saberes teóricos, permitindo não só que o docente mostre através de um vídeo ou foto tradicional, mas que ele vivencie, se sentindo de fato naquele ambiente, uma experimentação que envolve o aluno nos conteúdos, nas aulas, na interação e em novas tecnologias presentes no mercado.

Para Moran (2015, p.18) “Quanto mais aprendemos próximos da vida, melhor”, é aí que a realidade virtual se apresenta de forma relevante, um apoio para aplicação de metodologias ativas, como citado pelo próprio autor em outra obra, ela ajuda a estimular a imaginação dos estudantes através de uma intensa experiência sensorial, ampliando as formas de ensino aprendizagem, permitindo que o campo de aprendizagem se amplie com a interação imersiva com esses ambientes que podem prepará-los melhor para vida.

Vivemos nesse constante desafio em sala de aula, de tentar fazer com que as habilidades trabalhadas na EPT se comuniquem, premissas da politécnica, ajudando na formação integral, e não, que sejam trabalhadas de forma independente, fragmentada, como como colocado por Saviani (1989) a ideia de politécnica reconhece a importância de uma formação que abarque tanto a dimensão teórica quanto a prática, proporcionando aos indivíduos habilidades e conhecimentos que são essenciais para se engajarem no mundo do trabalho e na sociedade de forma mais ampla, campo que pode ser trabalhado com o uso da RV, nesse sentido, a utilização da Realidade Virtual pode contribuir significativamente para a formação integral dos estudantes na EPT, uma vez que permite a integração entre teoria e prática de forma mais participativa, de forma efetiva e dinâmica.

O autor defende a importância de uma educação que vá além do ensino apenas teórico e abstrato, incorporando também a prática e a experiência concreta. Para Saviani, a prática não é algo que se contrapõe à teoria, mas sim uma dimensão

fundamental da formação dos estudantes, a ideia é que os estudantes adquiram conhecimentos técnicos, científicos, até mesmo culturais, bem como habilidades para aplicar esse conhecimento na prática.

Quando entendemos que a prática será tanto mais coerente e consistente, será tanto mais qualitativa, será tanto mais desenvolvida quanto mais consistente e desenvolvida for a teoria que a embasa, e que uma prática será transformada à medida que exista uma elaboração teórica que justifique a necessidade da sua transformação e que proponha as formas da transformação, estamos pensando a prática a partir da teoria. (SAVIANI, 2011, p.91).

A interatividade da realidade virtual permite que os alunos se tornem protagonistas ativos de sua aprendizagem, tornando-se mais engajados e participativos no processo educacional. Assim, a realidade virtual não apenas melhora o entendimento dos conteúdos, mas também contribui para o desenvolvimento de competências cognitivas e socioemocionais, preparando os alunos para os desafios do mundo contemporâneo. Nesse sentido, o uso adequado dessa tecnologia se encaixa perfeitamente na perspectiva freiriana, que busca a formação de indivíduos críticos e autônomos. Através da imersão nos ambientes virtuais, os estudantes são incentivados a questionar, refletir e construir ativamente o seu próprio conhecimento.

A realidade virtual proporciona um espaço de diálogo e interação, permitindo que os alunos estabeleçam conexões significativas entre o conhecimento adquirido e a realidade vivida, no qual eles são desafiados a se posicionar, debater ideias e assumir responsabilidade por suas aprendizagens. Por isso, a realidade virtual se alinha com os princípios da pedagogia da autonomia de Paulo Freire (2021), ao promover a participação ativa dos estudantes, a valorização de suas experiências e a construção coletiva do saber.

Porém, Moran (2019) ressalta que não é a simples existência dos aplicativos que farão a diferença, os professores também necessitam estar aptos a oferecer aulas interessantes, a tecnologia deve ser usada como um meio para aprendizagem aconteça de forma significativa, e não como fim, é preciso preparação e atenção com a ferramenta e com o meio de aplicação dela, Moreira e Masini (2017) cita que não é uma questão apenas de descoberta, para que se aprenda significativamente é preciso dar significado ao conteúdo aprendido, melhorar a aquisição e retenção do conhecimento, não é uma proposta mágica, a predisposição do estudante em aprender, e a estrutura cognitiva existente interfere diretamente nesse processo.

As reflexões de Moran (2019) e Moreira e Masini (2017) sobre a importância da preparação e do contexto para o uso significativo da tecnologia na educação são fundamentais quando consideramos a aplicação da RV no ambiente escolar, o que significa que os professores precisam estar devidamente capacitados para utilizar essa tecnologia de forma a promover a aprendizagem significativa, devem ser capazes de integrar a RV de maneira a dar sentido ao conteúdo ensinado.

3.5 METODOLOGIA SENAI DE EDUCAÇÃO PROFISSIONALIZANTE

Durante a Era Vargas, período em que o país foi afetado pela conjuntura da Segunda Guerra Mundial e passava por um processo de industrialização acelerado, onde o então presidente do Brasil Getúlio Vargas implementou diversas políticas que tinham como objetivo o desenvolvimento industrial e tecnológico do Brasil, em 22 de janeiro de 1942, por meio do Decreto-Lei nº 4.048, foi criado o SENAI (Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial), com o objetivo de oferecer educação profissional e tecnológica para a indústria brasileira para atender a uma necessidade do país na época, que era capacitar profissionais para atender à demanda da indústria que estava em plena expansão.(SENAI SERGIPE, c2023).

Ainda de acordo com o site oficial da instituição, com cursos Técnicos e de qualificação em diversos segmentos, logo o SENAI passou a ser parte importante na história da Educação Profissional em Sergipe, onde está presente “desde 1945, quando inaugurou seu primeiro Centro de Formação Profissional em Aracaju, hoje CET “Coelho e Campos”, contribuindo decisivamente para a formação profissional de várias gerações e para a industrialização no estado” (SENAI SERGIPE, c2023), e continuou se expandindo com destaque para educação profissional de todo o estado, quando em 1946, o SENAI deu início ao processo de interiorização, marcando um importante marco na sua história, com a inauguração da Escola Têxtil de Estância. Essa iniciativa foi estratégica para atender a região Centro-Sul do estado, que estava emergindo como um polo industrial em crescimento. Ao estabelecer essa escola, o SENAI demonstrou seu compromisso em levar a formação técnica de qualidade para áreas além dos grandes centros urbanos. (SENAI SERGIPE, c2023).

O SENAI continua oferecendo cursos e programas de formação profissional, capacitando os estudantes com habilidades práticas e conhecimentos técnicos necessários para atender às demandas do mercado de trabalho. A instituição busca aliar a teoria à prática, proporcionando uma aprendizagem significativa e relevante para as necessidades do setor industrial. De acordo com informações de seu site, os compromissos assumidos têm sido mantidos ao longo do tempo através da implementação de processos educacionais inovadores. Esses processos têm permitido que o SENAI identifique e incorpore as melhores práticas de formação com base em competências disponíveis em nível mundial, dando origem a um documento oficial da instituição, hoje chamado de Metodologia SENAI de Educação Profissionalizante – MSEP (2019)

A implementação dessas práticas teve início no ano de 1999, por meio de um projeto estratégico nacional denominado “Certificação Profissional Baseada em Competências”. A partir desse primeiro projeto, o SENAI passou por diferentes fases de reflexão e práticas que culminaram com a criação e gradativa consolidação da “Metodologia SENAI de Educação Profissional (MSEP)”. (SENAI, 2019, p.09).

A MSEP (2019, p.101-103) traz dez princípios norteadores que orientam e direcionam as práticas pedagógicas dos docentes, representam uma espécie de guia fundamental para o desenvolvimento de um ensino profissional de qualidade e alinhado com as necessidades educacionais contemporâneas.

Figura 2: Princípios Norteadores da MSEP



Fonte: MSEP (2019)

Os princípios norteadores da Metodologia SENAI de Educação Profissional orientam as práticas pedagógicas dos docentes e contribuem para o desenvolvimento pleno dos alunos, promovendo o crescimento pessoal e profissional, preparando-os para uma atuação bem-sucedida no mercado de trabalho e na sociedade cada vez mais exigente, e que está em constante transformação, esses princípios são definidos por ela da seguinte forma:

- **Mediação da Aprendizagem:** é condição essencial ao exercício da docência, um tipo de interação que pressupõe planejamento e intencionalidade. A mediação caracteriza-se como uma intervenção contínua do Docente, que, em sua Prática Pedagógica, deve apoiar o Aluno em seu processo de aprendizagem.
- **Interdisciplinaridade:** caracteriza-se por uma abordagem que articula diferentes campos do conhecimento e práticas profissionais, que, dialogando entre si, favorecem o desenvolvimento das capacidades requeridas no processo formativo. A Prática Pedagógica interdisciplinar rompe com a visão fragmentada de ensino e promove maior flexibilização nas relações entre Docentes e Alunos, áreas do conhecimento, cursos e unidades curriculares.
- **Contextualização:** significa vincular o conhecimento à sua aplicação e, conseqüentemente, conferir sentido a fatos, fenômenos, conteúdos e práticas. O conhecimento contextualizado favorece o desenvolvimento e a mobilização de capacidades pelo Aluno na solução de problemas, de maneira a ser capaz de transferir essa capacidade, futuramente, para contextos reais do mundo do trabalho.
- **Ênfase no Aprender a Aprender:** refere-se à intencionalidade do Docente em despertar no Aluno a motivação para aprender sempre mais e tomar consciência da incompletude do seu conhecimento. Ao promover a metacognição, o Docente o incentiva a ter a iniciativa de buscar por si mesmos novos conhecimentos, estimulando a curiosidade, a autonomia intelectual e a liberdade de expressão. Mobilizar o aprender a aprender é fundamental para permitir que o Aluno descubra suas próprias ferramentas para lidar com as constantes mudanças na sociedade e no meio produtivo. Proximidade entre o Mundo do Trabalho e as
- **Práticas Sociais:** relaciona-se ao desenvolvimento de atividades autênticas que tenham real utilidade e significado para o trabalho e para a vida. Essa aproximação facilita a inserção profissional e a atualização do trabalhador em atividade produtiva, pois favorece a compreensão das diferentes culturas do mundo do trabalho.
- **Integração entre Teoria e Prática:** considerando que a teoria e a prática, isoladamente, não são capazes de promover a compreensão da totalidade do conhecimento, a interação entre essas duas dimensões do saber é essencial para que o Aluno desenvolva as capacidades requeridas em seu processo formativo e para o exercício de uma futura profissão.
- **Incentivo ao Pensamento Criativo e à Inovação:** refere-se ao incentivo à geração de novas ideias, a partir da mobilização da criatividade dos Alunos, estimulando o livre pensar, o interesse pelo novo, o pensamento divergente, a aceitação da dúvida como propulsora do pensar, a imaginação e o pensamento prospectivo, com o objetivo de lançar o olhar para a inovação.
- **Aprendizagem Significativa:** relaciona-se ao fato de o Docente ancorar a Prática Pedagógica na realidade do mundo do trabalho, considerando as experiências prévias dos Alunos, suas necessidades e expectativas, de modo a atribuir sentido aos conhecimentos e fenômenos estudados.
- **Avaliação da Aprendizagem:** considera a importância de acompanhar o processo formativo do Aluno e, de refletir sobre uma determinada realidade

educacional e de julgar a pertinência de redirecionamentos das estratégias utilizadas nos processos de ensino e aprendizagem. Configura-se como monitoramento e regulação da aprendizagem, que permite verificar se as capacidades previstas no Desenho Curricular foram desenvolvidas, bem como se sua mobilização possibilita o pleno desenvolvimento das funções e subfunções estabelecidas no Perfil Profissional.

• **Incentivo ao Uso de Tecnologias Educacionais:** visa a utilização das novas tecnologias de informação e comunicação como ferramenta facilitadora da aprendizagem. As tecnologias alinhadas aos objetivos formativos são capazes de promover novas experiências educacionais, como as práticas colaborativas de aprendizagem, as quais valorizam o diálogo e a participação. Além disso, tais tecnologias são suporte essencial para a oferta na modalidade a distância (MSEP, 2019, p.101-103)

Como pode ser visto na MSEP (2019), ações do SENAI como, o estímulo à criatividade e à inovação, a valorização da diversidade cultural e a formação de cidadãos críticos e conscientes do seu papel na sociedade, além de princípios fundamentais para a formação de profissionais capazes de atuar em um mundo cada vez mais complexo e em constante transformação, estão alinhadas com os princípios e diretrizes curriculares nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio, modalidade de ensino usada nessa pesquisa, que definem que a EPT tem como objetivo formar profissionais capazes de desenvolver competências técnicas e socioemocionais para atuar em diversas áreas produtivas e contribuir para o desenvolvimento sustentável da sociedade (BRASIL, 2018).

Além disso, está em consonância com a visão de formação integral dos indivíduos, defendida por Saviani (2011), onde segundo o autor, a educação deve estar voltada para a formação integral dos indivíduos, que envolve não só a formação técnica, mas também a formação humana e social. Outra vantagem associada aos objetivos da pesquisa pode ser vista quanto a articulação entre teoria e prática promovida pela instituição, com todas as premissas da MSEP (2019), proporciona aos alunos ainda a oportunidade de vivenciarem situações reais da indústria durante sua formação, onde a Realidade Virtual pode fazer a diferença, oferecendo atividades que os estimulam a refletir criticamente sobre a realidade, compreender as implicações sociais do trabalho e se tornar profissionais conscientes e comprometidos, sendo também um ponto forte, que pode ser vista como uma forma de promover essa formação integral do cidadão.

Outro ponto relevante nesse contexto deve ser a integração das aulas de inspeções de segurança e análise de riscos que acontecem em diversos momentos no curso técnico em segurança do trabalho no processo desse princípio norteador. A

Realidade Virtual permite que os alunos experimentem, de forma imersiva, situações que envolvem riscos e medidas de segurança, preparando-os para lidar com essas questões de forma eficaz quando estiverem atuando profissionalmente. Dessa forma, a RV não apenas complementa a formação técnica dos alunos, mas também os capacita a serem profissionais mais responsáveis, conscientes da importância da segurança no ambiente de trabalho e comprometidos com a prevenção de acidentes e doenças ocupacionais.

A adoção de processos educacionais inovadores permite que o SENAI ofereça uma formação mais dinâmica, prática e orientada para o desenvolvimento de competências essenciais para o sucesso profissional. Isso inclui a integração de tecnologias emergentes com a Realidade Virtual, o que acaba gerando a promoção do aprendizado colaborativo e a ênfase no desenvolvimento de habilidades socioemocionais, além do conhecimento técnico, ao tempo que exige que os docentes estejam preparados para fazer uso dessas tecnologias.

Essa integração das Tecnologias da Informação e Comunicação na Metodologia SENAI de Educação Profissional reflete o compromisso do SENAI em promover uma educação atualizada e alinhada com as demandas do mercado de trabalho e da sociedade contemporânea. A instituição se dedica em manter-se atualizada, buscando constantemente melhorar sua prática educativa, sempre em sintonia com as demandas da sociedade e do mercado de trabalho, contudo, é relevante ressaltar que a conexão entre a teoria de Saviani e a metodologia empregada pelo SENAI não é imediata ou sem desafios. É necessário que a instituição mantenha a constante evolução de sua prática educativa e busque integrar, de modo mais eficiente, a formação técnica com a formação humana e social, com atividades que envolvam os alunos, em conformidade com os preceitos da pedagogia histórico-crítica.

3.6 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E A RV

Um dos principais objetivos da EPT é preparar os estudantes para o mercado de trabalho, fornecendo habilidades práticas e conhecimentos aplicáveis nas empresas e no meio social. Assim, a aprendizagem significativa é de extrema importância nessa modalidade, pois enfatiza a necessidade de conexão entre a teoria e a prática, permitindo que os alunos entendam como o que estão aprendendo se

aplica ao mundo real e ao exercício de suas profissões.

Segundo Moreira (2012), a aprendizagem significativa é aquela em que o novo conhecimento é relevante e relacionado ao conhecimento prévio do aluno, de forma que este possa integrá-lo e aplicá-lo em situações práticas reais, o autor destaca também que a aprendizagem significativa pode ser favorecida por meio de estratégias pedagógicas que estimulem a participação ativa do aluno na construção do conhecimento, além disso, ao serem desafiados a aplicar o conhecimento em situações mais reais possíveis, os alunos desenvolvem habilidades práticas e compreendem a relevância do aprendizado para suas vidas, dessa forma, a implementação de estratégias pedagógicas que estimulem a participação ativa dos alunos na construção do conhecimento.

Por isso, é necessário envolver os estudantes para que o aprendizado seja prazeroso e eficaz, segundo Moreira (2006), aulas desinteressantes e pouco atrativas ocorrem quando os professores adotam uma abordagem instrucionista, transmitindo conhecimento de forma passiva, unilateral, o que dificulta a construção de significados e torna a aprendizagem menos efetiva. Para promover a aprendizagem significativa, é necessário que o professor crie situações de ensino que estimulem a busca ativa do conhecimento pelos alunos, por meio de atividades práticas, discussões, problematizações e conexões com a realidade. Apresentar conteúdos relevantes e aplicáveis, utilizando exemplos, analogias e metáforas, facilita a compreensão e a construção de significados pelos estudantes, a Realidade Virtual por exemplo, se apresenta como uma ferramenta que pode contribuir para a promoção da aprendizagem significativa, favorecendo o desenvolvimento cognitivo, emocional e social dos estudantes.

Por oferecer um ambiente imersivo e interativo que pode capturar a atenção dos alunos de maneira mais eficaz do que métodos tradicionais de ensino. A natureza envolvente da realidade virtual cria uma experiência sensorial rica, na qual os alunos podem explorar e interagir com o conteúdo de forma mais ativa e participativa. Esse nível de envolvimento estimula a atenção dos alunos, mantendo-os focados e interessados no processo de aprendizagem. O engajamento dos alunos na aprendizagem é fundamental para a assimilação de novos conhecimentos, pois quando estão envolvidos ativamente no processo, são mais propensos a fazer conexões com seu conhecimento prévio, a refletir sobre o conteúdo apresentado e a

construir significados de forma mais profunda e duradoura, conforme preconizado por Ausubel (1963) em sua teoria da aprendizagem significativa.

Assim, a realidade virtual pode ser uma ferramenta muito poderosa para a aprendizagem significativa, uma vez que permite aos alunos experimentar e interagir com o conteúdo de uma forma muito mais envolvente e imersiva do que as formas tradicionais de ensino, Moreira (2011, p. 32) cita que "a aprendizagem significativa é um processo ativo e construtivo que envolve a interação entre o novo conhecimento e a estrutura cognitiva do aprendiz", em particular na segurança do trabalho, o uso dessa ferramenta pode promover a responsabilidade e a consciência crítica em relação à segurança e saúde no ambiente de trabalho, já que os estudantes são encorajados a refletir sobre as condições de trabalho, identificar riscos e propor soluções, tornando-se agentes ativos na prevenção de acidentes e doenças ocupacionais.

Quando uma nova informação é apresentada a um indivíduo, os subsunçores, estruturas cognitivas que representam conhecimentos prévios e experiências anteriores dos indivíduos, são ativados e utilizados para interpretar e relacionar essa informação com os conhecimentos prévios já existentes. Com base no que diz Moreira (2012), a utilização da Realidade Virtual pode proporcionar múltiplas interações aos alunos, permitindo que os subsunçores sejam estimulados e aprimorados ao adquirir novos significados progressivamente, ou seja, sem bem utilizada, ela pode ser um importante recurso para a construção de subsunçores mais ricos, refinados e diferenciados, que permitam ancorar novas aprendizagens significativas.

Nesse sentido, é importante que o aprendiz tenha a oportunidade de explorar e experimentar com o novo conhecimento, a fim de construir uma compreensão mais completa e profunda, como levantado por Ausubel (1963) ao permitir que os alunos explorem e experimentem ativamente o novo conhecimento, eles têm a oportunidade de relacioná-lo com suas experiências trabalhadas teoricamente, fazendo conexões significativas que permitem construir um entendimento mais sólido e duradouro. Essa abordagem promove a assimilação e a integração do conhecimento de forma mais eficaz.

"A utilização da realidade virtual pode promover a aprendizagem significativa por meio da ampliação das possibilidades de interação com o objeto de estudo, pela possibilidade de manipulação dos objetos virtuais e pela exploração dos fenômenos em diferentes perspectivas" (MOREIRA, 2011, p. 85).

Porém, é preciso entender que a aprendizagem significativa não acontece de forma aleatória, Masini e Moreira (2017) colocam que o conhecimento prévio dos estudantes para ancoramento dos novos, chamado por Ausubel (1978) de subsunçores, e a predisposição deles em aprender, são fundamentais nesse processo, além disso, os materiais instrucionais precisam fazer sentido para o aprendiz, ou a aprendizagem significativa não ocorrerá, daí a importância da atenção no planejamento e execução das aulas que busquem fazer a “ponte entre os conhecimentos”, nesse sentido, a RV se mostra importante pois pode aumentar o engajamento do aluno e a retenção de informações, estabelecendo uma ligação entre teoria e prática, ampliando a visualização do conteúdo, além de fornecer uma forma de aprendizado prático e envolvente.

Em muitas publicações sobre aprendizagem significativa são mencionadas apenas duas condições: conhecimento prévio adequado e predisposição em aprender. De fato, são condições fundamentais, mas, por mais adequado que seja o conhecimento prévio e por mais forte que seja a predisposição, se os materiais instrucionais não forem potencialmente significativos, se não fizerem sentido para quem aprende, não ocorrerá aprendizagem significativa. (MASINI, MOREIRA, 2017, p.27).

É importante também, garantir que a experiência de realidade virtual seja relevante e adequada ao objetivo de aprendizagem pretendido, Ausubel (1978), psicólogo e educador americano, uma das principais referências no assunto defendeu a ideia de que a aprendizagem deve ser organizada em torno de princípios de hierarquia cognitiva, onde o conteúdo mais geral e abstrato deve ser apresentado antes do conteúdo mais específico e concreto, além de fornecer oportunidades para a reflexão e discussão sobre as experiências vividas.

O autor levanta a importância do uso de estratégias que ajudem o aluno a relacionar as novas informações ao seu conhecimento prévio, como a contextualização dos conteúdos, que acontece com uso da RV, uma vez que a tecnologia pode oferecer aos alunos uma experiência de aprendizagem estruturada, motivadora, organizada e significativa, que aumenta a compreensão e retenção do conteúdo, não só a simples memorização, podendo ser utilizada inclusive para simulação de situações de riscos, permitindo que aperfeiçoem suas habilidades em um ambiente controlado e seguro.

No que se refere à educação profissionalizante, Masini e Moreira (2017) salientam a importância de uma abordagem que permita aos alunos a aplicação dos conceitos teóricos em contextos práticos. Nesse sentido, é fundamental que as atividades de formação profissional incluam ações que os permitam refletir sobre o seu desempenho, a utilização de tecnologias educacionais, como a realidade virtual, pode ser muito útil para promover a simulação de situações reais de trabalho e oferecer feedback imediato e preciso aos alunos.

A reflexão e o feedback são elementos cruciais para o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa e duradoura na formação profissional, quando o aluno tem a oportunidade de refletir sobre seu próprio desempenho com o feedback preciso sobre suas ações oferecido instantaneamente pela RV, ele pode aprimorar suas habilidades de forma mais efetiva, permitindo que o aluno tenha uma visão mais crítica e construtiva sobre suas práticas e possa corrigir eventuais erros e desafios, um retorno importante também para o docente.

Para Moreira (2006), ao adotar a abordagem da aprendizagem significativa, as aulas se tornam mais envolventes, despertando o interesse e a motivação dos alunos, portanto, é fundamental que os educadores utilizem estratégias e ferramentas para permitir que eles aprendam de forma significativa, relacionando os conceitos com suas experiências anteriores e com o contexto em que estão inseridos. Nesse sentido, a Realidade Virtual pode contribuir para a construção de significados mais elaborados e para o desenvolvimento de habilidades cognitivas mais complexas, já que permite aos alunos vivenciar situações reais em um ambiente virtual controlado e seguro, o que facilita a compreensão e a aplicação dos conceitos aprendidos.

David Ausubel (1963) propôs uma teoria de aprendizagem significativa, que se baseia em três tipos de aprendizagem: por subordinação, por superordenação e de modo combinatório. No primeiro, o novo conhecimento é adquirido por meio da incorporação de conceitos mais simples e específicos em uma estrutura cognitiva mais complexa e ampla. No segundo, o processo ocorre de forma inversa, em que o novo conhecimento é adicionado a uma estrutura cognitiva mais geral e abrangente. Já o terceiro tipo, envolve a conexão de ideias e conceitos diferentes, formando novas estruturas cognitivas que permitam uma compreensão mais ampla e integrada do conhecimento. Em todos esses tipos de aprendizagem, a ideia central é que o novo conhecimento é relacionado e integrado a conceitos pré-existentes na estrutura

cognitiva do indivíduo, tornando a aprendizagem mais significativa e duradoura.

A RV pode se enquadrar em todos os tipos de aprendizagem propostos por Ausubel, a depender do planejamento e objetivos do docente, no caso de utilizar a RV após uma aula teórica, proposta de aplicação dessa pesquisa, a tecnologia pode ajudar a reforçar e aprofundar o conhecimento adquirido, por meio da aprendizagem por subordinação. Ao simular situações práticas em um ambiente virtual, os alunos podem incorporar conceitos mais simples e específicos em uma estrutura cognitiva mais complexa e ampla, consolidando o aprendizado.

Além disso, a RV também pode ser utilizada para aprendizagem por superordenação, ao fornecer um contexto mais amplo para a compreensão do conhecimento teórico. E ainda, a RV pode permitir a aprendizagem de modo combinatório, ao conectar ideias e conceitos diferentes em um ambiente virtual integrado, formando novas estruturas cognitivas que permitem uma compreensão mais ampla e integrada do conhecimento.

Na utilização da Realidade Virtual para aprendizagem, com base em Ausubel (2000) é possível evitar a memorização superficial e limitada de informações. A RV oferece um ambiente imersivo que permite ao usuário vivenciar experiências de aprendizado que vão além da mera memorização. Com o uso dessa ferramenta, o aprendizado pode se tornar mais envolvente, realista e interativo, o que pode levar a uma compreensão mais abrangente e profunda do conhecimento. Em vez de relacionar de forma arbitrária e literal com a estrutura cognitiva do usuário, a RV pode oferecer uma maneira mais integrada e significativa de aprendizagem, o que contribui para um aprendizado mais sólido.

4 METODOLOGIA

Para que uma atividade científica obtenha resultados bem estruturados, se faz necessário que o caminho percorrido também esteja bem organizado, Prodanov, Freitas (2013, p.14) coloca metodologia como sendo “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”, ou seja, uma metodologia se má escolhida e/ou utilizada pode falsear resultados, assim como encontrá-los de forma inconsistente.

A pesquisa consiste em demonstrar a importância do uso de uma metodologia ativa em um contexto híbrido, onde como tratado por José Moran (2019), mistura e compartilha espaços, atividades, tecnologias, no caso, a Realidade Virtual, dando também a oportunidade de levar mais significado ao aprendizado, aproveitando o recurso para permitir que o estudante possa interagir e aumentar a absorção de conhecimento com atividades que vão além da teoria, através da experimentação de forma multissensorial, já que a escola deve favorecer o desenvolvimento nos variados aspectos (MASINI, MOREIRA, 2017).

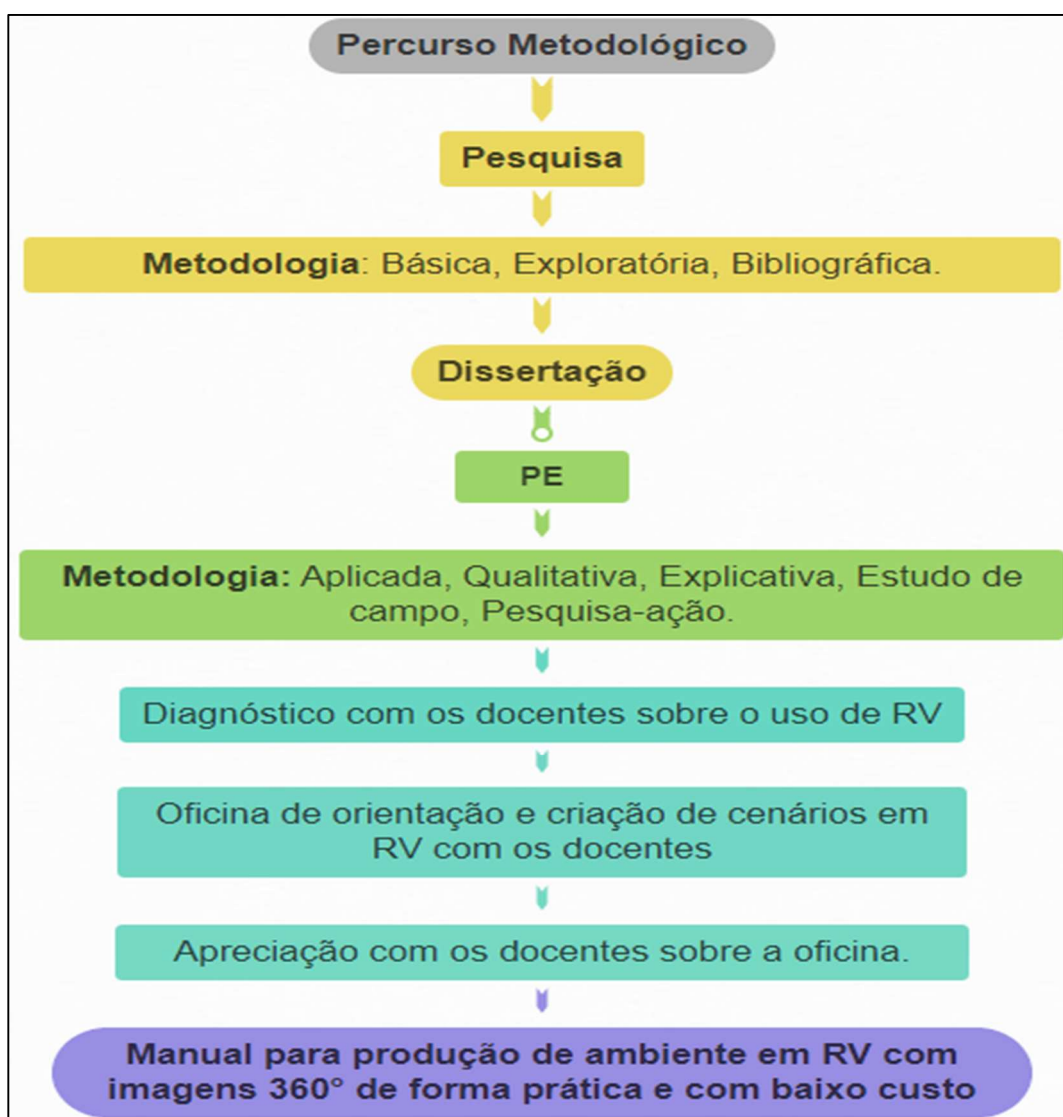
Inicialmente, no que se refere aos objetivos, na fase teórica, essa pesquisa passa por uma análise de referencial teórico. Uma leitura inicial que serviu para entender melhor sobre como organizar a pesquisa, e ajudou na produção da revisão bibliográfica, necessária para conhecer e discutir com as literaturas já existentes sobre os assuntos em questão, etapa caracterizada como exploratória, momento onde a pesquisa vai se delineando através das informações levantadas sobre o tema pesquisado, gerando maior familiaridade com o problema e possíveis hipóteses (FREITAS, PRODANOV, 2013), sobre pesquisas exploratórias:

são investigações de pesquisa empírica, cujo objetivo é formulação de questões ou de um problema, com tripla finalidade: (1) desenvolver hipóteses; (2) aumentar a familiaridade do pesquisador com um ambiente, fato ou fenômeno, para a realização de uma pesquisa futura mais precisa; (3) modificar e clarificar conceitos. (LAKATOS, MARCONI, 2017, p.221).

Como colocado por Gil (2008), essa etapa tem como vantagem consentir ao pesquisador uma maior cobertura de elementos que podem melhorar o embasamento teórico, ajudando-o a fundamentar o desenvolvimento do seu estudo de forma mais consolidada, fornecendo subsídios para as próximas etapas do estudo. Em linhas gerais, para a segunda etapa, a metodologia dessa pesquisa acontece de forma

aplicada, com uma pesquisa de campo, do tipo pesquisa-ação, explicativa com análise qualitativa, que será melhor detalhada em sequência, seguindo o percurso demonstrado na figura 3:

Figura 3: Fluxograma do percurso metodológico da pesquisa.



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

4.1 TIPO DE ESTUDO

Por meio de técnicas específicas os métodos permitem colocar as metodologias em prática, oferecendo credibilidade na passagem de objetivos não científicos (senso comum) aos científicos, determinando inclusive, o alcance que a pesquisa pode ter, a especificação do método vai mudar mediante fatores como “natureza do objeto que pretendemos pesquisar, dos recursos materiais disponíveis, do nível de abrangência do estudo e, sobretudo, da inspiração filosófica do pesquisador.” (PRODANOV, FREITAS, 2013, p. 26-27).

Embora todos os professores que ministram o conteúdo inspeções de segurança e análise de riscos do curso em questão tenham participado da pesquisa, pensando na análise do relacionamento dos docentes com a RV, o método científico usado no estudo pode ser considerado como indutivo, que sai do particular para o geral, uma vez que observações e conclusões foram feitas com base na escola do SENAI/SE onde acontece o curso, que é apenas parte de um cenário educacional bem maior, e para Lakatos e Marconi (2017) ainda que verdadeiras, por virem da amostra de universo maior, as premissas levam a conclusões prováveis, não uma verdade absoluta, uma lei universal, eles colocam que:

Indução é um processo mental por intermédio do qual, partindo de dados particulares, suficientemente constatados, infere-se uma verdade geral ou universal. O objetivo dos argumentos indutivos é levar a conclusões cujo conteúdo é muito mais amplo do que o das premissas nas quais se basearam. (LAKATOS, MARCONI, 2017, p. 99)

Quanto à natureza, em virtude das atividades de campo para criação de um produto educacional, e averiguação das informações levantadas no referencial teórico, essa pesquisa se caracteriza como aplicada, uma vez que “objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos.” (FREITAS, PRODANOV, 2013, p. 51), além disso, quanto ao seu objetivo, por realizar registros em campo, fazer a análise, classificação e identificação dos fatores determinantes para o fenômeno estudado, como também de tentar explicar “o porquê das coisas”, está classificada como explicativa. (FREITAS, PRODANOV, 2013).

No que se refere a abordagem do problema para análise dos dados a serem coletados, a classificação como metodologia qualitativa acaba sendo indispensável a esse estudo, uma vez que como dito por Freitas e Prodanov (2013, p.70), ela

“considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números.”, tornando uma classificação comum a pesquisas que envolvem ser humanos, já que existem ações envolvidas pela forma de pensar, não se tratando apenas do agir por agir, mas de raciocinar, de refletir sobre suas ações e interpretar com base no contexto social em que vivem, características fornecidas pela subjetividade humana, levando em consideração ainda, a interação entre pesquisado e pesquisador, um trabalho interacional. (MINAYO, 2007).

4.2 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO DA AMOSTRA

Na educação muitas vezes pode ser difícil fazer com que o aluno compreenda de fato uma situação apenas com teoria, ao tempo que também pode ser inviável levar uma turma até um cenário concreto para visualizar o conteúdo, a situação é ainda mais agravante no ensino profissionalizante, em particular para profissional o da área de Segurança do Trabalho que lida com muitas inspeções e análises de riscos para liberação das atividades laborativas dos demais colaboradores nas empresas, isso pode aumentar o risco a saúde a integridade física dos colaboradores que ficam sob sua responsabilidade.

Em virtude disso, o curso Técnico em Segurança do Trabalho foi escolhido para realização dessa pesquisa, mais especificamente no SENAI/SE, pela tradição de mais de 80 anos na EPT, assim, uma amostra intencional, diante da classificação de Freitas e Prodanov (2013) considerada não probabilística (não casual), com intuito de verificar o potencial que a RV pode ter no reconhecimento de riscos e inspeções em ambientes diversificados, com cenários virtuais reproduzidos à partir de reais, para simulações que possam testar as hipóteses levantadas no decorrer do estudo.

Com o objetivo de avaliar a viabilidade e a receptividade do Produto Educacional (PE) elaborado, que consiste em um manual destinado a facilitar a produção prática e economicamente acessível de ambientes virtuais, a presente pesquisa selecionou uma amostra composta pelos professores responsáveis pelo ensino do conteúdo inspeções de segurança e análise de riscos no âmbito da Segurança do Trabalho. Esta amostra é composta por três indivíduos, todos maiores de idade e com uma experiência profissional superior a cinco anos na instituição em

questão. A escolha específica desses professores como participantes da pesquisa se justifica pela sua expertise no campo de estudo em análise, bem como pela sua capacidade de avaliar a relevância e a eficácia do manual proposto em seu contexto pedagógico e prático.

Há de se levar em consideração também, que ao envolver profissionais com uma sólida base de conhecimento e experiência prática na área, espera-se obter insights valiosos sobre a efetividade e a utilidade do PE desenvolvido, garantindo assim sua adequação às necessidades reais e às demandas do ambiente educacional e profissional em questão.

4.3 DESENHO DO ESTUDO E INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Conforme citado na seção metodologia, inicialmente o projeto tem como base uma pesquisa bibliográfica com consulta a livros, artigos e sites para embasar a fundamentação teórica, chamada por Freitas Prodanov (2013) de dados secundários, “dados de segunda mão”, uma expressão usada não para diminuir a importância dos dados, apenas para indicar que sua disponibilidade não foi exclusiva para pesquisa que faz uso deles, mas é de grande relevância para o seu desenvolver.

Em seguida, para criação do produto, a pesquisa aplicada fez uso de técnicas de campo, sendo classificada como pesquisa-ação. Segundo Gil (2008), a pesquisa-ação, metodologia usada nessa etapa, é considerada como um modelo alternativo aos tradicionais, usado na busca de resultados socialmente mais significativos através da existência de um relacionamento entre os atores envolvidos, visando promover a participação ativa dos sujeitos da pesquisa na construção do conhecimento, é baseada na colaboração entre pesquisadores e participantes, situação clara na oficina realizada, assumindo que a teoria e a prática não são independentes, ou seja, a pesquisa deve acontecer de forma que tanto os envolvidos quanto o desenvolvimento teórico sejam beneficiados.

Nesse sentido, relacionando as ideias de Tripp (2005) sobre pesquisa-ação com a educação, como a intervenção individual de um professor pode ter efeitos que se estendem além da sua própria sala de aula, podem ser levadas para vida dos participantes, a metodologia é mais eficaz quando realizada de forma colaborativa e cooperativa, por isso, é importante que a pesquisa-ação envolva a participação de

outros professores do curso, para que as intervenções sejam mais abrangentes e tenham um impacto positivo para todos os envolvidos.

O que não significa que basta colocar pessoas para participarem da pesquisa de qualquer forma, Freitas e Prodanov (2013, p.66) afirmam que não são ações arbitrárias, mais um importante motivo de ter docentes experientes participando, além disso, existe o fato de o autor da pesquisa também ministrar aulas no curso pesquisado, isso o deixa ativamente envolvido na realidade estudada, com uma abordagem que busca promover mudanças positivas na prática educacional, pois não se refere a um simples levantamento de dados ou de relatórios a serem arquivados, os autores afirmam ainda que com a pesquisa-ação os pesquisadores pretendem desempenhar um papel ativo na própria realidade dos fatos observados.

Corroborando com o que foi dito, de acordo com Tripp (2005), a pesquisa-ação é uma abordagem metodológica que envolve a colaboração entre pesquisadores e participantes, com o objetivo de produzir conhecimento prático para a solução de problemas concretos, nesse caso, a melhoria no aprendizado. Para o autor, a pesquisa-ação consiste em um processo cíclico de quatro fases: planejamento, ação, observação e reflexão, onde os participantes podem contribuir com suas perspectivas e experiências. Michel Thiollent, sociólogo francês, professor universitário, especialista nessa modalidade, sendo um dos principais nomes sobre esse assunto, já trazia que:

uma pesquisa pode ser qualificada de pesquisa-ação quando houver realmente uma ação por parte das pessoas ou grupos implicados no problema sob observação. Além disso, é preciso que a ação seja uma ação não-trivial, o que quer dizer uma ação problemática merecendo investigação para ser elaborada e conduzida. (THIOLLENT, 1986, p.15)

Para aquisição dos dados primários, definidos por Freitas e Prodanov (2013) como aqueles que são coletados de situações reais pelo próprio pesquisador, não constando em qualquer outro documento, foi feito uso de questionários (apêndice B e C) sem a identificação nominal dos respondentes, e conforme citam, com indagações claras e objetivas para facilitar o entendimento. Um questionário bem elaborado não só facilita a coleta de dados, mas também contribui para a qualidade e rigor da pesquisa, fornecendo uma base sólida para análises e conclusões significativas, assim, cada pergunta foi formulada de forma clara e precisa, evitando ambiguidades que possam levar a interpretações errôneas por parte dos respondentes.

A ordem das perguntas e a estrutura geral do questionário também foram cuidadosamente planejadas, para evitar viés de resposta e garantir uma coleta de dados eficaz, no instrumento foram usadas perguntas abertas, onde os respondentes de forma descritiva possuem maior liberdade para colocar as suas opiniões, impressões e ideias, perguntas fechadas dicotômicas, onde as respostas estão limitadas a duas opções, e ainda perguntas de múltipla escolha escalonada, onde a respostas indicam uma hierarquia de intensidade quanto a preferência, prioridade ou interesse do respondente conforme for a pergunta, e híbridas, onde o responde além de escolher uma alternativa, descreve o motivo da escolha.

Além da diversidade de tipos de perguntas, a elaboração cuidadosa do questionário é essencial para garantir a validade e confiabilidade dos dados coletados, nesse sentido, na primeira etapa dessa fase, com intuito diagnóstico, foi aplicado aos docentes do curso, o questionário “A” (apêndice B) com quatro perguntas, usado na pesquisa para verificar qual seria o relacionamento deles com a RV, se já fizeram uso, em que contexto, e por que continuaram (ou não) usando. Em seguida, com as respostas finalizadas, visando um aprofundamento do entendimento, os dados foram analisados e discutidos com os participantes.

Na sequência, foi realizada uma oficina com o propósito de instruir os docentes sobre a produção e uso de ambientes virtuais utilizando imagens em 360° por meio de seus celulares, um importante passo no processo de capacitação dos professores para a integração da tecnologia na prática pedagógica. Essa etapa da capacitação foi delineada com base na metodologia estabelecida na subsequente seção, que visa fornecer aos participantes as informações necessárias para a criação desses ambientes virtuais.

Essa abordagem prática foi fundamental porque permitiu que os docentes experimentassem diretamente o processo de criação de ambientes virtuais, o que pode ajudá-los a compreender melhor os conceitos e técnicas envolvidos. Ao utilizar seus próprios celulares para capturar imagens em 360° e criar ambientes virtuais, os docentes não apenas adquirem habilidades técnicas, mas também desenvolvem confiança em sua capacidade de utilizar a tecnologia de forma eficaz em suas aulas.

Outrossim, a escolha de utilizar celulares como ferramenta para a produção de ambientes virtuais torna o processo mais acessível e democrático, uma vez que a maioria dos professores já possui esse recurso disponível. Isso elimina a necessidade

de investimentos em equipamentos especializados e permite que os docentes incorporem a tecnologia de forma mais rápida e econômica em suas práticas pedagógicas, de forma que ele esteja seguro e confortável aplicação direcionada aos objetivos que pretende alcançar com suas aulas.

Não se trata de dar receitas, porque as situações são muito diversificadas. É importante que cada docente encontre sua maneira de sentir-se bem, comunicar-se bem, ensinar bem, ajudar os alunos a aprender melhor. É importante diversificar as formas de dar aula, de realizar atividades, de avaliar. (MORAN, 2000, p.32)

Após a conclusão desta atividade, os participantes foram convidados a responder ao questionário "B" (Apêndice C), também com quatro perguntas, dessa vez com o intuito de avaliar a percepção e a apreciação dos participantes em relação à oficina ministrada, onde foram questionados se o método utilizado foi ou não eficaz, se usariam à RV nas aulas, e se um manual com instruções para que qualquer docente possa fazer uso da tecnologia seria relevante para aulas na EPT, em particular, na segurança do trabalho, permitindo analisar sob a ótica dos participantes a aplicabilidade do Produto Educacional em questão.

4.4 OFICINA

Essa etapa aconteceu em dois momentos, mediante disponibilidade dos participantes, no primeiro com os que serão chamados de "X" e "Y" na pesquisa, no segundo com o que será denominado como de nome "Z", confirmado o resultado da questão quatro do questionário "A", que visava verificar se os docentes saberiam produzir um ambiente virtual específico para usar em sua aula com imagens 360°, onde 100% dos participantes afirmaram não saber, mas gostariam de aprender, foi realizada uma oficina com a intenção de ensinar como produzir esses ambientes virtuais, de forma prática e a baixo custo, com uso apenas do celular, e dos óculos de RV (para reprodução), mediante metodologia que gerou o manual (Apêndice D) como PE dessa pesquisa.

Como o incentivo ao uso de tecnologias educacionais, incluindo a realidade virtual, está alinhado com os princípios da Metodologia SENAI de Educação Profissional, pois contribui para a modernização e aprimoramento dos processos de ensino e aprendizagem, promovendo uma educação mais dinâmica, contextualizada e adaptada às demandas do mercado de trabalho, no processo de demonstração do

potencial da Realidade Virtual como ferramenta de ensino para professores de segurança do trabalho, foi estruturada a oficina teórica e prática, em seis etapas, cada uma delas desempenhando um papel, aplicadas da seguinte forma:

Primeiro passo: de forma expositiva, os participantes receberam explicações introdutórias sobre os objetivos da oficina, o contexto da pesquisa e o produto educacional que seria desenvolvido, é crucial que os participantes sejam claramente informados sobre a metodologia que será empregada e os procedimentos que serão seguidos. Esse esclarecimento prévio garante que os participantes compreendam completamente o propósito da pesquisa ou da atividade, bem como os papéis que desempenharão durante o processo.

Ao compreenderem o contexto mais amplo da pesquisa e os objetivos específicos da oficina, os participantes puderam se engajar de forma mais significativa e colaborativa, contribuindo assim para a qualidade dos dados coletados e para a eficácia da intervenção. Além disso, o esclarecimento sobre a metodologia utilizada ajuda a estabelecer expectativas realistas e a garantir a transparência e a ética no processo de pesquisa ou aprendizado. Portanto, a clareza na comunicação dos objetivos e metodologias foi essencial para promover uma participação informada e produtiva dos participantes.

Segundo passo: foram fornecidos aos docentes o Questionário "A", destinado a coletar informações sobre suas experiências prévias com o uso e produção de ambientes virtuais em suas práticas de ensino. Essa etapa de coleta de informações iniciais desempenhou um papel fundamental no processo de pesquisa. Ao reunir dados sobre as experiências prévias dos docentes com ambientes virtuais, é possível obter uma compreensão abrangente do contexto existente antes da implementação da oficina.

Essas informações iniciais forneceram insights valiosos sobre o nível de familiaridade dos participantes com a tecnologia da RV, suas percepções e possíveis desafios enfrentados em sua utilização anterior, uma base de dados essencial para informar o design da oficina, adaptando-o às necessidades e conhecimentos dos participantes. Dessa forma, a coleta inicial de informações estabeleceu um sólido ponto de partida para a oficina, permitindo uma análise mais precisa e uma compreensão mais profunda dos resultados obtidos.

Terceiro passo: após a conclusão do questionário inicial, foi promovida uma discussão breve, porém significativa, com o propósito de explorar não apenas as respostas dos docentes, mas também a essência por trás delas. Compreender as percepções e opiniões dos participantes em relação à tecnologia em discussão vai além de simplesmente analisar as respostas de forma isolada. Essa interação proporcionou um contexto mais amplo para as respostas, permitindo uma compreensão mais profunda dos motivos subjacentes às opiniões expressas pelos participantes.

Essa abordagem qualitativa não apenas enriqueceu a análise dos dados coletados, mas também ajudou a identificar padrões, tendências e insights que poderiam ter passado despercebidos em uma análise puramente quantitativa. Portanto, conhecer a essência das respostas dos docentes sobre sua intimidade com a Realidade Virtual foi fundamental para uma compreensão abrangente e significativa do impacto potencial da tecnologia no ensino.

Quarto passo: momento dedicado para instruir os docentes sobre a utilização prática da RV em sala de aula, enfatizando a simplicidade e acessibilidade dessa abordagem. Os participantes receberam orientações teóricas e práticas sobre como criar e reproduzir ambientes virtuais com imagens em 360°, utilizando seus próprios celulares e óculos de RV. Esse processo seguiu um roteiro detalhado descrito no produto educacional presente no apêndice “D” da pesquisa. Nesta etapa os participantes produziram seus próprios ambientes, de forma experimental, de forma que isso seja possível de ser feito futuramente em ambientes específicos, mediante interesse de cada um, relacionando com assuntos que estejam ministrando.

Quinto passo: como uma medida subsequente à introdução prática da RV, foi administrado o Questionário "B" para avaliar a aplicabilidade do produto educacional desenvolvido. Essa etapa permitiu além da avaliação da eficácia do método, a aplicação do questionário desempenhou um papel crucial na obtenção de feedback direto dos docentes que participaram da oficina, permitindo verificar não apenas se as expectativas iniciais foram atendidas, mas também a impressão geral dos participantes sobre a utilização da Realidade Virtual como ferramenta de ensino na segurança do trabalho.

Ao coletar as percepções e opiniões dos docentes após a experiência prática com a RV, foi possível obter valiosos dados sobre os pontos fortes, as limitações

percebidas e as áreas de melhoria potencial do produto educacional desenvolvido. Esse feedback direto dos participantes foi fundamental para orientar ajustes e refinamentos futuros, garantindo que a abordagem seja adaptada às necessidades e expectativas dos usuários finais.

Sexto passo: finalmente, como encerramento da oficina, foi aberto um espaço para um diálogo adicional com os participantes, visando compreender seus sentimentos e percepções gerais em relação às orientações recebidas e ao potencial da RV como ferramenta de ensino. Uma vez que, é importante conhecer a origem desses sentimentos e a sua fidedignidade, ao abrir espaço para um diálogo adicional no encerramento da oficina, foi possível não apenas capturar as impressões imediatas dos participantes, mas também explorar mais profundamente as razões por trás dessas percepções, isso permitiu uma compreensão mais completa do impacto da oficina e da experiência com a RV como ferramenta de ensino na segurança do trabalho. Ao considerar os sentimentos expressos pelos participantes, torna-se possível distinguir entre opiniões fundamentadas em experiências pessoais e aquelas influenciadas por outros fatores externos. Essa análise crítica do feedback final foi fundamental para garantir uma interpretação precisa e significativa dos resultados da oficina.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise de dados é uma parte crítica de suma importância em qualquer pesquisa, pois deve “informar ao pesquisador a situação real do grupo e sobre a percepção que esse possui de seu estado” (GUERRA, 2014, p.33), permite se bem realizada, transformar as informações coletadas em resultados significativos, úteis para os seus objetivos. Embora seja feito o uso de questionários, muitas vezes associados em um primeiro momento a pesquisas quantitativas, esse estudo possui natureza qualitativa, não fazendo uso de análise estatística refinada, além disso, possui outras características desse tipo de pesquisa, pois aconteceu com um pequeno grupo, se considerado o universo existente da segurança do trabalho na EPT, em ambiente natural, num trabalho de campo com participação direta do pesquisador, que busca entender sobre o tema e suas hipóteses de modo indutivo (FREITAS, PRODANOV, 2013).

Outro importante fator a ser observado, é que a interpretação e a análise dos dados nem sempre andam separadas, “nas pesquisas qualitativas, especialmente, não há como separar os dois processos” (GIL, 2008, p. 177), a codificação dos dados pode ser realizada de maneira manual ou com o auxílio de softwares específicos, mas vale ressaltar, conforme dito por Gil (2008), que mesmo quando a escolha seja pelo uso de software, a participação humana é fundamental na análise qualitativa. Dessa forma, tanto a interpretação quanto a análise dos dados requerem um engajamento ativo por parte dos pesquisadores, que devem aplicar seus conhecimentos teóricos e experiência prática para compreender profundamente os dados coletados.

Na pesquisa em questão, após coletadas as respostas dos questionários (Apêndices B e C), essa atividade se deu de forma manual, com a análise das respostas para interpretação e identificação do relacionamento dos envolvidos com a RV, e o quanto ela se mostrou potencialmente vantajosa para aprendizagem, verificando como os dados se relacionam com as informações teóricas levantadas na pesquisa.

Para essa análise, foram observados como base, princípios estabelecidos por Orlandi (2012), que concebe o discurso não apenas como uma manifestação

linguística, mas sim como uma prática social complexa, englobando os processos de produção, circulação e recepção do próprio discurso, metodologia que ressalta a importância de examinar não somente o texto em sua forma isolada, mas também o contexto no qual está inserido.

Assim, sobre o cenário, é relevante lembrar que um dos princípios norteadores da metodologia SENAI é o estímulo ao emprego de tecnologias educacionais, e tendo em vista o fato da Realidade Virtual já ter sido empregada em um de seus processos avaliativos, conforme indicado na introdução deste estudo, tal prática pode exercer influência sobre a maneira como os participantes se expressam e percebem o ambiente ao seu redor, configurando suas práticas discursivas e contribuindo para a elaboração de significados particulares nos resultados.

Ademais, ao considerar o contexto institucional do SENAI em seus pilares norteadores da MSEP e as discussões realizadas nas oficinas, foi possível aprimorar a análise das interações entre os participantes da pesquisa e suas respostas. Essa abordagem permitiu investigar como os elementos contextuais se entrelaçam e se refletem nos discursos dos participantes, contribuindo para uma compreensão mais profunda das relações entre linguagem e sociedade educacional pesquisada.

Como destaca Orlandi (2012), o sujeito é constituído pelo discurso e, ao mesmo tempo, constitui o discurso. Isso significa que as práticas discursivas estão intrinsecamente ligadas à formação e à identidade dos sujeitos, bem como à construção de significados e representações sociais. Portanto, ao analisar os discursos dos participantes da pesquisa, é essencial considerar não apenas o conteúdo das falas, mas também o contexto institucional que os influenciam.

Nesse sentido, ao levar em conta esse contexto e as discussões realizadas nas oficinas, foi possível identificar como a MSEP influencia as percepções e as práticas dos participantes em relação à tecnologia dos ambientes virtuais. Além disso, essa abordagem permitiu compreender como as interações entre os participantes, mediadas pelo contexto institucional, moldam e são moldadas pelos discursos produzidos durante a pesquisa.

Portanto, ao integrar o contexto institucional do SENAI às análises dos discursos dos participantes, foi possível enriquecer a capacidade de interpretação dos dados coletados. Essa abordagem proporcionou uma compreensão mais profunda das relações entre linguagem e sociedade, permitindo identificar como os discursos

refletem e constituem as práticas e identidades dos sujeitos envolvidos, bem como os contextos sociais mais amplos em que estão inseridos.

Na mesma linha, o autor argumenta ainda que a compreensão do discurso está relacionada à sua condição de possibilidade, ou seja, aos limites e condições que tornam o discurso significativo e inteligível em um determinado contexto histórico e ideológico, além disso, vale salientar, conforme princípios estabelecidos por Tesch (1990), nesse tipo de pesquisa embora o resultado da análise represente um resumo mais apurado, a análise de maneira geral acontece de forma cíclica, desde a coleta dos dados e não só no final da pesquisa, quanto maior a interação do pesquisador, mais evidente fica essa relação, um processo de análise organizado, mas sem rigidez, que vai se alterando enquanto novos dados forem gerando novas informações.

5.1 INTERPRETAÇÃO DAS RESPOSTAS DADAS AOS QUESTIONÁRIOS

Um dos objetivos desse estudo foi analisar a relação dos professores do curso pesquisado com a Realidade Virtual, para isso, inicialmente as perguntas 1 e 2 do questionário “A”, questionam se eles já fizeram uso da Realidade Virtual em suas aulas, e o que os fez continuar ou parar de usar, dois (X e Y) dos três professores já fizeram uso da Realidade Virtual em suas aulas, com ambientes genéricos, da internet, sendo que um (X) seguiu usando, alegando o envolvimento dos alunos como fator que o motivou a continuar fazendo uso da tecnologia, revelando a percepção de sua eficácia no engajamento dos estudantes. Porém, o outro (Y), alegou ter deixado de usar pela falta de intimidade/conhecimento sobre o assunto, que junto com a resposta do docente “Z”, que alegou nunca ter usado, mas gostaria de experimentar, evidenciam que mesmo sendo uma das premissas da metodologia SENAI, os desafios enfrentados na adoção de novas tecnologias no ambiente educacional ainda são grandes, e passam pela falta de conhecimento dos docentes sobre o assunto.

A ênfase da instituição no uso da tecnologia pode ser parte de seu discurso institucional, refletindo seus valores e objetivos educacionais. No entanto, no que se refere a RV, os dados mostram que a prática real dos professores pode não estar alinhada com esse princípio, reforçando a importância da discussão sobre o tema e da criação de materiais que possam ajudar a minimizar essa falta de intimidade essa tecnologia.

Os docentes “X” e “Y” ressaltaram ainda que com o uso da RV em suas experiências iniciais, perceberam que foi possível melhorar a relação entre teoria e prática, um outro atrativo citado foi promover o uso de cenários reais em sala de aula, o que sugere uma valorização da contextualização e da experiência imersiva proporcionada pela RV, menções que indicam percepções que refletem a valorização da autonomia na aprendizagem, conforme proposta por Paulo Freire (2021), ao permitir aos alunos a construção ativa de conhecimentos em um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e contextualizado, benefícios pedagógicos da tecnologia através de elementos que contribuem para a construção de significados específicos no processo de ensino e aprendizagem, vantagem que tem deixado de ser explorada, uma vez que ambos deixaram de usar a tecnologia.

Levando em consideração que a contextualização é fundamental para a aprendizagem significativa (AUSUBEL, 1963), especialmente em um curso como segurança do trabalho, onde os conceitos teóricos precisam ser aplicados em situações práticas. A falta de habilidade para usar ambientes virtuais pode dificultar a criação de cenários práticos e simulações realistas, reduzindo a eficácia da aprendizagem, como constatado através das perguntas 3 e 4 do mesmo questionário, onde os docentes foram questionados se já usaram um Ambiente Virtual com imagens 360° feito por eles, e se saberiam produzir um ambiente dessa natureza, específico para suas aulas, sendo que 100% respondeu que não saberiam, que acreditam ser complicado e caro, mas gostariam de aprender.

A resposta uniforme dos professores indica uma lacuna significativa de conhecimento e habilidades técnicas em relação à produção e utilização de ambientes virtuais em contextos educacionais específicos, o que pode trazer insegurança em relação ao uso dessa tecnologia em suas práticas pedagógicas devido à falta de familiaridade e compreensão sobre como implementá-la de forma eficaz, fazendo também com que o potencial da RV como ferramenta educacional deixe de ser explorado em sua totalidade, privando os alunos de experiências de aprendizado mais imersivas e interativas.

Esses dados mostram ainda o quão pode ser relevante o manual proposto como Produto Educacional dessa pesquisa, que oriente como de forma prática e com baixo custo podem ser produzidos e utilizados ambientes virtuais com imagens 360°,

ajudando a superar limitações técnicas para implementar efetivamente a RV em práticas pedagógicas, já que segundo Ausubel (1978), a aprendizagem significativa ocorre quando o novo conhecimento é relacionado de forma não arbitrária e substantiva à estrutura cognitiva do aluno, ou seja, quando se conecta a conhecimentos prévios de maneira relevante. Sem o conhecimento adequado sobre como usar tecnologia, os professores podem ter dificuldade em organizar e apresentar o conteúdo de forma significativa, limitando a capacidade dos alunos de fazer conexões com seu conhecimento prévio.

Ao fornecer orientações passo a passo, o manual pode ajudar os professores a se familiarizarem com a tecnologia da RV e a desenvolverem habilidades necessárias para criar ambientes virtuais personalizados para suas aulas com imagens 360°, isso não apenas aumentaria a confiança dos docentes em utilizar a RV, mas também abriria novas possibilidades para o enriquecimento do processo de ensino e aprendizagem no curso de técnico em Segurança do Trabalho no SENAI/SE.

Após aplicação, coleta de dados e breve discussão sobre o questionário “A” com os docentes participantes, conforme seção 4.4 desta pesquisa, com base na metodologia descrita no PE (Apêndice D), foi realizada a oficina para produção e uso de ambientes virtuais com imagens 360°, em seguida, após a conclusão desta atividade, também com quatro perguntas, foi aplicado o questionário “B”, com objetivo de avaliar a percepção e apreciação dos participantes em relação a oficina ministrada, as questões possibilitaram uma análise sob a perspectiva dos participantes quanto à aplicabilidade do produto educacional em questão.

Nas três primeiras perguntas, que apresentam uma dicotomia nas opções de resposta, os participantes expressaram uma unanimidade de opiniões. Todos eles destacaram que a oficina proporcionou novos conhecimentos sobre Realidade Virtual e, após receberem as instruções, sentiram-se capacitados para produzir ambientes virtuais com o uso de imagens 360°. Além disso, afirmaram acreditar na relevância de um manual para a criação de tais ambientes virtuais, o que destaca a importância para a aplicação efetiva dessa tecnologia em sala de aula na Educação Profissional e Tecnológica, especialmente na área da segurança do trabalho.

Esses resultados demonstram uma consonância com os objetivos da pesquisa, pois indicam que a oficina foi bem aproveitada pelos participantes. Proporcionando a criação de uma alternativa para que os alunos estudem sobre inspeções de segurança

e análise de riscos, imersos em ambientes virtuais, podendo proporcionar uma aproximação entre teoria e prática, essa abordagem possibilita que a relação de ensino aprendizagem aconteça de forma mais dinâmica, favorecendo a assimilação dos conteúdos de forma significativa, uma vez que como postulado por Ausubel (1963), ao serem imersos em ambientes virtuais, os estudantes têm a oportunidade de explorar, experimentar e interagir com os conceitos de maneira mais envolvente, o que pode facilitar a assimilação e a retenção desses conteúdos.

Na quarta questão, que permitia aos participantes respostas abertas, foi pedido para que, de forma sucinta, fosse relatado o motivo que os levou a dizer o por quê deles acreditarem que o PE proposto seria (ou não) relevante.

O Docente “X” respondeu que “a oficina demonstra e ensina que é possível realizar essa prática de forma simples, com baixo custo e de maneira prática, sendo bastante útil para os professores que queiram melhorar suas aulas com uso desta tecnologia”.

Analisando o conteúdo de sua resposta, fica claro que o docente reconhece que a oficina demonstrou de forma prática e acessível como utilizar essa tecnologia, tornando-a uma ferramenta valiosa para melhorar as aulas dos professores que desejam incorporar essa inovação em sua prática educativa.

O Docente “Y” por sua vez, colocou que “o método é didático e intuitivo, facilitando o uso e a criação de ambientes virtuais.” A resposta sugere que o participante considerou o método de aprendizagem fácil de entender e aplicar, o que facilita sua utilização e a criação de ambientes virtuais para uso em sala de aula, percepção significativa, porque indica que o docente se sente capacitado a incorporar a tecnologia de ambientes virtuais com imagens 360° em suas práticas pedagógicas. Essa sensação de capacitação é fundamental, pois promove a confiança dos docentes em experimentar e explorar novas abordagens de ensino, aumentando sua disposição para adotar inovações tecnológicas em suas salas de aula.

Já o Docente “Z”, disse que a oficina foi interessante por “poder trazer a realidade vivenciada na indústria para a sala de aula.”. Um discurso onde o docente reconhece que o uso de ambientes virtuais pode proporcionar uma experiência mais próxima da realidade profissional, enriquecendo, assim, o processo de ensino-aprendizagem.

Essa abordagem sugere uma visão de educação mais contextualizada e aplicada, alinhada inclusive com a concepção de Saviani (1989) sobre a relação entre teoria e prática na educação. Ao poder trazer a realidade vivenciada na indústria para a sala de aula, os estudantes teriam a oportunidade de conectar os conceitos teóricos aprendidos com situações reais de trabalho, o que pode tornar o aprendizado mais significativo e motivador, ainda segundo o autor, proporcionando aos indivíduos habilidades e conhecimentos que são essenciais para se engajarem no mundo do trabalho e na sociedade de forma mais ampla, campo que pode ser trabalhado com o uso da RV.

As declarações emitidas pelos docentes indicam que eles perceberam a oficina como uma oportunidade valiosa para aprender e implementar o uso de ambientes virtuais com imagens 360° em suas práticas educativas, destacando sua simplicidade, utilidade, didática e capacidade de aproximar a educação do contexto profissional.

Foi possível perceber no desenvolver da oficina, durante a discussão dos resultados, que os docentes sabem que a MSEP trás em seu conteúdo a necessidade de atividades que relacionem teoria e prática, a aprendizagem e novas tecnologias, mas reconhecem também que a “correria” do dia a dia faz com que muitas vezes nem tudo que foi planejado, ou que gostariam de fazer, seja posto em prática. Sabendo ainda que como a tecnologia e as metodologias mudam constante e rapidamente, se sentiram estimulados a procurar mais atividades tecnológicas que envolvam os alunos, incluindo a RV.

Diante disso, não basta existir a tecnologia, ou até mesmo o mero interesse se o domínio sobre o uso delas, o docente precisa estar preparado e considerar as novas ferramentas tecnológicas como instrumentos facilitadores dos processos de ensino e de aprendizagem, usando de forma consciente, organizada e adaptada a cada contexto trabalhado. Masetto (2000, p. 139) afirma que a tecnologia “[...] tem sua importância apenas como instrumento significativo para favorecer a aprendizagem de alguém”, ou seja, o uso das tecnologias não é substitutivo a outras metodologias, mas quando planejado estrategicamente e alinhado aos desafios educacionais, pode ser um forte aliado na promoção da mediação e no desenvolvimento de aprendizagens significativas

Associada a essa necessidade, sabendo que “sempre há inovações, sempre há o que aprender” (KENSKI, 2003, p. 54), as respostas mostram que o manual subsidiado pelas informações trabalhadas na oficina se mostra como uma ferramenta

eficaz para diminuir a falta de conhecimento e intimidade dos professores com essa tecnologia. As características destacadas por eles indicam que o manual está elaborado de maneira didática e intuitiva, facilitando a compreensão e a utilização da tecnologia mesmo por aqueles que não têm experiência prévia nesse campo, ajudando a alinhar princípios metodológicos da instituição com atividades dos docentes do curso técnico em segurança do trabalho.

Durante a realização da oficina para produção do PE, e através da análise das repostas do questionário “B”, foi possível perceber a importância de cada etapa dessa pesquisa, já que segundo Tripp (2005), é objetivo da pesquisa-ação, gerar conhecimento que possa ser utilizado pelos participantes para melhorar sua prática, visando produzir informações mais contextualizadas e relevantes, e todos os participantes colocaram como úteis para suas aulas as atividades desenvolvidas nesse processo.

Além de promover a produção de conhecimento útil e aplicável para ajudar a resolver problemas práticos quanto a melhoria no aprendizado, a relação entre pesquisador e pesquisados, tornou o processo de pesquisa mais colaborativo e democrático, aumentando o engajamento e a motivação dos participantes, e garantir que os resultados da pesquisa reflitam de fato as necessidades e desafios enfrentados pelos docentes envolvidos, que no caso do SENAI/SE, pode ainda desempenhar um papel crucial no fortalecimento da cultura da inovação e na aplicação desse princípio instituído na Metodologia Pedagógica (2019) da instituição.

6 PRODUTO EDUCACIONAL

Moran (2019, p.76) levanta que um problema comum em sala de aula é a “falta de repertório de técnicas de muitos docentes”, a RV se apresenta como uma alternativa para mitigar essa possível deficiência, porém, embora discutidas na pesquisa as possíveis vantagens teóricas do uso da Realidade Virtual na EPT, na prática, por meio da análise das participação dos docentes, foi possível perceber que ela não é uma ferramenta ainda amplamente explorada no curso pesquisado, com docente que ainda nem havia feito uso, e até mesmo entre os que já usaram, pois a produção de ambientes direcionados as aulas não era de domínio deles.

Durante aplicação do questionário “A”, todos os respondentes afirmaram que nunca usaram em aula um ambiente virtual com imagens 360° criado por eles, mas expressaram interesse em aprender a fazê-lo, então, nesse sentido, o manual prático e de baixo custo derivado dessa pesquisa pode ser um recurso valioso para facilitar a adoção de novas práticas pedagógicas, em particular, a Realidade Virtual.

Logo, este Produto Educacional (Apêndice “D”), surge com a intenção de trazer um passo a passo para a produção e uso de ambientes virtuais com imagens 360°, onde constará o procedimento de forma sequenciada para “transposição” de um cenário real para o virtual, pelo próprio docente, reproduzindo espaços que ele tenha acesso e interesse de levar de forma virtual para a sua sala de aula, com valor acessível, de maneira objetiva, com poucos recursos, através de aplicativos gratuitos, usando seu próprio celular, sem custos adicionais além dos óculos de RV usados para reprodução dos ambientes virtuais nas aulas.

A análise da eficácia sobre a criação do PE é importante já que é preciso ter cuidado na criação de Produtos Educacionais, de acordo com Kaplún (2003), os materiais educativos são importantes por facilitar as atividades educacionais, mas o autor chama a atenção que sua existência não deve ser apenas o cumprimento de uma obrigatoriedade, um objeto que exista sem sentido, ele deve, dentro de um contexto, enriquecer de alguma forma essa experiência de aprendizado, sendo necessária uma pesquisa temática junto com a diagnóstica, permitindo que sejam gerados produtos que se relacionem com a fundamentação teórica, o que ele chama de eixo conceitual.

Nesse sentido, o Produto Educacional, que não foi produzido com a intenção de substituir nenhuma metodologia, mas sim agregar-se a elas, oferecendo a possibilidade de “materializar” aulas que seriam somente teóricas, permitirá gerar a experiência de aprendizado através da facilitação em criar os ambientes em RV pelos docentes que tiverem interesse nessa prática. Masini e Moreira (2017, p.26) colocam que “os materiais de aprendizagem devem ser potencialmente significativos: devem fazer sentido para o aprendiz”, sendo inclusive uma das condições para que ocorra a aprendizagem significativa.

Além disso, Kaplún (2003) diz ainda que existem outros dois eixos a serem trabalhados em um Produto Educacional, o pedagógico e o comunicacional, no pedagógico ele afirma que:

É através dele que estabeleceremos um ponto de partida e um ponto de chegada em termos de tentativa, para o destinatário do material [...] Ao fim desse caminho poderá ele, ou não, ter efetivamente mudado ou enriquecido algumas de suas concepções, percepções, valores etc. De qualquer modo, pelo menos a possibilidade estará aberta. (KAPLÚN, 2003, p.49)

O PE em questão atua nesse eixo de forma significativa, uma vez que como ficou evidenciado, nenhum professor participante sabia produzir ambientes particulares, direcionados aos assuntos que estivessem trabalhando naquele momento pontual de suas aulas, e Moran (2015) fala que em boa parte do tempo as aulas acontecem com materiais que já haviam sido previamente preparados, importantes para aquele momento, mas que se pudessem ser combinados com o contexto real das aulas melhorariam o aprendizado, e a tecnologia serve de grande apoio para isso, assim, com o manual proposto, o destinatário compreenderá como produzir ambientes virtuais com imagens 360° que podem ajudar no desenvolvimento de suas aulas.

No terceiro, o comunicacional, temos a forma com que os demais serão efetivados, como dito por Kaplún (2003, p.47), nesse esse eixo “pode-se entender, por exemplo, o material como o portador ou veículo de uma mensagem, o suporte material, precisamente”, mas o autor afirma que é preciso ter cuidado com a escolha do “caminho que esse veículo” vai percorrer, uma vez que a “estrada” pode variar conforme for o contexto, por isso, o manual produzido trabalha esse eixo por meio de um documento digital, em formato de PDF, se comunicando com seus usuários de forma clara, objetiva, com uso de uma linguagem acessível para quem tenha ou não

intimidade com a Realidade Virtual. A escolha do formato digital não apenas reflete a contemporaneidade e a praticidade, mas também possibilita uma disseminação ampla e eficiente do conhecimento sobre a incorporação da RV nas aulas de inspeções de segurança do trabalho e análise de riscos.

O Produto Educacional desenvolvido compreende um conjunto abrangente de informações relacionadas ao emprego de aplicativos e dispositivos necessários para a criação e utilização de ambientes virtuais com imagens em 360°, utilizando simplesmente um celular (que os professores participantes já possuíam), e acessíveis óculos de Realidade Virtual, cujos valores giram em torno de 45 a 50 reais (levados para oficina pelo autor da pesquisa). Este conteúdo é especialmente pertinente, considerando que essa tecnologia muitas vezes é percebida como exigindo investimentos substanciais, o que pode representar uma barreira para muitos usuários.

Além disso, é fundamental reconhecer que nem sempre é possível encontrar na internet ambientes virtuais pré-fabricados que estejam diretamente alinhados com os temas específicos abordados em determinadas aulas. Assim, ao disponibilizar informações sobre aplicativos e dispositivos acessíveis, o Produto Educacional visa democratizar o acesso à RV, possibilitando que educadores tenham os recursos necessários para criar e explorar ambientes virtuais que sejam pertinentes e relevantes para os objetivos de ensino-aprendizagem estabelecidos. Essa abordagem não apenas reduz as barreiras financeiras associadas ao uso da tecnologia, mas também ajuda a capacitar os usuários a personalizarem seus próprios recursos educacionais de acordo com suas necessidades e interesses específicos.

Ausubel (2020) destaca a importância da organização cuidadosa das matérias e das experiências de ensino para facilitar a aprendizagem significativa, a disponibilização de um manual que propõe abordagens práticas e economicamente viáveis para a integração da Realidade Virtual através de imagens em 360° no contexto educacional não apenas oferece uma oportunidade para inovação pedagógica, mas também possui relevância substancial para o ensino de inspeções de segurança do trabalho e análise de riscos. Esta modalidade de ensino permite aos educadores explorarem novas estratégias de ensino-aprendizagem, sem a necessidade de investimentos consideráveis em recursos tecnológicos ou treinamento especializado.

Uma oportunidade de melhoria no Produto Educacional proposto está quanto a celulares que fazem uso da plataforma IOS, em virtude de não dispor em sua loja de apps os aplicativos recomendados, se faz necessário uma posterior análise mais apurada de possíveis substitutos, o que pode levar o PE a possíveis ajustes, aprofundamento não realizado no presente momento por não dispor de equipamentos que façam uso dessa plataforma no período de realização da pesquisa.

O quadro abaixo oferece uma visão geral das etapas essenciais envolvidas na criação do produto educacional. Cada etapa desempenha um papel crucial no processo de desenvolvimento, dos questionários, passando pela oficina, até o produto final.

Quadro 1: Etapas para realização do PE

Etapas	Atividade	Objetivo
1	Aplicação de questionário diagnóstico sobre RV com os docentes do curso.	Coletar dados para conhecer sobre a relação dos professores com a Realidade Virtual
2	Análise e tabulação dos resultados do questionário diagnóstico sobre a relação inicial dos professores com a RV	Analisar a relação dos professores com a RV, para entender melhor se, e como ela vem sendo usada em sala
3	Realização da oficina com os docentes do curso, fazendo uso da metodologia do PE manual para criação de ambientes virtuais com imagens 360°	Testar o protótipo do manual para verificar a eficácia da metodologia escolhida para ser usada no PE
4	Aplicação de questionário sobre a oficina de RV com os docentes participantes.	Coletar informações sobre a metodologia usada para criação e uso de ambiente de RV com imagens 360°
5	Análise e tabulação dos resultados do questionário sobre a oficina de RV com os docentes participantes	Analisar se o protótipo do manual foi eficaz, seus pontos fortes e oportunidades de melhoria
6	Produção da versão final do Manual.	Entrega do PE

Fonte: Autor do Projeto (2023)

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No desenvolvimento da dissertação, ficaram evidenciados os benefícios do uso da Realidade Virtual com imagens 360° como ferramenta de ensino na EPT, em particular para segurança do trabalho, oferecendo uma possibilidade para que aulas sobre inspeções de segurança e análise de riscos sejam mais dinâmicas e melhor assimiladas pelos alunos, já que a imersividade e interação proporcionadas pela RV permitem que os aprendizes vivenciem os conteúdos de maneira multissensorial em ambientes virtuais projetados especificamente para complementar o que é abordado em sala de aula. Isso facilita a apropriação dos conteúdos de forma significativa, uma vez que os alunos podem explorar e interagir com os elementos virtuais de forma imersiva e realista.

É crucial enfatizar que a Realidade Virtual deve ser encarada como uma ferramenta complementar no processo educacional, com o objetivo de consolidar o conhecimento adquirido, não sendo um descarte as aulas expositivas ou qualquer outra metodologia, além disso, sua utilização não deve se limitar a ambientes virtuais aleatórios. Ao contrário, a escolha dos ambientes virtuais deve ser cuidadosamente planejada para garantir que estejam alinhados com os objetivos de aprendizagem estabelecidos.

Isso significa que os ambientes virtuais devem ser selecionados de forma a reforçar e ampliar os conceitos e habilidades abordados nas aulas, proporcionando experiências imersivas que enriqueçam o aprendizado dos alunos. Assim, ao integrar a Realidade Virtual no ensino, é essencial que os educadores considerem sua utilização de maneira estratégica e criteriosa, garantindo que ela seja verdadeiramente complementar ao processo educacional e contribua para a consolidação e aprofundamento do conhecimento dos alunos

A realização da pesquisa permitiu também, conhecer mais sobre o uso da RV pelos docentes no curso de segurança do trabalho que ministram os conteúdos inspeções de segurança e análise de riscos no SENAI/SE, incluindo os motivos que levam ou não a sua utilização, evidenciando que embora como mostrado no decorrer da pesquisa, a tecnologia tenha um forte potencial como ferramenta educacional, e já ter sido usada em processos avaliativos da instituição, os professores se mostraram

interessados mas não familiarizados com a produção e uso de ambientes virtuais com imagens 360°, acreditando ser um processo caro e complexo.

A falta de habilidade para usar essa tecnologia faz com que ela seja subutilizada, ou até mesmo não utilizada pelos professores, minimizando ou retirando o potencial que ela tem para impactar significativamente na aprendizagem dos alunos, uma vez que ela se apresenta para EPT como uma ferramenta que se bem utilizada, pode ser atrativa e motivadora para os estudantes, estimulando seu interesse e engajamento no circuito educacional, especialmente no contexto do curso técnico em segurança do trabalho, onde a integração entre teoria e prática é essencial. Além disso, a Metodologia SENAI de Educação Profissional destaca a importância de utilizar tecnologias alinhadas aos objetivos formativos para promover novas experiências educacionais, práticas colaborativas de aprendizagem. A realidade virtual é uma dessas tecnologias educacionais que pode ser empregada para enriquecer o processo de ensino e aprendizagem, proporcionando ambientes imersivos e interativos que estimulam o engajamento dos alunos e promovem uma aprendizagem mais significativa, mas não pode ficar apenas no papel.

Assim, derivado da pesquisa, endossado pela necessidade apresentada pelos docentes participantes, surge o manual, criado para auxiliar os interessados na criação e uso de ambientes virtuais com imagens 360°, direcionados ao contexto de suas aulas, com baixo custo e poucos recursos. Isso proporciona praticidade e acessibilidade na implementação da RV como recurso educacional, permitindo que os profissionais desenvolvam seus próprios ambientes virtuais de forma eficiente mesmo com recursos financeiros limitados. Ao oferecer um Produto Educacional que apresenta uma maneira prática e econômica de incorporar a Realidade Virtual no ensino profissional, os docentes têm a oportunidade de explorar novas abordagens em suas aulas, sem a necessariamente precisar de investimentos significativos em recursos ou formação especializada.

É importante salientar que o assunto não está exaurido somente com o debate levantado aqui, existem diversas possibilidades de uso da RV, a pesquisa teve como objetivo tratar o que pode ser chamado de “portão de entrada”, com ambientes estáticos produzidos através de imagens 360°, mas a tecnologia permite o uso de ambientes ainda mais interativos, mais dinâmicos, que por sua vez exigem mais recursos e tempo de pesquisa, chegando a níveis de atividades como o Metaverso,

um espaço virtual tridimensional onde as pessoas podem interagir, o que ao tempo que eleva a importância da discussão dessa dissertação, preocupa por evidenciar o quanto profissionais da educação profissionalizante podem ainda estar desperdiçando o potencial dessa tecnologia, sem se quer ter introduzido a aplicação básica dela em suas aulas.

Porém, com a implementação bem-sucedida da oficina e do manual, é esperado que haja um significativo impacto positivo nas aulas de análise de riscos e inspeções de segurança, uma vez que os professores agora têm a ferramenta e os conhecimentos necessários para por meio da realidade virtual com imagens 360° criar ambientes de aprendizagem mais dinâmicos, interativos e contextualizados, promovendo uma aprendizagem mais significativa e alinhada com as demandas atuais do mercado de trabalho. Dessa forma, a utilização eficaz de ambientes virtuais pelos professores não apenas atende aos princípios da Metodologia SENAI de Educação Profissional, como também contribui para o desenvolvimento dos alunos, preparando-os de forma mais eficaz para os desafios da área de segurança do trabalho.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, David. **Educational psychology: a cognitive view**. 2nd ed. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1978.

_____, David. **The Psychology of Meaningful Verbal Learning**. New York: Grune & Stratton, 1963.

_____, David. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas. Tradução do original The acquisition and retention of knowledge. 2000. Disponível em: <https://www.uel.br/pos/ecb/pages/arquivos/Ausubel_2000_Aquisicao%20e%20retencao%20de%20conhecimentos.pdf>. Acesso em: 01 de maio. 2023

BACICH, Lilian. NETO, Adolfo. MELLO, Trevisani (orgs.). **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação** [recurso eletrônico]. Porto Alegre: Penso, 2015. e-PUB.

BARILL, Elomar; CUNHA, Gerson. **A Tecnologia de Realidade Virtual: Recurso Real para Potencializar a Educação**. Revista Educaonline , v. 4, p. 1/2-25, 2010.

BRAGA, Mariluci. **Realidade Virtual e Educação**. Revista de Biologia e Ciências da Terra, 2001. ISSN: 1519-5228. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=50010104>> acesso em: 01 de jul. de 2022

BRASIL. Ministério da Educação. **Histórico da EPT**. Brasília, c2018. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/educacao-profissional-e-tecnologica-ept/historico-da-ept#:~:text=Em%201909%2C%20j%C3%A1%20na%20Rep%C3%ABlica,7.566%20de%2023%20de%20setembro.>>. Acesso em 01 de out. de 2022

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio**. Brasília, 2018. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/novembro-2018-pdf/102481-rceb003-18/file>>. Acesso em: 17 de março de 2023

CAMARGO, Fausto, DAROS, Thuinie. **A sala de aula inovadora. Estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo**. Porto Alegre: Penso, 2018. e-PUB.

CHARLOT, Bernard. **Da relação com o saber às práticas educativas** [livro eletrônico]. - 1. ed. -- São Paulo: Cortez, 2014.

COMENIUS, Jan Amos. **Didáctica Magna: Tratado da arte universal de ensinar tudo a todos**. Lisboa: Calouste Gulbenkian, 1966.

CUNHA, Gerson; BARRIL, Elomar. A tecnologia de realidade virtual: recurso real para potencializar a educação. *IN*: CUNHA, Gerson; HAGUENAUER, Cristina;

FILHO, Francisco. (Org.). **Realidade virtual aplicada ao ensino**. Curitiba-PR: CRV, 2011.

CUNHA, Gerson; HAGUENAUER, Cristina; NOBRE, Vânia. Objetos de aprendizagem e realidade virtual em educação a distância e seus aspectos de interatividade, imersão e simulação. *IN*:_____;_____; FILHO, Francisco. (Org.). **Realidade virtual aplicada ao ensino**. Curitiba-PR: CRV, 2011.

CURSINO, André Geraldo. **Tecnologias na educação: contribuições para uma aprendizagem significativa**. 1. ed. – Curitiba: Appris, 2019.

DESLANDES, Suely; MINAYO, Maria (org). **A Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 26. ed. — Petrópolis, RJ : Vozes, 2007.

DOMINGOS, Leite Lima Filho; TONO Cineiva Paulino; OLIVIRA, Rosangela Gonçalves de. **Tecnologia, trabalho docente e educação** [recurso eletrônico]. Curitiba : Instituto Federal do Paraná, 2014. - (Coleção formação pedagógica: v. 11)

FIOLHAIS, Carlos; TRINDADE, Jorge A. **A realidade virtual no ensino e aprendizagem da Física e da Química**. Gazeta de Física. Lisboa: Sociedade Portuguesa de Física, 1996.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

_____, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários a prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2021.

GIL, Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Editora São Paulo, 2008.

GUERRA, Elaine. **Manual de Pesquisa Qualitativa**. Belo Horizonte: Grupo Ânima Educação, 2014

KAPLÚN, Gabriel. **Materiais educativos: experiência de aprendizado**. Revista Comunicação & Educação, 271, 46-60. Ano IX, maio-ago 2003, vol.27. Disponível em:
<<https://www.revistas.usp.br/comueduc/article/view/37491>>. Acesso em: 02 de set.. 2022.

KENSKI, Vani Moreira. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. 2. ed. Campinas, SP: Papirus, 2003.

KLEINA, Nilton. **Mais velha do que você pensa: a história da Realidade Virtual**. TECMUNDO, 2017. Disponível em:
<<https://www.tecmundo.com.br/mercado/123579-a-historia-da-realidade-virtual.htm>>. Acesso em: 30 de jul. de 2022.

LAKATOS, Eva; MARCONI, Marina. **Fundamentos de metodologia científica**. 8.

ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MARTINELLI, Maria (Org.). **Pesquisa qualitativa: um instigante desafio**. São Paulo: Veras Editora, 2012.

MASINI, Elcie; MOREIRA, Marco. **Aprendizagem significativa na escola**. Curitiba: CRV, 2017.

MASETTO, Marcos. Mediação pedagógica e o uso da tecnologia. In: MORAN, José; MASETTO, Marcos; BEHRENS, Marilda (org.). **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas, SP: Papirus, 2000. p. 133-173.

_____, José. **Metodologias ativas de bolso: Como os alunos podem aprender de forma ativa, simplificada e profunda**. São Paulo: Editora do Brasil, 2019.

_____, José. **Mudando a educação com metodologias ativas**. In: Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens. 2015. Disponível em: <http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf> . Acesso em: 10 de dez.de 2022.

MOREIRA, Marco. **A Teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2006.

_____, Marco. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 2012.

_____, Marco. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: EPU, 2011.

MULLER, Meire. O SENAI e a educação profissionalizante no Brasil. **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, n.40, p. 189-211, dez. 2010. disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8639814>> . Acesso em 18 de fevereiro de 2023.

ORLANDI, Eni. **Discurso e Leitura**. São Paulo: Cortez, 2012

PRODANOV, Cleber; FREITAS, Ernani. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico** [recurso eletrônico]. 2. ed. – Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

SACRISTÁN, J. Gimeno. **Currículo: uma reflexão sobre a prática**. Porto Alegre: ArtMed, 2000.

SANTOS, Vanessa Carla dos. **O impacto da Realidade Virtual Imersiva na educação escolar indígena**. 2019. 81 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação e Novas Tecnologias) - Centro Universitário Internacional, Curitiba, 2019.

SAVIANI, Dermeval. **Sobre a concepção de politécnica**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ. Politécnico da Saúde Joaquim Venâncio, 1989

_____, Dermeval. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações**. 11.ed.rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2011.

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Departamento Nacional. **Metodologia SENAI de educação profissional**. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Departamento Nacional. – Brasília: SENAI/DN, 2019.

SENAI SERGIPE. **Histórico do SENAI**. SENAI, c2023. Disponível em: <<https://se.senai.br/o-senai/historia>> Acesso em: 19 mar. 2023

SOARES, José. **Proposta de uma sequência didática para o ensino da relatividade geral no ensino médio com a utilização da realidade virtual**. 2021. 93f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física em Rede Nacional) - Escola de Ciências e Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2021.

TESCH, Renata. **Qualitative research: analysis, types and software tools**. New York: The Falmer Press, 1990

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez: Autores Associados, 1986.

TORI, Romero; HOUNSELL, Marcelo da Silva (org.). **Introdução a Realidade Virtual e Aumentada**. Porto Alegre: Editora SBC, 2018.

TRIPP, David. **Pesquisa-ação: uma introdução metodológica**. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005.

TUSTAIN, Jonathan. **Tudo sobre realidade virtual & fotografia 360°**. Tradução de Márcio Caparica Carlos. São Paulo: Editora SENAC. São Paulo, 2019.

VALLE, Mariana et al. **Tecnologia em ascensão: As contribuições da Realidade Virtual (RV) à educação**. Anais VI CONEDU. Campina Grande: Realize Editora, 2019. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/62686>>. Acesso em: 19 de out. de 2022

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul Ltda., 1998

APÊNDICE A: TERMO/REGISTRO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DOCENTE

Convidamos você Professor (a) _____, para participar como voluntário (a) da pesquisa de mestrado: REALIDADE VIRTUAL COM IMAGENS 360° NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL: UMA PROPOSTA DE USO COMO FERRAMENTA DE ENSINO NO CURSO TÉCNICO EM SEGURANÇA DO TRABALHO DO SENAI/SE. Esta pesquisa é da responsabilidade do pesquisador Alan Eannes Vieira Melo, residente a R. Palmira Ramos Teles, 1600, B. Luzia, CEP 49045.706, Telefone (79) 99813-5345, e-mail: alaneannes@hotmail.com. E está sob a orientação do Prof. Dr. Igor Adriano de Oliveira Reis, telefone: (79) 99992-6737, e-mail igor.adriano@ifs.edu.br

Caso haja dúvidas, todas podem ser esclarecidas com o responsável por esta pesquisa, e apenas quando todos os esclarecimentos forem dados e você concorde com a realização do estudo, pedimos que rubrique as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma via lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisado responsável.

Você estará livre para decidir participar ou recusar-se. Caso não aceite participar, não haverá nenhum problema, desistir é um direito seu. Para participar deste estudo, você deverá autorizar realizando as assinaturas da forma mencionada no parágrafo anterior, podendo retirar essa autorização ou interromper a sua participação em qualquer fase da pesquisa, sem nenhum prejuízo.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

- Descrição da pesquisa: Devido à situação que por vezes costuma acontecer em sala de aula de falta de interesse e dificuldade dos alunos de absorção de conhecimentos provocados por informações que não ficam tão claras quando somente na teoria, a pesquisa visa mostrar as contribuições que podem ser dadas com uso da Realidade Virtual para melhorar esse quadro. Para isso, os docentes preencherão um questionário para identificar sua relação com a RV, em seguida será realizada uma oficina com eles sobre a tecnologia e também serão criados ambientes virtuais para serem usados na próxima etapa. Ao final da oficina, será feito uso de outro questionário pelos docentes para apreciação da atividade. Posteriormente, será usada a RV em sala, com ambientes criados na oficina, após o uso, será necessário o preenchimento de um questionário por parte dos alunos sem identificação nominal, para coleta e análise dos dados referentes a impressão que tiveram sobre o uso da tecnologia em sala.
- A participação dos docentes na oficina se dará mediante sua disponibilidade, sendo necessário cerca de duas horas para tal, entre questionários e criação dos ambientes. No caso dos alunos, a atividade será programada com o docente da turma, no segundo semestre de 2023, sendo que entre o preenchimento do questionário e uso da tecnologia será utilizada a carga horária de uma aula (um turno).
- Os riscos para o voluntário são mínimos, e se resumem a possibilidade de um desconforto momentâneo durante a prática, um cansaço visual causado principalmente pelo uso prolongado e pela falta de costume com o uso dos óculos de Realidade Virtual, vale ressaltar que eles não possuem lentes corretivas de grau, seu uso serve apenas para proporcionar a sensação de imersão no ambiente virtual. Para evitar a secura dos olhos que gera esse desconforto, os participantes serão orientados a piscar os olhos normalmente durante o uso, ainda assim, serão instruídos também, e acompanhados pelos docentes, para não passar mais de 2 minutos sem fazer a retirada dos óculos, entrando em contato com a luz natural e a sua frequência habitual de piscadas, mantendo seu habitual conforto visual. Além disso, o uso por tempo prolongado do dispositivo de realidade virtual, principalmente sentado e simulando ambientes dinâmicos (se movimentando, como vídeos e games), pode proporcionar dor de cabeça, náuseas e vertigens, e em casos mais extremos a desorientação e desmaio, não sendo recomendada assim, a

participação para aqueles que sofram de labirintite ou algum transtorno psiquiátrico ou neurológico associados aos sintomas citados, embora **NÃO** seja a metodologia usada na pesquisa, uma vez que o uso será pelo tempo máximo determinado acima, e simulando ambiente estático, a atividade será aplicada de pé, com explicação prévia que no caso de o participante sentir qualquer sintoma como os relacionados, que seja informado ao aplicador da pesquisa a qualquer momento, e a atividade será paralisada na hora.

- Como benefícios, os usuários poderão experimentar a sensação de usufruir da Realidade Virtual como ferramenta complementar de aprendizado multissensorial em suas aulas, aprendendo a montar cenários que melhoram o absorver do conteúdo de sala, através uma aula dinâmica, que vai deixar o aluno mais próximo da realidade, aprimorando seus conhecimentos permitindo que o conteúdo teórico seja aprendido de forma significativa com a prática realizada, melhorando sua capacidade cognitiva de absorção de conteúdo, coordenação motora, aumentando a motivação para o desenvolvimento profissional, sendo um estímulo a interação, comunicação entre os colegas e com o professor, melhorando assim o engajamento no curso, nas aulas, permitindo que o participante esteja presente em um ambiente virtual que as vezes seria difícil para o professor proporcionar de forma física, trazendo a real da aplicação de conceitos teóricos, crescendo a confiança do aluno, contribuindo ainda, com o futuro da Educação Profissional e Tecnológica para implementação na educação dessa tecnologia que já faz parte de diversos outros segmentos.

Todas as informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa ficarão armazenados em pastas físicas, drive digital e no computador pessoal, sob a responsabilidade do pesquisador e orientador da pesquisa, no endereço acima informado, pelo período mínimo de 5 anos após o término da pesquisa.

Você não pagará nada para participar desta pesquisa, também não receberá nenhum pagamento para a sua participação, pois é voluntária. Fica também garantida indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da sua participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extrajudicial.

Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos do IFS no endereço: Av. Jorge Amado, 1551 - Jardins, Aracaju - SE, 49025- 330.: (79) 3711 – 1422 e-mail: cep@ifs.edu.br.

assinatura do pesquisador

CONSENTIMENTO EM PARTICIPAR COMO VOLUNTÁRIO(A)

Eu, _____, portador (a) do documento de Identidade _____, abaixo assinado, concordo em participar do estudo REALIDADE VIRTUAL COM IMAGENS 360° NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL: UMA PROPOSTA DE USO COMO FERRAMENTA DE ENSINO NO CURSO TÉCNICO EM SEGURANÇA DO TRABALHO DO SENAI/SE, como voluntário (a). Fui informado (a) e esclarecido (a) pelo (a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, o que vai ser feito, assim como os possíveis riscos e benefícios que podem acontecer com a minha participação. Foi-me garantido que posso desistir de participar a qualquer momento, sem que eu ou meus pais precise pagar nada.

Local e data _____

Assinatura do Voluntário (a): _____

APÊNDICE B - Questões aplicadas aos docentes para diagnostico sobre o uso da Realidade Virtual (RV) em sala de aula.



REALIDADE VIRTUAL COM IMAGENS 360° NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL: UMA PROPOSTA DE USO COMO FERRAMENTA DE ENSINO NO CURSO TÉCNICO EM SEGURANÇA DO TRABALHO DO SENAI/SE

DATA:

OBSERVAÇÕES GERAIS

O questionário é parte integrante da pesquisa de mestrado em EPT do IFS sobre o uso da Realidade Virtual com imagens 360° como ferramenta de ensino do mestrando Alan Eannes (2022-2024), que tem como **objetivo identificar as vantagens do uso da RV em Sala de Aula na EPT, de forma prática, com baixo custo, em particular na Segurança do Trabalho.**

Cada pergunta fechada deve ser respondida com apenas uma alternativa, **não sendo necessária a identificação do respondente.**

QUESTIONÁRIO "A"

Questões a serem aplicadas aos docentes para diagnostico sobre o uso da Realidade Virtual (RV) em sala de aula.

1 - Já fez uso da Realidade Virtual em suas Aulas?

☐ Sim, uma vez, mas não dei continuidade.
☐ Sim, usei algumas vezes.
☐ Sim, uso até hoje.
☐ Não, mas gostaria de experimentar.
☐ Não, e não tenho nenhum interesse.

2 - O que te fez continuar usando, ou parar de usar?

☐ A falta de conhecimento/intimidade com a tecnologia.
☐ O envolvimento dos alunos.
☐ Alto custo que envolve o uso da tecnologia.
☐ Nunca usei Realidade Virtual em Sala.
☐ Outro: Qual? _____

3- Já usou em aula um Ambiente Virtual com imagens 360° feito por você?

☐ Sim, mas acho complicado produzir.
☐ Sim, e acho bem fácil produzir ambientes personalizados.
☐ Não, mas acho que seja fácil.
☐ Não, e acho que seja complicado fazer.
☐ Nunca usei Realidade Virtual em sala.

4- Hoje, você saberia PRODUZIR um ambiente virtual específico para usar em sua aula com imagens 360°?

☐ Sim, e estou satisfeito da forma que faço.
☐ Sim, mas gostaria de melhorar.
☐ Sim, mas não disponho de equipamentos para isso.
☐ Não, mas gostaria de aprender.
☐ Não, e não tenho interesse em aprender.



**INSTITUTO
FEDERAL**
Sergipe



PROFEPT

mestrando: Alan Eannes
 @alan.eannes
 alaneannes@hotmail.com



APÊNDICE C - Questões aplicadas aos docentes para apreciação da oficina de produção e uso de ambiente virtual com uso de imagens 360°.



REALIDADE VIRTUAL COM IMAGENS 360° NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL: UMA PROPOSTA DE USO COMO FERRAMENTA DE ENSINO NO CURSO TÉCNICO EM SEGURANÇA DO TRABALHO DO SENAI/SE

DATA:

OBSERVAÇÕES GERAIS

O questionário é parte integrante da pesquisa de mestrado em EPT do IFS sobre o uso da Realidade Virtual com imagens 360° como ferramenta de ensino do mestrando Alan Eannes (2022-2024), que tem como **objetivo identificar as vantagens do uso da RV em Sala de Aula na EPT, de forma prática, com baixo custo, em particular na Segurança do Trabalho.**

Cada pergunta fechada deve ser respondida com apenas uma alternativa, **não sendo necessária a identificação do respondente.**

QUESTIONÁRIO "B"

Questões a serem aplicadas aos docentes para apreciação da oficina de produção de ambiente virtual com uso de imagens 360°

1- A oficina proporcionou novos conhecimentos sobre o uso da Realidade Virtual?

() Sim.
() Não.

2- Após as instruções passadas na oficina se sente capaz de produzir um ambiente virtual com uso de imagens 360° específico para suas aulas?

() Sim.
() Não.

3- Acredita que um manual para criação de ambientes virtuais com imagens 360° de forma prática e com baixo custo seria relevante para aplicação dessa tecnologia em sala de aula na Educação Profissional e Tecnológica, em particular na área da segurança do trabalho?

() Sim.
() Não.

4- De forma sucinta, quais motivos te levaram a resposta anterior?



INSTITUTO FEDERAL
Sergipe



PROFEPT

mestrando: Alan Eannes
@alan.eannes
alaneannes@hotmail.com



APÊNDICE D – Produto Educacional (PE).

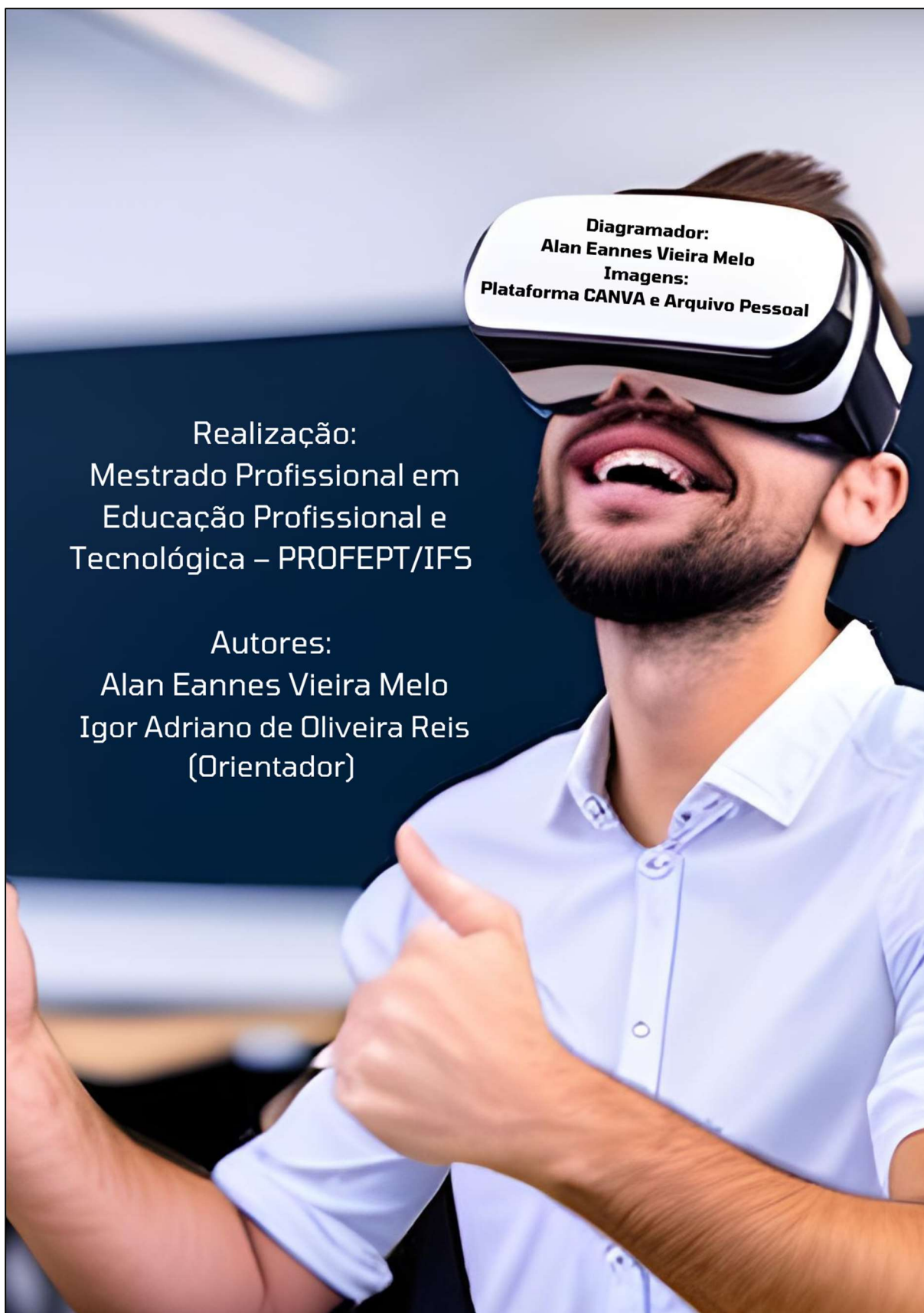
MANUAL PRÁTICO PARA PRODUÇÃO E USO DE AMBIENTES VIRTUAIS COM IMAGENS 360° NA SEGURANÇA DO TRABALHO

EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA - EPT



Alan Eannes Vieira Melo
Igor Adriano de Oliveira Reis







Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas do IFS

Melo, Alan Eannes Vieira.

M528m Manual prático para produção e uso de ambientes virtuais com imagens 360° na Segurança do Trabalho. [recurso eletrônico]. / Alan Eannes Vieira Melo. – Aracaju: EDIFS, 2024.

25 p.; il.

ISBN: 978-85-9591-191-8

1. Ambiente virtual. 2. Aprendizagem. 3. Educação profissional e tecnológica. I. Reis, Igor Adriano de Oliveira. [orientador]. II. Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica – ProfEPT. III. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe – IFS. IV. Título.

CDU 377.38

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Geocelly Oliveira Gambardella / CRB-5 1815,
com dados fornecidos pelo(s) autor(es).

APRESENTAÇÃO

Este Produto Educacional originou-se da dissertação de mestrado intitulada “REALIDADE VIRTUAL COM IMAGENS 360° NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL: UMA PROPOSTA DE USO COMO FERRAMENTA DE ENSINO NO CURSO TÉCNICO EM SEGURANÇA DO TRABALHO DO SENAI/SE”, elaborado pelo mestrando Alan Eannes Vieira Melo, sob orientação do prof. Dr. Igor Adriano de Oliveira Reis, para o Programa de Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT/IFS), tendo como linha de pesquisa, Práticas Educativas em Educação Profissional e Tecnológica (EPT).

A utilização da realidade virtual (RV) com imagens em 360° pode transformar a educação profissional e tecnológica, oferecendo uma abordagem inovadora e eficaz para o aprendizado. Essa tecnologia permite que os alunos mergulhem em ambientes virtuais imersivos que replicam situações do mundo real, proporcionando uma série de benefícios, como: aprendizado prático, engajamento nas aulas, acesso a locais inacessíveis, personalização do aprendizado, redução de custos, e uma aprendizagem com mais significado para os estudantes.

Através de uma abordagem prática, ou seja, um conjunto de instruções claras e acionáveis que possibilitem que os usuários criem e utilizem ambientes virtuais com poucos recursos e maior facilidade, característica importante para que as pessoas possam adotar a tecnologia sem se sentirem sobrecarregadas por complexidades técnicas, trazendo também, acessibilidade financeira.

Assim, o manual NÃO tem a intenção de preparar ambientes para aulas, ele tem como principal objetivo estabelecer uma sequência didática que facilite a produção e uso de ambientes virtuais com imagens 360° pelo PRÓPRIO DOCENTE que tenha interesse em fazer uso da tecnologia, onde fotografias capturadas apresentam uma visão completa de todos os ângulos a partir de um ponto específico, criando a sensação de presença virtual, onde os espectadores podem olhar em todas as direções, como se estivessem fisicamente no local.

Então, usem a tecnologia, divirtam-se, ensinem, e aprendam bastante !!

Os Autores

PÚBLICO ALVO

Esse manual foi projetado para ser utilizado no curso Técnico em Segurança do Trabalho, a princípio em aulas de inspeção e análise de riscos, por docentes que não conheçam, ou tenham dificuldades com o uso de Realidade Virtual, muitas vezes por acreditar que, mesmo para produção e uso de cenários básicos, tais abordagens sejam complexas e de alto custo, ou aqueles profissionais que simplesmente buscam desmistificar o processo de integração de tecnologias imersivas em suas práticas educacionais por meio dessa ferramenta.

Educadores que desejam superar os obstáculos tradicionais associados ao uso de tecnologias em sala de aula, e/ou possuem experiência limitada com tecnologias, que podem considerar a adoção de ambientes virtuais com imagens 360° como algo fora de seu alcance se beneficiarão amplamente deste material.

A abordagem objetiva, com o passo a passo do manual, visa ajudar esses docentes a superar barreiras, para que possam adotar, de maneira acessível, com baixo custo e poucos equipamentos, essa inovação educacional em suas aulas, permitindo-lhes explorar novas formas de envolver os alunos, personalizar o ensino e criar ambientes de aprendizado envolventes que refletem as demandas da educação profissional e tecnológica moderna.



SUMÁRIO

- 7 RECURSOS NECESSÁRIOS
- 8 APLICATIVOS UTILIZADOS
- 9 CRIANDO CENÁRIOS
- 17 USANDO CENÁRIOS CRIADOS
- 21 CUIDADOS DURANTE O USO DOS ÓCULOS DE RV
- 22 CONSIDERAÇÕES FINAIS



CARO USUÁRIO

É importante salientar que existem diversos caminhos e equipamentos para criação e uso de ambientes virtuais, que variam em seu grau de complexidade e custos, conforme a necessidade, intenção e intimidade do usuário com a tecnologia, então, vale ressaltar, que a proposta desse manual não é oferecer ambientes prontos, mas sim facilitar a introdução da Realidade Virtual nas aulas da Educação Profissional e Tecnológica na área da Segurança do Trabalho, para professores que precisem fazer isso de forma prática, objetiva e com baixo custo, sendo que a metodologia aplicada permite a total possibilidade de adaptação para outras aulas, inclusive de outros cursos.

Assim, o manual busca trabalhar a criação de ambientes de Realidade Virtual estáticos, uma linha de entrada da RV, mais simples, mais rápida, bem menos onerosa, mas com o poder de imersão que proporciona o aumento no interesse, engajamento e aprendizado dos alunos, nesse caso, através do uso de imagens 360°, onde as fotografias capturadas de forma sistemática oferecem uma visão completa de todos os ângulos a partir de um ponto específico, gerando uma sensação de presença virtual, possibilitando aos espectadores a liberdade de explorar todas as direções, proporcionando a sensação de estar fisicamente no local retratado.

Para isso, embora existam outros, serão utilizados e recomendados aqui, aplicativos e equipamentos que foram testados, e se destacaram por serem considerados mais práticos, de manuseio intuitivo, com baixo (no caso dos óculos) ou nenhum (no caso dos aplicativos) custo, melhor se enquadrando na proposta desse Produto Educacional.



RECURSOS NECESSÁRIOS

- Celular¹;
- Óculos de Realidade Virtual² para celular;
- Tripé³ para Celular (Opcional);

=> Observações:

- O uso de internet se resume apenas para baixar os aplicativos, posteriormente, para criação e uso dos ambientes virtuais não se faz necessário.

1 - O celular deve possuir em sua configuração giroscópio, que é o sensor responsável por detectar os movimentos de rotação ou inclinação do celular ao redor de seus eixos, basicamente, o giroscópio permite que o celular saiba em que direção está apontando e como está sendo movido, acelerômetro, sensor responsável por detectar mudanças na velocidade de movimento ao longo de um eixo específico, frequentemente usado para detectar quando o celular está sendo inclinado ou movido em uma determinada direção, e magnetômetro sensor utilizado para gerar um ponto de fixo de referência, a maioria dos celulares atuais possuem essa combinação de sensores, chamada de IMU, que em português significa Unidade de Medição Inercial, porém, é necessário consultar o manual de configuração do seu aparelho, além disso, é preciso que o sistema operacional esteja atualizado (Android ou IOS);

2 - O modelo do óculos de RV pode variar, bastando observar em suas especificações se ele comporta o tamanho do celular que será utilizado (a maioria tem tamanho universal).

3 - O Tripé oferece maior estabilidade para produção dos ambientes virtuais, podendo oferecer mais precisão na produção, mas sua ausência não é de forma alguma impedimento para criação.

APLICATIVOS UTILIZADOS

1. Para Captura da Imagens 360°



Go Street View Photo Sphere

2. Para Reprodução dos ambientes 360°



360 Sphere Viewer Lite.

=> Observações:

Os aplicativos são gratuitos, e podem facilmente serem encontrados na loja de apps do seu celular

Aplicativos similares com as mesmas funções podem ser utilizados se for de preferência do usuário, assim como para o caso da plataforma IOS que ainda não dispõe dos aplicativos citados.



CRIANDO CENÁRIOS

Escolha do Ambiente:

- É oportuno mencionar em primeiro lugar, que a tecnologia deve ser usada como meio, não como fim, é importante que não seja o “uso pelo uso”, então identifique se as informações do ambiente são de fato relevantes ao aprendizado, além disso, lembre-se que a simulação não substitui, mas sim complementa suas orientações em sala;
- Verifique se o ambiente possui iluminação adequada para captura das imagens, de forma que possibilite a análise desejada pós criação;
- Evite ambientes muito pequenos, o ideal é que você esteja posicionado para captura de imagens, entre pelo menos dois e três metros dos principais objetos/situações que se pretende dar ênfase.
- É importante ter atenção quanto a segurança pessoal, o foco durante a captura de imagens pode causar distração e consequente exposição a possíveis riscos do local;

CRIANDO CENÁRIOS

Captura das imagens:

- No ambiente escolhido, se posicione em um ponto que lhe permita ficar de pé, e fazer um giro panorâmico de 360° em seu próprio eixo, todo cenário será capturado desse local, use uma referência de localização no piso, quanto menos sair do eixo, menores serão as chances de distorcer o cenário. Caso vá fazer uso de um tripé, monte-o nesse ponto, escolha com bastante atenção, é desse local que será o ponto de visualização do usuário na hora da reprodução com o óculos de RV, **no exemplo** em questão, para uma aula de inspeção na sinalização vertical e horizontal dos extintores.



Posicionamento para primeira captura do cenário escolhido, com a pintura de acessibilidade como referência.



Atenção, para melhor visualização dos cenários, recomenda-se que o celular esteja a uma distância de 2 a 3 metros do ponto de captura, quanto a altura, ela será automaticamente definida pelo aplicativo, seja em mãos ou tripé.

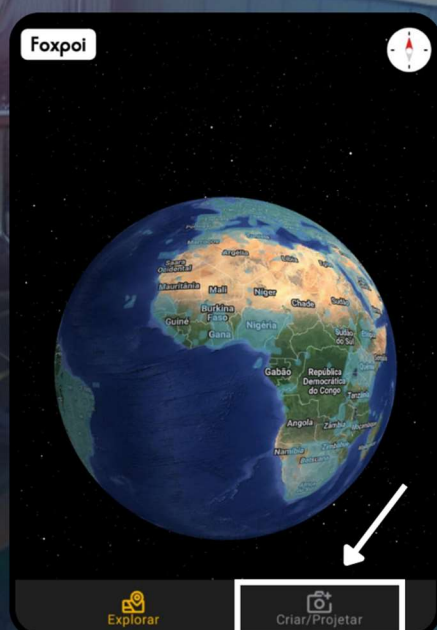


Posicionamento para primeira captura do cenário escolhido, com uso de tripé.

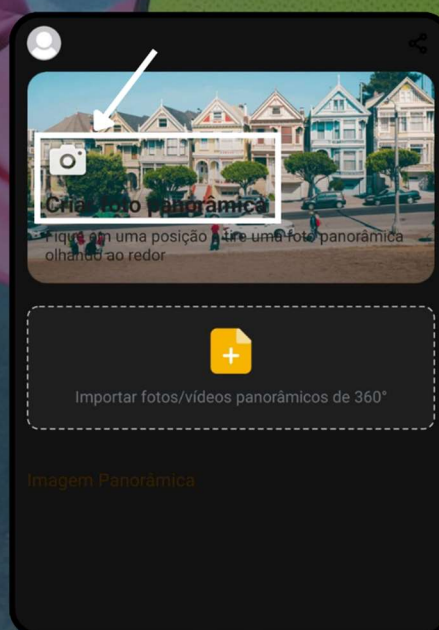
CRIANDO CENÁRIOS

Captura das imagens:

- Devidamente posicionado, abra o aplicativo *Go Street View Photo Sphere*, e com o celular na vertical, clique no ícone "Criar/Projetar" no canto inferior direito, depois em "Criar Foto Panorâmica" no canto superior esquerdo da tela.



Tela do celular com o destaque para o ícone de início do projeto



Tela do celular com o destaque para o ícone de acesso a câmera 360°

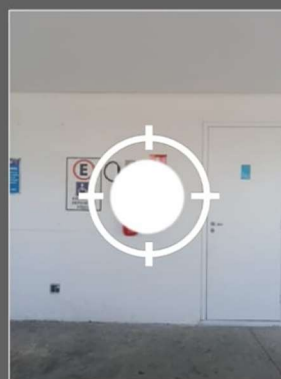
CRIANDO CENÁRIOS

Captura das imagens:

- Em seguida, aponte a câmera do celular em qualquer direção, de forma que o círculo branco (com formato de mira) fique preenchido, o aplicativo fará a captura automática em aproximadamente 2 segundos. Caso tenha um local específico para ser analisado pelos alunos, pode escolher começar direcionando a câmera para um ponto que ele já apareça na tela nesse primeiro ponto, isso ajudará a diminuir possíveis distorções.



Tela do celular com o Primeiro ponto do exemplo definido

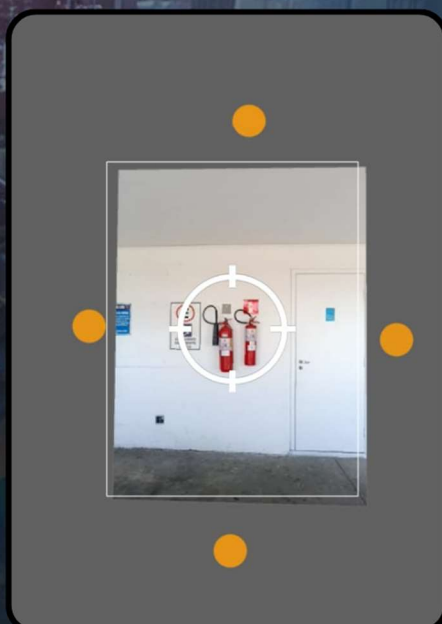


Tela do celular com o Primeiro ponto do exemplo sendo capturado

CRIANDO CENÁRIOS

Captura das imagens:

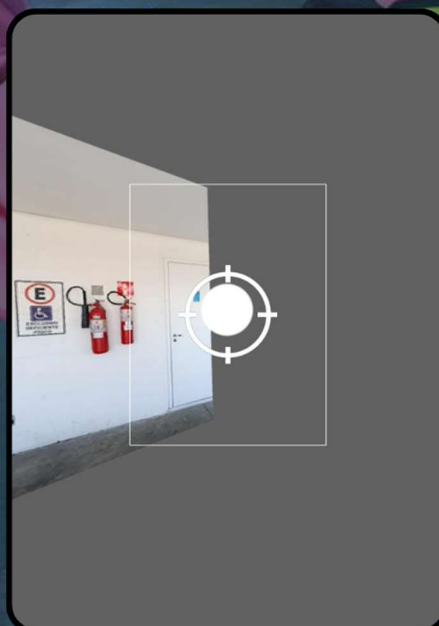
- Após capturado o primeiro ponto, siga rotacionando o celular para direita ou esquerda, no mesmo eixo, repetindo o passo anterior, aguardando a captura em cada ponto que for mostrado na tela, faça esse movimento também inclinando o celular para cima, e depois para baixo, completando os 360° com todos os pontos amarelos que forem solicitados pelo aplicativo.



Tela do celular com os pontos (em amarelo) para captura das próximas imagens.



Atenção, a ordem de captura dos pontos fica a critério do docente, porém, recomenda-se seguir sequencialmente no mesmo sentido e direção, mudando apenas quando todo plano escolhido for capturado.



Tela do celular com a captura de um novo ponto do exemplo, na horizontal, a direita.

CRIANDO CENÁRIOS

Captura das imagens:

- Caso pontualmente a imagem capturada apresente alguma distorção que interfira no aprendizado, você pode clicar na "seta circular" no canto inferior esquerdo para refazer a imagem, ou até mesmo no "X" no canto inferior direito para cancelar o projeto, se estiver satisfeito com todas as imagens capturadas, basta clicar no símbolo de correto, item que fica na parte inferior central da tela e terá o seu cenário salvo.



Tela do celular com os ícones para cancelar e refazer.



Atenção, o símbolo de correto, na parte inferior central, deve ser usado apenas após TODAS as imagens terem sido capturadas, entre uma imagem e outra o aplicativo salva automaticamente

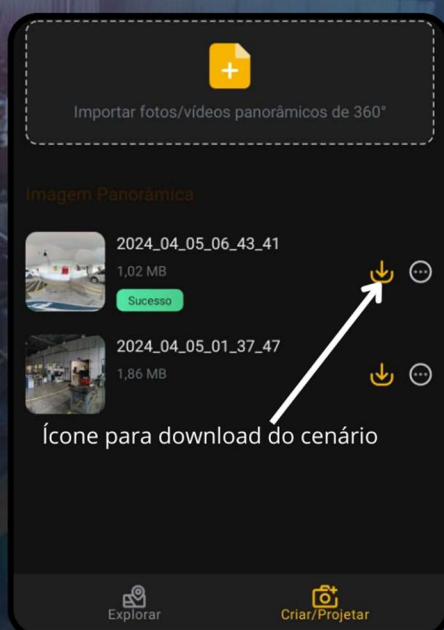


Tela do celular com o ícone de salvar o projeto, depois de acionada, a imagem ganhará a formatação 360°

CRIANDO CENÁRIOS

Captura das imagens:

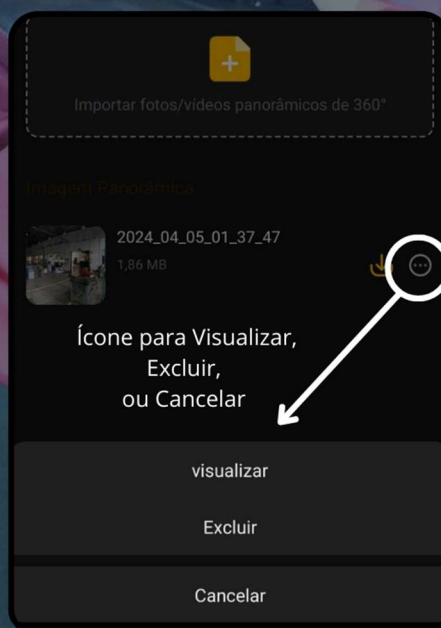
- Após concluído, o arquivo será salvo no aplicativo, com o nome da data e hora que foi criado, a partir daí, na tela de criação, é possível usar as opções "Visualizar", que lhe permite visualizar o cenário criado em 360°, "excluir", que remove o arquivo criado da sua lista, "cancelar", que te devolverá a tela principal do app, e "download" que salva o cenário na memória do celular.



Tela do celular com o ícone para salvar a imagem criada na galeria do aparelho.



Embora o aplicativo permita visualização em 360°, ele não possui a função de uso da imagem com tela dividida, assim, é preciso salvar a imagem na galeria do celular para posteriormente ser usada no óculos de RV com outro aplicativo.

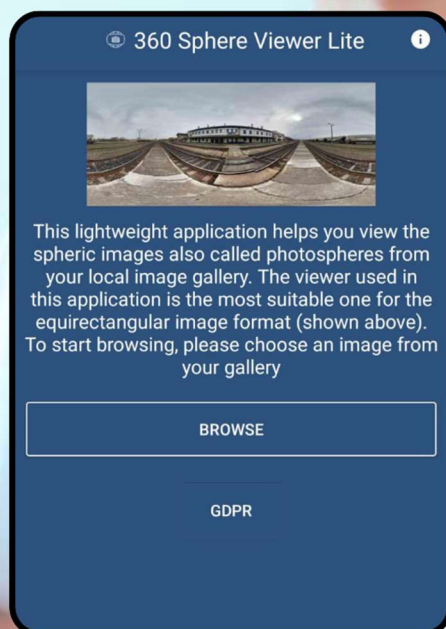


Tela do celular com os ícones para visualizar ou excluir o arquivo criado.



USANDO CENÁRIOS CRIADOS

Abra o aplicativo **"360 Sphere Viewer Lite"**, com o ele aberto, clique no botão **"Browse"**, em seguida, no arquivo que pretende visualizar com o óculos de RV. Após abrir o arquivo, deverá clicar no **ícone representado pelo desenho de um "óculos"** no canto inferior direito;



Tela inicial do aplicativo para buscar o arquivo do cenário a ser visualizado no óculos de RV



Tela com ícone para colocar o arquivo no formato de visualização do óculos de RV

USANDO CENÁRIOS CRIADOS

- Pegue o óculos de RV, **retire a “bandeja de suporte” do celular**, com o arquivo aberto, conforme passo anterior, **coloque-o nela**, e a devolva para **dentro do óculos de RV**.



Localização e sentido de retirada da bandeja de suporte do celular



Sentido de inserção da bandeja de suporte com o celular



Atenção, esse procedimento atende a maioria dos óculos para reprodução desse tipo de arquivo, mas a forma de inserção pode variar conforme modelo do óculos utilizado, verificar manual do equipamento.

USANDO CENÁRIOS CRIADOS

- Agora é só pedir que **a pessoa coloque o óculos, ajuste os elásticos e as lentes, e se movimente em seu próprio eixo**, e com o pescoço para cima e para baixo para que visualize e analise o ambiente 360° conforme planejado para aula.



Uso do óculos de RV -
movimentação horizontal



Botões de ajuste das lentes dos
óculos de RV

CUIDADOS DURANTE O USO DOS ÓCULOS DE RV

vale ressaltar que os óculos de RV não possuem lentes corretivas de grau, seu uso serve apenas para proporcionar a sensação de imersão no ambiente virtual, porém, leves desconfortos momentâneos podem ocorrer durante a prática, um cansaço visual causado principalmente pelo uso prolongado e pela falta de costume com o uso do equipamento

Para evitar a secura dos olhos que gera esse desconforto, orientamos piscar os olhos normalmente durante o uso, ainda assim, evitar passar mais de 2 minutos sem fazer a retirada dos óculos também pode ajudar, a manter seu habitual conforto visual.

Há uma leve possibilidade de sentir dor de cabeça, náuseas e vertigens, e em casos mais extremos a desorientação e desmaio, não sendo recomendada assim, a participação para aqueles que sofram de labirintite ou algum transtorno psiquiátrico ou neurológico associados aos sintomas citados, evitar usar na posição sentado/deitado ajuda a diminuir essas ocorrências.

As chances de surgimento desses sintomas em ambientes estáticos, como o ensinado nesse manual, são mínimas, mas no caso de o participante sentir qualquer sintoma como os relacionados, a qualquer momento, a atividade deverá ser paralisada.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realidade virtual oferece diversos benefícios na educação, incluindo experiências imersivas, aprendizagem prática, personalização do ensino, motivação e engajamento, e nas aulas, uma tecnologia que se apresenta como um grande potencial para transformar a maneira como os alunos aprendem, proporcionando experiências educacionais envolventes e interativas.

No entanto, é fundamental lembrar que a RV é apenas uma ferramenta entre muitas outras disponíveis para os educadores. Ela deve ser usada de forma estratégica e cuidadosamente integrada ao currículo educacional, garantindo que os objetivos de aprendizagem sejam atingidos de maneira eficaz, para isso, o professor precisa ganhar intimidade com a RV.

Além disso, é importante considerar questões de acessibilidade, equidade e custo ao implementar a RV na educação, garantindo que todos os alunos tenham oportunidades iguais de se beneficiar dessa tecnologia inovadora. Ao fazer isso, podemos aproveitar ao máximo o potencial da realidade virtual como uma ferramenta valiosa para promover o sucesso acadêmico e o desenvolvimento dos alunos.



CONTATOS



+55-79-99813-5345



alaneannes@hotmail.com



@alan.eannes





ANEXO A: PARECER DO CEP – Nº 5.991.923

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SERGIPE/



Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES BÁSICAS_DO_PROJETO_2083638.pdf	14/03/2023 21:48:44		Aceito
TCLE / Termos de	TCLE_RCLE_Termo_Cosentimento_Ma	14/03/2023	ALAN EANNES	Aceito

Endereço: Avenida Jorge Amado, 1551 - 2º andar sl CEP, Loteamento Garcia

Bairro: Jardins

CEP: 49.025-330

UF: SE

Município: ARACAJU

Telefone: (79)3711-1422

E-mail: cep@ifs.edu.br

Assentimento / Justificativa de Ausência	ior_de_Idade_Alan_Eannes.pdf	21:47:58	VIEIRA MELO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_RCLE_Termo_Cosentimento_Docentes_Alan_Eannes.pdf	14/03/2023 21:46:44	ALAN EANNES VIEIRA MELO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_RCLE_Termo_Consentimento_responsaveis_Alan_Eannes.pdf	14/03/2023 21:45:40	ALAN EANNES VIEIRA MELO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE_RALE_Termo_Assentimento_Alan_Eannes.pdf	14/03/2023 21:43:45	ALAN EANNES VIEIRA MELO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Alan_Eannes.pdf	06/02/2023 20:54:38	ALAN EANNES VIEIRA MELO	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto_CEPassinado.pdf	02/02/2023 20:40:08	ALAN EANNES VIEIRA MELO	Aceito
Outros	Carta_de_Anuencia_Alan_Eannes.pdf.pdf	02/02/2023 14:29:16	ALAN EANNES VIEIRA MELO	Aceito
Outros	TA_Alan_Eannes.pdf	02/02/2023 14:19:11	ALAN EANNES VIEIRA MELO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita apreciação da CONEP:

Não

ARACAJU, 10 de Abril de 2023