

REALIDADE AUMENTADA E REALIDADE VIRTUAL APLICADAS À EDUCAÇÃO PROFISSIONAL: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA BRASILEIRA

AUGMENTED REALITY AND VIRTUAL REALITY APPLIED TO PROFESSIONAL
EDUCATION: A SYSTEMATIC REVIEW OF BRAZILIAN LITERATURE

REALIDAD AUMENTADA Y REALIDAD VIRTUAL APLICADAS A LA
EDUCACIÓN PROFESIONAL: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA
LITERATURA BRASILEÑA

Júnio Braga Borges Silva¹, Franciane Fracalossi Rocha²

DOI: 10.54899/dcs.v23i88.4943

Recibido: 12/02/2026 | Aceptado: 05/03/2026 | Publicación en línea: 13/03/2026.

RESUMO

O objetivo desta revisão é apresentar o estado da arte das publicações nacionais sobre Realidade Aumentada (RA) e Realidade Virtual (RV) aplicadas à Educação Profissional, visando descrever como se comporta a produção acadêmica, quais são as contribuições identificadas nos artigos selecionados e as aplicações da RA e RV no contexto educacional. Para isso, realizou-se uma revisão sistemática de literatura contemplando artigos publicados nas bases de dados Periódicos CAPES, sem a delimitação temporal, Com base nos principais descritores identificados nos artigos do idioma da língua portuguesa, resultaram as seguintes palavras: "realidade aumentada", "realidade virtual", "ambiente* imersivo*" e "metaverso". Observou-se que os trabalhos são predominantemente teórico-empíricos, de natureza descritiva ou exploratória, abordagem qualitativa, recorte transversal e métodos de levantamento de opiniões ou estudos de casos. Conclui-se que, o arcabouço teórico e prático no Brasil ainda está em construção. O estudo e aplicabilidade das RA e RV, a partir da sua crescente utilização, constitui-se uma importante agenda de pesquisa nacional.

Palavras-chave: Educação Profissional. Tecnologias. Revisão de Literatura. Relidade Aumenta. Realidade Virtual.

ABSTRACT

The objective of this review is to present the state of the art of national publications on Augmented Reality (AR) and Virtual Reality (VR) applied to Vocational Education, aiming to describe the behavior of academic production, the contributions identified in the selected articles, and the applications of AR and VR in the educational context. To this end, a systematic literature review

¹ Mestre em Administração, Universidade de Brasília (UNB), Cidade Ocidental, Goiás, Brasil.

E-mail: junio.unb@gmail.com Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1454-520X>

² Doutora em Ciências de Computação e Matemática Computacional, Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, Universidade de São Paulo (USP), São Carlos, São Paulo, Brasil. E-mail: fr.franciane@alumni.usp.br
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7821-1436>

was conducted, encompassing articles published in the CAPES Periodicals database, without temporal delimitation. Based on the main descriptors identified in the articles in Portuguese, the following words resulted: "augmented reality", "virtual reality", "immersive environment", and "metaverse". It was observed that the works are predominantly theoretical-empirical, descriptive or exploratory in nature, with a qualitative approach, cross-sectional design, and methods of opinion surveys or case studies. It is concluded that the theoretical and practical framework in Brazil is still under construction. The study and applicability of AR and VR, given their increasing use, constitutes an important national research agenda.

Keywords: Vocational Education. Technologies. Literature Review. Augmented Reality. Virtual Reality.

RESUMEN

El objetivo de esta revisión es presentar el estado actual de las publicaciones nacionales sobre Realidad Aumentada (RA) y Realidad Virtual (RV) aplicadas a la Educación Profesional, con el fin de describir cómo se comporta la producción académica, cuáles son las contribuciones identificadas en los artículos seleccionados y las aplicaciones de la RA y la RV en el contexto educativo. Para ello, se realizó una revisión sistemática de la literatura que abarcaba artículos publicados en las bases de datos Periódicos CAPES, sin delimitación temporal. A partir de los principales descriptores identificados en los artículos en lengua portuguesa, se obtuvieron las siguientes palabras: «realidad aumentada», «realidad virtual», «entorno* inmersivo*» y «metaverso». Se observó que los trabajos son predominantemente teórico-empíricos, de naturaleza descriptiva o exploratoria, con un enfoque cualitativo, un corte transversal y métodos de recopilación de opiniones o estudios de casos. Se concluye que el marco teórico y práctico en Brasil aún está en construcción. El estudio y la aplicabilidad de la RA y la RV, a partir de su creciente utilización, constituyen una importante agenda de investigación nacional.

Palabras clave: Educación Profesional. Tecnologías. Revisión de la Literatura. Realidad Aumentada. Realidad Virtual.



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución- NoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

INTRODUÇÃO

A educação profissional percorre uma trajetória de mudanças no processo de ensino-aprendizagem em decorrência dos diversos fatores que o influenciam e que ocorrem na sociedade. Um importante desafio para a educação é o desenvolvimento e implementação de práticas e ferramentas educacionais de ensino que contribuam para que alunos possam melhor aprender, estarem motivados a se desenvolver e aplicar seus conhecimentos de forma prática e efetiva [Dochy, Segers, Van den Bossche; e Gijbels, 2003]. Algumas estratégias educacionais já não

conseguem atender este pré-requisito, em virtude das mudanças no mundo e do próprio perfil dos discentes.

Nesse contexto, o processo de ensino-aprendizagem implica em considerar a complexidade dos processos de educar e de aprender, as especificidades de cada aluno e os métodos de ensino disponíveis em espaços geograficamente localizados e espaços digitais virtuais, haja vista as rápidas mudanças que estão acontecendo de forma exponencial na educação, devido aos avanços das tecnologias digitais na nossa sociedade. Ao mesmo tempo em que essas tecnologias propiciam transformações significativas nos processos de ensino, refletem também na criação de novos modelos de aprendizagem. Muitas pesquisas apresentam reflexões sobre a evolução da educação, considerando as tecnologias disponíveis, o contexto atual em que vivemos e o aluno do século XXI. Essas reflexões, juntamente com as buscas por mudanças e aprimoramentos no campo educacional são frutos das exigências sociais impostas aos professores, pesquisadores e profissionais da área [Backes, 2015].

As mudanças na educação não vêm de hoje, apesar de ainda observarmos muitos sistemas que reproduzem metodologias educacionais que não atendem aos desafios e às necessidades da sociedade atual. A novidade aqui é que faz parte do cotidiano dos alunos de hoje o uso das redes de informação e comunicação. Esse fato, por si só, não garante a apropriação do conhecimento e nem uma reflexão crítica a partir da ampliação ao acesso à informação, mas abre uma vasta possibilidade para que essas construções aconteçam. Desse modo, a aplicação de tecnologias digitais no desenvolvimento e na implementação de experiências de aprendizagem, dentro e fora da sala de aula, de forma consciente e planejada, é papel não só do professor, mas, também, responsabilidade de uma política pública educacional e institucional que priorize a necessidade de constante busca de melhoria e de criação de novos processos educacionais. O ser humano é um ser social e tecnológico e, como tal, busca sempre a superação das barreiras do dia a dia. Como cita Sancho: O ser humano cria a tecnologia para ajudar a resolver problemas, sendo assim, toda pessoa é produtora e consumidora de tecnologia e essa é, basicamente, uma consequência da produção humana [Barbosa e de Jesus Ribeiro, 2021].

O desenvolvimento das tecnologias, com base no processamento de dados, foi determinante na sociedade em que vivemos para o avanço tecnológico. Nos dias de hoje, a realidade aumentada (RA) e a realidade virtual (RV) vêm sendo aplicadas em diversos campos da sociedade, permitindo a geração de novos avanços e novas perspectivas nas diferentes áreas [Giassi e Ramos, 2016]. Elas se tornaram um grande avanço para a sociedade, com potencial para

abrir novos horizontes e possibilidades de interação, em diversos segmentos, inclusive na educação. Segundo Oshima (2016), a realidade virtual pode ser aplicada também no ensino e seu objetivo é transpor as barreiras, abrindo caminhos para um novo mundo, onde tudo é possível e isso a torna uma ferramenta importante nos dias atuais. A educação, de acordo com esse autor é um dos principais horizontes para a aplicação das novas tecnologias, sendo que a imersão em ambientes virtuais possibilita reproduzir vivências de forma mais real e facilitar a compreensão – e a retenção – de conteúdos de forma mais fácil do que a teoria pura, além de muitos casos reduzirem os custos dos treinamentos.

A RA e a RV vêm ganhando notoriedade no mundo, por se tratarem de tecnologias que possibilitam interação do aluno com o conteúdo, com escalabilidade e replicabilidade. É notável que seu uso se encontre em ascensão nos modelos de ensino- aprendizagem, possibilitando aos aprendizes descobrir, explorar e construir seus próprios modos de aprender [de Sá Filho e da Silva Dias, 2019]. Em algumas áreas, ambas as tecnologias são consideradas futuristas, com potencial para transformar vários processos e experiências, inclusive na educação. Porém, várias organizações brasileiras, já têm treinamento e cursos de realidade virtual e/ou realidade aumentada em sua formação, mudando a perspectiva de todos os envolvidos. Ainda assim, observa-se que, entre os grandes desafios para que RV e RA se tornem amplamente aplicadas, está o custo e a falta de acesso a estas tecnologias [Barbosa e de Jesus Ribeiro, 2021].

O uso destas tecnologias no contexto da educação profissional possibilita experiências de aprendizagem imersivas e práticas, promovendo uma tomada de decisão ágil por parte dos alunos, com baixo custo e, em muitos casos, sem a necessidade da presença constante de um instrutor. Estas tecnologias são especialmente úteis no desenvolvimento de competências técnicas e, principalmente, de atitudes, que muitas vezes são difíceis de alcançar no ensino tradicional [Serpa e Netto, 2024]. Esse diferencial é um dos grandes pontos fortes dessas ferramentas: ao utilizá-las na formação, é possível aproximar a aprendizagem da realidade do trabalho, o que melhora significativamente a curva de aprendizagem para tarefas do cotidiano. Além disso, a aplicação de RA e RV na educação profissional contribuem para uma redução no tempo de formação, tornando os treinamentos mais eficientes. Estas tecnologias também oferecem maior flexibilidade e otimização de recursos para as empresas, facilitando o desenvolvimento de competências dos colaboradores com menos investimento em infraestrutura física e com uma adaptação mais rápida às demandas específicas de cada área [Braz, Catapan, e Rebeyka, 2022].

Exemplos de aplicações de RA e RV na Educação Profissional:

- Formação em Manutenção e Montagem de Equipamentos [Cerdan Justimiano, Gomes, Simões da Motta e Sementille, 2021].
- Treinamento na Área de Saúde [Barilli, Ebecken e Cunha, 2011].
- Formação em Segurança e Resposta a Emergências [Valerio Netto, 2021].
- Educação Técnica em Construção e Arquitetura [Beck e da Costa, 2020].
- Operadores de Máquinas [Lopes, Cruziniani, Araujo, & Silva, 2008].
- Educação Profissional à Distância [Schneider e Piccoli, 2011; Stele e dos Santos Garcia, 2020].
- Capacitação em normas regulamentadoras [Braz, Catapan e Rebeyka, 2022].
- Formação de Educadores [Felkel e Dickmann, 2022; Serpa e Netto, 2024].

Vale ressaltar que o uso destas tecnologias, no campo da educação profissional, deve ser um complemento ao processo de ensino-aprendizagem já existente e que o objetivo não é substituir o modelo tradicional, mas sim trazer novas perspectivas e possibilidades. Sendo assim, espera-se que as tecnologias digitais não sejam utilizadas em todo o momento de ensino e aprendizagem, ou seja, não se trata de eliminar o quadro negro, os slides, as exposições e o lápis da sala de aula [Aureliano, Mauricio José, Mendonça, Monteiro e Leite, 2019], mas sim contribuir com a formação profissional sobre uma nova perspectiva. Para que as aplicações da RA e RV sejam possíveis, elas devem andar junto com o planejamento pedagógico para que seu uso não seja meramente recreativo [Kochhann, 2019]. Desta forma, espera-se que o uso dessas tecnologias seja realizado de forma responsável e planejado para que o aluno não desvie o foco do conteúdo da aula [Barbosa e de Jesus Ribeiro, 2021].

Diante disso e em face da crescente utilização dos ambientes imersivos de educação e seus diversos ambientes de aplicabilidade, este trabalho busca identificar, por meio de uma revisão da literatura, como o tema vem sendo discutido e trabalhado no meio científico, com foco na área da educação profissional brasileira. Além disso, conhecer o campo de estudo sobre ambientes de aprendizagem imersivos e para ensino- aprendizagem possibilita entender como essas tecnologias vêm sendo aplicadas e quais são os resultados dessas aplicações e, assim, espera-se ajudar outros pesquisadores e profissionais no aprofundamento na temática.

Serão analisadas - pesquisa bibliográfica - sobre o uso de ambientes imersivos no contexto da educação profissionalizante, visando descrever como se comporta a produção acadêmica nacional sobre o tema, como está sendo aplicada a metodologia e quais foram as contribuições identificadas nos artigos selecionados. Buscou-se contribuir para a produção acadêmica voltada

ao uso de ambientes imersivos, tanto teoricamente, ao apresentar as principais discussões, quanto metodologicamente, ao elaborar uma pesquisa bibliográfica referente às publicações de artigos científicos sobre o tema.

Foram utilizadas as bases de dados Periódicos CAPES, sem a delimitação temporal, onde se notou que os trabalhos são predominantemente teórico empírico, de natureza descritiva ou exploratória, abordagem qualitativa, recorte transversal e métodos de levantamento de opiniões ou estudos de casos. Nas próximas seções são apresentadas a fundamentação teórica utilizada no presente estudo, metodologia, análise de resultados, discussões e conclusão.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A educação profissional pode ser definida como um conjunto de ações que visam a formação para o exercício de uma atividade profissional ou desenvolvimento de carreira, sendo ela considerada também como complementar à educação básica, sendo ela articulada e pode ser desenvolvida em diferentes níveis, para jovens e adultos com diversa escolaridade e formação. Seu objetivo não só a formação de técnicos, mas a qualificação profissional para trabalhadores, a formação permanente de aptidões para a vida produtiva e a melhora do desempenho profissional [Berger Filho, 1999].

Em organizações mais desenvolvidas tecnologicamente, como em alguns países da América do Norte, Europa e Ásia, a virtualização imersiva é amplamente empregada na formação profissional, além de outras áreas como saúde, engenharia e jogos e já é considerada uma realidade, e não apenas uma tendência. Nesse processo, tecnologias de visualização, como técnicas de realidade virtual e realidade aumentada, podem ser usadas para aumentar o efeito do treinamento e reduzir custos na formação profissional [Braz, Catapan e Rebeyka, 2022].

O termo utilizado para definir essas tecnologias cujas interfaces tangíveis possibilitam a interação humana-computador é chamado de computação tangível. Também é denominado como computação pervasiva ou ubíqua (ubicomp, conceito criado em 1988 no Xerox Palo Alto Research Center). Segundo Pontual da Rocha Falcão (2007), fazem parte desse conceito as tecnologias de reconhecimento de voz, reconhecimento facial, internet das coisas, localizações geográficas, interruptores, telefones, relógios de pulso, entre outros. Uma das ferramentas da computação tangível é a RA, que permite a experiência interativa para se entender a realidade física virtualmente. É utilizada combinando-se um código de duas dimensões com um

programa de computador. Huatsch (2009) expõe que a Realidade Aumentada necessita primordialmente de três componentes básicos:

1. Objeto real com algum tipo de marca de referência, que possibilite a interpretação e a criação do objeto virtual;
2. Câmera ou dispositivo capaz de transmitir a imagem do objeto real;
3. Software capaz de decodificar o sinal recebido pela câmera ou dispositivo.

Segundo Tori, Kirner & Siscout (2006), a principal diferença entre a RV e a RA é que a RV “coloca” o usuário para viver o ambiente tridimensional, mas a RA mantém o usuário em seu ambiente e transporta para si o ambiente virtual, de modo que ele não necessite de muito conhecimento para o uso desta ferramenta. A RA é uma tecnologia multissensorial que tem como base recursos multimídia e que possibilita a criação de ambientes artificiais. Ela tem a capacidade de ampliar as limitações físicas naturais dos usuários, enriquecendo as informações. Esses ambientes se utilizam de diversos dispositivos convencionais e não convencionais de entrada/saída (óculos, headset, trackers, capacetes de visualização, luvas, spaceball e joystick) para tornar a interação o mais próximo possível da realidade [Martins & Guimarães, 2012, p.101].

A RA surgiu em meados dos anos 90, possibilitada pela ideia de sobrepor, por aparatos tecnológicos, objetos virtuais em ambientes naturais/reais [Kirner e Siscoutto, 2007]. Em resumo, ela possibilita a inserção de objetos virtuais num cenário com imagens reais que foram capturadas pelo computador [Kirner; kirner, 2011; Denardin; Manzano, 2017; Scandolieri; Siscoutto, 2014]. E por possibilitar colocar informações no mundo real, surge então o conceito de “aumentada”, porque tem potencial para criar nos usuários a “sensação” de aquilo retratado pela computação contém novas informações, aumentando assim a sua percepção do ambiente, gerando ao usuário uma experiência de forma diferenciada porque proporciona uma vivência qualitativamente diferente da utilização na tela de um computador, em razão dos objetos estarem ligados à realidade computacional [Siscoutto, 2007].

Segundo Ferreira, Sousa Ribeiro e das Graças Cleophas (2018), os sistemas de RA podem ser definidos em quatro categorias, sendo elas:

1. Sistema de visão ótica direta;
2. Sistema de visão direta por vídeo;
3. Sistema de visão por vídeo baseada em monitor; e
4. Sistema de visão ótica por projeção.

A RA é uma linha predominantemente pesquisada no campo da Ciência da Computação,

uma vez que trabalha a integração do mundo real e elementos virtuais ou dados criados pelo computador. Já a RV pode ser definida como uma tecnologia com interface capaz de estimular os sentidos do usuário, tornando o ambiente virtual, criado através de um computador, mais realista e natural possível. Ela pode ser conceituada como um “nome genérico”, que representa uma tecnologia que agrupa os meios pelos quais os usuários podem livremente explorar/manipular, visualizar e interagir com informações complexas em tempo real [Barbosa, de Jesus Ribeiro, 2021].

Segundo Roehl (1996), a RV se refere a uma simulação estabelecida por meio de ambientes computacionais e aparatos tecnológicos, que possibilita ao usuário visualizar e manipular as coisas desse lugar. Ela não pode ser considerada como ausência total do mundo real, pois possibilita uma sensação ao usuário sem precedentes, como se estivesse vivendo a realidade e ainda conseguisse mudá-la. Nesse contexto, enquanto que a RA enriquece o ambiente real com elementos virtuais, a RV coloca o indivíduo real em um ambiente completamente virtual. Em intercessão a essas duas realidades aparecem à realidade mista, na qual ambas as tecnologias se encontram e se complementam, possibilitando aos usuários a construção de um ambiente muito mais imersivo, possível de oferecer e conceber partes virtuais resguardadas em um alto de abstração, não estes encontrados pelo ambiente completamente real [Ferreira, de Sousa Ribeiro e das Graças Cleophas, 2018].

Por fim, a aprendizagem imersiva, é a modalidade que entende os aspectos da aprendizagem que acontecem em ambientes computacionais tridimensionais, conhecidos como metaversos e que surgem a partir de diferentes tecnologias digitais capazes de viabilizar a aprendizagem imersiva por meio de experiências virtuais [Rocha, Joye e Moreira, 2020].

METODOLOGIA

Para a realização da revisão sistemática da literatura relacionada ao tema, foi escolhido o protocolo proposto por Cronin, Ryan e Coughlan (2008), contemplando artigos publicados na base de dados Periódicos CAPES. A revisão sistemática de literatura pressupõe objetivos específicos e aspectos de planejamento anteriores à realização das buscas para formar o estado da arte de determinado interesse. Segundo Cook, Mulrow e Haynes (1997), revisões sistemáticas são investigações científicas com métodos prévios de planejamento e montagem de estudos originais sobre o assunto.

O levantamento do estado da arte por revisões sistemáticas implica em formar um referencial consistente de um conjunto de publicações, visando delinear tendências dos temas abordados e encontrar lacunas de pesquisas a serem exploradas num esforço de investigação de estudos preliminares. Nas revisões sistemáticas, os “sujeitos” da investigação são os estudos primários (unidades de análise), selecionados por meio de método sistemático e pré-definido [Cordeiro, Oliveira & Guimarães, 2007].

Definição de Critérios de Inclusão

O primeiro passo para identificar como vem sendo aplicada a RA e RV na educação profissional, foi identificar as palavras-chave relacionadas ao campo de estudo, por meio de uma busca inicial a trabalhos sobre a temática. Com base nos principais descritores identificados nos artigos do idioma da língua portuguesa, resultaram as seguintes palavras: "realidade aumentada", "realidade virtual", "ambiente* imersivo*" e “metaverso”. Posteriormente, utilizaram-se critérios objetivos para a seleção e o refinamento, quais sejam: (1) artigos em português que tratem do tema de RA/RV no contexto educacional brasileiro e (2) qualquer data de publicação para cumprir o objetivo desse trabalho, que é analisar o estado da arte das publicações sobre o assunto no Brasil. Os resultados obtidos no portal de periódicos CAPES encontra-se na Tabela, bem como as respectivas palavras-chave e os filtros aplicados em cada base. Cabe ressaltar que alguns descritores foram mais sensíveis ao uso de aspas.

Tabela 1

Busca Portal de Periódicos CAPES

Palavras-chave	Nº de artigos identificados antes da inserção dos filtros	Filtros adotados	Nº de artigos identificados após a inserção dos filtros	Nº de artigos selecionados após a leitura do resumo
"realidade aumentada"	1.487		173	29
"realidade virtual"	2.477		260	47
"ambiente* imersivo*"	110	ART + BRL + RPP + PT	15	3
“metaverso”	586		43	12
	4.543		491	91

Legenda: ART – Artigo; BRL – Brasil; RPP – Revisado por pares; PT – Português.

Nesta busca com os filtros (ART + BRL + RPP + PT), os 491 artigos que retornaram tiveram os títulos, resumos e a introdução analisados, com vistas à verificação da aderência ao tema – Educação Superior/Profissional utilizando RA/RV. Os trabalhos com conteúdo relativo à RA e/ou RV na educação, foram selecionados para uma leitura aprofundada. Como resultado desta primeira análise, foram selecionados 91 trabalhos com conteúdo relativo à RA e/ou RV na educação superior ou educação profissional. Destes 91 artigos, após a exclusão das duplicidades, constatou-se que 15 se tratavam de aplicações no ensino profissional, sendo estes os artigos que serão analisados com maior profundidade.

Síntese dos Resultados

Os dados foram tabulados em uma planilha eletrônica e classificados de acordo com os seguintes aspectos: referência padrão *American Psychological Association* (APA), título, autores, resumo, palavras-chave, ano de publicação, tipo (teórico e teórico-empírico), natureza da pesquisa (descritiva, explicativa e exploratória), abordagem da pesquisa (qualitativa, quantitativa e quali-quantitativa), origem dos dados (primários, secundários e mista), delineamento (experimental, quase-experimental, correlacional e sem delineamento), recorte temporal (transversal e longitudinal), método (estudo de caso, etnografia, experimento, quase-experimento, *survey* e levantamento de opinião), amostragem quantitativa (probabilística ou não-probabilística) e qualitativa (rígida, flexível ou teórica), perfil da amostra, instrumentos/procedimentos de coleta (questionário, análise documental, roteiro de entrevistas e grupo de foco), coleta (meio eletrônico e presencial), técnicas de análise de dados (estatísticas descritiva ou inferenciais, análise de conteúdo e análise de discurso), limitações, agenda de pesquisa, resultados, foco e comentários gerais dos pesquisadores.

Quanto à abordagem, os estudos podem ser classificados como quantitativo, qualitativo e misto. Os estudos quantitativos, segundo Creswell (2007), são geralmente concentrados na produção de conhecimento científico a partir da testagem de relações de determinadas variáveis, utilizando-se de instrumentos que geram dados estatísticos. Já os estudos qualitativos adotam fundamentos construtivistas e tendem a se utilizar de estratégias de pesquisas que permitam a análise em profundidade do contexto pesquisado. A abordagem mista utiliza os dois meios de investigação, simultânea ou sequencialmente.

Sobre o recorte temporal, os artigos classificados como transversais são assim definidos

pelo fato de a observação do objeto/fenômeno ser realizada em um único momento; e os identificados como longitudinais, são assim especificados em função das variáveis pesquisadas terem sido observadas em mais de um momento [Hair, Babin, Money e Samouel, 2003].

Quanto aos métodos, face à diversidade de opções resultantes da multidisciplinaridade de quadros teórico-analíticos presentes nas diversas áreas, foram consideradas as seguintes classificações: levantamento de opiniões/*survey* – estudos que têm como característica a reunião de dados e informações por meio de perguntas diretamente às pessoas [Fowler, 2011]; estudo de caso – investigações em profundidade caracterizada pela multiplicidade metodológica [Yin, 2002] e quase-experimento [Shadish, Cook e Campbell, 2002] - um experimento no qual as unidades (estudadas - isto é, pessoas, grupos, instituições etc.) não são distribuídas às condições (experimentais e controle) aleatoriamente.

As técnicas de amostragem foram agrupadas, segundo Hair et al. (2003), em censitárias (foco na população/amostragem inexistente), probabilísticas (foco em estratos populacionais estatisticamente determinados) ou não-probabilísticas (foco em pessoas, relatos, imagens e situações selecionados sem nenhuma aplicação de critérios estatísticos de representatividade). Enquanto os estudos censitários e probabilísticos reúnem iniciativas de pesquisa tipicamente quantitativas concentradas na validade externa, os que fazem uso de técnicas não probabilísticas abarcam tanto pesquisas quantitativas (por exemplo, acessibilidade e intencional) como qualitativas (por exemplo, por saturação teórica e rígida), não se preocupando com a fidedignidade das conclusões tecidas (validade interna) e suas generalizações (validade externa).

Os artigos foram classificados também a partir dos instrumentos de registro de dados e informações: questionários, roteiros para condução de entrevistas, roteiros de observações e roteiros para condução de grupos de foco. Por fim, no que concerne às técnicas analíticas empregadas, considerou-se as seguintes classificações: estatísticas descritivas, estatísticas inferenciais, análise de conteúdo, análise do discurso e análise combinada, sendo a última empregada por meio de técnicas de natureza qualitativa e quantitativa.

É importante mencionar que, apesar de as classificações dos artigos terem sido definidas com o intuito de identificar a maior possibilidade de conteúdo, reconhece-se que dificilmente todas as opções metodológicas podem ser, a partir delas, retratadas fielmente. Como mencionado, a pluralidade teórico-metodológica presente na ciência dificulta qualquer tentativa nesse sentido, porém, em alguns casos, optou-se pela reclassificação metodológica dos artigos, visando conhecer quais métodos e procedimentos foram de fato adotados, com base nas definições

previamente citadas.

RESULTADOS

Nesta seção, são apresentados os principais resultados encontrados na revisão sistemática da literatura sobre o tema RA e RV aplicadas à Educação Profissional no Brasil. Primeiramente, são apresentadas as informações gerais sobre as publicações nacionais. Na sequência, são analisados os aspectos procedimentais e metodológicos utilizados nos artigos avaliados. Por fim, são observados os focos das pesquisas e os principais resultados encontrados na produção nacional e nas agendas de pesquisa.

Informações Gerais

A distribuição temporal das 15 publicações analisadas pode ser visualizada no Figura 4.1. Observa-se que a primeira publicação foi datada no ano de 2003. Entre 2003 e 2024, não houve uma tendência constante de publicações, oscilando em torno de 1 a 3 artigos por ano. Os anos de 2011 e 2020 são marcados por um número superior de publicações com relação aos anos anteriores. Uma das possíveis razões para esse crescimento de forma não linear pode ser em razão do lançamento do iPhone Virtual Reality Viewer, um dispositivo que se acoplava a um iPhone para criar experiências de visualização tridimensionais (2011) e ao contexto de pandemia Covid-19 (2020) que o mundo viveu o que afetou significante a área da educação. Em todo o período analisado, observa-se um número pouco expressivo de artigos sobre o tema, indicando haver baixa publicação na língua portuguesa em revistas acadêmicas sobre este assunto.

Figura 1

Distribuição das publicações sobre RA e RV no período 2003-2024



A partir do conjunto de palavras-chave utilizadas nos descritores dos 15 artigos selecionados, observa-se que o termo mais frequente é “realidade virtual”, com sete aparições, seguido pelos descritores “realidade aumentada”, “Educação à Distância” e “Treinamento” com três citações, “educação profissional” com duas ocorrências. No entanto, observa-se uma grande heterogeneidade no uso dos descritores para referenciar a pesquisa sobre o tema, uma vez que foram encontradas 48 palavras-chave que apareceram apenas uma única vez nos artigos selecionados.

A Tabela 4.1 ilustra os desenhos das pesquisas, a partir das seguintes categorias: tipo, abordagem, recorte temporal e origem dos dados. Vale ressaltar que, em alguns casos, os dados constantes dos textos analisados não permitiram a classificação destes diretamente, em razão de serem confusos, contraditórios ou omissos, de tal modo que foi preciso classificá-los, ou reclassificá-los, com base na literatura. Os estudos teóricos foram apenas contabilizados, diferentemente dos teórico-empíricos cujas tipificações metodológicas foram detalhadas.

A maior parte dos artigos encontrados na literatura brasileira sobre RA/RV é teórico-empírico (66,7%) sendo identificados poucos trabalhos teóricos sobre o tema (33,3%). A maioria dos trabalhos teóricos empíricos assumiu uma abordagem qualitativa de campo (50%), seguida de estudos de abordagem quantitativa (40%) e apenas um trabalho que utiliza as duas abordagens (10%). Grande parte dos estudos teórico-empíricos tiveram recorte temporal transversal (90%) e um longitudinal (10%). A origem dos dados dos trabalhos empíricos é predominantemente primária (100%).

Tabela 2

Tipificação metodológica dos artigos

Tipo	Nº	%	Recorte Temporal	Nº	%
Teórico-empírico	10	66,7	Transversal	9	90
Teórico	5	33,3	Longitudinal	1	10
Total	15	100	Total	10	100
Abordagem	Nº	%	Origem dos dados	Nº	%
Qualitativa	5	50	Primários	10	100
Quantitativa	4	40	Secundários	0	0
Mista	1	1	Misto	0	0
Total	10	100	Total	10	100

* As classificações não se aplicam aos artigos teóricos.

Procedimentos e Técnicas de Pesquisa da Produção Nacional sobre a Realidade Aumentada e a Realidade Virtual Aplicadas à Educação Profissional

Na análise dos artigos teóricos empíricos no que concerne a métodos, procedimentos e técnicas adotadas no desenvolvimento das pesquisas sobre RA/RV, observa-se a predominância de análise documental (40%) e estudos de casos (30%). Houve apenas um experimento (10%). A predominância desses métodos sugere que o assunto ainda é pouco discutido e ainda está em fase inicial, por isso, os estudos ainda possuem caráter de reconhecimento. Vale destacar que em alguns casos os dados constantes dos textos analisados não permitiram a classificação destes diretamente, em razão de serem confusos, contraditórios ou omissos, de tal modo que foi preciso classificá-los, ou reclassificá-los, com base na literatura.

Os instrumentos de coleta de dados que foram mais utilizados foram, conforme Tabela 4.2, Pesquisa Documental (40%), seguido de questionários e grupo de foco (ambos com 20%) e Roteiro de Entrevistas (10%). Um artigo (10%) não informou sobre os instrumentos utilizados. Observa-se que a coleta presencial ainda foi bastante utilizada (30%), a coleta por meio eletrônico representou 50% e a coleta mista representou 10%.

Em 90% dos estudos, a amostra foi flexível ou por conveniência, 10% dos estudos não informaram e não foi possível deduzir a partir das informações fornecidas e, em nenhum artigo, foi estudada toda a população com uma amostra censitária. No que se refere ao perfil da amostra, 80% dos estudos focaram profissionais de diferentes áreas de formação. No que se refere às análises de dados, a análise de conteúdo foi a mais utilizada (50%); seguida por análises estatísticas descritivas e inferenciais (40%) e, nenhum dos estudos, utilizou análise de discurso. Em 10% dos artigos, essa informação foi omitida.

Tabela 3

Instrumentos de coleta de dados, coleta e Análises.

Instrumentos	Coleta		Coleta		Análise dos dados			
	Nº	%	Nº	%	Nº	%		
Roteiro de entrevistas	1	10	Presencial	3	30	Análise de conteúdo	5	50
Questionário	2	20	Eletrônico	5	50	Análises Estatísticas	4	40
Gupo de Foco	2	20	Misto	1	10	Análise de discurso	0	0
Pesquisa documental	4	40	Não informado	1	10	Misto	0	0
Não informado	1	10	-	-	-	Não informado	1	10
Total	10	100%	Total	10	100%	Total	10	100%

Foco e Resultados da Produção Nacional sobre RV e RA

Esta seção apresenta os resultados dos artigos analisados, segundo o protocolo de revisão sistemática de literatura detalhado na seção Metodologia. Não foram identificadas revisões sistemáticas nacionais anteriores e, por essa razão, optou-se por considerar todas as produções publicadas em periódicos nacionais que pudessem contribuir para o entendimento da modalidade do ensino profissional utilizando RA/RV no Brasil. Por se tratar de tema embrionário no meio acadêmico brasileiro, com bastante relevância nos últimos anos e sendo considerada a possibilidade de ampliação da sua aplicação na educação, após a leitura dos artigos, foram definidas categorias que pudessem agregar os elementos que sustentam as discussões (Tabela 4.3).

Verifica-se que os trabalhos tratam da aplicação da RA e RV em diferentes campos da educação profissional como:

- ✓ Formação em Manutenção e Montagem de Equipamentos [Cerdan Justimiano, Gomes, Simões da Motta e Sementille, 2021]
- ✓ Treinamento na Área de Saúde [Barilli, Ebecken e Cunha, 2011]
- ✓ Formação em Segurança e Resposta a Emergências [Valerio Netto, 2021]
- ✓ Educação Técnica em Construção e Arquitetura [Beck & da Costa, 2020]
- ✓ Operadores de Máquinas [Lopes, Cruziniani, Araujo e Silva, 2008]
- ✓ Educação Profissional à Distância [Schneider e Piccoli, 2011; Stele e dos Santos Garcia, 2020]
- ✓ Capacitação em normas regulamentadoras [Braz, Catapan eRebeyka, 2022]
- ✓ Formação de Educadores [Felkel e Dickmann, 2022; Serpa e Netto, 2024].

Todos os trabalhos apontam para resultados positivos da aplicação desta metodologia no ensino. Cabe ressaltar que os artigos encontrados misturam a RV/RA com outras técnicas de ensino como gamificação e Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL). Uma interessante aplicação da RV/RA é principalmente em processos industriais, pois nesses casos os ambientes tradicionais de treinamento apresentam limitações e alto custo na utilização dos equipamentos e com esses métodos pode-se criar o ambiente de forma virtual, buscando representar um local mais próximo ao que os alunos encontrariam no seu local de trabalho.

Pesquisas futuras devem realizar observações de campo, verificando os comportamentos e discursos de alunos e professores antes e depois de inseridos nos ambientes de RV/RA. Isso poderá contribuir para o desenvolvimento da área, permitindo uma triangulação de dados, auxiliando na validação e aplicação das metodologias de ensino na Educação Profissional, bem como auxiliando na compreensão de possíveis diferenças ou divergências entre o que se apresenta no ambiente virtual e na sala.

Entende-se que os resultados aproximam-se de Billingsley, Smith, Smith e Meritt (2019) quando indicam que a RV/RA ainda está incipiente no campo da educação. Além do baixo número de estudos, há aspectos metodológicos que podem ser implementados, como o caso de estudos longitudinais, haja vista que foi identificado apenas um nesta revisão. É importante que os pesquisadores apontem de forma clara e rigorosa quais as questões e o problema de pesquisa, além da forma em que o ambiente virtual foi desenvolvido, como afeta o usuário e também de como este indivíduo sente-se ao utilizar determinado espaço. Não obstante, devem-se conduzir estudos longitudinais, os quais examinem o impacto da Realidade Virtual no desempenho das atividades profissionais. Ainda, pesquisadores da área da educação e da RV/RA precisam aprimorar-se para criar e problematizar juntos a implementação deste tipo de educação [Billingsley et al., 2019]. O desconhecimento das pessoas ainda é um fato preponderante para a pouca aplicação de RV/RA e conseqüentemente os poucos estudos encontrados, alinhado a isso, a falta de constância de publicação uma vez que a maioria das publicações encontradas foi de autores diferentes, não identificando um autor com constância de publicação na área.

Um ponto observado na realização de alguns treinamentos que merece atenção é que a imersão pode proporcionar sensações desconfortáveis, variando de pessoa para pessoa. Alguns alunos relataram náuseas, tonturas e sensações desconfortantes durante o uso. Outros relataram sensações “deslumbrantes” e que repetiriam a experiência sem problemas. No Brasil, pode-se dizer que a RV e RA ainda são consideradas uma novidade. A tendência com a globalização é

que, em um futuro não muito distante, o emprego deste tipo de tecnologia seja cada vez mais frequente nas organizações [Braz, Catapan e Rebeyka, 2022].

Tabela 4

Quadro resumo dos trabalhos dessa revisão da literatura

Autor	Campo de aplicação	Plataforma	Perfil Amostral	Resultados
Lopes, E. D. S., Cruziniani, E., Araujo, A. J. D., & Silva, P. C. D. (2008).	Operadores de Máquinas	Programa de simulação de harvester, da Simlog Simulation Launcher	A população pesquisada foi composta por trabalhadores de diversas empresas florestais que receberam treinamento em simulador de realidade virtual. Os dados foram coletados em uma amostra de 39 trabalhadores florestais, sem experiência na operação de harvester.	<p>Depois da análise e discussão dos resultados, esta pesquisa permitiu a conclusão de que:</p> <p>a) O treinamento dos operadores com uso de simuladores de realidade virtual permitiu reduzir o tempo de aprendizado, sendo o melhor desempenho adquirido no início do treinamento.</p> <p>b) O simulador de realidade virtual mostrou ser uma ferramenta de treinamento de grande eficiência, permitindo a formação de um operador em menor tempo e com redução de custos. Entretanto, o pós-treinamento dos operadores na máquina em situação real de campo é imprescindível para a completa formação dos operadores.</p> <p>c) Para todas as variáveis analisadas, houve melhorias significativas no desempenho dos operadores no decorrer do treinamento, sendo maiores com relação às variáveis de direção de queda, tempo de execução e produtividade.</p> <p>d) A carga horária de treinamento de 40 h no simulador virtual mostrou ser suficiente para obtenção de resultados satisfatórios de desempenho, conforme as metas de treinamento.</p>
Barilli, E. C. V. C., Ebecken, N. F. F., & Cunha, G. G. (2011).	Procedimentos antropométricos	3D Studio Max	O curso destina-se a profissionais, agentes locais de saúde, assim como para todo pessoal envolvido no Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (VAN) da Agência Nacional de Vigilância Sanitária.	Pôde-se constatar a hipótese de que a RV pode ser utilizada como recurso pedagógico para colaborar com os processos de formação profissional à distância no campo da saúde que exijam o desenvolvimento de habilidades motoras.
Schneider, E., & Piccoli, L. (2011)	Uso da realidade aumentada como ferramenta auxiliar ao vídeo educacional no ensino presencial e à distância	ARToolKit	Treinamento dos pesquisadores para o uso da ferramenta Processamento de Alto Desempenho do Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Tecnologias Educacionais e EAD do Centro Nacional de Supercomputação – CESUP, da Universidade Federal do Rio Grande do	Os experimentos mostraram que o emprego da RA na área de educação e treinamento apresenta um grande potencial de auxiliar o processo de construção do conhecimento dos usuários através da visualização e a manipulação de objetos virtuais modelados por computador no mundo real. O uso dessa tecnologia como ferramenta de apoio à educação mostrou resultados otimistas e satisfatórios, visto que a didática, na hora de apresentar um conteúdo, tornou-se muito mais dinâmica e mais

Autor	Campo de aplicação	Plataforma	Perfil Amostral	Resultados
Lopes, E. D. S., Cruziniani, E., Araujo, A. J. D., & Silva, P. C. D. (2008).	Operadores de Máquinas	Programa de simulação de harvester, da Simlog Simulation Launcher	A população pesquisada foi composta por trabalhadores de diversas empresas florestais que receberam treinamento em simulador de realidade virtual. Os dados foram coletados em uma amostra de 39 trabalhadores florestais, sem experiência na operação de harvester.	<p>Depois da análise e discussão dos resultados, esta pesquisa permitiu a conclusão de que:</p> <p>e) O treinamento dos operadores com uso de simuladores de realidade virtual permitiu reduzir o tempo de aprendizado, sendo o melhor desempenho adquirido no início do treinamento.</p> <p>f) O simulador de realidade virtual mostrou ser uma ferramenta de treinamento de grande eficiência, permitindo a formação de um operador em menor tempo e com redução de custos. Entretanto, o pós-treinamento dos operadores na máquina em situação real de campo é imprescindível para a completa formação dos operadores.</p> <p>g) Para todas as variáveis analisadas, houve melhorias significativas no desempenho dos operadores no decorrer do treinamento, sendo maiores com relação às variáveis de direção de queda, tempo de execução e produtividade.</p> <p>h) A carga horária de treinamento de 40 h no simulador virtual mostrou ser suficiente para obtenção de resultados satisfatórios de desempenho, conforme as metas de treinamento.</p>
Barilli, E. C. V. C., Ebecken, N. F. F., & Cunha, G. G. (2011).	Procedimentos antropométricos	3D Studio Max	O curso destina-se a profissionais, agentes locais de saúde, assim como para todo pessoal envolvido no Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (VAN) da Agência Nacional de Vigilância Sanitária.	Pôde-se constatar a hipótese de que a RV pode ser utilizada como recurso pedagógico para colaborar com os processos de formação profissional à distância no campo da saúde que exijam o desenvolvimento de habilidades motoras.
Schneider, E., & Piccoli, L. (2011)	Uso da realidade aumentada como ferramenta auxiliar ao vídeo educacional no ensino presencial e à distância	ARToolKit	Treinamento dos pesquisadores para o uso da ferramenta Processamento de Alto Desempenho do Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Tecnologias Educacionais e EAD do Centro Nacional de Supercomputação – CESUP, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS.	Os experimentos mostraram que o emprego da RA na área de educação e treinamento apresenta um grande potencial de auxiliar o processo de construção do conhecimento dos usuários através da visualização e a manipulação de objetos virtuais modelados por computador no mundo real. O uso dessa tecnologia como ferramenta de apoio à educação mostrou resultados otimistas e satisfatórios, visto que a didática, na hora de apresentar um conteúdo, tornou-se muito mais dinâmica e mais prazerosa, sendo possível de suportar diversos tipos de contextos de aquisição e estudo em diferentes esferas de complexidade. Os serviços estão disponíveis a qualquer entidade privada ou pública, de ensino, pesquisa, indústria, comércio ou consultoria técnica, com ou sem fins lucrativos.
		Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA).	Os sujeitos da pesquisa foram alunos de 14 a 24 anos, integrantes do curso de	

Stele, C. M. M., & dos Santos Garcia, M. S. (2020). Curso de Aprendizagem Profissional em Serviços de Supermercados EaD de Suas configurações compreendem JavaScript e HTML5, com utilização de Cascading Style Sheets (CSS) e Hypertext Preprocessor (PHP) aprendizagem EaD e residentes em regiões do Brasil em que não há uma unidade presencial da instituição que o oferta. Estes discentes cursavam a Unidade Curricular 7 e residiam em sete estados brasileiros: Amapá, Bahia, Mato Grosso do Sul, Pará, Pernambuco, Paraná e Rio Grande do Sul. Os resultados obtidos mostram-se adequados ao desenvolvimento de competências voltadas ao trabalho profissional como interagir com os clientes e aplicar estratégias de vendas. O aspecto relevante a destacar é a educação inclusiva, com melhoria de autoestima e engajamento, alcançando bom nível de satisfação dos participantes.

Beck, T. M., & da Costa, A. C. (2020). Cursos no Ensino Profissional e Tecnológico – Desenho Técnico O app foi intitulado de Aplicativo de Realidade Aumentada do Instituto Federal Fluminense (ARIF) Alunos de um curso profissional de desenho técnico do Instituto Federal Fluminense. Verificou-se que é possível desenvolver um aplicativo voltado para o processo pedagógico relacionado ao Desenho Técnico, particularmente em relação ao ensino e aprendizagem de projeções ortogonais por meio do uso da Realidade Aumentada, com tecnologia de fácil acesso e gratuita. Deve-se destacar que o uso do aplicativo em aparelho de celular como meio pedagógico reduz a necessidade de ateliês e laboratórios específicos no processo educacional, permitindo inovação e novas possibilidades de ensino e aprendizagem, sem impactar a infraestrutura escolar. Sabe-se que nem todo aluno pode dispor de um aparelho celular; porém é possível incentivar a interação e mediação entre os estudantes de modo colaborativo, fazendo com que os discentes interajam de forma natural e solucionem essa dificuldade, seja através de empréstimo de aparelhos ou do uso em duplas ou trios. Em alguns casos, também pode haver a contribuição da instituição.

<p>Cerdan Justimiano, A., Gomes, C., Simões da Motta, E., & Sementille, A. C. (2021)</p>	<p>Ensino e Treinamento de Pessoas Quanto a Execução de Serviços de Montagem e Manutenção de Equipamentos</p>	<p>Sistema próprio - sistema pode ser instalado em dispositivos móveis como smartphones ou tablets.</p>	<p>Pessoas que trabalham na execução de serviços de montagem e manutenção de equipamentos</p>	<p>Essa tecnologia pode ser utilizada para a montagem ou manutenção de qualquer tipo de equipamento, desde que os procedimentos necessários para a execução do trabalho estejam incorporados ao sistema. Entretanto, para a realização da aplicação de conceito, elegeu-se o processo de manutenção preventiva de uma impressora digital. Mediante aos resultados apresentados, constatou-se que o sistema desenvolvido apresenta uma solução para o treinamento de novos profissionais, para a manutenção de equipamentos sem a necessidade do deslocamento de um especialista até o local.</p>
<p>Valerio Netto, A. (2021).</p>	<p>Profissionais da área de segurança em seus treinamentos operacionais</p>	<p>Software “Cinema 4D” e depois importada para o UNITY. Criação de um sistema próprio</p>	<p>Profissionais da área de segurança em seus treinamentos operacionais</p>	<p>Em linhas gerais, a plataforma desenvolvida permite, aos responsáveis pelo treinamento, acesso atualizado à situação de todos os alunos e a realizar ajustes individuais no programa de treinamento de acordo com as necessidades de cada aluno. Além disso, a plataforma possibilita a avaliação dos instrutores com base no desempenho de seus alunos, o que pode gerar uma informação valiosa para melhorar os processos de aprendizagem e garantir que essa esteja sendo aplicada de forma equivalente para todos os alunos independente da região que trabalha ou de quem é o seu instrutor (padronização)</p>
<p>Braz, S. M., Catapan, M. F., & Rebeyka, C. J. (2022).</p>	<p>Capacitação em normas regulamentadoras</p>	<p>Equipamento laser scanner (nuvem de pontos), Revit, Inventor e 3DS Max. - Modelagem do ambiente</p>	<p>Colaboradores envolvidos nas atividades de operação, manutenção, ajustes e demais tarefas de exposição aos perigos particulares de cada processo.</p>	<p>Em comparação aos sistemas online tradicionais, utilizando plataformas como Teams, Zoom, Google Meet e similares, os treinamentos virtuais através da digitalização usando a captura da realidade com equipamento laser scanner, seguido da modelagem utilizando softwares diversos de engenharia e por fim a aplicação da realidade virtual, com base em cada particularidade e exigência de cada norma regulamentadora e imersão se mostram eficazes, promovendo ainda a segurança dos treinandos, flexibilidade e otimização de recursos das companhias.</p>

Felkel, I., & Dickmann, I. (2022). Formação de Professores de Questionário sobre o conhecimento de RV/RA

Os participantes da pesquisa foram docentes e discentes do curso de Pedagogia da Unochapecó. Foram realizadas entrevistas com dezesseis participantes, sendo doze estudantes e quatro professoras do curso de graduação presencial de Pedagogia da Unochapecó. Três docentes eram do sexo feminino (duas doutoras e uma mestra) e um do sexo masculino (doutor). Entre os discentes, onze eram do sexo feminino e um do sexo masculino, com idade de 17 a 37 anos.

Em comparação com a literatura, docentes e discentes do curso possuem uma noção básica sobre o que é Realidade Virtual e as formas de aplicação no contexto da formação. À vista disso, também foi possível compreender que o diálogo entre a RV e a formação de professores ainda é muito recente no país, bem como internacionalmente. Dessa forma, percebe-se que o acesso e a produção de saberes na intersecção entre a Realidade Virtual e a formação de professores é restrita.

Serpa, L. F., & Netto, A. V. (2024). Enfermeiras que trabalham com a formação educacional Foi desenvolvida uma plataforma educacional, com a metodologia de simulação virtual, referenciada em metodologias ativas, a partir da andragogia e problematização. O sistema busca promover a personalização do ensino, acompanhando o nível de desempenho de cada aluno.

A amostra foi composta por enfermeiras com experiência de, pelo menos cinco anos, em docência no curso técnico ou graduação em enfermagem ou em educação corporativa, de diversas instituições.

No ponto de vista dos participantes, os principais benefícios relatados foram: a imersão em um cenário próximo do real, com participação efetiva, oportunidade de reflexão sobre a prática diária, correlacionando teoria com a prática, conscientizando sobre os danos que poderiam causar ao paciente quando não preparados, estimulando o raciocínio clínico para a tomada de decisão em tempo real. Além de avaliação e revisão de conhecimentos prévios, a RA/RV permitiu rever habilidades e desenvolver o pensamento crítico, além de atitudes assertivas. Metodologia atual, inovadora e estimulante, interessante para as novas gerações.

DISCUSSÕES

Apesar da pouca quantidade de artigos científicos encontrados, a aplicação da RA e RV no ensino profissional têm sido feita por organizações públicas e privadas em diversos países, tais como: Japão, Canadá, Estados Unidos, Suécia e Nova Zelândia. No Brasil, o uso dessas tecnologias ganhou relevância com o advento da pandemia da Covid-19, devido à ampliação do uso e do acesso tecnológico por parte das instituições de ensino e dos alunos, nesse período. Contudo, esse marco não corresponde ao início da adoção de RA e RV de ensino no país, uma vez que encontramos algumas pesquisas relacionadas ao uso dessas tecnologias antes da pandemia, e ainda não despontaram em sua utilização. Cabe ressaltar que não foi encontrada mais de uma publicação do mesmo autor, o que demonstra a não continuidade das pesquisas no tema.

Na Índia, país com algumas semelhanças brasileiras (grau de desenvolvimento, base econômica, extensão territorial, biodiversidade, população, passado colonial, relações comerciais e cultura) e população de mais de 1 bilhão de pessoas, a adoção de tecnologias voltadas ao ensino já vem demonstrando resultados inspiradores [Wadhwa, Khatak e Poonam, 2020]. Logo, o uso de tecnologias na educação passa a ser uma opção válida para o ensino e aprendizagem e certamente os recursos que foram investidos em tecnologias para ofertar o ensino online e remoto durante o período de pandemia continuarão [Sousa Oliveira, Freitas, de Sousa, Mesquita, dos Reis Almeida, T., Dias, e Ferreira 2020.]. Portanto, os autores sugerem que investimento em tecnologias digitais aplicadas à educação é um caminho sem volta, reforçando os resultados encontrados aqui na efetividade da aplicação dessas tecnologias e a redução de custos nos treinamentos operacionais.

Segundo Afonso, Martins, Katerberg, Becker, Dos Santos, Vanessa Carla e Afonso (2020), apesar das grandes vantagens que o uso destas tecnologias apresentam, sua aplicação deve ser feita com cautela e prudência, pois seu uso em excesso pode causar alguns problemas à saúde humana. Nesse contexto, a conscientização para o uso eficaz das ferramentas e suas devidas consequências é de extrema importância para que os que fazem uso dessa metodologia de ensino não sejam acometidos de cyber doenças, como dependência do uso do equipamento, bem como, por exemplo, danos à saúde e a sociabilidade dos alunos. Em complemento, conforme foi demonstrado através da pesquisa, percebem-se que ainda existe uma grande resistência de alguns professores para o uso dessas soluções tecnológicas em suas aulas, poucos artigos

publicados sobre a área também retratam essa realidade e a falta de conhecimento dessas ferramentas por parte do corpo docente [Felkel e Dickmann, 2022]. Apesar de os custos dessas tecnologias terem se tornado mais acessíveis à população, e de estarem sendo aplicadas aos poucos e de forma controlada nas instituições de ensino, elas poderão se tornar a solução para complementar a aula tradicional, servindo como uma ferramenta a mais a ser utilizada pelo docente em sala, complementando o ensino online e presencial [Barbosa e de Jesus Ribeiro, 2021]. Além disso, como demonstrado, podem ser criados laboratórios de ensino por meio da RV/RA.

Recomenda-se que ações envolvendo ambientes de realidade aumentada e virtual tal como as encontradas neste trabalho, sejam realizadas nas instâncias adequadas dos cursos, de forma a preparar o futuro professor para o processo de aprendizagem imersiva ao ensino, em suas diversas perspectivas. Novas pesquisas podem ser desenvolvidas no sentido de ampliar a quantidade de sujeitos envolvidos nas atividades, fazer uso de outros referenciais para investigar elementos importantes no ensino, bem como de discutir que tipo de ações ocorridas nesses ambientes que mais favorecem o envolvimento dos alunos e maior aprendizagem. Ou seja, estamos diante de uma temática que ainda tem muito a ser explorada, configurando-se em um campo inovador e promissor de estudo.

CONCLUSÃO

Os estudos sobre o uso de tecnologias de RA e RV no campo da educação profissional no Brasil sugerem um estágio inicial de aplicação, caracterizado por uma difusão de conceitos e classificações relacionados às experiências imersivas de aprendizagem. Observa-se uma baixa quantidade de publicações, com iniciativas aparentemente isoladas de autores, que, em sua maioria, publicam apenas um artigo sobre o tema. Esses trabalhos são predominantemente teórico-empíricos, de natureza descritiva ou exploratória, abordagem qualitativa, recorte transversal e métodos de levantamento de opiniões ou estudos de casos.

Todos os estudos teórico-empíricos retratam experiências na educação em suas diferentes vertentes e abarcam diversos campos do conhecimento. Contudo, essa concentração indica ser premente o desenvolvimento de pesquisas, de modo a permitir a compreensão dos efeitos da RA e RV em diferentes contextos. Sabe-se ainda que a adoção dessas tecnologias para fins de ensino-aprendizagem tem crescido nos últimos anos, tanto em caráter experimental, quanto em caráter

permanente, e uma das possíveis razões pode ser o contexto de pandemia da Covid-19 e a ampliação do acesso às tecnologias de RV e RA. Assim, espera-se que, com o decorrer do tempo, e face à importância que o tema tem assumido, os autores e as revistas possam ser incentivados a divulgar mais pesquisas em periódicos nacionais, possibilitando, desse modo, uma maior consolidação do tema, a comparação das experiências e a identificação das singularidades e similitudes frente às pesquisas internacionais.

Nesse sentido, espera-se como agenda de pesquisa a realização de estudos teórico-empíricos metodologicamente robustos, preferencialmente longitudinais, que possibilitem a verificação das possíveis alterações nos resultados da aprendizagem e nas percepções dos envolvidos (Professores e Alunos). Além disso, sugere-se a elaboração de estudos comparativos acerca da aplicação da RA e da RV nos diferentes níveis de educação, a fim de se identificar diferenças qualitativas e quantitativas. Por fim, é desejável a ampliação da revisão nacional, com base em outros periódicos, além da realização de uma revisão de literatura internacional, visando identificar quais são as similaridades e as diferenças associadas ao campo nos diferentes países.

Com o avanço na adoção das tecnologias digitais na educação no Brasil, os pesquisadores, educadores, alunos e organizações precisam estar atentos aos seus desdobramentos, uma vez que os achados da literatura ainda divergem com relação aos pontos positivos e negativos desse tipo de método, constituindo-se como um desafio acadêmico e pragmático. Diante disto, entende-se que esta revisão sistemática cumpriu o objetivo de analisar o estado da arte das publicações sobre RA/RV aplicadas à educação profissional no Brasil, descrevendo como tem se comportado a produção acadêmica sobre o tema e apresentando as contribuições identificadas nos artigos selecionados, desde a primeira publicação 2003 até o ano de 2024. Quanto às limitações, acredita-se que a base de dados e a escolha de artigos escritos exclusivamente em português pode ter eliminado trabalhos que retratam experiências brasileiras em outros idiomas, como por exemplo:

- 1) Artigo sobre o ensino da coleta de sangue a vácuo no adulto, cuja citação de referência está em inglês: VIDA-Enfermagem v1.0: realidade virtual imersiva na coleta de sangue a vácuo em adulto (Souza-Junior, V. D. D., Mendes, I. A. C., Tori, R., Marques, L. P., Mashuda, F. K. K., Hirano, L. A. F., & Godoy, S. D, 2020).
- 2) Trabalho de conclusão de curso: Laboratório TPN-USP e aplicações de Realidade Virtual em treinamento naval (Ramos, A. P. F., Tori, R., & Huanca, C. M, 2020).

REFERÊNCIAS

- Afonso, G. B., Martins, C. C., Katerberg, L. P., Becker, T. M., Dos Santos, V. C., & Afonso, Y. B. (2020). Potencialidades e fragilidades da realidade virtual imersiva na educação. *Revista Intersaberes*, 15(34).
- Aureliano Júnior., Maurício José; Mendonça, Diego César Monteiro de.; Leite, Anna Paula Martins (2019) Uso da Realidade Virtual e da Realidade Aumentada como ferramentas para aprendizagem. *Jornada de Linguagens, Tecnologia e Ensino*, volume 2, Brasil, (Pp. 115- 122).
- Backes, L. (2015). O hibridismo tecnológico digital na configuração do espaço digital virtual de convivência: formação do educador. *Revista Inter Ação*, 40(3), 435-456.
- Barbosa, F. F., & de Jesus Ribeiro, É. A. (2021). Um Cenário Sobre a Utilização de Realidade Virtual em uma Instituição de Ensino. *SAPIENTIAE: Revista de Ciências Sociais, Humanas e Engenharias*, 6(2).
- Barilli, E. C. V. C., Ebecken, N. F. F., & Cunha, G. G. (2011). A tecnologia de realidade virtual como recurso para formação em saúde pública à distância: uma aplicação para a aprendizagem dos procedimentos antropométricos. *Ciência & Saúde Coletiva*, 16, 1247-1256.
- Beck, T. M., & da Costa, A. C. (2020). Aplicativo em Realidade Aumentada para o ensino de Desenho Técnico na Educação Profissional e Tecnológica. *Revista Vértices*, 22(2), 224-240.
- Berger Filho, R. L. (1999). Educação profissional no Brasil: novos rumos. *Revista Iberoamericana de educación*, 20, 87-105.
- Billingsley, G., Smith, S., Smith, S., & Meritt, J. (2019). A systematic literature review of using immersive virtual reality technology in teacher education. *Journal of Interactive Learning Research*, 30(1), 65-90.
- Braz, S. M., Catapan, M. F., & Rebeyka, C. J. (2022). Treinamentos de normas regulamentadoras usando a virtualização imersiva. *Revista Foco*, 15(4), e476-e476.
- Cerdan Justimiano, A., Gomes, C., Simões da Motta, E., & Sementille, A. C. (2021). Sistema de Realidade Aumentada para o Ensino e Treinamento de Pessoas Quanto a Execução de Serviços de Montagem e Manutenção de Equipamentos. *TE & ET: Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, (28).
- Cook, D. J., Mulrow, C. D., & Haynes, R. B. (1997). Systematic reviews: synthesis of best evidence for clinical decisions. *Annals of internal medicine*, 126(5), 376-380.
- Cordeiro, A. M., Oliveira, G. M. D., Rentería, J. M., & Guimarães, C. A. (2007). Revisão sistemática: uma revisão narrativa. *Revista do colégio brasileiro de cirurgiões*, 34, 428-431.
- Creswell, J. W. (2007). Tradução Luciana de Oliveira da Rocha.—. *Projeto de pesquisa*:

métodos qualitativo, quantitativo e misto. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed

- Cronin, P., Ryan, F., & Coughlan, M. (2008). Undertaking a literature review: a step-by-step approach. *British journal of nursing*, 17(1), 38-43.
- de Sá Filho, P., & da Silva Dias, R. (2019). Realidade virtual e aumentada: Uma metodologia ativa a ser utilizada na Educação. *Revista Com Censo: Estudos Educacionais do Distrito Federal*, 6(4), 94-101.
- de Sousa Oliveira, E., Freitas, T. C., de Sousa, M. R., Mesquita, N. C. D. S. G., dos Reis Almeida, T., Dias, L. C., ... & Ferreira, A. P. M. (2020). A educação a distância (EaD) e os novos caminhos da educação após a pandemia ocasionada pela Covid-19. *Brazilian Journal of Development*, 6(7), 52860- 52867.
- Denardin, L., & Manzano, R. C. (2017). Desenvolvimento, utilização e avaliação da realidade aumentada em aulas de física. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, 15(2).
- Dochy, F., Segers, M., Van den Bossche, P., & Gijbels, D. (2003). Effects of problem-based learning: A meta-analysis. *Learning and instruction*, 13(5), 533-568.
- Felkel, I., & Dickmann, I. (2022). Realidade virtual e formação de professores: contribuições, desafios e limites. *ETD Educação Temática Digital*, 24(2), 296-315.
- Ferreira, T. V., de Sousa Ribeiro, J., & das Graças Cleophas, M. (2018). A ciência pelas lentes dos smartphones: o potencial do aplicativo QR CODE no ensino de Química. *Revista Thema*, 15(4), 1217- 1233.
- Fowler Jr, F. J. (2011). *Pesquisa de Levantamento-4*. Penso Editora.
- Giassi, M. G., & Ramos, M. C. (2016). Tecnologias da informação e comunicação–tic no ensino aprendizagem de ciências. *Revista Dynamis*, 22(2), 52-62.
- Hair JR, J. F., Babin, B., Money, A. H., & Samouel, P. (2003). *Essentials of Business Research Methods: Johns Wiley & Sons. Inc.: New York, NY, USA*.
- Kirner, C., & Kirner, T. G. (2011). Evolução e tendências da Realidade Virtual e da Realidade Aumentada. *Realidade Virtual e Aumentada: Aplicações e Tendências. Cap, 1*, 10-25.
- Kirner, C., & Siscoutto, R. (2007, May). Realidade virtual e aumentada: conceitos, projeto e aplicações. In *Livro do IX Symposium on Virtual and Augmented Reality, Petrópolis (RJ), Porto Alegre: SBC* (Vol. 28). sn.
- Kochhann, Luiz Eduardo. (2019). Realidade virtual acelera aprendizagem em sala de aula. Recuperado de: <https://desafiosdaeducacao.grupoa.com.br/realidade-virtual-aprendizagem/>
- Lopes, E. D. S., Cruziniani, E., Araujo, A. J. D., & Silva, P. C. D. (2008). Avaliação do treinamento de operadores de harvester com uso de simulador de realidade virtual. *Revista Árvore*, 32, 291-298.
- Martins, Valéria Farinazzo; guimarães, Marcelo de Paiva. (2012). *Desafios para o uso de*

Realidade Virtual e Aumentada de maneira efetiva no ensino. Recuperado em 10 abril 2019 de <http://br-ie.org/pub/index.php/desafie/article/view/2780/2433>

- Oshima, F. Y. (2019). A realidade virtual já frequenta escolas públicas brasileiras: O desafio é usá-la de modo a facilitar o aprendizado dos alunos. *Recuperado de:* < <https://epoca.globo.com/ideias/noticia/2016/01/realidade-virtual-na-sala-de-aula.html> >. Acesso: 04 de dezembro de 2024.
- Pontual da Rocha Falcão, T. (2007). *Design de interfaces tangíveis para aprendizagem de conceitos matemáticos no Ensino Fundamental* (Master's thesis, Universidade Federal de Pernambuco).
- Ramos, A. P. F., Tori, R., & Huanca, C. M. (2020). Laboratório TPN-USP e aplicações de Realidade Virtual em treinamento naval.
- Rocha, S. S. D., Joye, C. R., & Moreira, M. M. (2020). A Educação a Distância na era digital: tipologia, variações, uso e possibilidades da educação online. *Research, Society and Development*, 9(6), 89.
- Roehl, B. (1996). Special edition using VRML. *Mc Millan Computer Publishers*.
- Scandolieri, B. R., & Siscoutto, R. A. (2014, December). Desenvolvimento de Aplicações de Realidade Aumentada Utilizando Programação Visual. In *Colloquium Exactarum*. ISSN: 2178-8332 (Vol. 6, No. 2, pp. 36-54).
- Schneider, E., & Piccoli, L. (2011). Uso da realidade aumentada como ferramenta auxiliar ao vídeo educacional no ensino presencial e à distância. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, 9(1).
- Serpa, L. F., & Netto, A. V. (2024). Percepção de enfermeiras educadoras sobre treinamento simulado utilizando realidade virtual aplicado aos alunos do curso de enfermagem: Nurse educators' perception of simulated training using virtual reality applied to nursing students. *Saúde em Redes*, 10(1), 4267-4267.
- Shadish, W. R., Cook, T. D., & Campbell, D. T. (2002). *Experimental and quasi-experimental designs for generalized causal inference*. Boston, MA: Houghton Mifflin
- Souza-Junior, V. D. D., Mendes, I. A. C., Tori, R., Marques, L. P., Mashuda, F. K. K., Hirano, L. A. F., & Godoy, S. D. (2020). VIDA-Enfermagem v1. 0: realidade virtual imersiva na coleta de sangue a vácuo em adulto. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 28, e3263.
- Stele, C. M. M., & dos Santos Garcia, M. S. (2020). Objeto de Aprendizagem Gamificado 2D na Modalidade EAD como Forma de Inclusão Social para o Desenvolvimento de Competências Profissionais. *EaD em Foco*, 10(1).
- Valerio Netto, A. (2021). Desenvolvimento de uma plataforma educacional baseada em realidade virtual para treinamento profissional. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, (30), 66-73.
- Tori, R., Kirner, C., & Siscoutto, R. A. (2006). Fundamentos e tecnologia de realidade virtual e

aumentada.

Yin, R. K. (2015). *Estudo de Caso-: Planejamento e métodos*. Bookman editora.

Wadhwa, Naman; Khatak, Sunita e Poonam. (2020). Online versus Offline Mode of Education Is India ready to meet the challenges of Online Education in lockdown? *Journal of the Social Sciences*, volume 1, n 48, Kwait (Pp. 404-413). Recuperado de:
https://www.researchgate.net/publication/342946003_Online_versus_Offline_Mode_of_Education_-_Is_India_ready_to_meet_the_challenges_of_Online_Education_in_lockdown