

# O uso da Realidade Aumentada no ensino de Enfermagem

Luciana Meira<sup>1</sup>, Romero Tori<sup>2</sup>, Camila Maldonado Huanca<sup>3</sup>

## Resumo

*O uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) tornou-se uma realidade presente no contexto educacional. Uma dessas tecnologias, a Realidade Aumentada (RA), modifica a percepção atual da realidade, aprimorando-a, promovendo melhorias no processo de ensino e aprendizagem. Nesse contexto, este artigo objetivou verificar o uso da RA como recurso pedagógico na educação em saúde com ênfase na Enfermagem utilizando, para esse fim, 25 artigos originais sobre realidade aumentada, publicados no período de 2015 a 2020, nos idiomas português, inglês e espanhol, disponíveis na íntegra de forma eletrônica e gratuita. Concluiu-se que o uso da RA no âmbito da enfermagem potencializa os processos de ensino e aprendizagem, possibilitando novos conhecimentos, possibilidades de treinamento sem erros e profissionais mais capacitados e seguros na execução de suas competências.*

## Abstract

*The use of Information and Communication Technologies (ICTs) has become a reality present in the educational context. One of the set technologies, Augmented Reality (AR), modifies the current perception of reality, improving it, promoting improvements in the teaching, and learning process. In this context, this article aims to verify the use of AR as a pedagogical resource in health education with an emphasis on Nursing using, for this purpose, 25 original articles on augmented reality, published in the period from 2015 to 2020, in Portuguese, English and Spanish, available in full electronically and free of charge. It's concluded that the use of AR in the field of nursing enhances the teaching and learning processes, enabling new knowledge, possibilities for error-free training and more qualified and safe professionals in the execution of their skills.*

---

1 Pós-Graduanda em Computação Aplicada à Educação, USP, [luciana\\_meira@alumni.usp.br](mailto:luciana_meira@alumni.usp.br)

2 Orientador, USP, [tori@usp.br](mailto:tori@usp.br)

3 Coorientadora, USP, [camila.huanca@usp.br](mailto:camila.huanca@usp.br)

## 1. Introdução

A educação é um processo indispensável para a formação dos indivíduos quanto às suas capacidades físicas, morais e intelectuais. Com a globalização e avanços tecnológicos, os educadores precisam se adaptar a um novo contexto, a fim de conquistar a atenção dos alunos, que com o advento da internet, rapidez e volume das informações, já não se sentem satisfeitos somente com a educação tradicional.

A educação passa, portanto, por uma revolução tecnológica denominada de “Educação 4.0”, inspirada no conceito da expressão “Indústria 4.0” ou quarta revolução industrial. A educação 4.0, busca incorporar na metodologia de ensino ferramentas tecnológicas com o objetivo de tornar natural para o aluno o uso e o aprendizado destas tecnologias em todos os aspectos da vida [Aureliano et al.2019].

O uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) tornou-se uma realidade presente no contexto educacional, cujos recursos digitais possibilitam melhorias nos processos de ensino e aprendizagem, proporcionando uma aprendizagem significativa, em um ambiente dinâmico e interativo [Tori 2018]. Portanto, as TICs, passam a ser um recurso didático-pedagógico no contexto educacional, possibilitando aos alunos e educadores a apropriação de habilidade e competência de forma interativa.

Cada vez mais utilizada em ambientes educacionais, a Realidade Aumentada (RA), é uma evolução dos recursos computacionais e traz significativas contribuições no sentido de motivar os usuários em diversas atividades, inclusive na criação de projetos pessoais, o que possibilita maior interatividade, engajamento e aprimoramento no aprendizado [Veiga 1995].

Segundo [Tori et al 2006], p.25, a RA pode ser conceituada como “[...] o enriquecimento do ambiente real com objetos virtuais, usando algum dispositivo tecnológico, funcionando em tempo real.” Ou seja, adicionando uma diversidade de componentes virtuais ao mundo real (como sons, imagens e vídeos), a RA é um poderoso instrumento motivador, contribuindo para a aprendizagem e compreensão de forma mais clara e específica de elementos da realidade, trazendo benefícios à diversas áreas do conhecimento, dentre elas, a educação.

Diferentemente da Realidade Virtual (RV), que transporta o usuário para outro ambiente virtual distante de seu espaço físico local, a RA transfere elementos virtuais a serem trabalhados no ambiente físico e local do usuário. Ou seja, o usuário passa a interagir com o mundo e os elementos virtuais, de maneira mais natural e realista sem necessidade de treinamento ou adaptação, proporcionando assim, um aumento das possibilidades de uso em ambientes de aprendizagem.

Esta interação pode ser feita de maneira direta (com a mão ou com o corpo do usuário) ou indireta (auxiliada por algum dispositivo de interação). A possibilidade de usar tal interação, seja direta ou indireta, é um dos maiores benefícios da RA [Tori 2018]. Assim, quando o usuário está em um ambiente real e consegue interagir com elementos virtuais que permitem o enriquecimento, combinando objetos reais e virtuais em um mesmo ambiente, está ocorrendo a RA.

[Azuma et al 2001] reforça este entendimento, ao afirmar que a RA trata-se de um sistema que suplementa o mundo real com objetos virtuais gerados (sons, imagens, vídeos, objetos), parecendo coexistir no mesmo espaço e apresentando, dentre outras propriedades: a combinação de objetos reais e virtuais no ambiente real; a execução interativa em tempo real; o alinhamento de objetos reais e virtuais entre si; a aplicação a

todos os sentidos.

O uso das tecnologias imersivas tem aumentado exponencialmente na área da saúde, tanto relacionada a formação e capacitação dos profissionais nos mais diversos ambientes e habilidades técnicas, comportamentais, bem como, na educação de pacientes e da população em geral [Queiroz et al 2017].

Na Educação em Saúde, a evolução científica e tecnológica possibilita a inserção de novas ações, estratégias e ferramentas pedagógicas, fazendo do virtual um sistema complementar ao mundo real. Ensinar e treinar profissionais de saúde para procedimentos invasivos constituem um desafio, pois envolve o aprender a cuidar em seres humanos.

Os centros de formação em saúde requerem uma infraestrutura de alto custo devido à complexidade dos procedimentos. Treinamentos auxiliados por tecnologias imersivas possibilitam realismo, percepção de imersão e repetibilidade dos procedimentos [Tori et al. 2016].

A RA pode promover alto impacto motivacional, gerando assim novos conhecimentos, possibilidades de treinamento sem erros, profissionais mais capacitados e seguros na execução de suas competências, bem como uma melhora significativa no processo de aprendizagem. A associação de conteúdos didáticos às imagens, sons e vídeos, bem como outras ferramentas, acarreta melhor compreensão pelos alunos, despertando-lhes interesse e motivação [Costa 2000].

O uso da RA como recurso pedagógico na educação em saúde com ênfase na Enfermagem, permite a representação de situações programadas cuja realidade virtual proporciona uma similaridade à realidade clínica da prática profissional, fazendo com que alunos e professores possam atuar em um ambiente protegido e controlado, maximizando-se a confiança e minimizando a chance de erros [Tori et al. 2006].

A RA no contexto educacional aplicado à saúde constitui uma tendência que não deve ser ignorada, mas sim incentivada, justificando-se assim a temática e elaboração do presente artigo. O tema discutido neste artigo visa trazer contribuições para a sociedade e comunidade acadêmica sobre a importância da RA como recurso pedagógico na educação em enfermagem, bem como aumentar as discussões acerca do tema proposto, de modo a enriquecer o conhecimento de todos os interessados que desejem se aprofundar no assunto.

## **2. Objetivo**

A pesquisa apresentada neste artigo teve por objetivo geral investigar as abordagens de uso da RA como recurso pedagógico na educação em saúde com ênfase na Enfermagem. Buscou identificar as tendências tecnológicas que apresentaram maior aplicabilidade, assim como as potencialidades e desafios do seu uso.

## **3. Metodologia**

O estudo aqui relatado se trata de uma revisão integrativa da literatura, método que proporciona a síntese de resultados obtidos em pesquisas sobre um tema/questão de forma sistematizada, ordenada e abrangente. É composto por seis etapas distintas: elaboração da

pergunta norteadora, busca ou amostragem na literatura, coleta de dados, análise crítica dos estudos incluídos, discussão dos resultados e apresentação da revisão integrativa [Mendes et al. 2008].

Para o levantamento dos artigos na literatura, foram utilizados o Portal de Busca Integrada (SIBiUSP) e bases de dados específicas da área da saúde: o portal PubMed e a Biblioteca Virtual da Saúde (BVS). Para a busca foram utilizados “realidade aumentada” / “augmented reality” e “educação em enfermagem” / “education, nursing”.

Como critérios de inclusão foram adotados: artigos publicados no período de 2015 a 2020, nos idiomas português, inglês e espanhol, disponíveis na íntegra de forma eletrônica e gratuita. Não foram utilizados outros filtros nas bases de dados com o objetivo de recuperar o maior número de resultados possíveis. Foi definido como critérios de exclusão, artigos que abordem o uso da realidade aumentada na educação em saúde de pacientes e em outras áreas de formação.

Após a busca dos artigos nas bases de dados, realizou-se a seleção dos estudos primários de acordo com os critérios de inclusão e exclusão previamente definidos. Todos os artigos identificados na estratégia de busca foram inicialmente avaliados por análise dos títulos e resumos, nos casos onde este processo foi insuficiente para definir a seleção inicial, procedeu-se a leitura na íntegra do artigo.

#### 4. Resultados

A partir da estratégia de busca proposta foram identificados 82 artigos nas bases de dados selecionadas. Procedeu-se a triagem para exclusão de artigos em duplicidade, ou seja, encontrados em mais de uma base de dados e artigos que não estavam publicados em português, inglês e espanhol. No processo de elegibilidade que constituiu na leitura do título e resumo ou leitura na íntegra do estudo, foram selecionados 25 artigos para compor o presente estudo.

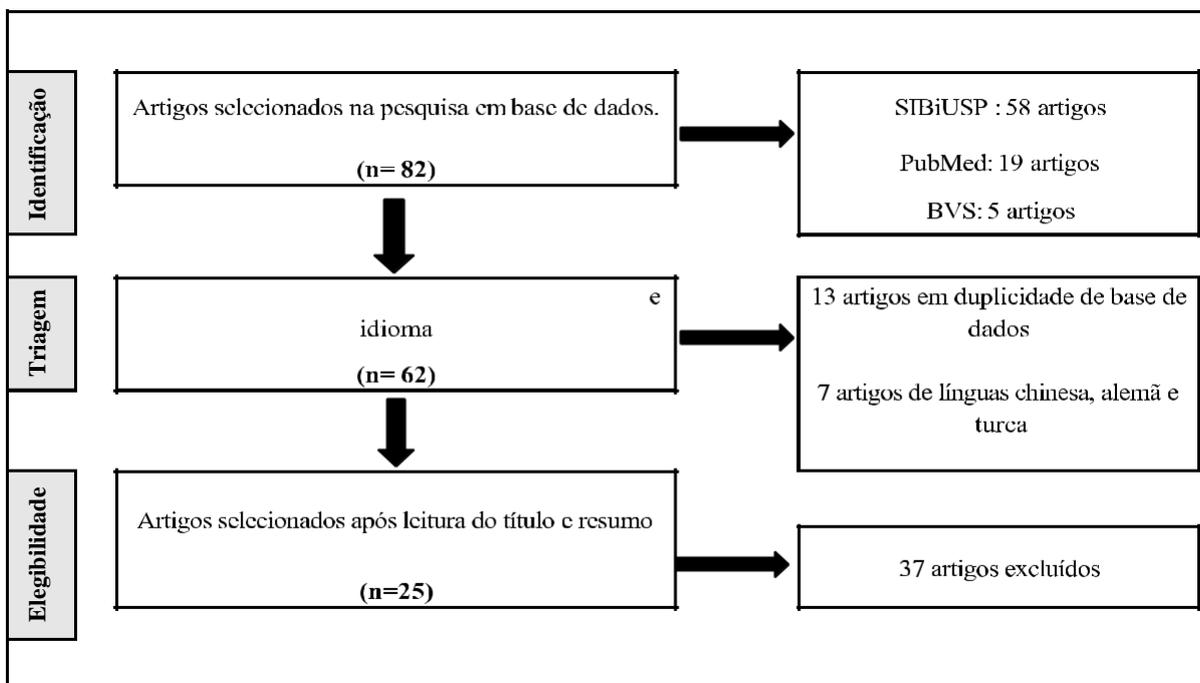


Figura 4.1 Fluxograma de seleção dos artigos

Após leitura na íntegra dos artigos selecionados, os estudos foram classificados quanto ao ano de publicação, país de origem, tipo de estudo e temática abordada. O resultado desta classificação é apresentada na tabela 4.1.

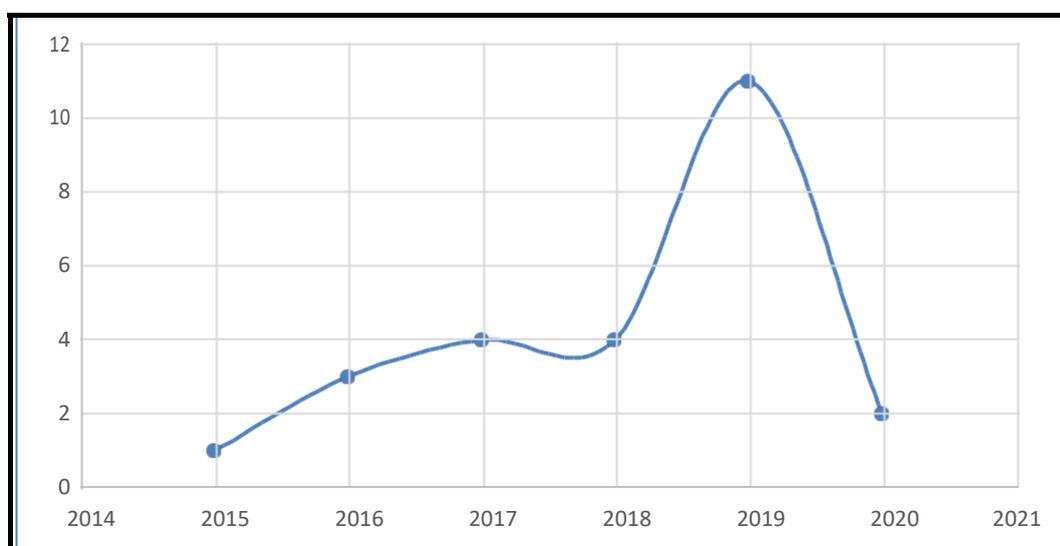
**Tabela 4.1 Classificação geral dos artigos selecionados**

	título	ano	origem	estudo	temática
1	A scoping review of augmented reality in nursing	2019	Alemanha	Explicativo	Revisão sobre o escopo na realidade aumentada na enfermagem
2	Advances in Virtual and Augmented Reality Exploring the Role in Health-care Education	2019	Estados Unidos	Explicativo	Aplicação da realidade aumentada no contexto da educação em saúde
3	Augmented Reality into Nursing Education	2017	Estados Unidos	Descritivo	Uso da realidade aumentada para o desenvolvimento de conhecimento técnico e raciocínio clínico de enfermeiros
4	Augmented reality for training operating room scrub nurses	2019	Estados Unidos	Experimental	O uso de uma tecnologia de realidade aumentada <i>Microsoft HoloLens</i> para treinamento de enfermeiras na limpeza de sala cirúrgica.
5	Augmented reality in nursing education	2019	Nova Zelândia	Descritivo	O uso de uma tecnologia de realidade aumentada <i>Microsoft HoloLens</i> aplicado para desenvolver o conhecimento de anatomia e raciocínio clínico de enfermeiros
6	Augmented Reality in Nursing: Designing a Framework for a Technology Assessment	2017	Alemanha	Descritivo	Avaliação dos aspectos éticos uso da tecnologia da realidade aumentada na enfermagem.
7	Augmented reality m-learning to enhance nursing skills acquisition in the clinical skills laboratory	2015	Canadá	Experimental	Aplicação da realidade aumentada para aprimoramento de habilidades clínicas de estudantes de enfermagem
8	Avaliação de uma tecnologia educacional utilizando a realidade aumentada para o ensino sobre visita domiciliar	2019	Brasil	Experimental	Avaliação de jogos educativos com realidade aumentada aplicados ao ensino sobre visita domiciliar
9	Consumer Electronics Show 2016: Implications for Nursing Education	2016	Estados Unidos	Descritivo	Tecnologias emergentes e suas implicações na educação em enfermagem
10	Development of Augmented Reality in Learning for Nursing Skills	2019	Japão	Experimental	O uso da realidade aumentada na capacitação de punção venosa

11	Digital technology and nursing care: a scoping review on acceptance, effectiveness and efficiency studies of informal and formal care technologies	2019	Alemanha	Explicativo	Revisão sistemática sobre a efetividade e eficiência da tecnologia no cuidado
12	Holograms Enhance Student Learning	2018	Nova Zelândia	Experimental	O uso de duas tecnologias de realidade aumentada para avaliação clínica do paciente
13	How does virtual reality simulation compare to simulated practice in the acquisition of clinical psychomotor skills for pre-registration student nurses? A systematic review	2019	Reino Unido	Explicativo	Revisão sistemática sobre o uso da tecnologia para aquisição de habilidade psicomotora
14	Inovações educacionais com o uso da realidade aumentada: Uma revisão sistemática	2019	Brasil	Explicativo	O impacto da realidade aumentada no processo de ensino e aprendizagem em áreas diversas da educação
15	Integration of information and communication technology in nursing education in Southeast Asia: A systematic literature review	2020	Filipinas/ Nigéria	Explicativo	A aplicação de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) na enfermagem.
16	Interactive Anatomy-Augmented Virtual Simulation Training	2018	Estados Unidos	Experimental	Estudo compara uso da RA e ensino tradicional do procedimento de passagem de sonda gástrica por enfermeiros.
17	Mobile Augmented Reality as Usability to Enhance Nurse Prevent Violence Learning Satisfaction	2018	Taiwan	Experimental	Uso da RA móvel como método de instrução para a prevenção de violência no trabalho.
18	On the Horizon: Trends, Challenges, and Educational Technologies in Higher Education	2016	Estados Unidos	Descritivo	As tendências e desafios do uso da tecnologia na educação de nível superior
19	Piloting Augmented Reality Technology to Enhance Realism in Clinical Simulation	2016	Estados Unidos	Experimental	Uso de uma tecnologia de realidade aumentada para melhorar o realismo na simulação clínica.
20	Simulation as a teaching technology: a brief history of its use in nursing education	2017	Estados Unidos	Descritivo	Perspectiva futura da educação em enfermagem
21	State of the science: the doll is dead: simulation in palliative care education	2019	Reino Unido	Descritivo	Uso de tecnologias imersivas para o desenvolvimento de competências soft skills

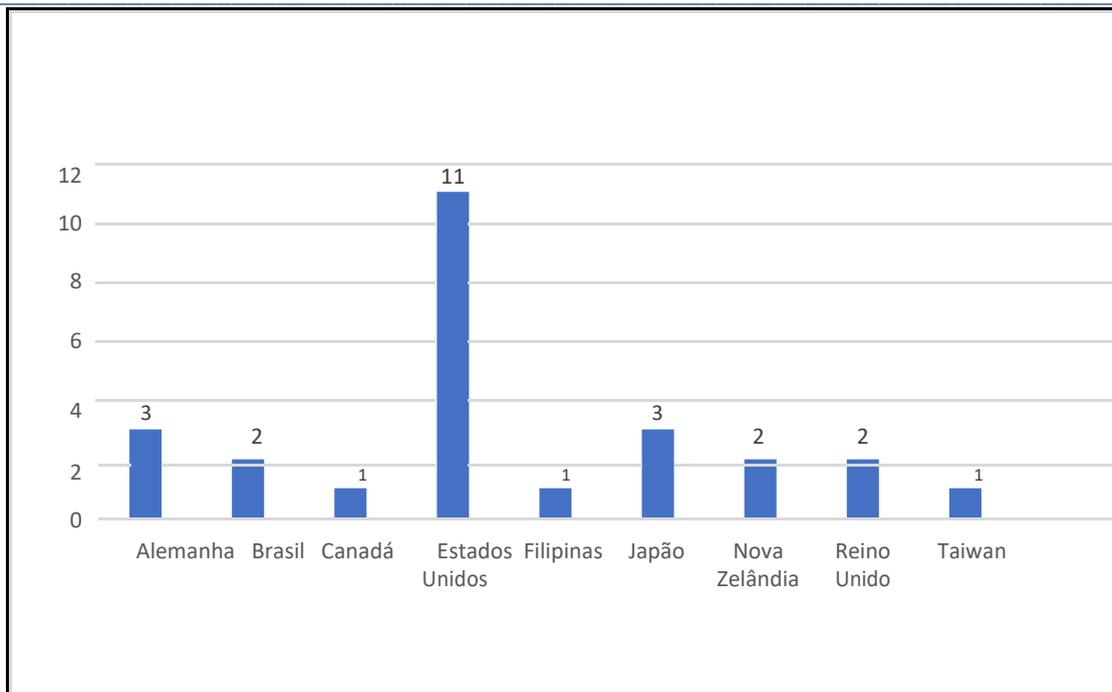
22	The Use of Augmented Reality Technology in Medical Specimen Museum Tours	2019	Japão	Experimental	Aplicação de duas tecnologias de AR no ensino de anatomia para alunos de enfermagem e medicina
23	Using Simulation to Enhance Global Nursing	2018	Estados Unidos	Descritivo	Como as tecnologias imersivas interferem na consciência global dos alunos de enfermagem.
24	Virtual and augmented reality: Implications for the future of nursing education	2020	Estados Unidos	Explicativo	Descrição das tecnologias emergentes e suas implicações para a educação em enfermagem
25	Virtually Nursing: Emerging Technologies in Nursing Education.	2017	Estados Unidos	Descritivo	Apresentação de tecnologias emergentes de realidade aumentada e as tecnologias de simulação virtual que podem potencializar a educação de enfermagem

Na análise referente ao ano de publicação observa-se um aumento exponencial de artigos em 2019, correspondendo a 44% da produção científica relacionada à temática. O gráfico 4.1 apresenta a linha de tendência do número de artigos conforme ano de publicação. Ressalta-se que não podemos considerar que ocorreu uma redução das publicações em 2020 pois a busca bibliográfica considerou os artigos publicados no primeiro semestre do referido ano.



**Gráfico 4.1 Número de artigos publicados por ano**

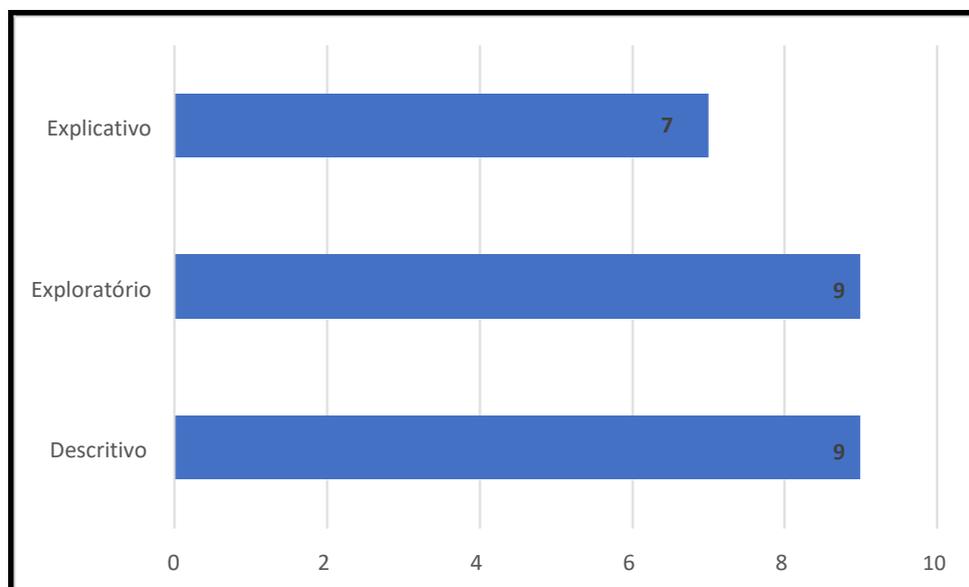
Em relação à análise do artigo conforme país de origem da publicação, 44% encontra-se nos Estados Unidos seguidos por Alemanha e Japão com 12%. Torna-se relevante pontuar que há um número crescente de publicações em países asiáticos em especial a China. Estes artigos não estão representados na amostra pois não atendiam o critério de inclusão (idioma) do presente estudo. O gráfico 4.2 apresenta a distribuição do número de artigos conforme país de origem.



**Gráfico 4.2 Número de artigos conforme país de origem**

Os artigos também foram classificados conforme tipo de estudo ou alcance do estudo. Identificou-se na análise que vários artigos não descreviam claramente a metodologia utilizada. Desta forma, os artigos foram agrupados em: explicativo, exploratório e descritivo.

Os estudos definidos de alcance explicativo, foram as revisões de literaturas e revisões sistemáticas. Estes estudos proporcionam um sentido de entendimento do fenômeno a que fazem referência. Os estudos definidos como exploratórios, foram os que aplicaram algum tipo de tecnologia, neste caso, o objetivo é examinar um tema ou problema de pesquisa pouco estudado, sobre o qual se tem muita dúvida ou que não foi abordado anteriormente. E os estudos agrupados como descritivos, foram os estudos que relataram um fenômeno, contexto e situação [Sampieri et al. 2013].



**Gráfico 4.3 Número de artigos conforme tipo de estudo**

## 5. Discussão

A aplicação da RA na área da saúde, tem sido estudada de forma intensiva nos últimos anos e merecido destaque, uma vez que representa novos desafios e potencialidades. Para atender aos objetivos deste estudo a discussão será realizada em três tópicos: tecnologias, potencialidades e desafios. No tópico “tecnologias”, foram abordadas as ferramentas de RA implementadas em estudos experimentais como recurso pedagógico na educação em saúde com ênfase na Enfermagem; no tópico “potencialidades” foram abordados os estudos que demonstraram as potencialidades da RA na aprendizagem e na retenção de conhecimento; no tópico “desafios” foram abordados os principais desafios na implementação desse recurso tecnológico no cenário educacional da enfermagem.

### 5.1 Tecnologias

Neste estudo, os artigos selecionados que aplicaram dispositivos de realidade aumentada em um contexto educacional foram denominados de “estudos experimentais”. Estes estudos avaliaram positivamente a aplicação da RA na enfermagem, com desafios técnicos e em sua maioria foram aplicados como protótipos em estágio inicial de implementação.

[Garret 2015] buscou verificar se o uso de uma ferramenta de RA melhorava o engajamento e aprimorava o aprendizado de habilidades clínicas em alunos do primeiro ano da graduação de enfermagem. Foi utilizado um software específico de RA, o LAYAR, aplicativo gratuito instalado em dispositivos móveis que possibilita acessar conteúdos de RA previamente preparados. Apesar dos problemas operacionais, como dificuldade de digitalização, conectividade da internet e demora de resposta para baixar o conteúdo, a ferramenta contribuiu para fornecer materiais complementares e proporcionou revisão autodirigida. Foi demonstrado que apesar das limitações, o uso da RA em laboratórios de habilidades clínicas pode ser promissor com um custo relativamente baixo e factível de ser utilizado na maioria das escolas de países economicamente desenvolvidos.

A realidade mista aplicada no cenário de educação em enfermagem foi evidenciada em dois artigos. O *Microsoft HoloLens*, dispositivo holográfico pertencente à classe dos HMD (*Head-Mounted Displays*) que permite visualizar em alta definição hologramas dentro de seu espaço de aprendizagem, foi utilizado para treinamento de habilidades em centro cirúrgico de enfermeiras recém-admitidas e estudantes de enfermagem. Os resultados foram positivos e os autores reforçam a importância de o usuário estar familiarizado com o equipamento para o domínio de suas funções básicas [San Martin-Rodriguez et al. 2019].

Outros estudos, como os de [Collins e Ditzel 2018], [Madden e Carstensen 2019], também utilizaram um aplicativo de realidade mista, porém, específico para a área de saúde, o *Holo Patient* da *Microsoft*. O aplicativo utiliza hologramas de pacientes que permite ao usuário a completa imersão na experiência holográfica. A projeção de um “paciente” ou que um esqueleto humano, permite que o aluno consiga analisar, observar e avaliar o paciente em todos os seus ângulos. Nestes relatos de experiências, os autores utilizam este recurso para desenvolver habilidades clínicas, raciocínio clínico, definição de diagnóstico e implementação de um plano de cuidado a partir do cenário vivenciado. Os cenários nos quais os alunos são expostos permitem que as experiências de aprendizagem sejam modificáveis e replicáveis até que o objetivo educacional seja

atingido.

Um estudo brasileiro buscou avaliar o uso de jogos educativos com RA aplicados ao ensino sobre visita domiciliar para estudantes de enfermagem, fisioterapia e medicina. Foi utilizado o *software* FLARAS o que permitiu a elaboração de conteúdos educacionais *online* apropriada para *desktops* e *notebooks*. O FLARAS pode ser usado com um único marcador, um cartão com uma moldura desenhada e um símbolo, no seu interior, e baseia-se no conceito de pontos espaciais com cenas virtuais empilhadas, contendo imagens, sons, objetos 3D e vídeos. Este recurso educacional foi bem avaliado pelos participantes do estudo e seus autores consideram uma tecnologia promissora para o ensino [Borges et al. 2019].

Geralmente, o treinamento de habilidades psicomotoras dos estudantes e profissionais de saúde é praticado e demonstrado por meio de recursos audiovisuais e manequins de baixa fidelidade. Os estudos que aplicaram recursos de RA para desenvolver habilidades psicomotoras tiveram como foco as seguintes habilidades: passagem de sonda nasogástrica [Aebersold et al. 2018] e punção venosa para coleta de sangue e administração de medicamento endovenoso [Majima et al. 2019].

Na aquisição de habilidade em passagem de sonda nasogástrica, [Aebersold et al. 2018] utilizaram para o grupo controle, o *IPad Anatomy Augmented Virtual Simulation Training* que constitui uma ferramenta tecnológica desenvolvida em ambiente portátil, captando uma imagem fixa específica de um atlas de anatomia e visualizando-a como um modelo tridimensional e dinâmico. Este estudo demonstrou a usabilidade e viabilidade da RA para treinamento de habilidades técnicas. O grupo controle apresentou melhor retenção do conteúdo e desempenho na execução da habilidade quando comparado com o grupo padrão que utilizou vídeo demonstrativo da técnica e material de leitura complementar. A interface educacional requereu pouca intervenção do corpo docente, economizou espaço de laboratório e a acessibilidade constituiu um ponto de destaque pois o aplicativo é acessível em smartphone, tablet ou computador.

[Majima et al. 2019] realizaram um estudo de intervenção com o uso de um dispositivo vestível (*Head-Mounted Display - HMDs*) para o desenvolvimento de habilidade de punção venosa em alunos de enfermagem inexperientes.

[Vaughn et al. 2016] utilizaram o *Google Glass*, acessório composto por óculos inteligentes como recurso em uma experiência educacional híbrida de simulação e uso de RA na avaliação clínica de uma crise de asma aguda para profissionais inexperientes.

No ensino de anatomia e incluindo o de patologia, [Sugiura et al. 2019] aplicaram no cenário educacional de alunos de enfermagem e paramédicos duas tecnologias de AR: tablet AR e HMD AR. Apesar dos pontos frágeis para o uso destas tecnologias, ambas demonstraram serem motivadores e facilitadoras da aprendizagem em temas que tradicionalmente são abordados utilizando como estratégias educacionais as palestras, livros didáticos com ilustrações e vídeos.

Além de benéfica na educação de habilidades técnicas, a RA demonstrou utilidade para o desenvolvimento de habilidades comportamentais. [Hsu et al. 2018] realizou um estudo experimental utilizando a ferramenta de Realidade Aumentada Móvel (MAR), na qual, a partir do dispositivo móvel, *smartphone*, o usuário teve acesso a animações com conteúdo de autodefesa. No contexto em que o estudo foi desenvolvido a violência física contra profissionais de enfermagem infelizmente constitui uma realidade. Os profissionais que participaram do estudo relatam que a ferramenta proporcionou uma experiência positiva de aprendizado. O estudo conclui que a usabilidade e a viabilidade

da tecnologia MAR são potencialmente valiosas para treinamentos de habilidades.

## 5.2 Potencialidades

As TICs são ferramentas potentes para o processo ensino aprendido e pode promover melhor qualidade pedagógica quando se propõe maior flexibilidade, interatividade e autonomia nos processos educacionais [Borges et al. 2019]. O uso destas ferramentas tecnológicas no contexto educacional permite que as experiências de aprendizagem sejam modificáveis e replicáveis até que o objetivo educacional seja alcançado [Collins e Ditzel 2018], [Madden e Carstensen 2019].

Estudo realizado no sudeste asiático ressalta as TICs como ferramentas que melhoram o ensino de enfermagem, promovem uma experiência de aprendizagem mais eficazes, impactando em uma assistência à saúde de maior qualidade. As instituições de ensino devem utilizar a tecnologia para orientar, documentar, analisar e informar o processo educacional [Nwozichi et al. 2019].

O uso da RA trata-se de um tema promissor com grande potencial de utilização no âmbito educacional [Sanko 2017]. Estudos demonstraram que apesar das tecnologias imersivas como a RA ser uma modalidade nova no contexto do ensino de enfermagem e ainda vista como experimental por muitos, ela vem se demonstrando como uma ferramenta de auxílio na aquisição de conhecimento e de aprendizagem autodirigida [Wuller et al. 2019], [Garrett 2015].

As tecnologias imersivas preenchem uma lacuna entre a teoria e a prática, permitem que os profissionais inexperientes ou alunos adquiram habilidades em um cenário protegido, propiciando um ambiente motivador de aprendizado e maior segurança na aplicação do conhecimento na prática clínica. Os autores ressaltam que este tipo de recurso pedagógico também pode ser aplicado em profissionais mais experientes utilizando cenários mais complexos com situações pouco frequentes ou caóticas [Vaughn et al. 2016].

A RA oferece oportunidade valiosa de aprendizagem em enfermagem, onde as imagens tridimensionais de alta qualidade proporcionam uma melhor compreensão quando comparada a visão bidimensional [Foronda et al. 2017]. Tem a capacidade de envolver os alunos, aumentando sua compreensão sobre os assuntos abordados. Esta experiência educacional desenvolve e aperfeiçoa habilidades e raciocínio clínico. Os alunos podem experimentar cenários complexos em um ambiente seguro sem colocar em risco pacientes reais [Frost et al. 2017], [Madden e Carstensen 2019], [Vaughn et al. 2016], [Collins e Ditzel 2018].

Em revisão da literatura [Lopes et al. 2019], conclui que os alunos que têm inserido a RA nos processos educacionais apresentam uma maior motivação e um melhor desempenho acadêmico quando comparado com alunos que não utilizam a tecnologia. Sua aplicação proporciona um ambiente mais dinâmico e interativo para todos os envolvidos e promove melhorias no compartilhamento de conhecimentos entre alunos e professores, possibilitando um aprendizado mais significativo. A retenção de conhecimento é maior quando comparada com os métodos tradicionais de ensino [Foronda et al. 2017], [Nwozichi et al. 2019].

Os estudos que utilizaram a RA para desenvolver habilidades técnicas ou denominadas psicomotoras em profissionais ou alunos de enfermagem, concluíram que o uso desta estratégia educacional além de proporcionar maior proficiência técnica é

motivadora para os alunos [Majima et al. 2019], [Aebersold et al. 2018]. A portabilidade e a acessibilidade da tecnologia fazem com que a aprendizagem ocorra com pouca intervenção dos professores, reduzindo tempo e espaço de laboratório [Aebersold et al. 2018]. Apesar de a maioria dos estudos experimentais terem uma amostra pequena, eles demonstram a usabilidade e a viabilidade da tecnologia como um potente adjuvante no treinamento de habilidades técnicas na área da enfermagem [Hsu et al. 2018].

A aplicabilidade da RA na educação em saúde não se limita a aspectos técnicos e conhecimentos de anatomia e fisiologia. [Evans e Taubert 2019] ressalta que as tecnologias imersivas de forma geral desempenham importante papel também na educação futura e que podem contribuir para aprendizagem de competências “*soft skills*” importante no manejo de pacientes.

A realidade aumentada tornando-se uma alternativa para atender às necessidades de programas de enfermagem que enfrentam problemas de escassez de professores, espaços laboratoriais limitados e escassez de campo para prática de experiências clínicas. Este tipo de tecnologia sobrepõe aos métodos tradicionais pois possibilita um melhor aprendizado em um período menor quando comparado com o ensino convencional, além de promover um aprendizado mais envolvente e significativo [Foronda et al. 2017].

[Baumann et al. 2018] ressaltam que a RA oferece experiência complexa de baixo risco e convida os alunos a discernir novos padrões, assumir o controle de sua aprendizagem e construir várias formas de interação para facilitar o processamento de novas informações e “realidades”. Estas estratégias educacionais promovem a aprendizagem ativa, fornecendo maneiras extraordinárias de explorar o desconhecido. As tecnologias imersivas, incluindo a realidade aumentada pode trazer benefícios em cinco áreas na educação em enfermagem que incluem estética, inteligência, ética, política e saúde.

### 5.3 Desafios

A tecnologia é uma tendência que não pode ser ignorada, sendo dever e responsabilidade das instituições de ensino superior ajudar os professores e alunos a entenderem como fazer uso pleno dos recursos digitais evitando que se percam na diversidade de ferramentas disponíveis [Mendes et al. 2020], [Skiba 2016]. O processo de alfabetização digital é considerado um desafio solucionável e fornece vantagens na estratégia de aprendizagem visando melhorias na aquisição do conhecimento. Deve-se buscar o uso consciente da tecnologia, na busca do equilíbrio entre o mundo real e digital. Os líderes de tecnologia e pensamento educacional estão se tornando mais conscientes da importância da interação humano-dispositivo, à medida que oferecemos oportunidades educacional em um mundo conectado [Skiba 2016].

Neste contexto a realidade aumentada ainda tem sido menos usada e pesquisada na educação de enfermagem quando comparada com outras tecnologias como a realidade virtual. Os estudos sobre o uso de RA em enfermagem são predominantemente estudos piloto e testagem de protótipos em estágios iniciais de implementação. Apesar deste cenário evidencia-se desafios de implementação semelhantes aos enfrentados por outras tecnologias imersivas [Mendes et al. 2020].

Apesar das potencialidades que as TICs apresentam no processo ensino-aprendizagem, sua implementação apresenta várias deficiências e constitui um desafio para a integração na educação em enfermagem. Entre os desafios incluem dificuldade de acesso às tecnologias, implementação inadequada da tecnologia na educação, velocidade

de internet lenta ou ruim e custo alto, falta de apoio dos professores que muitas vezes não estão capacitados para o uso das ferramentas tecnológicas. Estes fatores quando presentes podem gerar distrações e conseqüentemente frustrações aos alunos e professores [Nwozichi et al. 2019].

[Garrett 2015] ressalta que problemas técnicos de acesso a ferramentas como tempo de resposta lenta de internet e dispositivos móveis incompatíveis, tornam-se um problema e um indicador de insatisfação e frustração do aluno que impacta negativamente na aprendizagem. A pouca familiaridade e destreza para o manuseio da ferramenta pode impactar na aprendizagem [Vaughn et al. 2016].

[Wüller et al. 2019] em revisão de literatura, afirmam que o uso da RA na enfermagem pode ter implicações positivas em vários campos de atuação, entretanto, tornam-se necessários estudos que avaliem os efeitos da inclusão tecnológica, ou seja, o impacto e as conseqüências desta ferramenta a longo prazo. Ressalta que a RA está em um processo de aperfeiçoamento técnico e seus impactos só podem ser previstos após análise prospectiva. O estudo produzido por [Krick et al. 2019] corrobora os resultados de [Wüller et al. 2019] no qual analisa de forma ampla o uso de tecnologias digitais no apoio a prática e a educação em enfermagem, concluiu que são necessários mais estudos para avaliar a aceitação, eficácia e a eficiência destas tecnologias digitais no cenário real e educacional da enfermagem.

Apesar dos avanços, integrar as tecnologias digitais como realidade aumentada e realidade virtual na educação em saúde, ainda constitui um desafio. Os custos iniciais de aquisição da tecnologia permanecem altos, pois há poucas opções disponíveis no mercado de conteúdo educacional. Desenvolver conteúdo de qualidade requer um grau de conhecimento técnico superior ao que um usuário médio de tecnologia geralmente possui [Mccarthy e Uppot 2019]. Há uma necessidade de aprimorar as ferramentas para permitir maior incorporação do conteúdo interativo minimizando as limitações ergonômicas associados ao uso dos dispositivos [Mccarthy e Uppot 2019], [San Martin-Rodriguez 2019].

Para a introdução de um processo de inovação tecnológica é imprescindível a interação entre os educadores, instituições e gestores, pois requer a multidisciplinaridade do conhecimento e especialidades complementares para sua adequada incorporação [Borges et al. 2019]. Torna-se relevante ressaltar a importância da integração pedagógica, pois embora a tecnologia possa motivar e melhorar a aprendizagem dos alunos é vital que os professores estejam aptos e confortáveis no uso destas tecnologias. A capacitação dos educadores para o uso da RA seja no uso dos softwares e dos equipamentos para o desenvolvimento das aplicações minimizam as dificuldades no uso das TICs em suas práticas [Lopes et al. 2019]. Os professores precisam de amplo treinamento, preparação e conhecimento na tecnologia bem como apoio institucional para implementá-los como estratégia educacional [Mendes et al. 2020].

Os recursos precisam ir além do simples uso dos equipamentos, sendo essencial que estejam alinhados a um planejamento pedagógico estratégico eficaz e com os objetivos de aprendizagem bem definidos. A formação e o apoio ao corpo docente, bem como a integração curricular planejada, ainda constituem um desafio para no uso da RA na educação em enfermagem [Garrett 2015].

## **6. Conclusão**

A aplicabilidade do uso da RA como recurso pedagógico na educação em saúde com

ênfase na Enfermagem potencializa o ensino e aprendizagem, oferecendo uma diversidade de aplicativos utilizados como complemento de treinamento presencial, gerando experiências de aprendizagem mista (real e virtual), que geram motivação e ambiente mais dinâmico e interativo para todos os envolvidos.

Este artigo buscou perceber de que forma os estudiosos do tema vêm aplicando a RA para promover melhorias nos processos de ensino e aprendizagem, em especial no campo da educação em saúde, com ênfase na Enfermagem. Percebe-se que os alunos que utilizam a tecnologia RA possuem melhora significativa no processo de aprendizagem e no desenvolvimento de conhecimentos em relação aos alunos que não utilizam o recurso.

Por se tratar a RA de uma tecnologia relativamente nova, no campo da educação em Enfermagem há muito ainda a ser explorado no intuito de auxiliar na compreensão de como essa aprendizagem pode ser empregada, proporcionando ao aluno motivação, confiança e maior interatividade com o conteúdo apresentado.

Os resultados deste estudo demonstram a eficácia da tecnologia RA para a formação de habilidades e aprimoramento do raciocínio clínico entre profissionais e estudantes de enfermagem, merecendo o tema atenção significativa e mais publicações em periódicos e artigos científicos.

Como limitação desta pesquisa, podemos considerar que a escolha dos descritores, as bases de dados definidas e o período de realização das buscas são fatores que podem influenciar nos resultados obtidos.

Trabalhos futuros que envolvam pesquisas acerca da criação de aplicativos com realidade aumentada e possibilitem a análise de tais ferramentas, certamente possibilitará uma maior compreensão sobre os resultados positivos do uso de tal tecnologia, podendo ser utilizados como base para novas pesquisas no campo da tecnologia digital e da assistência à enfermagem.

## 7. Referências

- Aebersold, M., Voepel-Lewis, T., Cherara, L., et al. (feb 2018). Interactive Anatomy-Augmented Virtual Simulation Training. *Clinical simulation in nursing*, v. 15, p. 34–41.
- Aureliano, JR., Mendonça, D.C.M., Leite, A.P.M. (2019). Uso da Realidade Virtual e da Realidade Aumentada como ferramentas para aprendizagem. In: Jornada de Linguagens, Tecnologia e Ensino, 2 p. 115-122. Disponível em: <http://www.lite.cefetmg.br/publicacoes/atas-2a-lite>. Acesso: 10.out.2020.
- Azuma, R., Bailiot, Y., Behringer, R., et al. (2001). Recent Advances in Augmented Reality. *IEEE Computer Graphics and Applications*, p. 14.
- Baumann, S. L., Sharoff, L. and Penalo, L. (1 oct 2018). Using Simulation to Enhance Global Nursing. *Nursing Science Quarterly*, v. 31, n. 4, p. 374–378.
- Borges, F., Avelino, C., Goyatá, S., et al. (28 dec 2019). Avaliação de uma tecnologia educacional utilizando a realidade aumentada para o ensino sobre visita domiciliar [Evaluation of an educational technology using augmented reality for home visiting teaching] [Evaluación de una tecnología educativa que utiliza la realidad aumentada para la enseñanza de visitas domiciliarias]. *Revista Enfermagem UERJ*, v. 27, p. e37485.
- Collins, E. and Ditzel, L. (nov 2018). Holograms enhance student learning. *Kai Tiaki Nursing New Zealand*, v. 24, n. 10, p. 26–26.
- Costa, R. et al. (2014). O uso da simulação realística na graduação em enfermagem: reflexões sobre ética e formação profissional. *Anais CBCEnf.* 310 p. Disponível em: <http://189.59.9.179/CBCENF/sistemainscricoes/arquivosTrabalhos/I37712.E10.T7992.D6AP.pdf>

- Evans, L. and Taubert, M. (jun 2019). State of the science: the doll is dead: simulation in palliative care education. *BMJ Supportive & Palliative Care*, v. 9, n. 2, p. 117–119.
- Foronda, C. L., Alfes, C. M., Dev, P., et al. (2017). Virtually Nursing: Emerging Technologies in Nursing Education. *Nurse Educator*, v. 42, n. 1, p. 14–17.
- Garrett, B. M. (2015). Augmented Reality M-Learning to Enhance Nursing Skills Acquisition in the Clinical Skills Laboratory. *Interactive technology and smart education*, v. 12, n. 4, p. 298–314.
- Hsu, H.-J., Weng, W.-K., Chou, Y.-L. and Huang, P.-W. (2018). Mobile Augmented Reality as Usability to Enhance Nurse Prevent Violence Learning Satisfaction. *Studies in health technology and informatics*, v. 250, p. 75–76.
- Lopes, L. M. D., Vidotto, K. N. S., Pozzebon, E. and Ferenhof, H. A. (2019). Inovações Educacionais com o Uso da Realidade Aumentada: Uma Revisão Sistemática. *Educação em Revista*, v. 35, p. e197403.
- Mccarthy, C. J., Uppot, R. N. (jun. 2019). Advances in Virtual and Augmented Reality—Exploring the Role in Health-care Education. *Journal of Radiology Nursing*, v. 38, n. 2, p. 104–105.
- Majima, Y., Masuda, S. and Matsuda, T. (21 aug 2019). Development of Augmented Reality in Learning for Nursing Skills. *Studies in Health Technology and Informatics*, v. 264, p. 1720–1721.
- Madden, K. and Carstensen, C. (jun 2019). Augmented reality in nursing education. *Kai Tiaki Nursing New Zealand*, v. 25, n. 5, p. 28–29.
- Mendez, K. J. W., Piasecki, R. J., Hudson, K., et al. (oct 2020). Virtual and augmented reality: Implications for the future of nursing education. *Nurse Education Today*, v. 93, p. 104531.
- Frost J, Delaney L, Fitzgerald R. (jun 2017). University of Canberra implementing augmented reality into nursing education. *Australian nursing & midwifery journal*. Vol 25, n.5. p.30.
- Mendes, K. D. S., Silveira, R. C. de C. P. and Galvão, C. M. (dec 2008). Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. *Texto & Contexto - Enfermagem*, v. 17, n. 4, p. 758–764.
- Nwozichi, C., Marcial, D., Farotimi, A., Escabarte, A. S. and Madu, A. (2019). Integration of information and communication technology in nursing education in Southeast Asia: A systematic literature review. *Journal of Education and Health Promotion*, v. 8, n. 1, p. 141.
- Queiroz, ACM, TORI, R, Nascimento, A.M. (2017). Realidade virtual na educação: panorama dos grupos de pesquisa no Brasil. *Anais do XXVIII Simpósio Brasileiro de Informática em Educação*. p. 203-212.
- Rourke, S. (1 feb 2020). How does virtual reality simulation compare to simulated practice in the acquisition of clinical psychomotor skills for pre-registration student nurses? A systematic review. *International Journal of Nursing Studies*, v. 102, p. 103466.
- Krick, T., Huter, K., Domhoff, D., et al. (20 jun 2019). Digital technology and nursing care: a scoping review on acceptance, effectiveness and efficiency studies of informal and formal care technologies. *BMC Health Services Research*, v. 19, n. 1, p. 400.
- San Martín-Rodríguez, L., Soto-Ruiz, M. N., Echeverría-Ganuza, G. and Escalada-Hernandez, P. (may 2019). Augmented reality for training operating room scrub nurses. *Medical Education*, v. 53, n. 5, p. 514–515
- Sanko, J. S. (1 jan 2017). Simulation as a teaching technology: a brief history of its use in nursing education. *Distance Learning*, v. 14, n. 1, p. 21–30.
- Sampieri, R.H., Callado, C. F., Lucio, M. P. B. (2013). Metodologia de Pesquisa. Porto Alegre. Ed. Penso, 5 ed, 624p.
- Skiba, D. J. (2016). On the Horizon: Trends, Challenges, and Educational Technologies in Higher Education. *Nursing Education Perspectives*, v. 37, n. 3, p. 183–185.
- Skiba, D. J. (March/April 2016). Consumer Electronics Show 2016. *Nursing Education Perspectives* v. 37, n. 2, p. 120-122.
- Sugiura, A., Kitama, T., Toyoura, M. and Mao, X. (2019). The Use of Augmented Reality Technology in Medical Specimen Museum Tours. *Anatomical Sciences Education*, v. 12, n. 5, p. 561–571
- Tori, R.; Hounsell, M. da S. (2018). Introdução a Realidade Virtual e Aumentada. Porto Alegre, Ed. SBC.

---

Disponível em: [http://www.de.ufpb.br/~labteve/publi/2018\\_livroRVA.pdf](http://www.de.ufpb.br/~labteve/publi/2018_livroRVA.pdf) > Acesso em: 11 de out. 2020.

Tori, R., Kirner, C., Siscouto, R. (2006). Fundamentos e Tecnologia de Realidade Virtual e Aumentada. Porto Alegre, Ed. SBC. <Disponível em: [http://www.ckirner.com/download/capitulos/Fundamentos\\_e\\_Tecnologia\\_de\\_Realidade\\_Virtual\\_e\\_Aumentada-v22-11-06.pdf](http://www.ckirner.com/download/capitulos/Fundamentos_e_Tecnologia_de_Realidade_Virtual_e_Aumentada-v22-11-06.pdf) > Acesso em: 11 out. 2020.

Tori R. et al. (2016). Treinamento Odontológico Imersivo por meio de Realidade Virtual. *Anais do XXVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*. SBIE p.400-409.

Vaughn, J., Lister, M. and Shaw, R. J. (sep 2016). Piloting Augmented Reality Technology to Enhance Realism in Clinical Simulation. *CIN: Computers, Informatics, Nursing*, v. 34, n. 9, p. 402–405.

Veiga, M., Duarte, M. e Gândara, M. (1995) Que Futuro Para a Formação Permanente dos Enfermeiros? *Enfermagem em Foco - SEP*, v. 20, p. 35-39.

Wüller, H., Garthaus, M., & Remmers, H. (dez 2017) Augmented Reality in Nursing: Designing a Framework for a Technology Assessment. *Studies in health technology and informatics*, v. 245, p. 823–827.

Wüller, H. et al. (dez. 2019). A scoping review of augmented reality in nursing. *BMC Nursing*, v. 18, n. 1, p. 19.