

Revisão de literatura

O uso da realidade virtual como ferramenta de ensino na saúde odontológica: uma análise bibliométrica

The use of virtual reality as a teaching tool in dental health: a bibliometric analysis

Maria Lúcia Ribeiro Barbosa¹, João Pedro Costa Pinto², Gabrieli Duarte Farias³, Carmem Silvia Laureano Dalle Piagge⁴ & Cláudia Batista Mélo⁵

¹Graduanda Odontologia pela Universidade Federal da Paraíba, Campus I, João Pessoa, Paraíba; e-mail: maria.ribeiro4@academico.ufpb.br; Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3378-4759>;

²Graduando Odontologia, Universidade Federal da Paraíba, Campus I, João Pessoa, Paraíba; e-mail: jpcp2011@gmail.com; Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6562-6715>;

³Graduanda Odontologia, Universidade Federal da Paraíba, Campus I, João Pessoa, Paraíba; e-mail: gabrieli.duarte@academico.ufpb.br; Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6904-2856>;

⁴Doutorado, Universidade Federal da Paraíba, Campus I, João Pessoa, Paraíba; e-mail: carmem.piagge@academico.ufpb.br; Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7999-2943>;

⁵Doutorado, Universidade Federal da Paraíba, Campus I, João Pessoa, Paraíba; e-mail: claudia.melo@academico.ufpb.br; Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5300-3510>.

Resumo - A criação da realidade virtual é resultado do avanço da tecnologia mundial. Sua inserção no ensino odontológico revolucionou os métodos tradicionais de aprendizagem, contribuindo para uma completa imersão com o objeto estudado. A finalidade deste estudo foi analisar a produção científica sobre o uso da realidade virtual no ensino odontológico. Os artigos foram buscados nas bases de dados "Web Of Science" e "Scopus", sendo incluídos aqueles publicados entre 1998 a 2022. Para a análise dos dados, utilizou-se o software "Bibliometrix". Observou-se entre os 77 artigos analisados, que os Estados Unidos e a China são os países que mais estudam sobre o tema, sendo os autores chineses com maior número de citações, e a revista "Journal of Dental Education" liderando as publicações. Acerca dos artigos discutidos, notam-se as novas oportunidades de estudo, ensino e aplicabilidade permitidas devido ao crescente número de artigos a respeito desta temática.

Palavras-chave: Simulação Computadorizada; Odontologia; Educação; Ensino; Realidade Virtual.

Abstract- The creation of virtual reality is the result of worldwide technological advances. Its insertion in dental education has revolutionized traditional learning methods, contributing to a complete immersion with the studied object. The purpose of this study was to analyze the scientific production on the use of virtual reality in dental teaching. Articles were searched in the "Web Of Science" and "Scopus" databases, including those published between 1998 and 2022. For data analysis, the software "Bibliometrix" was used. It is observed, among the 77 articles analyzed, that the United States and China are the countries that most study on the subject, with Chinese authors having the highest number of citations, and the journal "Journal of Dental Education" leading the publications. Based on the articles discussed, the new opportunities for study, teaching and applicability allowed by the increasing number of articles on this theme are noted.

Keywords: Computer Simulation; Dentistry; Education; Teaching; Virtual Reality.

1 Introdução

A sociedade tem vivenciado um constante aprimoramento tecnológico mundial, responsável por influenciar de forma direta e positiva suas formas de comunicação, relacionamento e comportamento (DE ALMENDRA; DE ASSIS, 2019). Além de impactar os mais diversos setores sociais, o avanço da tecnologia é primordial para a evolução da ciência, que tem um papel essencial no desenvolvimento e avanço da humanidade (GONÇALVES *et al.*, 2019).

Dentre as inovações da atualidade, o uso da Realidade Virtual (RV) tem se mostrado com um alto potencial revolucionário na esfera tecnológica, pois é baseada na criação

de ambientes virtuais com a possibilidade de interação, permitindo uma dificuldade intencional na distinção entre o real e o virtual (REZENDE; DOS SANTOS, 2019). Essa tecnologia digital permite simulações interativas através de imagens gráficas 3D que são geradas por um computador com a capacidade de detectar posições e ações de quem a utiliza, atribuindo, dessa forma, a sensação de estar imerso em um mundo virtual (SHERMAN; CRAIG, 2019).

A Realidade Virtual é um campo de pesquisa multidisciplinar por envolver diversas áreas do conhecimento, a qual promove o desenvolvimento de soluções inovadoras e de metodologias ativas, o que ocasiona uma transformação no processo ensino-aprendizagem (BRUZAMOLIN, 2020). Para que isso seja possível, essa tecnologia tem a capacidade de

Aceito para publicação em: 26 de junho de 2023 e publicado em 25 de agosto de 2023.



oferecer uma experiência em que a percepção e compreensão de objetos podem ser percebidas de forma imersiva (através de óculos VR, capacetes e smartphones), possibilitando o rompimento da linearidade e monotonia da rotina em sala de aula (AFONSO *et al.*, 2020).

Sua inserção na área da saúde, em especial na Odontologia, está de acordo com os princípios das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para o curso de graduação em Odontologia, em que, além de direcionarem os planos de curso das Instituições de Ensino Superior (IES), suas diretrizes prezam pelo aprendizado profissional do discente. Com isso, a RV faz-se presente principalmente no contexto educacional devido à possibilidade da visualização e interação tridimensional com o objeto em estudo, sendo um meio de auxílio e colaboração para a aprendizagem, visto que diminui a ideia do “abstrato” presente nos conteúdos abordados (FONSECA *et al.*, 2022).

Integrando as informações em 3D, o ambiente virtual proporcionado pela Realidade Virtual dá aos alunos uma impressão espacial de objetos dentários e sua morfologia, aprofundando significativamente seus conhecimentos. Exemplos de suas aplicações estão relacionados a procedimentos anestésicos, preparação de cavidades e examinação da cavidade oral, permitindo a obtenção de resultados satisfatórios e superiores em comparação com a visualização de imagens 2D (LIEBERMANN; ERDELT, 2020).

Diante desse contexto, o objetivo deste estudo é fazer uma análise bibliométrica na literatura, avaliando as produções científicas que tem como foco o estudo da colaboração do uso da Realidade Virtual nos processos de aprendizagem e ensino na Odontologia.

2 Metodologia

O investimento de muitos países para o desenvolvimento científico e tecnológico possibilita um grande número de artigos científicos publicados em bases de dados internacionais, a fim de colaborar com o avanço de pesquisas acadêmicas (OLIVEIRA *et al.*, 2019). Com isso, usa-se neste artigo o método de análise bibliométrica, o qual se constitui de estudos quantitativos que permitem a verificação objetiva das publicações científicas (ELIAS; MACHADO, 2020).

Nesse sentido, a elaboração do estudo e a análise das informações foi determinada a partir da base de dados *Scopus* e *Web of Science*, devido a sua importância e confiabilidade nos indicadores bibliométricos. Os termos realizados com a estratégia de busca “*Virtual Reality*” AND “*Teaching*” AND “*Dentistry*” são provenientes dos Descritores em Ciências da Saúde e *Medical Subject Headings* (DeCS / MeSH). Com busca em palavras-chave, os dados foram coletados no dia 08 de setembro de 2022.

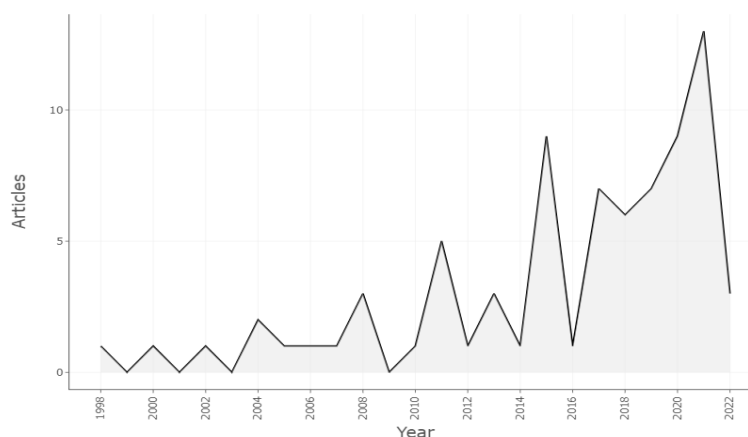
Reuniu-se um total de 84 artigos, publicados entre os anos de 1998 até 2022 e 57 periódicos indexados à base de dados, incluindo artigos originais e revisões, nos quais 34 resultados foram da base de dados *Scopus* e 50 resultados da base de dados *Web of Science*. No presente estudo foram incluídas 915 referências, com média de 11,8 referências por artigo, abordando 298 autores, 155 instituições e 23 países. Os critérios de exclusão foram artigos em edição editorial, cartas e capítulos de livros e, depois de retirar os dados duplicados, 77 artigos foram mantidos neste estudo bibliométrico.

A amostra de dados final foi catalogada em uma planilha do aplicativo Excel, sendo posteriormente exportada para a análise bibliométrica no pacote Bibliometrix com uso do software R e RStudio. Os dados investigados neste estudo foram apresentados conforme informações bibliométricas acerca da disposição dos artigos de acordo com o ano de publicação, quantitativo de revistas que mais publicam sobre o tema, distribuição das palavras-chaves mais citadas nos artigos analisados, ranking dos 10 países que mais publicam a respeito do tema estudado, autores com maior número de citações, vínculo institucional e país de origem, autores com mais publicações, seus vínculos, origens e Total Global Citation Score (TGCS).

3 Resultados

Os artigos coletados a respeito do uso da realidade virtual como ferramenta de ensino na saúde odontológica distribuíram-se de maneira variada ao longo dos anos de 1998 até 2022. Observa-se no Gráfico 1 que a partir de 2010 as publicações atingem uma maior frequência por ano, atingindo pela primeira vez 5 artigos publicados sobre tal temática. A maior quantidade de publicações ocorreu na segunda década do século XXI, ultrapassando 10 artigos.

Gráfico 1. Distribuição dos artigos de acordo com o ano de publicação

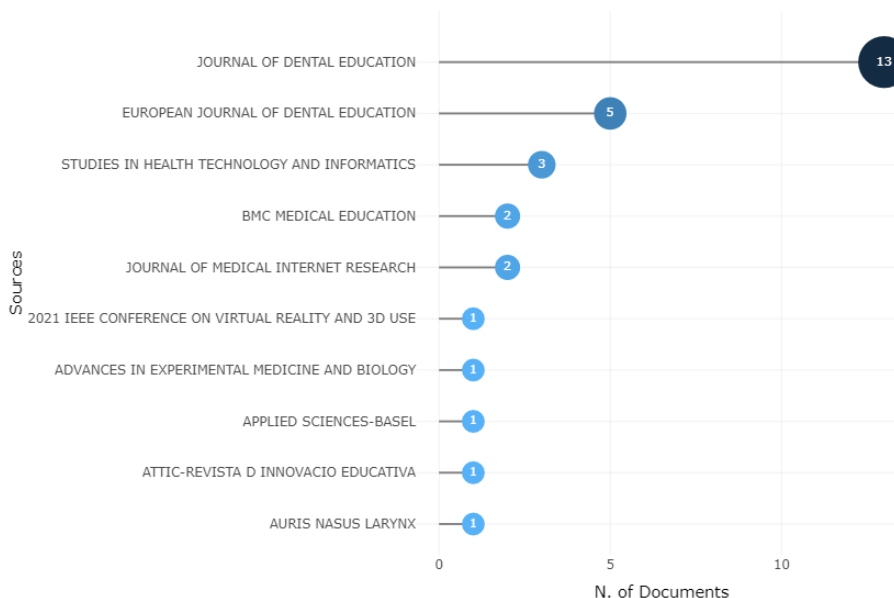


Fonte: Bibliometrix

O Gráfico 2 apresenta as dez revistas que mais publicam sobre o tema. O maior número de publicações foi realizada na revista “*Journal of Dental Education*” com o total de 13 artigos, seguido da revista “*European Journal of*

Dental Education” com 5 artigos publicados, e a revista “*Studies in Health Technology and Informatics*” com 3 publicações.

Gráfico 2. Quantitativo de revistas que mais publicam sobre o tema

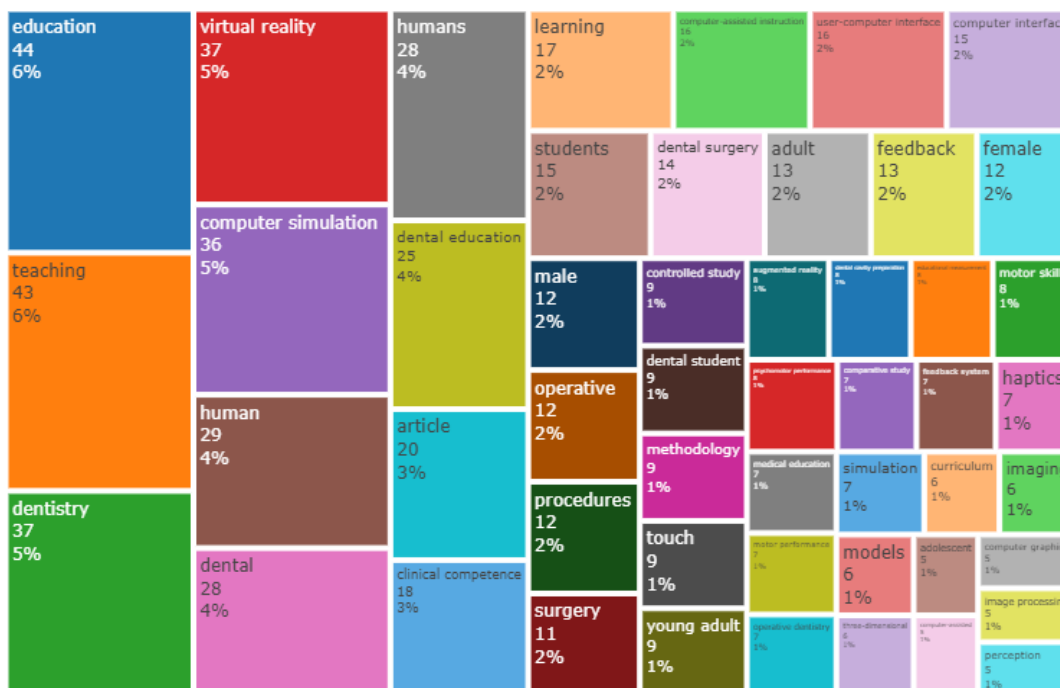


Fonte: Bibliometrix

Na Figura 1 obteve-se o quantitativo e também o percentual de distribuição das palavras-chave mais citadas dentre os 77 artigos analisados, no qual se percebe uma homogeneização das palavras-chave em sua maioria. “*Education*” e “*Teaching*” são as mais recorrentes, ambas

com 6% do total de artigos e encontradas 44 e 43 vezes, respectivamente. “*Dentistry*”, “*Virtual Reality*” e “*Computer Simulation*” aparecem com 5%, e “*Human*”, “*Dental*” e “*Humans*” com 4%.

Figura 1. Distribuição das palavras-chave mais citadas nos artigos analisados

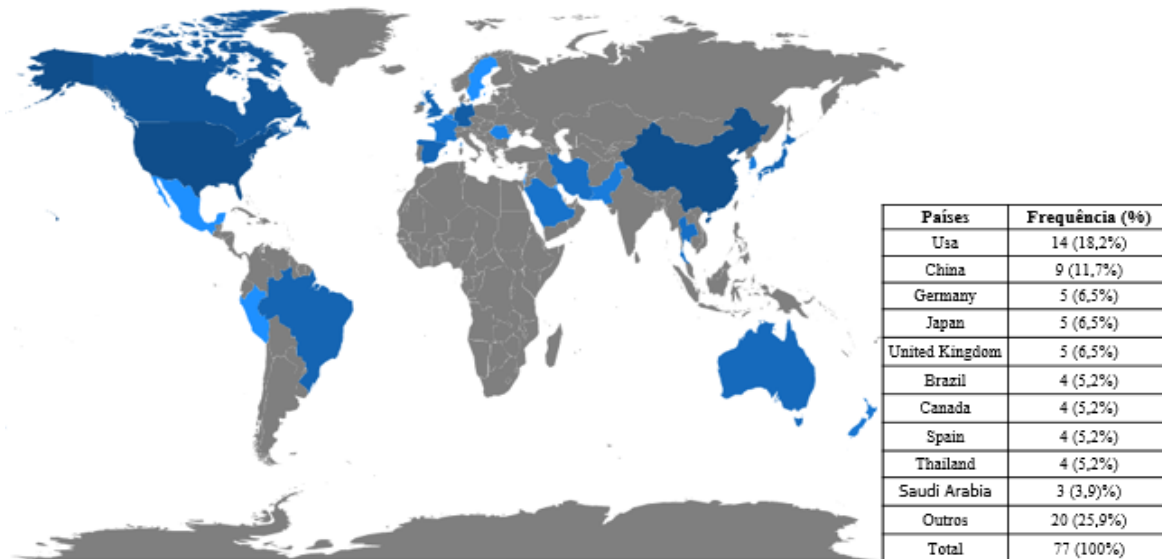


Fonte: Bibliometrix

A Figura 2 compõe o ranking dos 10 países que mais publicam artigos sobre o tema estudado, que se distribuem majoritariamente nos Estados Unidos da América e na China, com 14 artigos (18,2%) e 9 artigos (11,7%), respectivamente. Os três países Alemanha, Japão e Reino

Unido apresentam cada um dos 5 artigos (6,5%). O Brasil ocupa o 6º lugar no ranking, com 4 artigos publicados (5,2%), a mesma quantidade do Canadá, da Espanha e da Tailândia.

Figura 2. Ranking dos 10 países que mais publicam sobre o tema estudado



Fonte: Bibliometrix

A Tabela 1 expõe os autores com maior número de citações, o seu vínculo institucional e o país de origem. Os autores Bridges S. e Burrow M. apresentam um Total de Contagem de Citação Global (TGCS) igual a 122, ambos com vínculo na University of Hong Kong e a China como país de origem. Empatados com 95 citações

aparecem 6 autores: Perry S., da instituição Scottish Orthodontic Center (Reino Unido); Hsieh Y., com vínculo na University of North Carolina Greensboro (EUA); Huang T., Hung C. e Wang J. vinculados na instituição Kaohsiung Medical University (China), e Yang C. na National Cheng Kung University (China).

Tabela 1. Autores com maior número de citações, vínculo institucional e país de origem

Autores	Total de contagem de citação global (TGCS)	Instituição de origem	País
Bridges S	122	University of Hong Kong	China
Burrow M	122	University of Hong Kong	China
Perry S	95	Scottish Orthodontic Centre	Reino Unido
Hsieh Y	95	University of North Carolina Greensboro	EUA
Huang T	95	Kaohsiung Medical University	China
Hung C	95	Kaohsiung Medical University	China
Wang J	95	Kaohsiung Medical University Hospital	China
Yang C	95	National Cheng Kung University	China
Barcia J	92	Catholic University	Espanha

of Valencia “San Vicente Mártir”

Ferrer-
Torregrosa J

92

Catholic University
of Valencia “San Vicente Mártir”

Espanha

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Scopus e Web of Science (2022)

A Tabela 2 aborda os autores com maior número de publicações, na qual Bridges S., Burrow M. e Perry S. aparecem juntos em primeiro lugar, com 4 artigos publicados. Em seguida, cinco autores publicaram a

mesma quantidade de 3 artigos. Os dois últimos autores, Al-saud L. e Allsop M, publicaram ambos 2 artigos, sendo os que menos publicaram.

Tabela 2. Autores com mais publicações, seus vínculos, origens e TGCS.

Autores	Quantidade de artigos	Total de contagem de citação global (TGCS)	Instituição de origem	País
Bridges S	4	122	University of Hong Kong	China
Burrow M	4	122	University of Hong Kong	China
Perry S	4	95	Scottish Orthodontic Centre	Reino Unido
Haddawy P	3	35	Faculty of Information and Communication Technology	Tailândia
Liebermann A	3	44	Klinikum der Universitat Munchen	Alemanha
Rhienmora P	3	35	Thammasat University	Tailândia
Suebnuakarn S	3	35	Thammasat University	Tailândia
Yin M	3	12	Faculty of Information and Communication Technology	Tailândia
Al-saud L	2	85	University of Leeds	Arábia Saudita
Allsop M	2	85	University of Leeds	Arábia Saudita

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Scopus e Web of Science (2022).

4 Discussão

Estratégias educacionais inovadoras são fundamentais no processo de ensino-aprendizagem do estudante, sendo responsáveis tanto pelo desenvolvimento cognitivo como das habilidades, principalmente no que diz respeito a estudos majoritariamente práticos (ROCHA E.; ROCHA V., 2019). Com isso, os avanços tecnológicos vêm ganhando cada vez mais espaço no oferecimento de metodologias de ensino e aprendizado, visto que a sociedade tem evoluído significativamente e necessitam cada vez mais de recursos atuais para o auxílio de seus objetivos de aprendizagem (FERRO; NICHOLSON; KOKA, 2019).

Nesse sentido, os dados coletados a respeito do uso da realidade virtual como ferramenta de ensino mostram que a partir de 2010 houve uma ascensão de publicações sobre o tema; entretanto, apenas em 2020 ocorreu o maior pico de publicação sobre tal temática. Esses resultados estão de acordo com o descrito por Rojas-Sánchez e

colaboradores (2022), no qual afirma que a produção de documentos sobre realidade virtual na educação aumentou desde 2015, possivelmente devido ao aumento do interesse pela temática. Houve mudanças importantes no campo em 2014 com a introdução do Oculus Rift Frame. Além disso, o referido autor relata que a pandemia da COVID-19 contribuiu para as mudanças nos sistemas de ensino, aumentando o uso da tecnologia.

A revista Journal of Dental Education, pertencente à American Dental Education Association, foi a que mais publicou sobre a realidade virtual no ensino da odontologia, tendo em vista que é responsável pela publicação de uma ampla variedade de pesquisas científicas aliada à educação odontológica avançada. Ao analisar as tendências de crescimento do número dessas publicações, é evidente um aumento considerável durante e após a pandemia da COVID-19. Isso deve-se, principalmente, à busca por novas estratégias pedagógicas de ensino virtual utilizando as mais variadas tecnologias, o que, conseqüentemente, explica o

crescimento dos números de artigos sobre realidade virtual no ensino em saúde (SANTOS *et al.*, 2020).

No que concerne aos periódicos que mais publicam sobre a realidade virtual no ensino da odontologia, percebe-se que a principal área de interesse referida por eles é a educação odontológica e o uso das tecnologias e informação na saúde. Resultados semelhantes foram encontrados na pesquisa de Yeung e colaboradores (2021), na qual informam que os 10 periódicos mais produtivos sobre a temática estiveram relacionados com a área de ciências da computação, cirurgia e psicologia ($p = 0,845$). Além disso, outro dado semelhante se refere às palavras mais mencionadas nos artigos analisados: educação, ensino, realidade virtual, odontologia, simulação computacional e humano.

Foi observado neste artigo que os 10 países que mais publicaram sobre o tema estudado foram os Estados Unidos da América, China, Alemanha, Japão, Reino Unido, Brasil, Canadá, Espanha e Tailândia. O estudo de Cipresso e colaboradores (2018), revelou similarmente no que se refere ao domínio dos Estados Unidos, Reino Unido, Alemanha e China neste campo de pesquisa. De acordo com Rojas-Sánchez e colaboradores (2022), é possível afirmar que a China é uma potência mundial em tecnologia de RV e as universidades chinesas têm se preocupado em aumentar a produção científica. A principal razão é que os chineses são propensos a adotar tecnologias emergentes, sendo um importante mercado de realidade virtual no mundo.

No que diz respeito às instituições que mais publicaram sobre o tema, identificou-se que a Universidade de Hong Kong como pertencente à instituição dos autores que mais publicaram e foram citados sobre o tema, leva a pontuar seu importante papel como Centro de referência em pesquisas na área. Essa pontuação refere-se não só à instituição, mas também ao país em si, visto que, dos 10 autores mais citados, 6 são chineses. É pertinente salientar que as citações trazem a noção de relevância das referências na temática abordada. Como analisado na Figura 2, a China é o segundo país que mais publica sobre o tema em estudo, ficando atrás apenas dos EUA; portanto, pode-se analisar os dois países como potências na área de pesquisa e tecnologia. Essa Instituição de Ensino Superior (IES) é destaque em diversos estudos sobre realidade virtual (YEUNG *et al.*, 2021). Dentre os mais conceituados estudos, é válido destacar o uso de simuladores de realidade virtual háptica aplicados em estudantes voluntários de odontologia com o objetivo de medir desempenhos em tarefas odontológicas, bem como compreender neurologicamente o nível dessas diferenças a fim de aplicar esse conhecimento no desenvolvimento de treinamentos mais bem adaptados às necessidades individuais de cada aluno (PERRY; BRIDGES; BURROW, 2022).

Após análise descritiva do estudo bibliométrico feito com o software Bibliometrix sobre os resultados da busca na Web of Science, verificou-se que a pesquisa sobre realidade virtual aplicada ao ensino da odontologia é um tema consideravelmente recente, o que pode ser comprovado no Gráfico 1, em que o número de publicações superior a 5 só foi atingida entre 2014 e 2016, com pico entre 2020 e 2022. Porém, apesar de atual, tem grande potencial para o desenvolvimento de futuras pesquisas nessa promissora área do ensino envolvendo esse tipo de

tecnologia. É de se esperar, portanto, que a utilização da RV como ferramenta de ensino, não só na saúde odontológica mas em toda a área das ciências da saúde, se intensifique cada vez mais, principalmente devido a essa tendência, cada vez maior, do uso de tecnologias como facilitadora de um ensino inovador e de qualidade (DE ALMEIDA *et al.*, 2021).

5 Considerações Finais

Diante desta análise bibliométrica, depreende-se, portanto, as novas oportunidades de ensino que surgem devido à utilização da realidade virtual na saúde odontológica. As publicações científicas a respeito desse tema vêm crescendo ao longo dos anos, o que permite um estudo mais direcionado à sua aplicabilidade como ferramenta nos ambientes de ensino. Os Estados Unidos da América e a China são os países que possuem a maior elaboração de artigos relacionados com a temática, e o Brasil encontra-se em 6º lugar no ranking. A revista “*Journal of Dental Education*” lidera as publicações dos artigos analisados. Com isso, percebe-se o avanço gradativo nos estudos a respeito da educação odontológica e o uso de tecnologias na saúde.

A dificuldade em definir os descritores no presente estudo foi uma limitação da pesquisa. Acerca da relevância dos resultados encontrados, que esta análise forneça informações aos pesquisadores e propõe-se que a temática apresentada seja mais divulgada no meio científico, a fim de contribuir com um maior número de publicações em diferentes países e universidades, e atingir novos periódicos e autores.

Referências

- AFONSO, G. B.; MARTINS, C. C.; KATERBERG, L. P.; BECKER, T. M.; DOS SANTOS, V. C.; AFONSO, Y. B. Potencialidades e fragilidades da realidade virtual imersiva na educação. **Revista Intersaberes**, v. 15, n. 34, 2020. <https://doi.org/10.22169/revint.v15i34.1800>.
- BRUZAMOLIN, C. D.; CARDOSO, E. R.; FRANCISCO, S. A.; BOTELHO-FILHO, C. R.; GABARDO, M. C. L. Uso de realidade virtual no ensino da Odontologia: um projeto piloto. **Revista da ABENO**, v. 20, n. 2, p. 131-136, 2020. <https://doi.org/10.30979/rev.abeno.v20i2.1040>
- DA ROCHA, E. F.; DA ROCHA, V. C. F. Novas tecnologias educacionais aplicadas ao ensino odontológico brasileiro: uma revisão bibliográfica. **Revista Eletrônica Acervo Científico**, v. 5, p. e796-e796, 2019. <https://doi.org/10.25248/react.e796.2019>
- DE ALMEIDA, V. D.; FURTADO, D. C.; RIBEIRO, L. H. F.; DE MORAIS, N. M.; DO NASCIMENTO, E. G. C.; FERNANDES, J. V.; BEZERRA, C. M.; DE ANDRADE, M. F.; FERNANDES, T. A. A. M. Análise bibliométrica das publicações dos últimos 16 anos sobre o uso da Realidade Virtual como ferramenta de ensino na área da saúde. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 3, p. e40210313523-e40210313523, 2021.
- DE ALMENDRA FREITAS, C. O.; DE ASSIS, V.; EFING, A. C. Impactos socioeconômicos das TIC e da sociedade informacional nas relações de trabalho. **Cadernos de direito actual**, n. 9, p. 43-59, 2018.

ELIAS, M. L. G. G. R.; MACHADO, H. P. V. O campo da gestão do conhecimento a partir de bibliometrias.

Informação & Informação, v. 25, n. 1, p. 320-345, 2020.
<http://dx.doi.org/10.5433/1981-8920.2020v25n1p320>

FERRO, A. S.; NICHOLSON, K.; KOKA, S. Innovative trends in implant dentistry training and education: A narrative review. **Journal of Clinical Medicine**, v. 8, n. 10, 2019. <https://doi.org/10.3390/jcm8101618>

FONSECA, K. R.; DE OLIVEIRA, C. B. C.; DO VALLE, M. G. O uso da realidade virtual no ensino de biologia: análise de tours do aplicativo google expedições. **RENOTE**, v. 20, n. 1, p. 328-337, 2022.
<https://doi.org/10.22456/1679-1916.126680>

GONÇALVES, M. J. R.; DE CARVALHO, A. L. M.; DA SILVA, M. J.; DE ARAÚJO, M. F.; NASCIMENTO, S. B. D. S. L.; ALVES, Y. L. O. A evolução da tecnologia na educação. **Revista Processus de Estudos de Gestão, Jurídicos e Financeiros**, v. 10, n. 37, p. 21-34, 2019.

LIEBERMANN, A.; ERDELT, K. Virtual education: Dental morphologies in a virtual teaching environment. **Journal of dental education**, v. 84, n. 10, p. 1143-1150, 2020. <https://doi.org/10.1002/jdd.12235>

DE OLIVEIRA, O. J.; DA SILVA, F. F.; JULIANI, F.; BARBOSA, L. C. F. M.; NUNHES, T. V. Bibliometric Method for Mapping the State-of-the-Art and Identifying Research Gaps and Trends in Literature: An Essential Instrument to Support the Development of Scientific Projects. **IntechOpen**, 2019.
<https://doi.org/10.5772/intechopen.85856>

PERRY, S.; BRIDGES, S. M.; BURROW, M. F. A conceptual model for clinical psychomotor skill development in an era of simulated and virtual reality. **European Journal of Dental Education**, v. 26, n. 2, p. 263-276, 2022. <https://doi.org/10.1111/eje.12699>

RESENDE, B.; DOS SANTOS, M. G. Virtualização e educação: Desafios além da realidade. **Redin-Revista Educacional Interdisciplinar**, v. 8, n. 1, 2019.

ROJAS-SÁNCHEZ M. A.; PALOS-SÁNCHEZ P. R.; FOLGADO-FERNÁNDEZ J. A. Systematic literature review and bibliometric analysis on virtual reality and education. *Educ Inf Technol (Dordr)*. 2022 Jun 27:1-38.

SANTOS, B. M.; CORDEIRO, M. E. C.; SCHNEIDER, I. J. C.; CECCON, R. F. Educação Médica durante a Pandemia da Covid-19: uma Revisão de Escopo. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 44, 2020.
<https://doi.org/10.1590/1981-5271v44.supl.1-20200383>

SHERMAN, W. R.; CRAIG, A. B. **Understanding virtual reality**: Interface, application, and design. 2ª ed. Cambridge, MA: Elsevier, 2019.

YEUNG, A. W. K.; TOSEVSKA, A.; KLAGER, E.; EIBENSTEINER, F.; LAXAR, D.; STOYANOV, J.; GLISIC, M.; ZEINER, S.; KULNIK, S. T.; CRUTZEN, R.; KIMBERGER, O.; KLETECKA-PULKER, M.; ATANASOV, A. G.; WILLSCHKE, H. Virtual and Augmented Reality Applications in Medicine: Analysis of

the Scientific Literature. **J Med Internet Res**. 2021 Feb 10;23(2):e25499. <https://doi.org/10.2196/25499>.