

ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DE ESTUDOS COM MATERIAIS PARA IMPRESSÃO 3D DE USO INTRAORAL EM ODONTOLOGIA

WILLIAM TERRA NEVES¹; LUCAS PEIXOTO DE ARAÚJO²; ADRIANA FERNANDES DA SILVA²; EVANDRO PIVA²; WELLINGTON LUIZ DE OLIVEIRA DA ROSA³

¹Universidade Federal de Pelotas – williamterraneves@yahoo.com.br

²Universidade Estadual de Campinas – lucaspeixoto94@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – adrisilvapiva@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – evpiva@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – darosa.wlo@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Uma das mais recentes tecnologias de ponta envolvendo a odontologia digital é a manufatura aditiva (MA), também chamada de impressão 3D, que envolve construir qualquer objeto imaginável usando camadas consecutivas de material polimérico (ALHARBI 2016). A tecnologia de MA pode ser uma grande aliada, principalmente em seu uso prático, com fabricação de próteses totais (BAYARSAIKHAN 2021), guias cirúrgicos (KESSLER 2020), restaurações provisórias (REYMUS 2020), placas oclusais (WEDEKIND 2021), alinhadores ortodônticos e modelos de diagnóstico (TAHAYERI 2018).

Os métodos mais utilizados de MA na odontologia são o processamento digital de luz (DLP), estereolitografia (SLA) e polijato, tais técnicas utilizam resina fotopolimérica curável armazenada em uma cuba expondo incrementos do polímero líquido a luz para a reação de polimerização (KESSLER 2019). Uma etapa crítica exigida dessas tecnologias para melhorar a biocompatibilidade é o pós-processamento do objeto impresso, envolvendo um banho em uma solução de isopropanol e um período de repouso em cura com luz UV (WESEMANN 2020).

Um método sistemático amplamente conduzido para avaliar tendências de publicação e crescimento de pesquisas é a análise bibliométrica, onde é possível avaliar o estado da arte e perspectivas futuras em um determinado escopo do conhecimento (CHOUDHRI 2015). A análise bibliométrica auxilia os pesquisadores a entender as lacunas da literatura, investigar possíveis áreas de estudo e contrastar os autores, instituições de pesquisa e países onde foram realizadas contribuições significativas na área. Esse tipo de estudo já foi realizado em diversos âmbitos da odontologia (ARAÚJO 2022; AHMAD 2020; JACIMOVIC 2020; ALAM 2021). Contudo, nenhum explorou as métricas de publicação relacionadas ao uso de resinas de MA para uso intraoral. Portanto, este estudo visa auxiliar a comunidade científica realizando uma análise bibliométrica sobre estudos de impressão 3D envolvendo o uso de resinas de MA para uso intraoral para guiar futuros pesquisadores quanto ao estado da arte da literatura científica sobre esse escopo.

2. METODOLOGIA

2.1 Protocolo e Registro

O protocolo de estudo para esta revisão de bibliométrica foi registrado no Open Science Framework (OSF). Além disso, este estudo foi relatado de acordo com uma modificação do guia de reporte PRISMA 2020 utilizada em estudo prévio (ARAÚJO 2022).

2.2 Busca Eletrônica

Todos os termos usados na busca sistemática podem ser encontrados no protocolo desta revisão. A busca foi realizada até junho de 2022 em cinco bases de dados PubMed, Web of Science, Scopus, Embase e Cochrane Library. Os artigos identificados nas bases de dados foram importados para o gerenciador de referências do software Mendeley (Elsevier Inc., Mendeley Ltd. New York, NY) para remover duplicatas e exportadas no mesmo formato (*.RIS) para o aplicativo web Rayyan QCRI, em que a seleção por título e resumo foi realizada por dois revisores independentes (TMS e WLOR). As referências listadas nos artigos incluídos também foram verificadas para identificar outros estudos potencialmente relevantes.

2.3 Seleção de Estudos

Foram incluídos estudos in vitro e ensaios clínicos que avaliaram as propriedades físicas (mecânicas e químicas), biológicas/antibacterianas e o desempenho clínico de resinas fotossensíveis (fotopolimerizáveis) utilizadas para MA na cavidade oral. Além disso, esses estudos deveriam ter sido escritos em espanhol, inglês ou português. Como exclusão, não foram incluídos estudos que avaliassem as propriedades de outros materiais (resinas termoplásticas, metais e cerâmicas) ou resinas fotossensíveis sem aplicação oral direta (por exemplo, resina encerada ou para modelo) utilizados para MA em odontologia. Os artigos com texto completo foram avaliados de forma independente e em duplicata por dois revisores (WTN e LPA). Qualquer discordância quanto à elegibilidade dos estudos foi discutida com outro revisor experiente (WLOR) para atingir consenso.

2.4 Processo de Coleta de Dados

Os dados de interesse dos estudos incluídos foram tabulados e interpretados por dois revisores independentes (WTN e LPA) em uma planilha Excel (Microsoft Corporation, Redmond, WA, EUA), e outro revisor (WLOR) fez uma dupla verificação. Os seguintes dados foram extraídos: ano, autor, autor correspondente, instituição do primeiro autor, instituição do autor correspondente, país do primeiro autor, país dos coautores, país do autor correspondente, periódico de publicação, fator de impacto do periódico, número de citações do Scopus, número de citações do Web of Science, número de citações do Google Scholar, tipo de estudo, fontes de financiamento e conflito de interesse. Além disso, os fatores de impacto dos periódicos com maior número de publicações sobre resinas de impressão 3D para odontologia foram extraídos do 2020 Journal Citation Reports™ (JCRs) (Clarivate Analytics, Filadélfia, PA, EUA).

2.5 Análise Bibliométrica

Os mapas de rede bibliométricos foram desenvolvidos importando os estudos incluídos no software Visualization of Similarities Viewer (VOSViewer 1.6.8, Center for Science and Technology Studies, Leiden University, Leiden, NL). O software cria um mapa baseado em distância por meio da realização de coautoria bibliográfica e análise de coocorrência de palavras-chave. Os termos foram organizados em conjuntos mostrados como círculos coloridos, e quanto menor a distância entre os círculos, mais forte é a relação colaborativa entre eles, enquanto a espessura do agrupamento indica a força das ligações representadas pelo conjunto.

O software VOSViewer foi calibrado através das recomendações de VAN ECK E WALTMAN (2010) usando um valor de resolução de '1,00' e um valor de tamanho mínimo de conjunto de '1'. Além disso, o conjunto mínimo de artigos publicados foi definido como '2' para permitir um exame minucioso das relações bibliométricas entre os autores; além disso, o conjunto mínimo de coocorrências de palavras-chave foi definido como '2'.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Análise Descritiva

Um total de 8.430 estudos foram encontrados em todas as bases de dados. Destes, 94 estudos tiveram seu texto completo analisado, sendo que 88 estudos atenderam aos critérios de seleção e foram incluídos na análise qualitativa. Os artigos incluídos foram publicados entre 2013 e 2021, com maior número de artigos publicados em 2020 (35 estudos). Nas subdivisões, 37 estudos avaliaram resinas para restaurações provisórias, 21 estudos avaliaram resinas para placas oclusais, 23 estudos avaliaram resinas para próteses totais e 7 estudos avaliaram resinas para guias cirúrgicos e dispositivos ortodônticos.

3.2 Análise bibliométrica

Os estudos incluídos foram publicados em 31 diferentes revistas científicas, sendo o Journal of Prosthetic Dentistry a revista com maior número de estudos, contendo 16 publicações e fator de impacto de 3.426. A revista com maior fator de impacto de 5.304 foi a Dental Materials contendo 6 publicações. A análise de citações demonstrou que o estudo com maior número de citações foi publicado em 2018 por Tahayeri e colaboradores e possuía 211 citações, com uma média de 42,2 citações por ano. O autor com maior número de trabalhos publicados foi Marcel Reymus (Universidade Luís Maximiliano de Munique, Alemanha) com 9 estudos publicados, sendo 7 deles como primeiro autor. Na análise do mapa de rede de coautoria (Figura 1) foram identificados 380 autores, com o limite mínimo de 2 estudos para aparecer no mapa, foi observado que Marcel Reymus também foi o autor com o maior número de links ($n = 23$), seguido por Bogna Stawarczyk ($n = 20$), Daniel Edelhoff e Reinhard Hickel (ambos $n = 14$). A análise de coocorrência de palavras-chave (Figura 1) do total de estudos incluídos resultou em 212 palavras, com um limite de 2 ocorrências para aparecer no mapa. O termo “3d printing” teve maior ocorrência ($n = 30$) e “additive manufacturing” a com maior força de link ($n = 61$). Os países com maior número de publicações foram Alemanha ($n = 21$), Korea do Sul ($n = 14$) e Estados Unidos ($n = 7$).

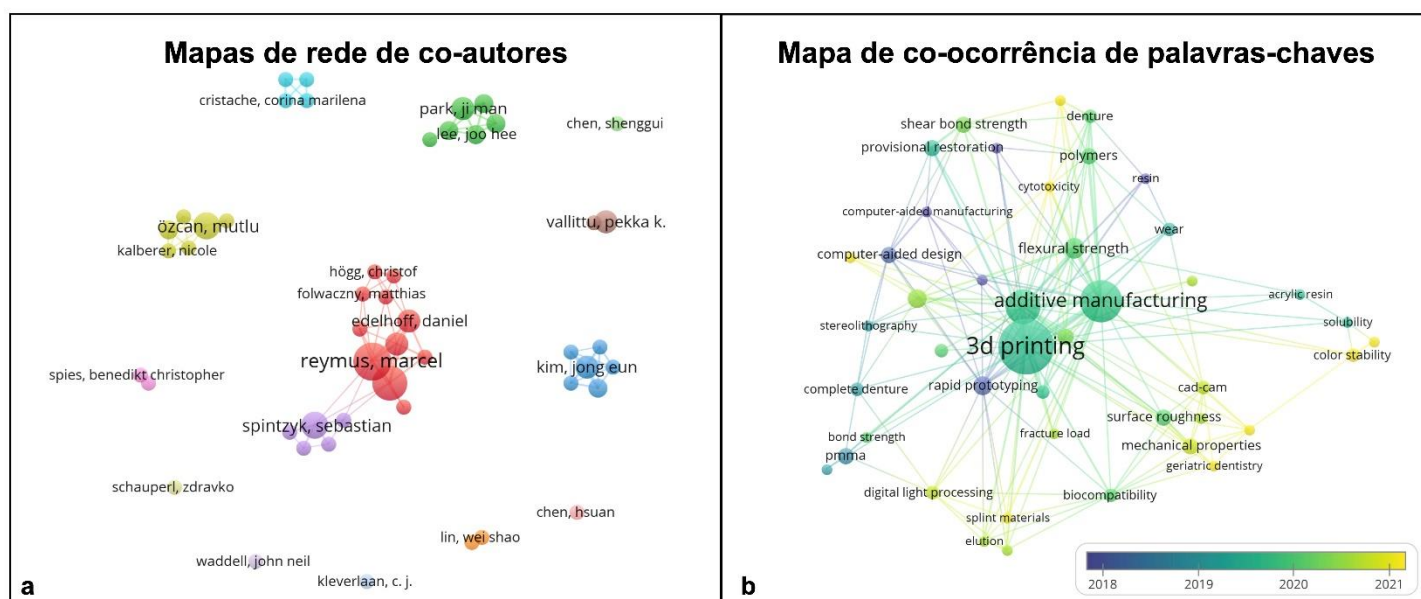


Figura 1: Mapas de Coautoria e Palavras-chave

4. CONCLUSÕES

De maneira geral foi possível obter um panorama dos dados bibliométricos relacionados aos estudos de impressão 3D envolvendo o uso de resinas de MA para uso intraoral, de modo a identificar os principais pesquisadores da área, bem como os artigos com maiores números de citações, as revistas que mais publicaram estudos relacionados e os países com mais estudos referentes a impressão 3D.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALHARBI, N.; OSMAN, R.; WISMEIJER, D. Effects of build direction on the mechanical properties of 3D-printed complete coverage interim dental restorations. **The Journal of prosthetic dentistry**, USA, v. 115, n. 6, p. 760-767, 2016.
- KESSLER, A. et al. Three-body wear of 3D printed temporary materials. **Dental Materials**, England, v. 35, n. 12, p. 1805-1812, 2019.
- WEDEKIND, L. et al. Elution behavior of a 3D-printed, milled and conventional resin-based occlusal splint material. **Dental Materials**, England, v. 37, n. 4, p. 701-710, 2021.
- BAYARSAIKHAN, E. et al. Effects of postcuring temperature on the mechanical properties and biocompatibility of three-dimensional printed dental resin material. **Polymers**, Switzerland, v. 13, n. 8, p. 1180, 2021.
- KESSLER, A. et al. Monomer release from surgical guide resins manufactured with different 3D printing devices. **Dental Materials**, England, v. 36, n. 11, p. 1486-1492, 2020.
- REYMUS, M. et al. A critical evaluation of the material properties and clinical suitability of in-house printed and commercial tooth replicas for endodontic training. **International Endodontic Journal**, Denmark v. 53, n. 10, p. 1446-1454, 2020.
- TAHAYERI, A. et al. 3D printed versus conventionally cured provisional crown and bridge dental materials. **Dental Materials**, England, v. 34, n. 2, p. 192-200, 2018.
- WESEMANN, C. et al. Polymers for conventional, subtractive, and additive manufacturing of occlusal devices differ in hardness and flexural properties but not in wear resistance. **Dental Materials**, England, v. 37, n. 3, p. 432-442, 2021.
- CHOUDHRI, A. et al. Understanding bibliometric parameters and analysis. **Radiographics**, v. 35, n. 3, p. 736-746, 2015.
- ARAÚJO, L. et al. Global research trends on photodynamic therapy in endodontics: a bibliometric analysis. **Photodiagnosis and Photodynamic Therapy**, p. 103039, 2022.
- AHMAD, P.; DELLA BELLA, E.; STODDART, M. Applications of bone morphogenetic proteins in dentistry: A Bibliometric Analysis. **BioMed Research International**, v. 2020, 2020.
- JACIMOVIC, J. et al. A bibliometric analysis of the dental scientific literature on COVID-19. **Clinical Oral Investigations**, Germany, v. 25, n. 11, p. 6171-6183, 2021.
- ALAM, B. et al. A bibliometric analysis of minimally invasive dentistry: A review of the literature from 1994 to 2021. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, USA, 2021.
- VAN ECK, Nees; WALTMAN, Ludo. Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. **Scientometrics**, v. 84, n. 2, p. 523-538, 2010.