

INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS APLICADAS A ENDODONTIA: REVISÃO DE LITERATURA

Daniela Bernardes

Faculdade São Francisco de Cajazeiras (FSF)
daniellabernardes1980@gmail.com, <http://lattes.cnpq.br/1682951582091946>,

Lucas Dantas Virginio

Universidade de Pernambuco (UPE) *campus* Arcoverde
lucas.dantas@upe.br, <http://lattes.cnpq.br/2493772601890709>, <https://orcid.org/0000-0003-4400-3740>

Basílio Rodrigues Vieira

Universidade de Pernambuco (UPE) *campus* Arcoverde e Faculdade São Francisco de Cajazeiras (FSF)
basilio.vieira@upe.br, <http://lattes.cnpq.br/0245597908831634>, <https://orcid.org/0000-0002-2025-7773>

Resumo: A endodontia é a área da odontologia responsável pelo tratamento dos canais radiculares. E com o auxílio das novas tecnologias presentes no mercado, como tomografias computadorizadas, localizadores apicais eletrônicos e limas de níquel-titânio, o tratamento se torna mais rápido, confortável e eficaz. O objetivo deste trabalho foi desenvolver uma revisão de literatura narrativa com abordagem qualitativa, afim de verificar as inovações tecnológicas na endodontia. Foram realizadas buscas nas bases de dados da Biblioteca Virtual em Saúde e nas bases de dados Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), PUBMED e Scientific Electronic Library On line (SciELO). Ao fim da revisão, foi possível verificar que existem diversas inovações tecnológicas que podem trazer impactos positivos de avanços para a endodontia, como a tomografia para diagnóstico, endodontia guiada em acesso, irrigação passiva em limpeza do canal radicular, instrumentos rotatórios, laser em desinfecção e materiais biocerâmicos em obturação do canal radicular. O uso dessas tecnologias em conjunto contribui para melhor eficácia do tratamento relacionado ao canal radicular, além de maior limpeza, segurança e melhor eliminação de microrganismos. É fundamental o desenvolvimento de novos estudos sobre essa temática, para maior abordagem das inovações tecnológicas nos procedimentos endodônticos.

Palavras-chave: Endodontia; Odontologia; Tecnologia.

Abstract: Endodontics is the destiny area responsible for root canal treatment. With the support of new technologies on the market, such as computed tomography, electronic apical locators and nickel-titanium files, the treatment becomes faster, more comfortable and more effective. The objective of this work was to develop a narrative literature review with a qualitative approach, in order to verify technological innovations in endodontics. Searches were carried out in the Virtual Health Library databases and in the Latin American and Caribbean Literature in Health Sciences (LILACS), PUBMED and Scientific Electronic Library On line (SciELO) databases. At the end of the review, it was possible to verify that there are several technological innovations that can bring positive impacts of advances in endodontics, such as tomography for diagnosis, guided endodontics in access, passive irrigation in cleaning the root canal, rotary instruments, laser in disinfection and bioceramic materials in root canal filling. The use of these technologies together contributes to better effectiveness of root canal-related treatment, in addition to greater cleaning, safety and better elimination of microorganisms. It is essential to develop new studies on this topic, to better technological innovations in endodontic procedures.

Keywords: Endodontics; Dentistry; Technology.

1 INTRODUÇÃO

A polpa dental está localizada dentro do canal radicular, e é formada por tecido conjuntivo frouxo, sendo composto por vasos, nervos e tecidos que nutrem e transmitem diversas sensações ao paciente. Já a endodontia é a especialidade odontológica responsável pelo tratamento do canal radicular e os tecidos da região periapical, voltada a prevenção e ao tratamento de patologias. (SOARES, 2010; LOPES; SIQUEIRA-JÚNIOR, 2020).

Esse tecido conjuntivo que forma a polpa pode ser afetado por diferentes fatores, como traumas e infecções por cárie, e consequentemente promovendo um processo inflamatório ou infeccioso a esse tecido de nutrição. Desta forma, mediante o surgimento desses processos patológicos, pode ser realizado o tratamento endodôntico para evitar o agravamento do diagnóstico. (LOPES; SIQUEIRA-JÚNIOR, 2020).

O tratamento endodôntico é composto por diversas etapas, sendo elas: o diagnóstico, cirurgia de acesso, remoção da polpa dentária, limpeza dos canais radiculares, preparo biomecânico e obturação do canal. Nesse sentido, os surgimentos de tecnologias na endodontia podem apresentar diferentes benefícios para melhorar, agilizar e tornar mais confortável a realização desse procedimento odontológico (LINS *et al.*, 2013; PRADO; ROCHA, 2017).

A morfologia do canal é muito complexa e pode variar entre os diferentes tipos de dentes e entre indivíduos, tornando o tratamento dos condutos radiculares mais desafiadores em muitos casos. Sendo necessário bastante empenho e interesse dos profissionais, pois a falta de conhecimento dessas estruturas e do protocolo que está sendo realizado pode levar a falhas no tratamento. (OLIVEIRA *et al.*, 2018).

A falha na identificação e consequentemente o não tratamento todos os canais de um dente é uma causa comum de falha endodôntica. Um dos principais recursos para elucidar casos de complexidade de anatomia interna consiste na Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (CBCT) pois fornece imagens tridimensionais e detalhadas do dente e dos tecidos circundantes, permitindo uma visão clara da morfologia do canal, anomalias, fraturas e lesões periapicais.

(WANLEZER, 2019).

Os localizadores foraminais eletrônicos constituem em instrumentos que ajudam a determinar o tamanho exato do canal radicular, ou seja, a localização do ponto de referência externo até o forame apical. Eles medem o comprimento real do canal; de forma precisa, sendo uma etapa fundamental para a eficácia do tratamento. O tamanho exato é essencial para garantir que todo o canal seja adequadamente limpo e selado, evitando a sobre-instrumentação ou a sub-instrumentação (NÓBREGAET *al.*, 2016).

Durante a instrumentação podemos encontrar dificuldades em canais radiculares mais senis, com resposta a traumas ou cáries. Além disso, os canais podem calcificar ou ter curvaturas acentuadas, tornando-os mais difíceis de localizar e instrumentar completamente. A instrumentação inadequada e a fadiga das limas podem levar a complicações como perfuração radicular ou fratura de instrumento respectivamente. E as ligas de níquel-titânio, têm revolucionado a preparação do canal oferecendo uma instrumentação mais rápida, consistente e segura (DECURCIO *et al.*, 2021).

Há intensa preocupação com a desinfecção dos canais radiculares, uma vez que é um reflexo do sucesso para o tratamento. E a presença de múltiplos canais, bifurcações, ou canais em forma de "C" ou "S" tornam a limpeza e o preenchimento dos canais radiculares com materiais obturadores desafiadores. A irrigação é uma etapa fundamental durante o tratamento endodôntico para a desinfecção e limpeza dos canais radiculares. Assim diversas técnicas e soluções têm sido estudadas e propostas ao longo dos anos para otimizar esse processo. (MOTA DE ALMEIDA *et al.*, 2019).

A irrigação ultrassônica passiva em endodontia (PUI), é uma técnica que utiliza energia ultrassônica para ativar a solução de irrigação dentro do canal radicular. A ativação ultrassônica da solução de irrigação ajuda a desalojar detritos, reduzir o biofilme e melhorar a penetração da solução nas áreas mais difíceis do sistema de canal radicular. A irrigação ultrassônica mostrou ser mais eficaz na remoção de detritos do canal radicular do que a irrigação convencional sozinha (LINS *et al.*, 2019; MOTA DE ALMEIDA *et al.*, 2019).

A terapia fotodinâmica (PDT) é uma modalidade de tratamento que combina a

utilização de um fotossensibilizador (uma substância que se torna ativa quando exposta à luz) e uma fonte de luz para produzir oxigenação, que possui efeito citotóxico sobre os micro-organismos anaeróbicos. Na endodontia, é explorado principalmente por sua capacidade de desinfetar canais radiculares (EDUARDO *et al.*, 2015). O laser PDT tem como qualidade alcançar locais de difícil acesso como os istmos dos canais radiculares que são finas passagens que conectam dois canais principais, que podem reter detritos e ser uma fonte potencial de infecção, geralmente encontrados em molares.(LOPES; SIQUEIRA JÚNIOR, 2020; SILVA, 2018).

Outra fase muito importante no tratamento endodôntico é a obturação do canal radicular utilizando cimentos biocerâmicos que têm destaque na endodontia nos últimos anos devido às suas propriedades biológicas favoráveis, excelentes propriedades seladoras e facilidade de uso. Estes cimentos são principalmente compostos de silicato de cálcio, e têm sido usados em várias aplicações na endodontia (TORABINEJAD *et al.*, 2018).

Este estudo teve como objetivo verificar, por meio da literatura, as inovações tecnológicas nas diversas etapas da endodontia para atribuir ao cirurgião-dentista e ao paciente mais precisão, redução do tempo de tratamento, custos e conforto.

2 METODOLOGIA

Foi desenvolvida uma pesquisa bibliográfica, por meio de uma revisão da literatura narrativa, com abordagem qualitativa. Este estudo foi realizado na Biblioteca Virtual em Saúde e nas bases de dados Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), PUBMED e Scientific Electronic Library On line (SciELO). Os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) utilizados foram: Endodontia, Tecnologia, Odontologia.

Esta revisão apresentou seis fases de elaboração: 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 (SOUZA; SILVA; CARVALHO, 2010).

Os critérios de inclusão foram: artigos, publicados entre 2018 e 2023, que

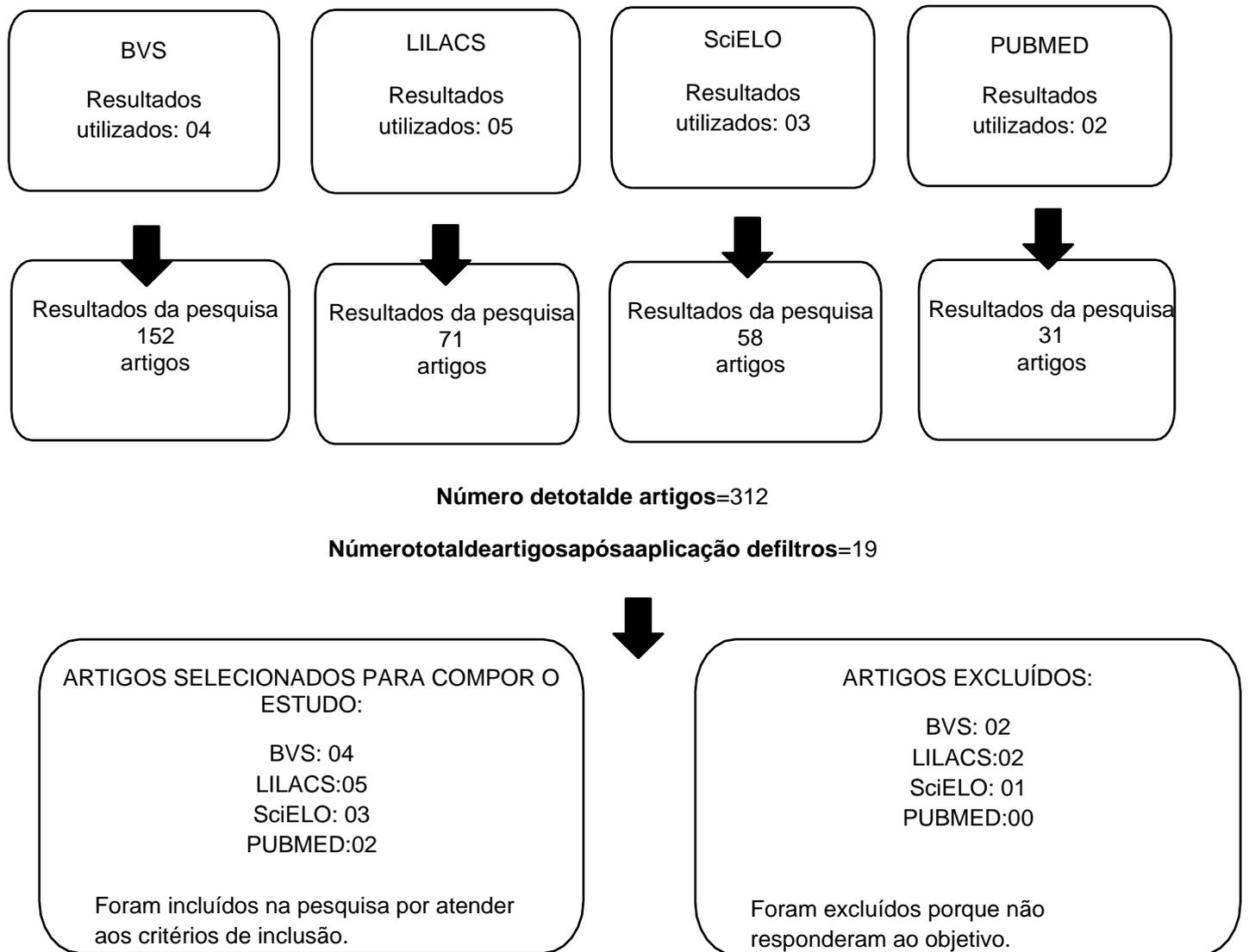
abordassem sobre as inovações nas tecnologias para a endodontia, nos idiomas espanhol, português e inglês. Assim, foram excluídos os que não responderam ao objetivo geral.

A síntese dos dados foi realizada de forma quantitativa, quanto aos dados bibliométricos de qualitativa, com base na análise de conteúdo. Os dados qualitativos serão analisados à luz da análise de conteúdo e relato de experiências (BARDIN, 2010).

3 RESULTADOS

Inicialmente, foi possível identificar 312 estudos, sendo incluídos 19, excluídos 05 e utilizados 14. A Figura 1 seguir apresenta os resultados da pesquisa bibliográfica. O idioma mais frequente nas publicações utilizadas foi o inglês, sendo utilizados 04 do banco de dados BVS, 05 da LILACS, 03 da SciELO e 02 da PUBMED.

Figura 1: Fluxograma de identificação e seleção dos artigos que apareceram da busca de pesquisa.



Quadro1 - Artigos incluídos na revisão

Artigo	Título original	Autores e ano de publicação	Base de dados
01	Development of a New Cone-Beam Computed Tomography Software for Endodontic Diagnosis	BUENO <i>et al.</i> , 2018	SciELO
02	Photodynamic therapy as a coadjuvant in the treatment of medication-related osteonecrosis of the jaw	SOUZA <i>et al.</i> , 2019	LILACS

03	Endodontia guiada como alternativa para o tratamento de canais severamente calcificados	MENDES; BARBOSA; MACHADO, 2019	LILACS
04	Influence of the rotational speed on the cyclic fatigue resistance of the Logic rotary system	ALCALDE <i>et al.</i> , 2020	LILACS
05	Cimentos biocerâmicos de Terceira Geração	MONJE; HONORATO, 2020	LILACS
06	A eficácia de diferentes métodos auxiliares na desinfecção dos canais radiculares - Revisão integrativa	CARVALHO <i>et al.</i> , 2021	BVS
07	Digital Planning on Guided Endodontics Technology	DECURCIO <i>et al.</i> , 2021	SciELO
08	Uma reflexão sobre o uso da tomografia computadorizada em Endodontia	DUARTE; VIVIAN, 2021	BVS
09	Guided endodontics in root canals with complex access: two case reports	GONÇALVES <i>et al.</i> , 2021	SciELO
10	Avaliação da resistência à fadiga cíclica e torcional de quatro instrumentos rotatórios de NiTi com secções transversais semelhantes e diferentes tratamentos térmicos	KLYMUS <i>et al.</i> , 2021	BVS
11	La imagenología en el diagnóstico y la planificación de sistemas de conductos radiculares: una revisión actualizada	PARRA; CHÍNCARO; BOTERO, 2021	BVS
12	Análise comparativa das características composicionais, técnicas e comerciais dos cimentos endodônticos obturadores à base de silicato de cálcio	FERNANDES; FIGUEIREDO; MARTINS, 2022	LILACS
13	Influence of Cone-beam Computed Tomography in Clinical Decision-making among Different Specialists in External Cervical Resorption Lesions: A Before-After Study	MAZÓN <i>et al.</i> , 2022	PUBMED
14	Could Low-dose Cone-beam CT be Used for Endodontic Intraoperative Diagnosis?	LIMA <i>et al.</i> , 2023	PUBMED

Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

A presente revisão integrativa apresenta como os principais resultados a identificação das diversas inovações tecnológicas que podem trazer impactos

positivos de avanços para a endodontia, como a tomografia em diagnóstico, endodontia guiada em acesso, irrigação passiva em limpeza do canal radicular, instrumentos rotatórios, laser PDT em desinfecção e materiais biocerâmicos em obturação do canal radicular. Esses resultados contribuem para a compreensão abrangente do tema e na tomada de decisões clínicas e na identificação de lacunas na pesquisa.

4 DISCUSSÃO

A tomografia para diagnóstico possibilita uma visão mais completa e detalhada da área afetada, sendo possível uma melhor identificação do problema do paciente e um melhor direcionamento para o tratamento endodôntico. Desta forma, o cirurgião-dentista consegue ter uma maior compreensão das estruturas mais internas e dos problemas que afetam a polpa dentária, verificando melhor a anatomia (MAZÓN *et al.*, 2022).

Esse tipo de tecnologia consiste na tomografia computadorizada de feixe cônico, diferenciando-se dos demais exames de imagem, pois é possível acompanhar várias dimensões, e ainda ter uma melhor avaliação do canal radicular, identificando lesões periapicais de difícil visualização em radiografias convencionais, presença de calcificações, avaliação pré-operatória, dentre outras (DUARTE; VIVIAN, 2021).

Existem diversas recomendações para a indicação do uso desse recurso, como o fechamento de um melhor diagnóstico, onde há uma discrepância dos sintomas, e maior complexidade morfológica, onde facilita os aspectos interpretatórios. Entretanto, também existem relatos do uso dessa tecnologia antecedendo as cirurgias, pois permite uma melhor eficácia. Lima *et al.* (2023) apontaram em seu estudo, a importância da criação de protocolos para a realização da tomografia computadorizada de feixe cônico. O pequeno campo de visão é um fator de dificuldade importante, sendo fundamental ser associado a realização da tomografia no âmbito da endodontia para alcançar melhores resultados. (LIMA *et al.* 2023).

Bueno *et al.* (2018), por sua vez, mostra que a tomografia trouxe diversos

benefícios para melhorar as intervenções endodônticas, entretanto, ainda apresentam desafios, que precisam ser superados, tendo em vista as diferenças dos softwares relacionados às imagens provenientes dessas tecnologias. No estudo de Parra, Chíncono e Botero (2021), descreveram que com a tomografia computadorizada de feixe cônico torna-se possível a aproximação do diagnóstico clínico e de imagem, onde é essencial o ajuste dos parâmetros dos softwares.

Essa é uma das etapas iniciais para o tratamento endodôntico, podendo ser utilizadas diversas imagens para melhor acesso à região do procedimento que em virtude de condições que tornam difícil a visualização dos canais radiculares, possibilitando maior precisão e eficiência. Mediante as imagens obtidas por meio da tomografia e os scanners, utilizando recursos tecnológicos para que seja obtido um guia para o procedimento cirúrgico (MENDES; BARBOSA; MACHADO, 2019).

Outra tecnologia importante é a endodontia guiada em acesso, sendo uma técnica importante em diversas situações, como a calcificação severa, onde são utilizados guias radiográficos para localizar a entrada do local anatômico a ser tratado. Dessa forma, tornam-se importantes na endodontia para melhor visualização do interior do dente durante o procedimento (MENDES; BARBOSA; MACHADO, 2019).

Decurcio *et al.* (2021) aborda que existem indicações para essa tecnologia, como: identificar os canais calcificados, problemas complexos no dente e procedimentos cirúrgicos com dificuldade no acesso. Além disso, diversas vantagens também estão associadas a ela, como um procedimento com menos tempo clínico, identificação de possíveis desvios, anomalias ou complicações que possam estar presentes no dente a ser tratado, sendo possível um melhor planejamento para o tratamento.

Gonçalves *et al.* (2021) traz casos reais em que a endodontia guiada por acesso apresentou eficácia para avaliação dos canais radiculares para identificação da calcificação e a presença de um tratamento prévio, sendo realizada uma intervenção e uma reintervenção, respectivamente, prevenindo o surgimento de intercorrências.

A irrigação passiva ultrassônica (PUI) em limpeza do canal radicular, é um passo fundamental na limpeza do canal radicular, caracterizando-se pela remoção

de detritos bacterianos presentes no interior do canal. Nessa etapa é ativado um irrigante, sendo colocado na entrada do canal radicular e a força da gravidade é utilizada para transportá-lo ao longo do canal. Esse processo é repetido várias vezes até que o canal esteja completamente limpo (CARVALHO *et al.*, 2020).

Carvalho *et al.* (2020), ainda destacam que é considerada uma técnica simples e efetiva, pois permite uma desobstrução completa do canal, em particular de áreas inacessíveis ao instrumento endodôntico, onde essa técnica também reduz o risco de perfurar o canal ou causar danos à estrutura do dente. Em ambos os casos, o líquido irrigante utilizado consiste em uma solução antibacteriana, contribuindo para eliminar os tecidos e detritos bacterianos do canal radicular. Assim, a PUI contribui para combater diversas bactérias presentes em situações relacionadas ao campo de atuação da endodontia. Nesse sentido, primeiro é realizado o preparo biomecânico do canal radicular e após isso é desenvolvido o PUI. (LOPES; SIQUEIRA-JÚNIOR, 2020)

Os instrumentos rotatórios são ferramentas utilizadas na endodontia para a melhor eficácia realização de procedimentos, possibilitando uma melhor preparação para a entrada do canal, sendo acoplados em um elemento motor, que proporciona seu movimento de rotação e torna o processo mais rápido e eficiente. (KLYMUS *et al.*, 2021)

Eles apresentam algumas vantagens em relação às técnicas manuais, como maior eficiência devido ao seu movimento rotatório constante, remoção mais rápida do tecido pulpar e os detritos dos canais radiculares, tornando o procedimento mais eficaz e mais confortável ao cirurgião-dentista e paciente. (ALCALDE *et al.*, 2020)

Um desafio frequente na endodontia é o combate aos microrganismos, e o uso do Laser de Terapia Fotodinâmica (PDT) em desinfecção endodôntica vem se apresentando resultados satisfatórios. De acordo com Souza *et al.* (2019), envolve a interação de uma fonte de luz, um fotossensibilizador e oxigênio para causar morte seletiva de microrganismos, envolvendo a aplicação de um fotossensibilizador na superfície do dente e dos canais radiculares. (SOUZA *et al.* 2019)

Ela tem se tornado cada vez mais importante na odontologia devido aos seus diversos resultados, combinando o uso de uma substância fotossensibilizante, que

é ativada por um laser específico, gerando um efeito terapêutico na área tratada (SOUZA *et al.*, 2019).

Os materiais biocerâmicos são utilizados nesse procedimento devido às suas propriedades biológicas, mecânicas e físicas, além de ter propriedades antimicrobianas que reduzem o risco de infecção e favorece a desinfecção do sistema de canais radiculares, evitando a reinfecção (FERNANDES; DE FIGUEIREDO; MARTINS, 2022).

Outra vantagem dos materiais biocerâmicos é a sua capacidade de adesão química ao canal radicular, o que garante uma boa vedação e hermeticidade, evitando a penetração de microrganismos e reduzindo o risco de falhas no tratamento (MONJE; HONORATO, 2020). Na endodontia, os materiais biocerâmicos são utilizados principalmente em procedimentos de obturação do canal radicular. Dessa forma, os materiais biocerâmicos têm a capacidade de se ligar quimicamente ao tecido (FERNANDES; DE FIGUEIREDO; MARTINS, 2022).

O presente estudo apresenta como limitações a disponibilidade e qualidade dos estudos incluídos, uma vez que a variabilidade na qualidade dos estudos primários pode impactar a confiabilidade dos resultados. A ausência de estudos clínicos utilizando e acompanhando todas as tecnologias na endodontia poderia elucidar melhor o impacto de tais tecnologias no tratamento endodôntico. As restrições de idioma e escopo definido para a revisão também podem limitar a inclusão de estudos relevantes e a cobertura abrangente de todas as tecnologias aplicadas na endodontia. É importante reconhecer essas limitações e considerar a necessidade de pesquisas futuras para abordar as lacunas identificadas.

5 CONCLUSÃO

Foi possível verificar que existem diversas tecnologias que podem ser utilizadas na endodontia, como tomografia em diagnóstico, endodontia guiada em acesso, irrigação passiva ultrassônica, instrumentos rotatórios, laser PDT e materiais biocerâmicos. Elas trouxeram diversas inovações para essa área odontológica. O uso dessas tecnologias em conjunto contribui para melhor eficácia do tratamento relacionado ao canal radicular, além de maior limpeza, segurança e melhor

eliminação de microrganismos.

REFERÊNCIAS

ALCALDE, Murilo Priori et al. Influência da velocidade de rotação na resistência à fadiga cíclica do sistema rotatório Logic. **Dent. press endod**, v.1,p. 49-53, 2020.

MOTA DE ALMEIDA, Fernando José et al. 'Seeing is believing': a qualitative approach to studying the use of cone beam computed tomography in endodontics in Sweden. **International endodontic journal**, v. 52, n. 10, p. 1519-1528, 2019.

BARDIN, L. Análise de conteúdo. Lisboa: Edições 70, 2010. **Análise de conteúdo**, v. 6, 2010.

BUENO, Mike R. et al. Development of a new cone-beam computed tomography software for endodontic diagnosis. **Brazilian dental journal**, v. 29, p. 517-529, 2018.

CARVALHO, Ismênia Figueiredo et al. A eficácia de diferentes métodos auxiliares na desinfecção dos canais radiculares-Revisão integrativa. **REVISA (Online)**, p. 539-550, 2020.

DECURCIO, Daniel A. et al. Digital planning on guided endodontics technology. **Brazilian Dental Journal**, v. 32, p. 23-33, 2021.

DUARTE, Marco Antônio Húngaro; VIVIAN, Rodrigo Ricci. Uma reflexão sobre o uso da tomografia computadorizada em Endodontia. **Dent. press endod**, p. 5-5, 2021.

EDUARDO, Carlos de Paula et al. A terapia fotodinâmica como benefício complementar na clínica odontológica. **Revista da Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas**, v. 69, n. 3, p. 226-235, 2015.

FERNANDES, Marcos Vinicius Cook; DE FIGUEIREDO, José Antônio Poli; MARTINS, Gabriela Botelho. Análise comparativa das características composicionais, técnicas e comerciais dos cimentos endodônticos obturadores à base de silicato de cálcio. **Revista de Ciências Médicas e Biológicas**, v. 21, n. 3, p. 613-623, 2022.

GONÇALVES, Wesley Fernandes et al. Guided endodontics in root canals with complex access: two case reports. **Brazilian Dental Journal**, v. 32, p. 115-123, 2021.

KLYMUS, Michel Espinosa et al. Avaliação da resistência à fadiga cíclica e torcional de quatro instrumentos rotatórios de NiTi com secções transversais semelhantes e diferentes tratamentos térmicos. **Dent. press endod**, p. 63-71, 2021.

DE LIMA, João Pedro et al. Could Low-dose Cone-beam CT be Used for Endodontic Intraoperative Diagnosis?. **Journal of Endodontics**, v. 49, n. 9, p. 1161-1168, 2023.

LINS, Fernanda et al. Influência do pré-alargamento na escolha da lima patência e lima apical inicial. **Revista Brasileira de Odontologia**, v. 70, n. 2, p. 187, 2014.

LOPES, H. P. & SIQUEIRA, J. F. **Endodontia Biologia e Técnica**, Quarta Edição Capítulo 1. Publicação Rio de Janeiro - RJ , 2020.

MAZÓN, Marta Rodríguez et al. Influence of cone-beam computed tomography in clinical decision-making among different specialists in external cervical resorption lesions: a before-after study. **Journal of endodontics**, v. 48, n. 9, p. 1121-1128, 2022.

MENDES, Lara Sônia T. de O.; BARBOSA, Camila de Freitas M.; MACHADO, Vinícius C. Endodontia guiada como alternativa para o tratamento de canais severamente calcificados. *Dent. press endod*, p. 15-20, 2019. MONJE, M.E.R. *et al.* Cimentos biocerâmicos de Terceira Geração. **Rev. Salusvita**, v. 39, n. 3, p. 1-10, 2020.

NÓBREGA, Waleska Fernanda Souto et al. Análise comparativa da precisão e confiabilidade de dois localizadores eletrônicos foraminais: um estudo in vitro. **RFO UPF**, v.21, n. 1, 2016.

OLIVEIRA, Nicolay Guimarães et al. Anatomia radicular dos primeiros pré-molares inferiores em uma população do nordeste do Brasil. **ROBRAC**, p. 211-216, 2018.

PARRA, Crismely Taveras; FIORI-CHÍNCARO, Gustavo Adolfo; AGUDELO-BOTERO, Ana María. La imagenología en el diagnóstico y la planificación de sistemas de conductos radiculares: una revisión actualizada. **Revista Científica Odontológica**, v. 9, n. 1, p. e045-e045, 2021.

PRADO, Maíra; ROCHA, N. S. Endodontia: princípios para a prática clínica. **1ª edição. Rio de Janeiro: MEDBOOK-Editora Científica Ltda**, 2017.

SOARES, Suelleng Maria Cunha Santos. **Influência de múltiplos fatores no estado periapical de dentes tratados endodonticamente**. 165 f. Programa de PósGraduação em Odontologia- Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

SOUZA, Smyrna Luiza Ximenes de et al. Terapia fotodinâmica como coadjuvante no tratamento da osteonecrose dos maxilares associada ao uso de medicamentos (OMAM). **Rev. Salusvita**, Bauru, v. 38, n. 4, p. 1093-1105, 2019.

TORABINEJAD, Mahmoud; PARIROKH, Masoud; DUMMER, Paul MH. Mineral trioxide aggregate and other bioactive endodontic cements: an updated overview—part II: other clinical applications and complications. **International endodontic journal**, v. 51, n. 3, p. 284-317, 2018.

WANZELER, Ana Márcia Viana., Impacto do uso da tomografia computadorizada de

feixe cônico no diagnóstico e decisão terapêutica em diferentes áreas na odontologia, **UFRGS**, 2019.