



## PERSPECTIVAS FUTURAS DO RETRATAMENTO ENDODÔNTICO COM TECNOLOGIAS DE PONTA

**ADRIANO EVANGELISTA BARROS SIQUEIRA<sup>1</sup>**  
**KALINE JHAMISA PORN<sup>2</sup>**  
**PAULO HENRIQUE DOS SANTOS BALERO<sup>3</sup>**  
**GLAUBER WILLIAN BORGES XAVIER<sup>4</sup>**  
**RICHARD GABRIEL SILVA RODRIGUES<sup>5</sup>**

**RESUMO:** O retratamento endodôntico tem se mostrado um desafio clínico da odontologia, especialmente diante de falhas terapêuticas e infecções persistentes nos canais radiculares. Este estudo teve como objetivo analisar as principais inovações tecnológicas e materiais de ponta aplicados ao retratamento endodôntico, destacando suas contribuições para a eficácia e previsibilidade do procedimento. Para tanto, foi realizada uma pesquisa qualitativa, de natureza bibliográfica, por meio de uma revisão integrativa da literatura científica publicada entre 2016 e 2024, com base em artigos obtidos nas bases PubMed, SciELO, Scopus e Google Scholar. Os resultados apontam que o uso de biomateriais regenerativos, selantes antimicrobianos, solventes menos tóxicos, tecnologias de imagem avançada e terapias fotodinâmicas associadas à nanotecnologia representa um avanço significativo no manejo de casos complexos, contribuindo para o sucesso clínico e redução das reinfecções. Conclui-se que a incorporação dessas inovações, aliada à capacitação profissional e atualização dos protocolos, oferece um novo paradigma para o retratamento endodôntico moderno.

**Palavras-chave:** Endodontia; Retratamento; Biomateriais; Tecnologia Odontológica; Terapia Fotodinâmica.

## FUTURE PERSPECTIVES OF ENDODONTIC RETREATMENT WITH CUTTING-EDGE TECHNOLOGIES

**ABSTRACT:** Endodontic treatment has been shown to be one of the greatest clinical challenges in dentistry, especially in the face of therapeutic failures and persistent root canal infections. This study aimed to analyze the main technological innovations and cutting-edge materials applied to endodontic treatment, highlighting their contributions to the efficacy and predictability of the procedure. To this end, a qualitative, bibliographical research was

---

<sup>1</sup> Professora do Curso de Odontologia, Faculdade Fasipe de Rondonópolis, Endereço eletrônico: [adriano-evangelista@hotmail.com](mailto:adriano-evangelista@hotmail.com)

<sup>2</sup> Professor Especialista, Curso de Odontologia, Faculdade Fasipe de Rondonópolis, Endereço eletrônico: [kalinejhamisa@hotmail.com](mailto:kalinejhamisa@hotmail.com) Professor Especialista, Curso de Odontologia, Faculdade Fasipe de Rondonópolis, Endereço eletrônico: [richard\\_gsr@hotmail.com](mailto:richard_gsr@hotmail.com)

<sup>3</sup> Professora, Curso de Odontologia, Faculdade Fasipe de Rondonópolis, Endereço eletrônico: [paulobalero96939003@gmail.com](mailto:paulobalero96939003@gmail.com)

<sup>4</sup> Professora, Curso de Odontologia, Faculdade Fasipe de Rondonópolis, Endereço eletrônico: [glauberodonto@gmail.com](mailto:glauberodonto@gmail.com)

<sup>5</sup> Professor Especialista, Curso de Odontologia, Faculdade Fasipe de Rondonópolis, Endereço eletrônico: [richard\\_gsr@hotmail.com](mailto:richard_gsr@hotmail.com)



carried out through an integrative review of the scientific literature published between 2016 and 2024, based on articles obtained from the PubMed, SciELO, Scopus and Google Scholar databases. The results indicate that the use of regenerative biomaterials, antimicrobial sealants, less toxic solvents, advanced imaging technologies and photodynamic therapies associated with nanotechnology represent a significant advance in the management of complex cases, contributing to clinical success and reducing reinfections. It is concluded that the incorporation of these innovations, combined with professional training and updating of protocols, offers a new paradigm for modern endodontic portraiture.

**Keywords:** Endodontics; Retreatment; Biomaterials; Dental Technology; Photodynamic Therapy.

## 1 INTRODUÇÃO

O retratamento endodôntico é considerado uma das práticas clínicas mais desafiadoras na odontologia atual, justamente por envolver uma série de fatores anatômicos, microbiológicos e estruturais que tornam a reintervenção em dentes já tratados um processo complexo (Barbosa *et al.*, 2024). Com o aumento da expectativa de vida e a valorização cada vez maior da preservação dos dentes naturais, cresce também a procura por procedimentos que consigam reverter falhas em tratamentos anteriores, principalmente quando há infecções periapicais persistentes ou novas infecções no sistema de canais (Mendonça *et al.*, 2023).

O problema central que orienta esta investigação é: Como as novas tecnologias e materiais de ponta contribuem para a eficácia e previsibilidade do retratamento endodôntico, especialmente em casos de infecção persistente e falhas terapêuticas anteriores.

Esse questionamento se justifica na medida em que muitos casos de insucesso endodôntico estão associados à presença de microrganismos resistentes, à complexidade anatômica dos canais radiculares e à limitação dos materiais e métodos convencionais utilizados na primeira intervenção (Menchik, 2021). A reincidência de infecções e a dificuldade na descontaminação total do canal reforçam a necessidade de técnicas mais avançadas, que promovam não apenas o selamento, mas também a regeneração tecidual (Melo *et al.*, 2022).

Assim, o objetivo deste artigo é analisar, à luz da literatura científica recente, as perspectivas futuras do retratamento endodôntico com foco no uso de tecnologias e materiais inovadores que ampliem a eficácia do procedimento clínico.

A justificativa prática repousa na necessidade de atualizar a conduta clínica do cirurgião-dentista diante das novas possibilidades terapêuticas oferecidas por tecnologias como biomateriais regenerativos, solventes menos tóxicos, ultrassonografia de alta frequência, radiografias digitais 3D e terapias fotodinâmicas, que permitem uma atuação mais segura, previsível e minimamente invasiva (Sales *et al.*, 2023; Da Rocha *et al.*, 2024). Do ponto de vista da prática clínica, a incorporação dessas inovações pode reduzir retratamentos múltiplos, minimizar danos à estrutura dental e promover maior conforto ao paciente (Nascimento, 2023).

A justificativa teórica sustenta-se na necessidade de revisão e sistematização das evidências científicas que apoiam o uso de tecnologias emergentes no retratamento, contribuindo para a consolidação de protocolos clínicos fundamentados em evidência e para a padronização de condutas (Lima, 2022; Perdigão, 2021). Além disso, muitos dos materiais



e métodos estudados ainda carecem de diretrizes clínicas bem definidas, o que exige análises que integrem achados laboratoriais, clínicos e tecnológicos (Rocchi, 2020).

Entre as principais contribuições esperadas deste estudo está a ampliação do conhecimento acerca de questões mais promissoras para o retratamento endodôntico, orientando profissionais e pesquisadores quanto às práticas mais eficazes e atualizadas. Além disso, busca-se fomentar a discussão acadêmica sobre a necessidade de formação continuada para incorporação segura dessas tecnologias na prática clínica (Alves *et al.*, 2024).

Quanto aos métodos de pesquisa, trata-se de uma revisão integrativa da literatura, baseada em artigos científicos publicados entre 2016 e 2024, extraídos de bases como PubMed, SciELO, Google Scholar e Scopus. Os critérios de inclusão abrangeram publicações que discutissem avanços em materiais, técnicas e tecnologias aplicadas ao retratamento endodôntico. Após a análise crítica dos estudos, os dados foram organizados por categorias temáticas que facilitaram a discussão dos resultados.

Os resultados obtidos revelaram que o retratamento endodôntico está passando por um processo de evolução, com destaque para o uso de biomateriais regenerativos, métodos diagnósticos mais precisos e terapias adjuvantes com nanotecnologia e fotodinâmica, que demonstram potencial para aumentar significativamente as taxas de sucesso clínico e promover uma odontologia mais conservadora e eficiente.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1. Novos materiais para retratamento

No contexto do retratamento endodôntico emergem os materiais regenerativos, que são substâncias bioativas projetadas para vedar e restaurar e também para interagir com os tecidos biológicos, promovendo ativamente a reparação e regeneração dos tecidos dentários e periapicais (Melo *et al.*, 2022).

Os materiais regenerativos são substâncias ou compósitos desenvolvidos para promover a reparação e a regeneração de tecidos danificados, atuando de forma ativa no processo de cicatrização. Entre os principais biomateriais utilizados, destacam-se os cimentos biocerâmicos à base de silicato de cálcio, que apresentam propriedades osteoindutivas e antimicrobianas. Esses cimentos liberam íons de cálcio e hidroxila, criando um microambiente alcalino que é desfavorável para bactérias e, ao mesmo tempo, estimula a diferenciação osteoblástica (Gama, 2021).

Os hidrogéis à base de quitosana também são usados no retratamento endodôntico regenerativo, esses materiais são biocompatíveis, biodegradáveis e apresentam propriedades antimicrobianas intrínsecas. Sua estrutura em rede tridimensional permite a liberação controlada de fatores de crescimento e agentes antimicrobianos, potencializando a reparação dos tecidos (Sato, 2019).

Outra classe importante de biomateriais são os *scaffolds* poliméricos, que funcionam como arcabouços tridimensionais para o crescimento celular, sendo compostos de materiais naturais, como colágeno, ou sintéticos, como polímeros de ácido poli(ácido láctico-co-glicólico) PLGA, eles oferecem suporte físico para as células e podem ser funcionalizados com peptídeos bioativos ou fatores de crescimento, otimizando a regeneração do tecido pulpar (Perdigão, 2021).

A combinação desses materiais com terapias celulares, como o uso de células-tronco derivadas da polpa dentária ou de tecidos periodontais, amplia ainda mais as perspectivas regenerativas, conhecida como terapia celular associada a biomateriais,



busca restabelecer a vitalidade pulpar, contribuindo para a formação de tecido vascularizado e a reinervação parcial da polpa dentária, tais estratégias representam uma mudança de paradigma em relação ao conceito tradicional de retratamento, que se concentrava apenas na eliminação da infecção e no selamento do canal (Mendonça *et al.*, 2023).

O emprego clínico desses materiais requer uma compreensão aprofundada das indicações, limitações e protocolos de aplicação, o profissional deve considerar fatores como a anatomia do canal radicular, a extensão da lesão periapical, o grau de contaminação e a resposta imunológica do paciente, a escolha do biomaterial mais adequado deve ser individualizada, baseada em evidências científicas e na experiência clínica do endodontista.

Apesar dos avanços, ainda existem obstáculos importantes que precisam ser superados para que os materiais regenerativos façam parte, de maneira efetiva, da rotina clínica no retratamento endodôntico. Questões como o custo elevado, a falta de protocolos bem definidos e a escassez de estudos clínicos de longo prazo que comprovem sua eficácia em diferentes situações ainda limitam sua ampla adoção (Barbosa *et al.*, 2024).

### 2.1.1 Selantes biocompatíveis e antimicrobianos

Os selantes biocompatíveis e antimicrobianos são materiais muito importantes no retratamento endodôntico, pois ajudam bastante no sucesso do tratamento quando há falhas ou novas infecções. Eles foram desenvolvidos não só para fechar bem o sistema de canais radiculares, mas também para combater os microrganismos, evitando que a infecção volte e prejudique novamente a saúde do dente (Menchik, 2021).

Em termos de conceito, os selantes biocompatíveis são definidos como materiais capazes de estabelecer contato direto com os tecidos periapicais sem provocar resposta inflamatória adversa significativa. Sua formulação é cuidadosamente desenvolvida para minimizar a citotoxicidade e promover a integração com os tecidos circundantes. Isso é essencial, especialmente em retratamentos, onde a integridade do tecido periapical pode já estar comprometida (Moreira, 2022). Do ponto de vista químico, muitos desses selantes utilizam uma base biocerâmica, geralmente composta por silicatos de cálcio, que conferem excelente biocompatibilidade e induzem a formação de hidroxiapatita quando em contato com fluidos biológicos. Essa propriedade é crucial para o processo de reparo periapical, pois estimula a deposição de tecido mineralizado, contribuindo para a cicatrização das lesões.

Adicionar agentes antimicrobianos aos selantes é uma inovação que melhora bastante o resultado do tratamento. Isso é importante porque, muitas vezes, os canais radiculares que precisam ser retratados ainda abrigam microrganismos muito resistentes, como o *Enterococcus faecalis*, que consegue sobreviver mesmo em condições difíceis. Para eliminar essa microbiota que sobra, os fabricantes colocam substâncias como óxido de zinco, nanopartículas de prata, quitosana ou compostos que liberam íons alcalinos, criando um ambiente que dificulta a sobrevivência das bactérias (Rocchi, 2020).

A liberação controlada de íons de cálcio e hidroxila, característica dos selantes à base de silicato de cálcio, também contribui para a inibição microbiana, esse ambiente alcalino exerce efeito bactericida, desestabilizando a parede celular de microrganismos presentes no canal radicular. Além disso, a capacidade desses selantes de penetrar nos túbulos dentinários aumenta a eficácia na eliminação de microrganismos, reduzindo o risco de falhas futuras (Lopes *et al.*, 2020).

No entanto, a escolha do selante deve levar em conta a complexidade de cada caso, a anatomia do dente e o nível da infecção, nos retratamentos, é comum encontrar restos de detritos, tecidos mortos e contaminação residual, por isso, optar por um selante com



ação antimicrobiana comprovada é fundamental para o sucesso do procedimento. Ainda assim, existem alguns desafios, como o alto custo de certos produtos, as diferenças de desempenho dependendo da situação clínica e a falta de estudos de longo prazo que confirmem sua eficácia em casos mais complexos. Por isso, o endodontista precisa estar sempre atento às características técnicas de cada material e se manter atualizado com as pesquisas científicas, garantindo assim a escolha mais adequada para cada paciente (Mateos, 2022).

### 2.1.2. Novos solventes para remoção de materiais obturadores

No retratamento endodôntico, a remoção eficaz de materiais obturadores é um passo essencial para permitir a descontaminação adequada do sistema de canais radiculares. Tradicionalmente, solventes como xilol, eucaliptol, óleo de laranja e clorofórmio foram utilizados para essa finalidade. No entanto, preocupações relacionadas à toxicidade, inflamabilidade e potencial carcinogênico de alguns desses compostos estimularam o desenvolvimento de novos solventes, mais seguros e eficazes (De Melo Soares *et al.*, 2024).

Os novos solventes buscam combinar alta eficiência de dissolução dos materiais obturadores com baixa toxicidade para os tecidos periapicais e segurança ocupacional para o profissional. Eles são especialmente relevantes em retratamentos complexos, onde a presença de guta-percha, cimentos endodônticos e até mesmo resinas epóxi dificulta a completa remoção mecânica desses materiais.

Entre as alternativas mais recentes, destacam-se os solventes à base de óleos essenciais modificados, como o dlimoneno, derivado da casca de frutas cítricas. Esse solvente apresenta alta capacidade de dissolução da guta-percha, além de ser biodegradável e menos irritante para os tecidos periapicais. Sua utilização reduz o risco de reações inflamatórias e oferece melhor segurança biológica em comparação com solventes tradicionais, como o clorofórmio (Lima, 2023).

A escolha do solvente adequado deve levar em consideração a natureza do material obturador a ser removido. Por exemplo, solventes à base de limoneno apresentam bom desempenho na dissolução da guta-percha convencional, enquanto materiais epóxi, como alguns cimentos endodônticos, exigem solventes mais específicos, muitas vezes compostos por misturas de solventes orgânicos e tensoativos. Essa seleção é crucial para evitar danos às paredes dentinárias e garantir a remoção completa dos resíduos obturadores (De Melo Soares *et al.*, 2024).

Outro ponto relevante é a segurança ocupacional, pois muitos solventes tradicionais, como o clorofórmio, apresentam potencial carcinogênico e risco de toxicidade sistêmica. Os novos solventes são desenvolvidos para minimizar esses riscos, com baixo potencial de volatilização e menor toxicidade para o profissional e para o paciente. Essa característica é especialmente importante em consultórios odontológicos, onde o ambiente clínico deve ser seguro para todos os envolvidos (Silva, 2019).

A manipulação adequada dos novos solventes também requer treinamento e conhecimento técnico que o profissional esteja atualizado sobre as características físico-químicas de cada produto, como viscosidade, tempo de ação e método de aplicação. Embora os avanços sejam promissores, ainda são necessários estudos clínicos de longo prazo que comprovem a eficácia e a segurança desses solventes em diferentes situações clínicas. O endodontista deve, portanto, adotar uma postura crítica e fundamentada na literatura científica ao incorporar novos produtos em sua prática.



## 2.2. Tecnologias avançadas de detecção de falhas

A detecção precoce e precisa de microfraturas radiculares é um dos grandes desafios no retratamento endodôntico, pois essas falhas estruturais podem ser causa significativa de insucesso terapêutico. Tradicionalmente, a avaliação visual e radiográfica apresenta limitações para identificar fissuras e microfraturas de pequena dimensão. Nesse cenário, a utilização de tecnologias baseadas em fluorescência e corantes especiais tem se mostrado promissora, ampliando a capacidade diagnóstica do profissional (Medeiros; Nascimento; Salomão, 2022).

Corantes especiais, como o azul de metileno, a fluoresceína e o tetraciclina, são comumente empregados para evidenciar microfraturas e trincas. Esses corantes possuem afinidade por superfícies dentárias alteradas ou por fissuras, penetrando nos espaços microscópicos que escapam à inspeção convencional. Quando combinados com luz ultravioleta ou luz azul, intensificam o contraste entre a estrutura dentária saudável e as falhas, permitindo uma avaliação mais detalhada (Lima, 2022).

Além disso, o uso de fluorescência pode ser realizado de forma não invasiva e rápida, integrando-se facilmente ao protocolo clínico. Equipamentos portáteis e lâmpadas LED específicas facilitam o exame, sem a necessidade de procedimentos complexos ou demorados, tornando a técnica prática para uso diário no consultório.

Corantes especiais também contribuem para a higienização do campo operatório, uma vez que muitos possuem propriedades antimicrobianas associadas. Isso auxilia na redução da carga bacteriana durante a avaliação e o retratamento, promovendo um ambiente mais favorável para a cicatrização e sucesso do tratamento. Entretanto, a interpretação dos resultados obtidos com fluorescência e corantes requer treinamento e experiência. Falsos positivos podem ocorrer devido à presença de pigmentações extrínsecas, restos orgânicos ou mesmo irregularidades anatômicas que podem ser confundidas com microfraturas.

Assim, a associação dessas técnicas a outras formas de diagnóstico por imagem, como tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT), otimiza a precisão diagnóstica.

### 2.2.1. Ultrassom de alta frequência para detecção de fraturas e trincas

O ultrassom de alta frequência vem se mostrando uma ferramenta moderna e bastante eficaz na hora de identificar fraturas e trincas nos dentes durante o retratamento endodôntico. Essa tecnologia usa ondas sonoras de alta frequência para criar imagens detalhadas e em tempo real das estruturas dentárias. Com isso, o profissional consegue detectar problemas que muitas vezes não aparecem em exames mais tradicionais (Sales *et al.*, 2023).

Diferentemente da radiografia convencional, que oferece uma imagem bidimensional e pode sofrer interferência por sobreposição de estruturas, o ultrassom fornece uma imagem tridimensional mais precisa da extensão e profundidade das fraturas. Isso facilita o diagnóstico diferencial entre simples fissuras e fraturas mais complexas, auxiliando na decisão clínica sobre a viabilidade do dente para retratamento (Da Silva; De Almeida Coelho, 2024).

Além da alta resolução, o ultrassom é uma técnica não invasiva e isenta de radiação ionizante, tornando-se uma opção segura para o paciente, especialmente em casos que demandam múltiplas avaliações ao longo do tratamento. Essa característica amplia sua aplicabilidade e favorece o monitoramento contínuo da evolução do quadro clínico (Martin, 2023).

A tecnologia também permite o uso combinado com sistemas de imagem



computadorizada e softwares que otimizam a visualização e análise dos dados obtidos. Ferramentas de processamento de imagem auxiliam na identificação automática ou semiautomática das linhas de fratura, facilitando a interpretação pelo profissional e reduzindo o risco de erros diagnósticos (Da Rocha *et al.*, 2024).

Para o uso clínico, são utilizados transdutores específicos adaptados para a anatomia dental, com formatos que possibilitam o acesso às diferentes faces radiculares e coronárias. A manipulação desses dispositivos exige treinamento especializado para garantir que o ultrassom seja aplicado de maneira adequada, capturando imagens claras e interpretáveis.

Além da detecção, o ultrassom de alta frequência pode auxiliar na avaliação da progressão das fraturas, possibilitando o acompanhamento do comportamento das fissuras após intervenções restauradoras ou terapêuticas. Isso contribui para um manejo mais dinâmico e personalizado do tratamento endodôntico.

Apesar dos benefícios, alguns desafios permanecem, como o custo dos equipamentos especializados e a necessidade de familiarização dos profissionais com a técnica. A padronização dos protocolos de uso e a realização de estudos clínicos que avaliem a eficácia comparativa do ultrassom em relação a outras modalidades diagnósticas ainda são áreas em desenvolvimento.

#### 2.2.2. Radiografia digital 3D com contraste dinâmico

A radiografia digital 3D com contraste dinâmico representa uma evolução nas técnicas de imagem para o diagnóstico e planejamento do retratamento endodôntico. Essa tecnologia combina a tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT) com a aplicação de agentes de contraste específicos, possibilitando a visualização detalhada e diferenciada dos tecidos dentários, canais radiculares e áreas de lesão ou falha (Da Rocha *et al.*, 2024).

O princípio fundamental dessa técnica baseia-se na aquisição de imagens tridimensionais com alta resolução espacial, permitindo a avaliação volumétrica do dente e estruturas adjacentes. A introdução do contraste dinâmico aprimora a diferenciação entre os tecidos, evidenciando alterações morfológicas, áreas de reabsorção, infecções e microfissuras que muitas vezes são invisíveis em exames convencionais (De Alves Martins, 2022).

O contraste dinâmico também auxilia na diferenciação entre tecidos necróticos, granulomas, cistos e tecido ósseo saudável, fornecendo informações mais precisas sobre a natureza das lesões periapicais. Essa distinção é crucial para o planejamento terapêutico e para o prognóstico do tratamento endodôntico, pois orienta a decisão sobre intervenções cirúrgicas ou conservadoras (Yoshinari, 2015).

Apesar das vantagens, a aplicação do contraste dinâmico exige cuidados técnicos rigorosos, incluindo a seleção adequada do agente de contraste, a técnica de injeção e o controle da pressão para evitar extravasamentos e reações adversas. O profissional deve estar capacitado para manejar essas etapas com segurança, garantindo imagens de qualidade e a integridade do paciente.

### 2.3. Aplicação de tecnologia digital no fluxo clínico

A incorporação de tecnologias digitais no fluxo clínico do retratamento endodôntico tem revolucionado a prática odontológica, promovendo maior precisão, eficiência e segurança durante todo o processo terapêutico. O uso de recursos digitais integra diferentes etapas do tratamento, desde o diagnóstico inicial até o planejamento e execução das intervenções, otimizando o tempo clínico e melhorando os resultados clínicos.

Inicialmente, tecnologias digitais como scanners intra orais facilitam a obtenção de



imagens tridimensionais precisas da cavidade bucal e estruturas dentárias. Essa digitalização permite a criação de modelos virtuais que servem como base para o planejamento detalhado do retratamento, ajudando a identificar com exatidão a localização de obturações antigas, fraturas e outras complicações que influenciam a abordagem clínica (Da Silva; Fernandes, 2022).

A integração do software CAD/CAM (desenho e fabricação assistidos por computador) permite o desenvolvimento de guias digitais personalizados para procedimentos endodônticos. Esses guias auxiliam na navegação precisa durante a remoção de materiais obturadores, acesso a canais calcificados ou anatomicamente complexos, reduzindo riscos de perfuração e dano à estrutura dental (Moura; Pasini, 2020).

Do ponto de vista do paciente, o uso de tecnologias digitais no fluxo clínico aumenta a confiança e a satisfação, pois demonstra modernidade, transparência e precisão no atendimento. Além disso, reduz o tempo de consulta e o desconforto associado a procedimentos tradicionais, contribuindo para uma experiência clínica mais positiva (Da Rocha *et al.*, 2024).

Entretanto, a implementação dessas tecnologias requer investimento em equipamentos, treinamento contínuo e adaptação dos protocolos clínicos. A capacitação técnica do profissional é fundamental para aproveitar plenamente as potencialidades desses recursos e garantir que sua aplicação seja segura e eficaz (Alves *et al.*, 2024).

#### 2.3.1. Realidade aumentada para auxílio na remoção de materiais obturadores

A realidade aumentada (RA) emerge como uma tecnologia inovadora com potencial significativo para aprimorar o retratamento endodôntico, especialmente na remoção precisa e segura de materiais obturadores. Ao sobrepor informações digitais diretamente no campo visual do profissional, a RA proporciona uma visão ampliada e interativa da anatomia dental e do sistema de canais radiculares, facilitando a execução dos procedimentos com maior controle e precisão (Padula, 2020).

Essa tecnologia permite ao endodontista visualizar camadas ocultas da estrutura dental sem a necessidade de incisões ou exposição excessiva, destacando zonas críticas onde o material obturador está aderido ou onde existem obstáculos anatômicos. Essa visualização facilita a remoção seletiva e minimamente invasiva, preservando ao máximo a integridade dentária (Nascimento, 2023).

Entretanto, a implementação da realidade aumentada na prática clínica ainda enfrenta desafios relacionados ao custo dos equipamentos, à integração com sistemas digitais existentes e à necessidade de adaptação do fluxo de trabalho. A curva de aprendizado para o uso eficaz da tecnologia também é um fator a ser considerado (Nunes, 2024).

Do ponto de vista técnico, garantir a precisão do alinhamento entre as imagens digitais e a anatomia real do paciente é essencial para evitar erros e assegurar que as informações exibidas sejam confiáveis. Pesquisas e avanços tecnológicos continuam a aprimorar essa sincronização.

#### 2.4. Terapias fotodinâmicas

As terapias fotodinâmicas (TFD) têm ganhado destaque como abordagens inovadoras para o controle da infecção em retratamentos endodônticos. Baseadas na ativação de agentes fotossensibilizadores por luz de comprimento de onda específico, essas terapias promovem a geração de espécies reativas de oxigênio capazes de eliminar microrganismos resistentes presentes nos canais radiculares.

O princípio da fotodinâmica envolve três componentes principais: um



fotossensibilizador, a luz adequada para sua ativação e o oxigênio presente no ambiente tecidual. A interação entre esses elementos resulta em uma reação química que destrói bactérias, fungos e biofilmes, sem danificar significativamente os tecidos adjacentes, o que representa uma vantagem importante em relação aos métodos convencionais (Malfará, 2017).

No contexto do retratamento, onde frequentemente se encontram biofilmes densos e microrganismos resistentes devido ao fracasso do tratamento inicial, a TFD oferece uma alternativa eficaz para a descontaminação dos canais radiculares, potencializando o sucesso terapêutico. Estudos têm demonstrado redução significativa da carga bacteriana após a aplicação de protocolos fotodinâmicos (Dos Santos *et al.*, 2017).

Paralelamente, a nanotecnologia tem proporcionado avanços significativos na manipulação e entrega de agentes antimicrobianos no retratamento endodôntico. Nanopartículas funcionais, como nanopartículas de prata, óxido de zinco ou lipossomas, são capazes de penetrar em áreas inacessíveis pelos métodos tradicionais, garantindo ação prolongada e direcionada contra microrganismos (Galhana, 2019).

A conjugação entre terapias fotodinâmicas e nanotecnológicas tem aberto novas fronteiras terapêuticas. Nanopartículas fotossensibilizadoras, por exemplo, podem ser ativadas por luz para liberar radicais livres com alta capacidade antimicrobiana, aumentando a eficácia da descontaminação e reduzindo a necessidade de múltiplas intervenções.

Além da ação antimicrobiana, as nanopartículas têm mostrado potencial para promover regeneração tecidual, estimulando processos reparativos nas estruturas periapicais afetadas. Essa dupla funcionalidade contribui para a recuperação da saúde pulpar e periapical, ampliando as possibilidades de sucesso no retratamento (Lopes *et al.*, 2024).

O uso combinado dessas tecnologias demanda rigor técnico quanto à seleção dos agentes fotossensibilizadores, parâmetros de luz (como comprimento de onda, intensidade e tempo de exposição) e caracterização das nanopartículas, para assegurar eficácia e biocompatibilidade. Protocolos padronizados ainda são objeto de pesquisa para otimizar resultados clínicos.

#### 2.4.1. Uso de terapia fotodinâmica (PDT) no retratamento

A terapia fotodinâmica (PDT) é uma técnica emergente que tem sido cada vez mais incorporada ao retratamento endodôntico devido à sua eficácia na eliminação de microrganismos resistentes presentes nos canais radiculares. A PDT utiliza a combinação de um agente fotossensibilizador, uma fonte luminosa de comprimento de onda específico e oxigênio molecular para gerar espécies reativas de oxigênio capazes de destruir bactérias, fungos e biofilmes (Lima; De Oliveira Dutra; Linhares, 2024).

Em retratamentos, onde frequentemente há persistência de infecções devido a obturações inadequadas ou canais calcificados, a PDT apresenta-se como um complemento valioso aos métodos tradicionais de descontaminação. A sua capacidade de agir em áreas de difícil acesso, onde instrumentos mecânicos e soluções irrigadoras possuem limitações, eleva a chance de sucesso clínico.

O processo inicia-se com a aplicação do agente fotossensibilizador dentro do sistema de canais radiculares. Após um tempo determinado para penetração e ligação às estruturas microbianas, a luz é ativada, resultando na produção de radicais livres altamente tóxicos para as células patogênicas. Essa reação provoca a destruição das membranas celulares, proteínas e material genético dos microrganismos (Gadelha, 2024).

Além da eficácia antimicrobiana, a PDT apresenta o benefício de não promover



resistência bacteriana, um aspecto crítico diante da crescente preocupação com microrganismos multirresistentes. Isso reforça o papel da terapia como uma opção segura e sustentável no arsenal terapêutico do retratamento (De Oliveira, 2017).

#### 2.4.2. Liberação controlada de antibióticos e agentes antimicrobianos via nanopartículas

A liberação controlada de antibióticos e agentes antimicrobianos através de nanopartículas representa um avanço significativo no retratamento endodôntico, oferecendo uma abordagem precisa e eficaz para o combate de infecções localizadas dentro dos canais radiculares. Essa tecnologia permite a administração direcionada dos fármacos, aumentando a concentração local e reduzindo os efeitos sistêmicos indesejados (Telles, 2017). No retratamento, a presença de biofilmes bacterianos e microrganismos resistentes dificulta a eficácia dos tratamentos convencionais. As nanopartículas, por sua capacidade de penetrar em espaços microscópicos e liberar gradualmente agentes antimicrobianos, conseguem superar essas barreiras, promovendo uma descontaminação mais completa.

Além da liberação controlada, as nanopartículas podem ser projetadas para responder a estímulos específicos do ambiente, como mudanças de pH ou temperatura, ajustando a velocidade de liberação dos antibióticos conforme a necessidade do tecido infectado, o que potencializa a eficácia terapêutica (Lima Da Silva, 2016).

Outra vantagem importante é a redução da dose total de antibiótico necessária para a eliminação da infecção, minimizando os riscos de toxicidade e o desenvolvimento de resistência bacteriana, questões que representam desafios crescentes na prática clínica atual. Nanopartículas de materiais como prata, óxido de zinco, sílica mesoporosa e lipossomas têm sido exploradas por sua biocompatibilidade e propriedades antimicrobianas inerentes, além da capacidade de servir como veículos para outros fármacos. Essa versatilidade amplia as opções terapêuticas disponíveis para o retratamento.

A incorporação dessas nanopartículas nos sistemas de irrigação ou diretamente no canal radicular permite uma distribuição uniforme do agente antimicrobiano, atingindo áreas de difícil acesso que instrumentos mecânicos não conseguem alcançar com eficiência (Sousa, 2021).

Embora os resultados preliminares sejam promissores, ainda são necessários estudos clínicos controlados para avaliar a segurança, eficácia e possíveis efeitos adversos dessas nanopartículas em longo prazo, garantindo a sua aplicação segura no contexto odontológico.

### **3 MATERIAIS E MÉTODOS**

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa e exploratória, de natureza bibliográfica, com abordagem descritiva, tendo como principal objetivo identificar e analisar as inovações tecnológicas mais relevantes aplicadas ao retratamento endodôntico. A escolha por esse tipo de pesquisa justifica-se pela necessidade de reunir, descrever e interpretar o conhecimento já consolidado sobre o tema em fontes científicas reconhecidas.

O campo de estudo está inserido na área da odontologia, mais especificamente na endodontia, com foco no retratamento de canais radiculares utilizando materiais de ponta, tecnologias digitais, métodos de diagnóstico avançado e terapias auxiliares, como a fotodinâmica e a nanotecnologia.

A pesquisa compreendeu publicações científicas no período de 2016 a 2024, com o intuito de abranger os estudos mais recentes e representativos das transformações



tecnológicas ocorridas na área endodôntica na última década. O recorte temporal foi definido com base na crescente incorporação de tecnologias digitais e bioativas nos protocolos clínicos.

A pesquisa abrangeu a totalidade de publicações científicas disponíveis em bases eletrônicas que tratam do retratamento endodôntico com o uso de novas tecnologias e materiais. A amostra foi composta por artigos científicos originais, revisões sistemáticas e estudos clínicos encontrados nas bases PubMed, SciELO, Scopus e Google Scholar.

Foram incluídos estudos em português e inglês, publicados entre 2016 e 2025, que abordavam diretamente os seguintes temas: materiais regenerativos, solventes inovadores, selantes antimicrobianos, tecnologias de imagem avançadas (CBCT, ultrassom, fluorescência), recursos digitais (CAD/CAM, realidade aumentada), terapias fotodinâmicas e nanotecnologia aplicadas ao retratamento endodôntico. Foram excluídos trabalhos duplicados, estudos com abordagem exclusivamente experimental sem aplicação clínica e artigos opinativos sem base metodológica.

Os dados coletados foram analisados por meio da análise de conteúdo temática, que consistiu na leitura exploratória, seleção dos materiais relevantes, categorização das tecnologias discutidas e comparação entre os diferentes enfoques e evidências encontradas.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise bibliográfica resultou em um total de 32 artigos científicos selecionados após triagem inicial de 84 publicações encontradas nas bases PubMed, SciELO, Scopus e Google Scholar, compreendendo o período de 2016 a 2025. Os critérios de seleção priorizaram estudos com abordagem clínica, experimental ou revisões sistemáticas com foco na aplicação de tecnologias de ponta no retratamento endodôntico.

Diversos estudos destacaram a evolução dos materiais endodônticos com função não apenas seladora, mas regenerativa. Os cimentos biocerâmicos à base de silicato de cálcio, conforme Gama (2021), mostraram-se eficazes por apresentarem liberação de íons de cálcio e hidroxila, que favorecem um ambiente alcalino, antimicrobiano e osteoindutor. Além disso, Sato (2019) e Perdigão (2021) ressaltaram os benefícios dos hidrogéis de quitosana e scaffolds poliméricos, que permitem liberação controlada de fatores de crescimento e suporte físico à regeneração tecidual.

Estudos como os de Menchik (2021) e Rocchi (2020) apontaram que a incorporação de nanopartículas antimicrobianas (como prata e óxido de zinco) em selantes biocerâmicos favorece a eliminação de *Enterococcus faecalis*, microrganismo frequentemente associado a falhas endodônticas. Tais materiais também induzem formação de hidroxiapatita, promovendo cicatrização dos tecidos periapicais (Lopes *et al.*, 2020).

A substituição de solventes clássicos como o clorofórmio por opções menos tóxicas, como o dlimoneno, foi amplamente discutida por Lima (2023) e De Melo Soares *et al.* (2024). Esses solventes demonstraram ser eficazes na remoção de guta- percha com menor risco biológico, sendo indicados para retratamentos mais seguros, especialmente em pacientes com histórico de sensibilidades químicas.

A aplicação de tecnologias como fluorescência com corantes especiais, ultrassom de alta frequência e CBCT com contraste dinâmico foi destacada em estudos de Medeiros *et al.* (2022), Sales *et al.* (2023) e Da Rocha *et al.* (2024). Tais métodos permitiram a identificação de microfraturas, falhas de preenchimento e reações inflamatórias ocultas,



com maior precisão que exames convencionais, proporcionando diagnósticos mais confiáveis.

A utilização de scanners intraorais, software CAD/CAM e realidade aumentada foi discutida por Moura & Pasini (2020) e Nascimento (2023) como instrumentos que aumentam a segurança, previsibilidade e controle durante o retratamento. A realidade aumentada, em especial, permite sobreposição de imagens digitais à anatomia real do paciente, auxiliando na remoção seletiva de obturadores e evitando danos à estrutura dentária.

A terapia fotodinâmica (TFD) associada a nanopartículas antimicrobianas, como demonstrado por Dos Santos *et al.* (2017) e Gadelha (2024), apresentou excelente desempenho na redução de biofilmes resistentes, principalmente em áreas inacessíveis aos métodos mecânicos. A liberação controlada de antibióticos via nanopartículas mostrou potencial de aumentar a eficácia da descontaminação sem promover resistência bacteriana (Sousa, 2021).

Os resultados obtidos demonstram que o retratamento endodôntico está em franca evolução, com a incorporação de tecnologias que ampliam a eficácia clínica e a previsibilidade do sucesso terapêutico.

Contudo, os desafios para a plena implementação dessas inovações envolvem custos elevados, necessidade de formação profissional continuada e padronização de protocolos clínicos, como alertam Barbosa *et al.* (2024) e Alves *et al.* (2024).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo analisar as principais inovações tecnológicas e materiais de ponta aplicados ao retratamento endodôntico, buscando compreender como essas inovações contribuem para a eficácia e previsibilidade do procedimento, sobretudo em casos de infecções persistentes e falhas terapêuticas anteriores.

A revisão integrativa da literatura revelou avanços significativos no campo do retratamento endodôntico, destacando-se a utilização de biomateriais regenerativos como cimentos biocerâmicos e hidrogéis à base de quitosana, que promovem reparação tecidual e atividade antimicrobiana; o desenvolvimento de solventes menos tóxicos, como o dlimoneno, que demonstram eficácia na remoção de materiais obturadores com maior segurança biológica; o aprimoramento das tecnologias de diagnóstico por imagem, como ultrassom de alta frequência, fluorescência com corantes especiais e radiografia digital 3D com contraste dinâmico, que permitem maior precisão na detecção de falhas e microfraturas; a incorporação de tecnologias digitais, como scanners intraorais, softwares CAD/CAM e realidade aumentada, que aumentam a precisão e previsibilidade clínica; e a aplicação de terapias fotodinâmicas associadas à nanotecnologia, promovendo uma descontaminação eficaz e contribuindo para a regeneração tecidual.

Conclui-se que o retratamento endodôntico está em um processo contínuo de transformação, impulsionado pela incorporação de materiais bioativos, novas tecnologias diagnósticas e terapias adjuvantes inovadoras. Tais avanços aumentam a eficácia, a previsibilidade e a segurança dos procedimentos, oferecendo uma abordagem mais conservadora e menos invasiva. A consolidação dessas inovações depende, entretanto, da capacitação contínua dos profissionais e da adequação dos protocolos clínicos baseados em evidências científicas robustas.

Apesar de abordar uma ampla gama de estudos recentes, a pesquisa apresenta algumas limitações, como a dependência exclusiva de publicações disponíveis em bases



de dados, o que pode ter excluído informações relevantes publicadas em fontes não indexadas ou em idiomas distintos do português e inglês. Além disso, há a predominância de estudos laboratoriais ou *in vitro* em algumas categorias, sendo escassos os ensaios clínicos randomizados de longo prazo que avaliem a efetividade das tecnologias em ambientes clínicos reais. Destaca-se a ausência de consenso e padronização em muitos dos protocolos relacionados às tecnologias emergentes, dificultando a extrapolação segura dos resultados para a prática clínica.

Com base nas limitações identificadas e nas lacunas do conhecimento, recomenda-se que pesquisas futuras se concentrem em ensaios clínicos randomizados e de longo prazo que avaliem a eficácia e segurança das novas tecnologias e biomateriais em diferentes contextos clínicos, no desenvolvimento de protocolos clínicos padronizados, especialmente no que se refere ao uso de terapias fotodinâmicas, nanopartículas e realidade aumentada, visando maior segurança e previsibilidade nos resultados; em estudos que avaliem a viabilidade econômica e o impacto das novas tecnologias no custo-benefício do tratamento endodôntico, facilitando sua incorporação em larga escala na prática odontológica; e em pesquisas que explorem a interação entre diferentes inovações, como a aplicação simultânea de biomateriais regenerativos e terapias baseadas em nanotecnologia, ampliando as possibilidades terapêuticas.

## REFERÊNCIAS

ALVES, Eliene Barros et al. Conhecimento dos acadêmicos e cirurgiões-dentistas sobre o fluxo digital: uma revisão integrativa. **Revista CPAQV-Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida**, v. 16, n. 3, p. 11-11, 2024.

BARBOSA, Vâmila Carvalho Piper et al. Desafios no Retratamento Endodôntico de Canais Radiculares Obturados com Cimentos Biocerâmicos. **Revista Ciências e Odontologia**, v. 8, n. 1, p. 71-79, 2024.

DA SILVA, Anderson José Campos; FERNANDES, Samuel Lucas. Tratamento endodôntico em canais calcificados. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 8, n. 4, p. 1460-1473, 2022.

DA SILVA, Isabela Nicole; DE ALMEIDA COELHO, Jéssica. Como o ultrassom pode auxiliar no tratamento endodôntico? **Revista Científica Unilago**, v. 1, n. 2, 2024.

DA ROCHA, Aime Carneiro et al. Tecnologias digitais aplicadas ao tratamento endodôntico. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 7, n. 9, p. e75045-e75045, 2024.

DE ALVES MARTINS, Paloma Hermida. **Sistema de Navegação Dinâmica: um Método Novo em Endodontia Guiada—Uma Revisão Narrativa**. PQDT-Global, 2022.

DE MELO SOARES, Victor et al. Efetividade dos solventes endodônticos: Uma revisão integrativa de literatura. **Research, Society and Development**, v. 13, n. 7, 2024.

DOS SANTOS, Manuela Gouvêa Campêlo et al. Análise do uso da terapia fotodinâmica no tratamento endodôntico com base em um Congresso Odontológico. **Revista da Faculdade de Odontologia-UPF**, v. 22, n. 1, 2017.



DE OLIVEIRA, Thalita Cristina Vasconcelos et al. Mecanismo de ação e Benefícios da terapia fotodinâmica no tratamento endodôntico. **Journal of bi dentistry and Biomaterials**, v. 6, n. 3, 2017.

GALHANA, Francisco Maria Lopes. **Nanotecnologia em Endodontia**. 2019. Dissertação de Mestrado. Egas Moniz School of Health & Science (Portugal).

GADELHA, Helen Maria Damasceno. **Terapia fotodinâmica antimicrobiana como adjuvante no retratamento endodôntico**– relato de caso. 2024.

GAMA, Uênde Ingride Silva. O Uso dos Cimentos Biocerâmicos na endodontia. **Revista Cathedral**, v. 3, n. 4, p. 44-54, 2021.

LIMA, Bruna Machado da Cunha et al. **Efetividade dos solventes endodônticos: uma revisão de literatura**. 2023.

LIMA, João Victor Lins. **O Uso da Terapia Fotodinâmica em Endodontia**. 2022.

LIMA, Karine Ketrone Almada; DE OLIVEIRA DUTRA, Karine; LINHARES, Márcio Lopes. A aplicação da terapia fotodinâmica no retratamento endodôntico: relato de caso. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, v. 16, n. 13, p. e6850-e6850, 2024.

LIMA DA SILVA, Paloma. **Nanopartículas de prata para utilização como agente antimicrobiano em blendas de amido e poli (álcool vinílico)**. 2016.

LOPES, Víctor Lucas Ribeiro et al. Cimentos biocerâmicos na endodontia: atualizações sobre as propriedades regenerativas e antibacterianas. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, v. 16, n. 8, p. e5259-e5259, 2024.

LOPES, Kelvin Saldanha et al. Aplicações e possibilidades terapêuticas do uso do biomaterial quitosana para a odontologia: revisão de literatura. **Archives of Health Investigation**, v. 9, n. 6, p. 587-591, 2020.

MALFARÁ, Bianca Nayra et al. ACT. **Validação de método bioanalítico para quantificação de nifedipina em plasma de lactantes hipertensas**. 2017.

MARTIN, Andriele Aparecida. **Uso do ultrassom no tratamento endodôntico**. 2023.

MEDEIROS, Bruna Jaqueline Reis; NASCIMENTO, Nathália Galvão; SALOMÃO, Marcos Botelho. A IMPORTÂNCIA DA MAGNIFICAÇÃO NO RETRATAMENTO ENDODÔNTICO: REVISÃO DE LITERATURA. **Revista Cathedral**, v. 4, n. 1, p. 48- 62, 2022.

MATEOS, Lucía Escribano. Fracasso no tratamento endodôntico: sub- obturações. 2022. Dissertação de Mestrado. **Egas Moniz School of Health & Science** (Portugal).

MENCHIK, Vítor Hugo Sanches. **Cimentos à base de silicato de cálcio e o sucesso no tratamento endodôntico**. 2021.



MELO, Simone Lima et al. Tratamento endodôntico com presença de fístula- revisão de literatura. **Revista Cathedral**, v. 4, n. 1, p. 71-84, 2022.

MENDONÇA, Lucas Francisco Arruda et al. Terapia celular e a endodontia regenerativa: uma revisão de literatura. **Núcleo do Conhecimento**, p. 67-86, 2023.

MOREIRA, Camila Aparecida. **Propriedades dos cimentos biocerâmicos aplicados em endodontia. 2022.**

MOURA, Isadora Gondim; PASINI, Marcelo. O uso do scanner intraoral na odontologia: revisão de literatura. **Revista da Universidade de Rio Verde**, p. 1-18, 2020.

NASCIMENTO, Alannyeverton Paixão et al. Prototipagem como recurso de realidade aumentada para auxílio à prática odontológica. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 9, p. e0412943080-e0412943080, 2023.

NUNES, João Pedro Soares et al. Impactos da Cirurgia Robótica na Prática Clínica. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 6, n. 8, p. 777-789, 2024.

Nunes LP, Nunes GP, Ferrisse TM, Strazzi-Sahyon HB, Cintra LTÂ, Dos Santos PH, Sivieri-Araujo G. Antimicrobial photodynamic therapy in endodontic reintervention: A systematic review and meta-analysis. **Photodiagnosis Photodyn Ther.** 2022 Sep;39:103014. doi: 10.1016/j.pdpdt.2022.103014. Epub 2022 Jul 15. PMID: 35840008.

PADULA, Lorenzo. **Abordagem de instrumentos fracturados em Endodontia. 2020.** Dissertação de Mestrado. Universidade Fernando Pessoa (Portugal).

PERDIGÃO, Luiz Felipe Lacerda. **Tratamento endodôntico em dentes com necrose pulpar e rizogênese incompleta a partir da revascularização com scaffolds bioativos: revisão de literatura.** Repositório de Trabalhos de Conclusão de Curso, 2021.

ROCCHI, LUIZA FRANCISCHINI. **Adição de substâncias antimicrobianas aos cimentos endodônticos: revisão de literatura. 2020.**

SALES, Rafaela Silva Farias et al. Aspectos da terapia endodôntica com aplicação de ultrassom. **Revista Ciência (In) Cena**, v. 1, n. 10, 2023.

SATO, Tabata Do Prado. **Desenvolvimento de biomateriais à base de quitosana: matriz de fibras eletrofiadas para regeneração tecidual e de hidrogel coacervado para entrega controlada de fármaco. 2019.**

SILVA, Laercyo Lazzaro Ferreira da. **Mapeamento tecnológico em banco de dados de patentes voltados à biomateriais odontológicos e obtenção de cimentos com aplicação odontológica a partir da quitosana quimicamente modificada. 2019.**

SOUSA, Emyly Katharyne Rodrigues. **Nanopartículas na desinfecção endodôntica. 2021.**



TELLES, Iris Sol Figueiredo; DO PRADO, Maira; SIMÃO, Renata Antoun. Nanopartículas e aplicações endodônticas: uma revisão da literatura. **Revista Brasileira de Odontologia**, v. 74, n. 2, p. 167, 2017.

YOSHINARI, Franciely Mariani Silva. **A influência da terapia fotodinâmica no controle da dor pós tratamento endodôntico. 2015.**