



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIFACIG
ODONTOLOGIA

**UMA REVISÃO DE LITERATURA SOBRE OS DIFERENTES TIPOS DE
CIMENTOS ENDODÔNTICOS**

WELLINGTON DE FREITAS FERNANDES

Manhuaçu / MG

2023

WELLINGTON DE FREITAS FERNANDES

**UMA REVISÃO DE LITERATURA SOBRE OS DIFERENTES TIPOS DE
CIMENTOS ENDODÔNTICOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no
Curso de Superior de odontologia do Centro
Universitário UNIFACIG, como requisito parcial à
obtenção do título de Cirurgião-dentista.

Orientador: Ricardo Toledo Abreu

Coorientador: Cristiano Magalhães Moura Vilaça

Manhuaçu / MG

2023

WELLINGTON DE FREITAS FERNANDES

**UMA REVISÃO DE LITERATURA SOBRE OS DIFERENTES TIPOS DE
CIMENTOS ENDODÔNTICOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no
Curso de Superior de odontologia do Centro
Universitário UNIFACIG, como requisito parcial à
obtenção do título de Cirurgião-dentista.

Orientador: Ricardo Toledo Abreu

Coorientador: Cristiano Magalhães Moura Vilaça

Banca Examinadora:

Data da Aprovação: 04/07/2023

Prof. Me. Ricardo Toledo Abreu – UNIFACIG

Prof. Me. Cristiano Magalhães Moura Vilaça – UNIFACIG

Prof. Esp. André Cortez Nunes – UNIFACIG

RESUMO

A dor de origem dentoalveolar e o trauma dental são alguns dos principais motivos que fazem com que as pessoas procurem o serviço de urgência odontológica. O tratamento endodôntico pode preservar os dentes que de outra forma seriam extraídos. Durante o tratamento endodôntico, instrumentos modeladores e irrigantes são utilizados para eliminar bactérias, seus subprodutos e antígenos, bem como substrato do canal principal e em suas imediações, há também a necessidade de realizar a perpetuação da desinfecção através do preenchimento do espaço do sistema de canais radiculares com materiais biocompatíveis. Com base nas limitações dos testes convencionais e na falta de informações suficientes na literatura sobre a associação entre as propriedades físicas e químicas de diferentes tipos de cimentos endodônticos, o presente estudo trata-se de uma revisão da literatura bibliográfica sobre a comparação entre diferentes tipos de cimentos encontrados no mercado, com o intuito de expor a viabilidade do uso de cada cimento em diferentes tipos de casos. Os cimentos endodônticos são classificados de acordo com sua composição química. AH Plus® (Dentsply, DeTrey GmbH, Konstanz, Alemanha) é um cimento à base de resina epóxi, o (Bio-C Sealer, Angelus) é um cimento não resinoso pronto para uso, que demonstrou favorecer a expressão de marcadores osteoblásticos e a biomineralização quando em contato com tecidos conjuntivos *in vivo*, já o Endofill (Dentsply Indústria e Comércio Ltda., Petrópolis, RJ, Brasil) é um cimento bem estabelecido à base de óxido de zinco e eugenol. Foram utilizados artigos e trabalhos de grande relevância pesquisados através do Google Acadêmico, *Scielo* e *PubMed* nos idiomas inglês e português. Foram encontrados artigos onde fizeram testes *in vitro*, testes de solubilidade, porosidade, biocompatibilidade e desinfecção. A grande maioria dos autores defenderam o uso de materiais mais biocompatíveis, esses materiais podem evitar muitos transtornos pós-operatórios, além de tornar o procedimento mais seguro e rápido.

Palavras-chave: Endodontia. Obtenção do Canal Radicular. Materiais Obturadores do Canal Radicular.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
1.1 TEMA	5
1.2 PROBLEMA	5
1.3 JUSTIFICATIVA	6
1.4 OBJETIVOS GERAIS	6
1.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
2. MATERIAIS E MÉTODOS OU RELATO DE CASO	6
3. REVISÃO DE LITERATURA	7
4. DISCUSSÃO E RESULTADOS	14
5. REFERÊNCIAS	17

1. INTRODUÇÃO

1.1 TEMA

Com base nas limitações de informações existentes na literatura sobre a comparação entre as propriedades físicas e químicas de diferentes tipos de cimentos endodônticos, o presente estudo trata-se de uma revisão da literatura bibliográfica sobre a comparação entre tipos de cimentos endodônticos, com o intuito de expor a viabilidade clínica em situações diversas.

1.2 PROBLEMA

A dor de origem dentoalveolar é um dos principais motivos pelo qual as pessoas procuram o serviço de urgência odontológica, sendo o diagnóstico de pulpite irreversível um dos quadros mais frequentes nestas situações (PEREIRA *et al.*, 2018). O traumatismo dentário é considerado um problema de saúde pública em todo o mundo, afetando 4-33% da população, sendo a luxação e a avulsão consideradas as lesões mais graves, pois estão relacionadas com maior ocorrência de necrose pulpar e reabsorção radicular (LIMA *et al.*, 2017). O tratamento endodôntico pode preservar os dentes que de outra forma seriam extraídos (LEVINE, 1988).

A desinfecção insuficiente e a obturação inadequada do canal radicular são as responsáveis pela maioria dos casos de insucesso, seguidos pelos acidentes operatórios (AGNES, 2009). A alteração dimensional dos materiais endodônticos pode comprometer o selamento do canal radicular (WILLIAMSON *et al.*, 2005). A solubilidade dos cimentos endodônticos pode influenciar no sucesso do tratamento, outra propriedade física importante é a porosidade, que pode reduzir a dureza e a resistência dos materiais (TORRES *et al.*, 2019).

Durante o tratamento endodôntico, instrumentos modeladores e irrigantes são utilizados para eliminar bactérias, seus subprodutos e antígenos, bem como substrato (tecido pulpar necrótico) do canal principal e em suas imediações (NEVES *et al.*, 2020), também se busca a perpetuação dessa desinfecção preenchendo o espaço do sistema de canais radiculares com materiais biocompatíveis (CALDAS *et al.*, 2021). O retratamento é uma alternativa eficaz para os casos de insucesso endodôntico (AGNES, 2009).

1.3 JUSTIFICATIVA

Os cimentos endodônticos são classificados de acordo com sua composição química. AH Plus® (Dentsply, DeTrey GmbH, Konstanz, Alemanha) é um selante à base de resina epóxi, já o Endofill® (Dentsply Indústria e Comércio Ltda., Petrópolis, RJ, Brasil) é um cimento bem estabelecido à base de óxido de zinco e eugenol (TORRES *et al.*, 2019). Os selantes à base de silicato de cálcio apresentam excelente biocompatibilidade devido às suas composições, que se assemelham à hidroxiapatita biológica. Entre os selantes à base de silicato de cálcio atualmente disponíveis, o Bio-C Sealer® (Angelus, Londrina, PR, Brasil) é um cimento obturador não resinoso pronto para uso (BARBOSA *et al.*, 2020).

A presente pesquisa justifica-se pela necessidade de se realizar uma revisão de literatura sobre o sucesso do tratamento endodôntico utilizando diferentes tipos de cimentos em diferentes situações clínicas.

1.4 OBJETIVOS GERAIS

Revisar a literatura buscando informações sobre a eficácia no tratamento endodôntico utilizando diferentes tipos de cimentos obturadores e conhecer as vantagens e desvantagens de cada um na rotina clínica.

1.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar as propriedades físicas e químicas dos cimentos;
- Avaliar a biocompatibilidade;
- Avaliar a eficácia antimicrobiana;
- Diante das características apresentadas, justificar clinicamente o uso de cada cimento.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para elaboração do trabalho, foi realizada uma revisão bibliográfica, onde foram feitas coletas de informações disponíveis na literatura para aprofundamento do tema em questão. Foram pesquisados relatos clínicos, revisões bibliográficas e experimentos *in vitro*. A busca na literatura foi feita através das bases de dados *Google Acadêmico*, *Scielo*, *PubMed* e livros com mérito científico nos idiomas inglês e português. Os presentes artigos citados no trabalho foram selecionados com o uso

dos descritores: “Endodontia”. “Obturação do Canal Radicular”. “Materiais Obturadores do Canal Radicular”. Assim foram explorados artigos de maior relevância e disponíveis nos bancos de dados.

3. REVISÃO DE LITERATURA

Título do trabalho	Autor(es)	Objetivo	Metodologia	Resultados e conclusão
1- <i>Root-Canal Therapy: A Means of Treating Oral Pain and Infection</i>	(LEVINE 1988)	Mostrar como o tratamento endodôntico (tratamento de canal) pode preservar os dentes que de outra forma seriam extraídos e como a patologia da polpa dentária pode ser diagnosticada.	Foram utilizados casos clínicos. estudos laboratoriais e artigos da época para embasamento do trabalho.	O tratamento de canal deve ser executado para que se resolva a dor e a infecção do paciente, assim, preservando em boca os elementos dentários que seriam extraídos.
2- <i>Postoperative pain after endodontic retreatment: Single-versus two-visit treatment</i>	(YOLDAS et al., 2004)	O objetivo deste estudo clínico foi determinar o efeito do tratamento endodôntico de 1 ou 2 consultas na dor pós-operatória nos casos de retratamento.	Duzentos e dezoito casos que necessitaram retratamento foram incluídos no estudo. O espaço do canal obturado e não preenchido e o estado dos tecidos periapicais foram avaliados de acordo com o índice PAI. Os pacientes foram subcategorizados quanto à presença ou ausência de dor pré-operatória.	O tratamento endodôntico de duas sessões com medicação intracanal foi eficaz na redução da dor pós-operatória de dentes previamente sintomáticos e diminuiu o número de surtos em todos os casos de retratamento.
3- <i>Evaluation of apical microleakage of teeth sealed with four different root canal sealers</i>	(DULTRA et al., 2006)	Comparar a capacidade de selamento apical de quatro cimentos endodônticos.	Quarenta caninos superiores humanos extraídos foram instrumentados 1 mm abaixo do ápice anatômico e distribuídos aleatoriamente em quatro grupos, de acordo com o cimento endodôntico utilizado para a obturação: Endofill,	Os cimentos endodônticos à base de resina apresentaram menor microinfiltração apical que os cimentos à base de óxido de zinco e eugenol. Não foram observadas diferenças estatísticas entre

			AH Plus, EndoREZ e Epiphany	os cimentos à base de resina.
4- <i>Effect of eugenol-based endodontic sealer on the adhesion of intraradicular posts cemented after different periods</i>	(DIAS et al., 2009)	Avaliar in vitro a influência de um cimento à base de eugenol (EndoFill) na retenção de pinos pré-fabricados de aço inoxidável cimentados com fosfato de zinco e cimentos à base de resina (Panavia F) após diferentes períodos de obturação do canal radicular, usando o pull-out teste.	Sessenta caninos superiores foram decorados e as raízes incluídas em blocos de resina. Os espécimes foram distribuídos em 3 grupos, de acordo com o tempo decorrido entre a obturação do canal e a cimentação do pino: Grupo I - imediato; Grupo II - 72 h e Grupo III - 4 meses. As forças máximas necessárias para a remoção do poste foram registradas (kN) e as médias foram submetidas à análise estatística por ANOVA de 2 vias e teste de Tukey-Kramer	Concluiu-se que o cimento à base de eugenol influenciou a resistência à tração dos pinos cimentados com o cimento resinoso, mas não teve influência no tempo de espera entre a obturação do canal radicular e o preparo/cimentação do espaço para pino.
5- Retratamento endodôntico : uma revisão de literatura	(AGNES 2009)	Revisar a literatura acerca do retratamento endodôntico, sendo destacado o diagnóstico do insucesso endodôntico e sua etiologia, a seleção do caso para retratamento, além da medicação intracanal e técnicas mais utilizadas nesses casos	Pesquisas representativas no PUBMED/MEDLINE e pesquisas em livros didáticos, artigos e literatura disponíveis.	A desinfecção insuficiente, obturação inadequada do canal radicular e acidentes operatórios são as responsáveis pela maioria dos casos de insucesso. A microbiologia envolvida nos retratamentos endodônticos mostra-se diferente das infecções primárias. <i>O E. faecalis</i> , apresenta resistência ao hidróxido de cálcio.

6- <i>Cytotoxicity and genotoxicity of root canal sealers based on mineral trioxide aggregate.</i>	(BIN et al., 2012)	Avaliar a citotoxicidade e genotoxicidade do MTA obturador (Fillapex) comparando-o com o MTA reparador e com o AH Plus.	Fibroblastos de hamster chinês (V79) foram colocados em contato com diferentes diluições de meios de cultura previamente expostos a esses materiais.	O MTA reparador manteve acima de 50% a viabilidade celular em todas as diluições. Porém, tanto o AH Plus quanto o MTA Fillapex foram altamente citotóxicos, mostrando que são cimentos cito e genotóxicos.
7- <i>Influence of radiopaque fillers on physicochemical properties of a model epoxy resin-based root canal sealer</i>	(COLLAR ES et al., 2013)	Verificar a influência de cargas radiopacas em um cimento à base de resina epóxi.	Os selantes experimentais foram formulados adicionando 20%, 40%, 60%, 80%, 100% e 120% de tungstato de cálcio, trifluoreto de itérbio ou sulfato de bário em peso a uma resina epóxi-base. Tempo de presa, fluxo, espessura do filme, radiopacidade, sorção, solubilidade, pH e força de união push-out foram avaliados.	Os selantes de tungstato de cálcio tiveram maior sorção e solubilidade do que outros selantes. As cargas inorgânicas avaliadas e suas concentrações afetam as propriedades físico-químicas de um cimento endodôntico à base de resina epóxi.
8- <i>Microbial Reduction by Two Chemical-Mechanical Protocols in Primary Teeth with Pulp Necrosis and Periradicular Lesion - An In Vivo Study</i>	(TRICHES et al., 2014)	Determinar a eficácia de procedimentos químico-mecânicos de dois protocolos endodônticos para redução do conteúdo séptico de canais radiculares de dentes decíduos com necrose pulpar e lesão perirradicular.	Vinte e quatro canais radiculares primários com necrose pulpar e lesão perirradicular foram divididos em dois grupos de tratamento: protocolo s de sessões múltiplas e sessões únicas. As amostras foram coletadas com pontas de papel estéreis antes e após a limpeza endodôntica seguida de identificação microbiológica através da hibridização DNA-DNA checkerboard	Ambos os protocolos foram capazes de reduzir significativamente o conteúdo séptico em canais radiculares de dentes decíduos com lesão perirradicular. Além disso, o protocolo de sessão única mostrou maior eficácia na redução da infecção endodôntica.

9- <i>Relationship between Initial Attendance after Dental Trauma and Development of External Inflammatory Root Resorption</i>	(LIMA et al., 2017)	Avaliar a relação da demora entre o traumatismo dentário e o atendimento inicial ao desenvolvimento de reabsorção radicular externa inflamatória em dentes permanentes acometidos por luxação severa.	Sessenta e sete pacientes, com idades entre 11 e 56 anos, apresentando 133 dentes traumatizados com ápice fechado (56 luxações extrusivas, 69 luxações laterais e 8 luxações intrusivas) foram acompanhados por um período mínimo de 24 meses.	Necrose pulpar foi observada em 105 dentes (78,9%). Os pacientes que iniciaram o tratamento 45 dias após a lesão tiveram 3,4 vezes mais chances de desenvolver reabsorção inflamatória externa do que os pacientes que procuraram tratamento após o trauma.
10- <i>Solubility and pH of bioceramic root canal sealers: A comparative study</i>	(POGGIO et al., 2017)	Comparar a solubilidade e o pH de diferentes cimentos endodônticos in vitro.	BioRoot™ RCS, TotalFill BC Sealer, MTA Fillapex, Sealapex™, AH Plus, EasySeal, Pulp Canal Sealer™ e N2 foram testados. Corpos de prova semelhantes foram preparados em moldes de anel. A solubilidade foi determinada após 24 horas e analisada estatisticamente usando um teste ANOVA de uma via e teste post-hoc de Tukey	A alcalinidade prolongada do selante biocerâmico correspondeu ao aumento da solubilidade. Isso pode estimular seus efeitos biológicos e antimicrobianos, mas a solubilidade contínua pode afetar sua capacidade de prevenir o vazamento apical.
11- <i>Demographic profile of patients and clinical characteristics of dental emergencies at the outpatient clinic of a Brazilian Dental School</i>	(PEREIRA et al., 2018)	Avaliar o perfil demográfico dos pacientes e as características clínicas das emergências odontológicas em um ambulatório universitário brasileiro.	No período de junho de 2013 a maio de 2014, foram coletados dados de 1.345 prontuários. Queixa principal, sexo, idade, alteração sistêmica, inspeção clínica do dente acometido, diagnóstico pulpar e periapical, tipo de procedimento realizado e se houve necessidade de medicação sistêmica pós-operatória.	A dor de dente (53,3%) foi o principal motivo pelo qual as pessoas procuraram o serviço de emergência, a prevalência de emergências endodônticas no período de um ano reforça a necessidade de um diagnóstico mais preciso e a importância da oferta desse

				serviço à população.
12- <i>Solubility, Porosity, Dimensional and Volumetric Change of Endodontic Sealers</i>	(TORRES et al., 2019)	Avaliar a solubilidade, alteração dimensional e volumétrica, e porosidade de AH Plus, MTA Fillapex e Endofill por meio de testes convencionais, complementados com análises de micro-CT.	A estabilidade dimensional, solubilidade, alteração volumétrica, e porosidade microscópica, foram avaliadas por meio de testes convencionais, complementados com análises de micro-CT.	Ambos os cimentos foram semelhantes nas avaliações convencionais e por micro-CT. Em conclusão, MTA Fillapex apresentou maior solubilidade, alteração dimensional e volumétrica, além de maior porosidade em relação aos demais cimentos avaliados, o que pode limitar seu uso clínico.
13- <i>Disinfection and outcome of root canal treatment using single-file or multifile systems and Ca(OH)₂ medication</i>	(NEVES et al., 2020)	Relatar os efeitos antibacterianos e o resultado do tratamento endodôntico usando um sistema de arquivo único ou múltiplo, associado à medicação de interconsulta de hidróxido de cálcio.	Os canais radiculares de dentes unitários com periodontite apical foram tratados usando sistemas de instrumentos Reciproc ou BioRaCe, irrigação com NaOCl a 2,5% e medicação com hidróxido de cálcio.	A redução bacteriana quantitativa foi semelhante entre os grupos. O tratamento do canal radicular de dentes com lesão perirradicular utilizando um sistema de instrumento único ou múltiplos no preparo, associado à irrigação com NaOCl e medicação entre consultas com hidróxido de cálcio, mostrou eficácia antibacteriana e taxa de sucesso semelhantes.
14- <i>Postoperative pain after root canal filling with different endodontic</i>	(FERREIRA et al., 2020)	Comparar a ocorrência e a intensidade da dor pós-operatória e a ingestão de analgésicos após o	Sessenta dentes unirradiculares diagnosticados com necrose assintomática e periodontite apical foram distribuídos aleatoriamente em	A obturação do canal radicular com AH Plus, MTA Fillapex e Endofill resultou na mesma ocorrência e intensidade de dor pós-operatória e necessidade de

<i>sealers: a randomized clinical trial</i>		tratamento endodôntico, usando diferentes cimentos endodônticos.	3 grupos experimentais (n=20), de acordo com o cimento do canal radicular: AH Plus, Endofill ou MTA Fillapex. Pontuações de 1 a 4 foram atribuídas a cada nível de dor após 24 h, 48 h e 7 dias.	ingestão de analgésicos.
15- <i>Antibacterial Activity of a New Ready-To-Use Calcium Silicate-Based Sealer</i>	(BARBOSA et al., 2020)	Avaliar o potencial antibacteriano de um cimento à base de silicato de cálcio (Bio-C Sealer, Angelus) contra bactérias comuns em infecções endodônticas primárias e secundárias.	Enterococcus faecalis, Escherichia coli, Pseudomonas aeruginosa, Staphylococcus aureus e Streptococcus mutans foram expostos a Bio-C Sealer fresco por 24 h pelo método de difusão em ágar (n=5).	Após a presa, o Bio-C Sealer apresenta um potencial antimicrobiano comparável aos demais cimentos avaliados em biofilme de E. faecalis, porém inferior ao do EndoFill para biofilme de S. Mutans.
16- <i>Platform Technologies for Regenerative Endodontics from Multifunctional Biomaterials to Tooth-on-a-Chip Strategies</i>	(SOARES et al., 2021)	Destacar o progresso recente no campo da engenharia de tecido pulpar mediada por biomateriais. Especificamente, pretendemos destacar os critérios críticos de design de plataformas de biomateriais que são vantajosas para a engenharia de tecido pulpar,	Pesquisamos a literatura em biologia pulpar regenerativa, incluindo novas abordagens biológicas e de biomateriais, e aquelas que combinaram múltiplas estratégias, em direção a modelos clinicamente mais relevantes. As buscas no PubMed foram realizadas usando as palavras-chave: “odontologia regenerativa”, “regeneração da polpa dentária”, “endodontia regenerativa” e “terapia da polpa dentária”.	Os tratamentos clínicos atuais carecem de regeneração pulpar funcional e previsível e são mais focados no tratamento das consequências da exposição pulpar do que na restauração da polpa dentária saudável.

17- <i>Cytotoxicity, and antimicrobial and physicochemical properties of sealers incorporated with Uncaria tomentosa</i>	(CALDAS et al., 2021)	Avaliar a citotoxicidade, as propriedades antimicrobianas e físico-químicas de cimentos endodônticos incorporados ao fitoterápico <i>Uncaria tomentosa</i> (UT).	AH Plus não modificado e MTA Fillapex foram usados como controles. O UT foi incorporado ao AH Plus e ao MTA Fillapex, nas concentrações de 2% e 5% do peso total desses cimentos (p/p).	Em conclusão, UT pode ser adicionado a ambos os cimentos para reduzir sua citotoxicidade e melhorar seus efeitos antibacterianos, sem comprometer suas propriedades físico-químicas originais.
18- <i>Bio-C Repair - A New Bioceramic Material for Root Perforation Management: Two Case Reports</i>	(TOUBES et al., 2021)	Descrever o manejo da perfuração lateral no terço cervical médio da raiz em dois incisivos superiores com calcificação do canal pulpar usando Bio-C Repair, com estratégias de tratamento clínico seguras e viáveis.	Radiografias digitais foram obtidas em diferentes ângulos e analisadas com diferentes filtros. Imagens de tomografia computadorizada de feixe cônico foram solicitadas. Posteriormente, o acesso à cavidade foi preparado com auxílio de microscopia cirúrgica, localizando a perfuração e o canal.	A perfuração foi selada com Bio-C Repair e o sistema de canais obturado com cones de guta-percha e cimento endodôntico (Bio-C Sealer). Ambos os dentes tratados se mostraram funcionais e assintomáticos na avaliação clínica e radiográfica de 1 ano.
19- <i>An Updated Review on Properties and Indications of Calcium Silicate-Based Cements in Endodontic Therapy</i>	(ESKANDARI et al., 2022)	O presente artigo de revisão aborda uma ampla gama de investigações recentes no campo de produtos à base de CSC e descreve detalhes de sua composição, propriedades e aplicações clínicas.	Os dados que sustentam esta revisão narrativa são de estudos e conjuntos de dados citados no trabalho.	As indicações de CSCs têm sido amplamente apoiadas por estudos clínicos devido às suas propriedades favoráveis revisadas neste artigo. Maior capacidade de vedação e menor solubilidade contribuíram para sua ampla gama de aplicações em odontologia regenerativa.
20- <i>Laboratory study of tissue repair of resin-based</i>	(SILVA et al., 2022)	Avaliar a resposta tecidual e a capacidade de reparação óssea de	Aos 30 e 60 dias, os animais foram eutanasiados, a calvária foi retirada e processada para hematoxilina-	Apesar de AH Plus e Sealer Plus induzirem intensa reação inflamatória, podem ser considerados materiais

<i>endodontic sealers in critical surgical defects</i>	cimentos endodônticos implantados na calvária de ratos Wistar.	eosina, imuno-histoquímica para colágeno tipo I, Picrossirus red e análise microtomográfica. Os dados foram submetidos aos testes ANOVA e Tuckey ($p < 0,05$).	biocompatíveis, pois permitiram a reparação óssea.
--	--	--	--

21- <i>Mechanism of action of Bioactive Endodontic Materials</i>	(ESTREL A et al., 2023)	Revisar na literatura desenvolvida por meio de pesquisas representativas o mecanismo de ação de materiais bioativos (hidróxido de cálcio, agregado de trióxido mineral (MTA) e cimentos de silicato de cálcio).	Pesquisas representativas no PUBMED/MEDLIN E e pesquisas em livros didáticos associadas ao mecanismo de ação de materiais bioativos (hidróxido de cálcio, agregado de trióxido mineral (MTA) e cimentos de silicato de cálcio).	A pasta de hidróxido de cálcio continua sendo a substância antibacteriana de escolha como curativo intracanal. Os cimentos de silicato de cálcio, incluindo o MTA, apresentam uma resposta biológica favorável com a estimulação da deposição de tecido mineralizado em áreas seladas quando em contato com o tecido conjuntivo.
---	-------------------------	---	---	--

4. DISCUSSÃO E RESULTADOS

Para o sucesso do tratamento, sabe-se que a carga microbiana presente tanto nos tecidos dentários quanto nos tecidos de suporte dentário deve ser reduzida para que não ocorram lesões posteriores na região periapical (BARBOSA *et al.*, 2020). Essa redução se dá através da instrumentação/modelagem do canal principal, da desinfecção com solução química auxiliar e da obturação com cimentos endodônticos, sendo a etapa da obturação a responsável pelo selamento e preenchimento dos espaços dos sistemas de canais radiculares de forma hermética e com efeitos terapêuticos (FERNANDES *et al.*, 2021).

De acordo com as especificações ISO (*International Organization for Standardization*) e ADA (*American dental Association*), a solubilidade dos cimentos deve ser inferior a 3% e a alteração dimensional deve ser de no máximo 1,0% de contração ou 0,1% de expansão (TORRES *et al.*, 2019). É importante que os

materiais obturadores utilizados para o selamento do canal radicular tenham atividade antimicrobiana para evitar a recorrência da infecção, agregando também melhor cicatrização às estruturas afetadas (BARBOSA *et al.*, 2020).

Além de tempo de presa e facilidade de manuseio, o preço final do cimento endodôntico é importante também na escolha (TEIXEIRA, 2014). Mesmo não havendo regras específicas para a aquisição de materiais odontológicos, sugere-se propostas de tratamento para determinado caso clínico comparando os custos de diferentes abordagens com diferentes materiais para esse mesmo caso, sendo o valor a pagar por consulta correspondente aos custos variáveis (PINTO, 2016).

O cimento à base de óxido de zinco e eugenol (OZE) foi introduzido na endodontia em 1915 por Rickert (MACHADO, 2017) para obturação de canais radiculares, e é conhecido por ter presa na reação entre esses componentes que possuem alta atividade antibacteriana e escoamento otimizado quando seguido os passos de manipulação do fabricante (DONG *et al.*, 2020). É apresentado na forma de pó e líquido, destacando a capacidade de selamento e solubilidade, que variam diretamente em função da proporção pó/líquido. É radiopaco, de fácil manipulação, como também possui uma boa adesão na dentina (CASTRO *et al.*, 2020).

Os cimentos à base de resina epóxi têm sido considerados bastante eficazes pelas suas propriedades como: radiopacidade, biocompatibilidade e bom tempo de trabalho, também apresentam propriedades biológicas e físico-químicas satisfatórias, e tem sido utilizado como parâmetros frente aos novos cimentos (COELHO *et al.*, 2012; FIORUCCI e OROSCO, 2019). Dispõe maior atividade antibacteriana e bactericida, causando a morte das bactérias, e bacteriostático inibindo o crescimento bacteriano no interior do canal radicular após a obturação. Apresenta fluidez adequada, espessura de película e biocompatibilidade suficiente que possa ser utilizado em aplicações clínicas (SUN *et al.*, 2020).

Os cimentos biocerâmicos estão entre os materiais mais recentemente introduzidos na endodontia, são materiais inorgânicos e não metálicos feitos do aquecimento de minerais puros em altas temperaturas (SHENOY, 2010). Constituem-se por silicatos de cálcio, óxido de zircônio e fosfato de cálcio monobásico, demonstram ótimas propriedades de biocompatibilidade que ocorre por conta da sua equivalência com o processo biológico em composição de hidroxiapatita e obtendo uma resposta regenerativa no organismo (FALCÃO *et al.*, 2018).

Segundo Washio *et al.* (2019), os cimentos biocerâmicos podem modular a inflamação periapical, permitindo uma cura previsível e com ótimas propriedades físico-químicas e biológicas. Os autores ainda afirmam que o pH alcalino, a atividade antimicrobiana, a radiopacidade, a biocompatibilidade e o alto teor de escoamento favorecem a escolha destes cimentos.

A bioatividade de um cimento biocerâmico no canal radicular apresenta capacidade de deposição de tecido mineralizado e diferenciação odontogênica de células-tronco germinativas humanas (GIACOMINO *et al.*, 2019). Porém a alcalinidade prolongada destes cimentos aumenta sua solubilidade, e isso pode afetar sua capacidade de prevenir a infiltração apical (POGGIO *et al.*, 2017).

Uma revisão sistemática realizada em 2017 teve como objetivo comparar cimentos biocerâmicos e cimentos obturadores convencionais quanto às suas propriedades físico-químicas e biológicas. O cimento biocerâmico se mostrou favorável para as propriedades físico-químicas selecionadas, assim como revelou ótima propriedade biológica comparado aos cimentos convencionais (ALMEIDA *et al.*, 2017).

Dong *et al.* (2020) apresentaram algumas desvantagens dos cimentos à base de óxido de zinco e eugenol quando comparados aos cimentos endodônticos como o cimento AH PLUS®. Segundo os autores, estes cimentos apresentam maior risco de manchar a coroa dentária e apresentam alto poder citotóxico relacionado ao eugenol. O Endofill® apresentou maior porosidade total do que o AH Plus® na avaliação microscópica, e ambos os cimentos foram semelhantes na avaliação por micro-CT (TORRES *et al.*, 2019).

O extravasamento do cimento endodôntico aos tecidos periapicais é, por vezes, um ocorrido clínico e, não possuir toxicidade, é um fator essencial ao produto (POGGIO *et al.*, 2017). Em relação ao AH Plus®, o cimento biocerâmico extravasado provoca uma reação inflamatória periapical que regride de forma mais rápida, além de indução da mineralização periapical (BERTONI, 2020). Apesar do AH Plus® induzir intensa reação inflamatória, pode ser considerado um material biocompatível, pois permite a reparação óssea (SILVA *et al.*, 2022).

O cimento biocerâmico Bio-C Sealer® fresco apresenta efeitos antibacterianos contra cepas de *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli* e *Pseudomonas aeruginosa*, mas não contra *Streptococcus mutans*. Após a presa, o potencial antimicrobiano do Bio-C Sealer® é comparável ao dos outros cimentos avaliados em biofilme de *E.*

faecalis de 48 horas, mas inferior ao do EndoFill para biofilme de *S. mutans* (BARBOSA *et al.*, 2020)

Diante da revisão da literatura, pode-se concluir que tipos de cimentos endodônticos pesquisados no trabalho apresentam resultados bem semelhantes no quesito manutenção da descontaminação radicular, solubilidade e micro porosidade. No entanto, os cimentos biocerâmicos e os cimentos à base de resina epóxi apresentam maior biocompatibilidade do que os cimentos à base de óxido de zinco e eugenol, levando em consideração que o eugenol é um material que causa irritabilidade no periodonto e o seu extravasamento pode causar desconforto e dor pós-operatória, situação que pode ser evitada pelo profissional.

Os cimentos avaliados são opções válidas no tratamento endodôntico, e devem ser escolhidos de acordo com a condição clínica de cada caso.

5. REFERÊNCIAS

AGNES, Ana Gabriela. Retratamento endodôntico: uma revisão de literatura. **Repositório Digital da Universidade Federal do Rio Grande do Sul**, 2009.

ALMEIDA, Luiza Helena Silva et al. Are premixed calcium silicate–based endodontic sealers comparable to conventional materials? A systematic review of in vitro studies. **Journal of endodontics**, v. 43, n. 4, p. 527-535, 2017.

BARBOSA, Vanessa Maia et al. Antibacterial activity of a new ready-to-use calcium silicate-based sealer. **Brazilian Dental Journal**, v. 31, p. 611-616, 2020.

BERTONI, Vivian Mieko. Avaliação das propriedades biológicas e físico-químicas dos cimentos biocerâmicos em endodontia: revisão de literatura e estudo in vitro de citotoxicidade. **Repositório Institucional UNESP**, 2020.

BIN, Claudia V. et al. Cytotoxicity and genotoxicity of root canal sealers based on mineral trioxide aggregate. **Journal of endodontics**, v. 38, n. 4, p. 495-500, 2012.

CALDAS, Nathália Lima et al. Cytotoxicity, and antimicrobial and physicochemical properties of sealers incorporated with *Uncaria tomentosa*. **Brazilian oral research**, v. 35, 2021.

CASTRO, A. S. G.; et al. Propriedades físico-químicas de cimentos endodônticos a base de óxido de zinco e eugenol. **Arquivos em odontologia**. Teresina. v. 56. p. 19. 2020.

COELHO G. F. F, et al. Cimentos Endodônticos a Base de Oxido de Zinco e Eugenol e Cimentos a Base de Resina Epóxica: Propriedades que contribuem para o Sucesso

da Endodontia. **Revista Brasileira de Odontologia**. Rio de Janeiro, v. 69, n. 1, p. 8-14. 2012.

COLLARES, Fabricio Mezzomo et al. Influence of radiopaque fillers on physicochemical properties of a model epoxy resin-based root canal sealer. **Journal of Applied Oral Science**, v. 21, p. 533-539, 2013.

DIAS, Larissa Lustosa Lima et al. Effect of eugenol-based endodontic sealer on the adhesion of intraradicular posts cemented after different periods. **Journal of Applied Oral Science**, v. 17, p. 579-583, 2009.

DONG, W.; et al, A novel zinc oxide eugenol modified by polyhexamethylene biguanide: physical and antimicrobial properties. **Dental materials journal**. v. 34. n. 2. p. 200-205. 2020.

DULTRA, Fábio et al. Evaluation of apical microleakage of teeth sealed with four different root canal sealers. **Journal of Applied Oral Science**, v. 14, p. 341-345, 2006.

ESKANDARI, Fateme et al. An updated review on properties and indications of calcium silicate-based cements in endodontic therapy. **International Journal of Dentistry**, v. 2022, 2022.

ESTRELA, Carlos et al. Mechanism of action of Bioactive Endodontic Materials. **Brazilian Dental Journal**, v. 34, p. 1-11, 2023.

FALCÃO, C. A. M.; et al. Cement AH Plus Adhesiveness Assessment Associated with Mineral Trioxide Aggregate in Different Proportions. **Journal Of Contemporary Dental Practice**. v. 19. n. 12. p. 1444-1448, 2018.

FERNANDES, Ozeir Cavalcante et al. A evolução dos cimentos endodônticos: revisão de literatura The evolution of endodontic cements: literature review. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 12, p. 117583-117595, 2021.

FERREIRA, Nadia de Souza et al. Postoperative pain after root canal filling with different endodontic sealers: a randomized clinical trial. **Brazilian Oral Research**, v. 34, 2020.

FIORUCCI, N. F.; OROSCO, F. A. Características dos cimentos resinosos como material obturador endodôntico. **Repositório digital Unicesumar**; v.1. p. 20. 2019.

GIACOMINO, Christin Michelle et al. Comparative biocompatibility and osteogenic potential of two bioceramic sealers. **Journal of endodontics**, v. 45, n. 1, p. 51-56, 2019.

LEVINE, Mitchell. Root-canal therapy: a means of treating oral pain and infection. **Canadian Family Physician**, v. 34, p. 1357, 1988.

LIMA, Thiago Farias Rocha et al. Relationship between initial attendance after dental trauma and development of external inflammatory root resorption. **Brazilian dental journal**, v. 28, p. 201-205, 2017.

MACHADO, M. E. de L. **Endodontia: Ciência e Tecnologia**. 3. ed. São Paulo: Quintessence Publishing Brasil, 2017. 710 p.

NEVES, Mônica AS et al. Disinfection and outcome of root canal treatment using single-file or multifile systems and Ca (OH) 2 medication. **Brazilian Dental Journal**, v. 31, p. 493-498, 2020.

PEREIRA, Andrea Cardoso et al. Demographic profile of patients and clinical characteristics of dental emergencies at the outpatient clinic of a Brazilian Dental School. **RGO-Revista Gaúcha de Odontologia**, v. 66, p. 345-351, 2018.

PINTO, Diogo Filipe Cardoso. **Economia na consulta de Endodontia**. 2016. Tese de Doutorado.

POGGIO, Claudio et al. Solubility and pH of bioceramic root canal sealers: a comparative study. **Journal of clinical and experimental dentistry**, v. 9, n. 10, p. e1189, 2017.

SHENOY, Arvind; SHENOY, Nina. Dental ceramics: An update. **Journal of conservative dentistry: JCD**, v. 13, n. 4, p. 195, 2010.

SILVA, Guilherme Ferreira da et al. Laboratory study of tissue repair of resin-based endodontic sealers in critical surgical defects. **Journal of Applied Oral Science**, v. 30, 2022.

SOARES, Diana G. et al. Platform technologies for regenerative endodontics from multifunctional biomaterials to tooth-on-a-chip strategies. **Clinical oral investigations**, v. 25, p. 4749-4779, 2021.

SUN, X.; SUN, A.; JIA, X.; ZHANG, D.; et al. In vitro bioactivity of AH plus with the addition of nano magnesium hydroxide. **Annals of translational medicine**. Shenyang. v. 8. n. 6. p. 313. 2020.

TEIXEIRA, J. F. R. N. Revisão sobre os cimentos de obturação utilizados em Endodontia 51 f. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado em Medicina Dentária). **Universidade Fernando Pessoa**, Porto, 2014

TORRES, Fernanda Ferrari Esteves et al. Solubility, porosity, dimensional and volumetric change of endodontic sealers. **Brazilian dental journal**, v. 30, p. 368-373, 2019.

TOUBES, Kênia Soares de et al. Bio-C Repair-A new bioceramic material for root perforation Management: Two Case Reports. **Brazilian dental journal**, v. 32, p. 104-110, 2021.

TRICHES, Thaisa Cezária et al. Microbial reduction by two chemical-mechanical protocols in primary teeth with pulp necrosis and periradicular lesion-an in vivo study. **Brazilian Dental Journal**, v. 25, p. 307-313, 2014.

WASHIO, Ayako et al. Bioactive glass-based endodontic sealer as a promising root canal filling material without semisolid core materials. **Materials**, v. 12, n. 23, p. 3967, 2019.

WILLIAMSON, Anne E. et al. Effect of root canal filling/sealer systems on apical endotoxin penetration: a coronal leakage evaluation. **Journal of endodontics**, v. 31, n. 8, p. 599-604, 2005.

YOLDAS, Oguz et al. Postoperative pain after endodontic retreatment: single-versus two-visit treatment. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology**, v. 98, n. 4, p. 483-487, 2004.