

A utilização dos cimentos biocerâmicos e sua aplicabilidade na endodontia: revisão de literatura

The use of bioceramic cements and their applicability in endodontics: literature review

El uso de cementos biocerâmicos y su aplicabilidad en endodoncia: revisión de la literatura

Recebido: 13/12/2020 | Revisado: 19/12/2020 | Aceito: 20/12/2020 | Publicado: 26/12/2020

Cleriston Silva dos Santos Amaral

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3318-3195>

Faculdade Maria Milza, Brasil

E-mail: cleriston.amarall@gmail.com

Anna Luiza Trindade Cruz

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6978-7564>

Universidade Tiradentes, Brasil

E-mail: annaluizacruz@hotmail.com

Aurélio de Oliveira Rocha

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9308-2118>

Universidade Tiradentes, Brasil

E-mail: aureliorocha2015@gmail.com

Diana Carvalho dos Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5255-1379>

Universidade Tiradentes, Brasil

E-mail: diana__carvalho@hotmail.com

Hellen Santos Assis

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4198-0098>

Universidade Tiradentes, Brasil

E-mail: hellensassis@hotmail.com

Jéssica da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7256-8250>

Universidade Tiradentes, Brasil

E-mail: jessicasalmos40@hotmail.com

Jéssica Roberta Bispo da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3241-952X>

Universidade Tiradentes, Brasil

E-mail: jessica.roberta.bispo@gmail.com

João Pedro Oliveira Freire

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7656-7332>

Universidade Tiradentes, Brasil

E-mail: jpedrofreire1@hotmail.com

Lucas Menezes dos Anjos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5100-0789>

Universidade Federal de Sergipe, Brasil

E-mail: luks_anjos@hotmail.com

Lorena Meyrelles Souza Araújo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6508-3359>

Universidade Tiradentes, Brasil

E-mail: lorensa0208@gmail.com

Rafaela de Menezes dos Anjos Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1517-4527>

Universidade Federal de Sergipe, Brasil

E-mail: anjosrafa@outlook.com

Stephanie Evangelista Lima

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2231-8565>

Centro Universitário de João Pessoa - Unipê, Brasil

E-mail: stephanieelimaa@hotmail.com

Thaine Oliveira Lima

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5220-9947>

Universidade Tiradentes, Brasil

E-mail: thaineol95@gmail.com

Fellipe Moraes Pereira Figueiredo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3370-8681>

Faculdade Maria Milza, Brasil

E-mail: fellipempf@gmail.com

Ana Paula Araújo Teixeira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0493-5121>

Faculdade Maria Milza, Brasil

E-mail: anapaulaodonto07@gmail.com

Resumo

Dentre os diversos fatores que influenciam a eficácia do tratamento endodôntico, o material obturador apresenta um importante papel. O objetivo do presente estudo foi avaliar a eficácia dos cimentos biocerâmicos e a sua aplicabilidade na endodontia. Foi realizada uma revisão literária integrativa da literatura com o intuito de sintetizar os conhecimentos pertencentes ao tema. A pesquisa foi realizada nas bases de dados da Pubmed Medicine e Periódicos CAPES entre os anos de 2015 e 2020, tendo como descritores: “Materiais Biocompatíveis”, “Endodontia” e “Cimento de Silicato”. Trinta e quatro produções científicas que atenderam aos critérios de inclusão e foram selecionados. A utilização dos novos cimentos biocerâmicos evidenciaram uma abrangente aplicabilidade clínica, além de possuírem excelentes propriedades, tais como: capacidade de união à dentina, boa radiopacidade, melhores condições de manipulação, tempo de presa apropriado, atividade bactericida e a bioatividade; além disso, não ocasionaram manchas nas estruturas dentárias. No entanto, a permanência de algumas deficiências, como a remoção total do cimento no canal radicular e o alto custo, aponta para a necessidade de mais pesquisas que explorem as propriedades físico-químicas destes materiais, a longo prazo, com o intuito de estimular a realização de constantes melhorias nas suas composições e tornar possível superar as deficiências que permanecem.

Palavras-chave: Materiais biocompatíveis; Endodontia; Cimento de silicato.

Abstract

Among the various factors that influence the effectiveness of endodontic treatment, the filling material plays an important role. The aim of the present study was to evaluate the effectiveness of bioceramic cements and their applicability in endodontics. An integrative literature review of the literature was carried out in order to synthesize the knowledge pertaining to the theme. The research was carried out in the databases of Pubmed Medicine and CAPES Periodicals between the years 2015 and 2020, having as descriptors: “Biocompatible Materials”, “Endodontics” and “Silicate Cement”. Thirty-four scientific productions that met the inclusion criteria and were selected. The use of new bioceramic cements has shown a broad clinical applicability, in addition to having excellent properties, such as: ability to bond to dentin, good radiopacity, better handling conditions, appropriate setting time, bactericidal activity and bioactivity; moreover, they did not cause stains on the dental structures. However, the permanence of some deficiencies, such as the total removal of cement in the root canal and the high cost, points to the need for more research that explores the physical and chemical properties of these materials in the long term, in order to stimulate

the making constant improvements in their compositions and making it possible to overcome the remaining deficiencies.

Keywords: Biocompatible materials; Endodontics; Silicate cement.

Resumen

Entre los diversos factores que influyen en la eficacia del tratamiento endodóntico, el material de relleno juega un papel importante. El objetivo del presente estudio fue evaluar la efectividad de los cementos biocerámicos y su aplicabilidad en endodoncia. Se realizó una revisión bibliográfica integradora de la literatura con el fin de sintetizar los conocimientos pertenecientes al tema. La investigación se realizó en las bases de datos de Medicina Pubmed y Revistas CAPES entre los años 2015 y 2020, teniendo como descriptores: “Materiales Biocompatibles”, “Endodoncia” y “Cemento Silicato”. Treinta y cuatro producciones científicas que cumplieron con los criterios de inclusión y fueron seleccionadas. El uso de nuevos cementos biocerámicos ha mostrado una amplia aplicabilidad clínica, además de tener excelentes propiedades, tales como: capacidad de adhesión a la dentina, buena radiopacidad, mejores condiciones de manipulación, tiempo de fraguado adecuado, actividad bactericida y bioactividad; además, no produjeron manchas en las estructuras dentales. Sin embargo, la permanencia de algunas deficiencias, como la remoción total de cemento en el conducto radicular y el alto costo, apunta a la necesidad de más investigaciones que exploren las propiedades físicas y químicas de estos materiales a largo plazo, con el fin de estimular la realizando mejoras constantes en sus composiciones y permitiendo superar las deficiencias restantes.

Palabras clave: Materiales biocompatibles; Endodoncia; Cemento de silicato.

1. Introdução

Os princípios biológicos e mecânicos do tratamento endodôntico devem ser respeitados, dessa forma, remove-se primeiramente o tecido pulpar, assim como os microrganismos e seus subprodutos, proporcionando um preparo apropriado para o subsequente preenchimento do canal radicular, no intuito de atingir a desejada obturação tridimensional. Portanto, nessa etapa, faz-se necessário o uso de um selador endodôntico eficaz que proporcione uma vedação adequada, de maneira que preencha as lacunas entre o cone e as paredes do canal radicular (Bueno et al., 2016).

O desenvolvimento da tecnologia é evidente em todas as áreas e, na área da ciência,

existem grandes avanços para as práticas de saúde. Na Medicina e na Odontologia, pode-se destacar o desenvolvimento de novos materiais cerâmicos, denominados biocerâmicos. Estes são utilizados em diversas partes do corpo humano, no intuito de realizar reparo e reconstrução. Além disso, podem ser classificados como bioinertes ou bioativos, de acordo com sua composição e mecanismo de ação no tecido vivo, sendo que o cimento considerado bioativo possui a capacidade de estimular o crescimento do tecido hospedeiro (Agrafioti, Koursoumis & Kontakiotis, 2015).

Por outro lado, os biocerâmicos bioinertes, como zircônia e alumina, geram uma resposta insignificante no tecido local, sem efeito biológico ou fisiológico efetivo (Al-Haddad, Aziz & Che, 2016). A relevância deste material se dá por apresentar biocompatibilidade e bioatividade; além de propriedades físico-químicas adequadas em relação ao tempo de presa, pH e adequada radiopacidade (Silva, 2015).

Os cimentos para canais radiculares são amplamente discutidos em diversos estudos, seja em conjunto (comparando os diversos tipos existentes) ou baseados em sua composição, incluindo óxido de zinco eugenol, hidróxido de cálcio, cimento de ionômero de vidro e cimentos à base de resina. Entretanto, ainda não há estudos conclusivos a respeito dos cimentos baseados em biocerâmica (Agrafioti, Koursoumis & Kontakiotis, 2015; Al-Haddad, Aziz & Che, 2016).

Para uso na endodontia, os cimentos biocerâmicos estiveram disponíveis apenas nos últimos trinta anos. Os biocerâmicos são materiais projetados especificamente para uso médico ou odontológico e estão compostos por alumina, zircônia, vidro bioativo, cerâmica de vidro, hidroxiapatita e fosfato de cálcio (Al-Haddad, Aziz & Che, 2016). Desta forma, o objetivo do presente estudo foi analisar o que existe na literatura especializada sobre os novos cimentos biocerâmicos e a sua aplicabilidade na endodontia.

2. Metodologia

O presente estudo foi realizado e fundamentado a partir de pesquisa bibliográfica, nas respectivas bases de dados: Pubmed e Periódicos CAPES entre os anos de 2015 e 2020. Os critérios de inclusão utilizados foram textos disponíveis online publicados na língua inglesa e portuguesa. Foi realizada a pesquisa nos DeCS (Descritores em Ciências da Saúde) para escolha dos descritores: “Materiais Biocompatíveis”, “Endodontia” e “Cimento de Silicato”. Em seguida, os títulos foram selecionados pelo resumo e por relevância nos resultados da pesquisa, sendo excluídos do estudo os documentos indisponíveis para acesso na íntegra,

textos não pertinentes ao assunto indicado, bem como os que estavam fora da delimitação temporal estabelecida.

A presente pesquisa prosseguiu seu desenvolvimento levando em consideração os objetivos específicos, a partir dos tópicos: (1) Principais tipos de cimentos biocerâmicos; (2) Principais aplicabilidades do cimento biocerâmico endodôntico; e (3) Vantagens e desvantagens do cimento biocerâmico na endodontia. Vinte e duas produções científicas que atenderam aos critérios de inclusão e foram selecionados. Posteriormente, mediante o reconhecimento, seleção e ordenação das informações dos documentos, realizou-se o processo de leitura do material viabilizando o entendimento e a compreensão em relação ao que o autor afirma com o problema para o qual se almeja resposta.

3. Resultados e Discussão

A literatura demonstrou uma grande quantidade de pesquisas realizadas com o cimento EndoSequence BC Sealer e o Biodentine (Septodont F), seguido do MTA Angelus (1ª geração do material) e o MTA Fillaplex (Agrafioti, Koursoumis & Kontakiotis, 2015; Lim, 2015; Mandava, 2015; Guo, 2016; Ambu, 2017; Abou-Elreash, 2019; Meligy, 2019) conforme demonstra a Tabela 1.

Tabela 1. Os principais tipos de cimentos biocerâmicos identificados nos documentos selecionados nas bases de dados PubMed e Periodicos CAPES no período de 2015 a 2020.

Autores	Material	Tipo de cimento	Composição
Abou-Elreash (2019)	À BASE DE SILICATO DE CÁLCIO	iRoot SP	Silicato tri-cálcico, silicato di-cálcico, fosfato de cálcio monobásico, dióxido de silício amorfo e pentóxido de tântalo.
Agrafioti, Koursoumis & Kontakiotis (2015)	À BASE DE SILICATO DE CÁLCIO	EndoSequence BC Sealer	Óxido de zircônio, silicatos de cálcio, fosfato de cálcio monobásico, hidróxido de cálcio, carga e agentes espessantes sem água.
Ambu (2017)	À BASE DE SILICATO DE CÁLCIO	Biodentine (Septodont F)	Silicato de tricálcio, carbonato de cálcio, óxido de zircônio.
Guo (2016)	À BASE DE SILICATO DE CÁLCIO	TotalFill Root Repair	Óxido de zircônio, silicato de cálcio, fosfato de cálcio monobásico, hidróxido de cálcio, agente de preenchimento e agentes espessantes.
Lim (2015)	À BASE DE MTA	MTA-Angelus	Silicato tricálcico, silicato bicálcico, aluminato tricálcico, aluminoferrita tetracálcico, óxido de bismuto, óxido de ferro, cálcio carbonato, óxido de magnésio, sílica cristalina e resíduos (cálcio óxido,

			óxido de magnésio livre e sulfato de potássio e sódio compostos).
Lima (2017)	À BASE DE MTA	ProRoot MTA Branco	Oxido de bismuto, silicato tricálcico, silicato dicálcico, aluminato tricálcico e sulfato de cálcio.
Meligy (2019)	À BASE DE MTA	MTA-Fillapex	Resina salicilato, resina diluidora, resina natural, trióxido de bismuto, sílica nanoparticulada, MTA e pigmentos.
Mandava (2015)	À BASE DE MTA	MTA Repair HP	Silicato tricálcico, silicato bicálcico, aluminato tricálcico, óxido.

Fonte: Dados da pesquisa (2020).

Em relação as principais aplicabilidades clínicas do cimento biocerâmico endodôntico, a maior parte dos materiais selecionados nas bases de dados demonstrou que os materiais estudados exibiam diversas possibilidades de aplicações clínicas, dentre elas, destacam-se a apexificação/apicificação, capeamentos pulpare, diversos procedimentos endodônticos, formação de barreiras apicais, obturações retrógradas, preenchimento do canal radicular, pulpotomias, reabsorção radicular inflamatória (interna e externa) e reparação de perfurações nas raízes (Al-Haddad, Aziz & Che, 2016; Bueno, 2016; BenettI, 2018; Caruso, 2018). Além disso, esses materiais apresentam propriedades físico-químicas e biológicas satisfatórias, de acordo com os padrões estabelecidos. Contudo, são necessários mais estudos sobre a eficácia desses materiais em longo prazo para as patologias que não apresentaram resultados suficientes quanto à efetividade da terapia (David, 2018; Duarte, 2018).

As excelentes propriedades dos cimentos biocerâmicos podem ser consideradas como vantagens para sua aplicação, visto que essas características são almejadas para alcançar o sucesso na intervenção terapêutica. A literatura demonstrou que dentre as principais

propriedades observadas, a biocompatibilidade, atividade antimicrobiana, boa radiopacidade e capacidade de vedação, melhor resistência da ligação à dentina e biomineralização, baixa solubilidade, bioatividade e pH alcalino (Galarça, 2018; Elreash, 2019). No que se refere às limitações, destacaram-se: longo tempo de endurecimento, dificuldades de manuseio, descoloração e dificuldade de remoção do canal radicular no retratamento, além do alto custo econômico (Kakoura, Pantelidou, 2018).

Duarte (2018) apontou que todas as doenças endodônticas são causadas principalmente pela presença de bactérias e outros microrganismos, sendo que a cavidade bucal possui mais de 500 espécies microbianas capazes de acometer os canais radiculares, logo, para prevenir o acesso e a sobrevivência de microrganismos nos canais, é indispensável que o material restaurador possua uma eficiente atividade antimicrobiana. Nesse contexto, Meligy (2019) mencionou que o pH alcalino e a ação antimicrobiana estão entre as principais propriedades dos cimentos biocerâmicos. Para possibilitar a produção de tecido mineralizado, é fundamental um cimento com elevado pH alcalino, que também possui ação antimicrobiana por sua capacidade de neutralizar o ácido lático dos osteoclastos e prevenir a dissolução das partes mineralizadas dos dentes.

Mandava (2015) evidenciou que o cimento ProRoot MTA sofre um impacto negativo nas suas propriedades físicas e no mecanismo de hidratação quando sujeito ao meio ácido (pH 5,0). Também demonstrou que, após um tempo de incubação de 7 dias, o MTA sofre alteração nas propriedades e no comportamento de hidratação, se presente em meios fisiológicos como de água destilada e soluções salinas (com pH 7,0 e pH 5,0). O sucesso do tratamento endodôntico sofre diversas influências, sendo necessário levar em consideração as diferentes composições dos materiais restauradores, por ser um fator determinante para sua capacidade biocompatível, além da sua atuação na restauração da região periapical, pois os materiais tóxicos irão afetar o processo de reparo. David (2018) afirmou que o cimento Endosequence BC exibiu maiores níveis de biocompatibilidade em comparação com o MTA Fillaplex e com o cimento resinoso AH Plus (Martins, 2017).

Benetti (2018) ressaltou que é essencial que os materiais de vedação utilizados na endodontia apresentem biocompatibilidade, pela localização próxima aos tecidos vivos. Ainda estabelece que a bioatividade presente no MTA é determinada pela produção de hidróxido de cálcio, a partir de investigações *in vitro*, com cultura celular, e *in vivo* em tecidos subcutâneos de ratos; acredita-se que a biocompatibilidade deste material se dá pela liberação de íons de cálcio.

O *Enterococcus faecalis* e *Candida albicans* são micro-organismos persistentes nas infecções residuais devido à sua capacidade de penetração nos túbulos dentinários, mantendo o processo infeccioso endodôntico. Deve-se levar em consideração a biocompatibilidade dos cimentos biocerâmicos, pois estes apresentam atividade antimicrobiana frente a alguns micro-organismos, tais como *Enterococcus Faecalis* (Lima, 2017). Corroborando com a mesma ideia, o Lim (2015) demonstrou em um estudo *in vitro* que tanto o Biocerâmico como o MTA apresentaram atividade antibacteriana semelhantes contra o *Enterococcus faecalis* e melhor desempenho em comparação com cimentos à base de resina e óxido de zinco eugenol. Já Martins (2017) confirmou que o Biodentine possui propriedades antimicrobianas superiores devido ao seu alto pH.

Benetti (2018) defende o novo MTA Repair HP como uma melhor alternativa ao ProRoot MTA e o MTA Angelus Branco, uma vez que as suas propriedades são potencialmente melhores. Quando comparado com os seus antecessores, observou-se a semelhança na biocompatibilidade e na resposta tecidual, também se constatou que a alteração na composição, para líquido, feita no MTA Repair HP não apresentou diferenciação na biocompatibilidade e bioatividade, ao longo do tempo. Semelhantemente entre os cimentos à base de MTA, verificou-se a diminuição das células inflamatórias quando houve contato do MTA com os tecidos subcutâneos, durante o período do estudo. Em concordância com esses achados, Elreash (2019) relata que tanto o MTA Repair HP como seu antecedente, o MTA Angelus, possuem alta biocompatibilidade, mesmo após 48 horas.

Contradizendo esses achados, Abou-Elreash (2019) realizou a comparação dos cimentos biocerâmicos iRoot BP plus, o MTA Angelus-HP e uma resina restauradora bioativa ACTIVA. Seus resultados concluíram que o iRoot BP apresentou significativamente maior grau de inflamação crônica em comparação aos outros grupos, além de revelar considerável fibrose e calcificação, sendo que, nesse quesito, o MTA apresentou um grau menor. Ainda, concluiu que o cimento resinoso ACTIVA manifestou uma resposta inflamatória inferior aos cimentos de silicato de cálcio e apresentou o maior grau de biocompatibilidade para os tecidos subcutâneos, por meio da diminuição da intensidade da inflamação, seguida de uma remodelação dos tecidos e um padrão de cicatrização superior. Além disso, Caruso (2018) retrata que o Biodentine é um cimento à base de silicato de cálcio, que possui propriedades bioativas, não causa indícios de reposta moderada ou grave inflamação pulpar, além da capacidade de estimular a renovação do tecido duro.

Galarça (2018) apresentou os cimentos biocerâmicos pré-misturados EndoSequence Root Repair e o EndoSequence Root Repair Paste, que foram produzidos prontos para uso,

com propriedades de manuseio satisfatórias, tendo tempo de trabalho superior a 30 minutos e tempo de endurecimento de 4 horas. Porém, a necessidade de duas sessões para concluir o atendimento devido ao longo tempo de preparação é considerada uma desvantagem desses materiais. Elreash (2019) ressalta que uma desvantagem já conhecida do ProRoot MTA, está relacionada ao seu maior tempo de presa, (apresentando valores maiores do que 40 minutos). Em contrapartida Abou-Elreash (2019) cita que o MTA Angelus HP (Londrina, PR, Brasil) passou por diversas melhorias nas suas propriedades em comparação com outros cimentos oriundos do MTA, ressaltando a melhoria no manuseio, além da abreviação do tempo de presa para 15 minutos.

O biocerâmico Biodentine, que, segundo seus fabricantes, possui um tempo de presa rápido, em média 12 minutos (Sequeira, 2018). Segundo Lima (2017), esse tempo se tornou possível por suas partículas possuírem um tamanho maior, também pela adição do cloreto de cálcio e a redução do conteúdo líquido total. Já o cimento EndoSequence BC Sealer não finaliza sua reação de presa em temperatura ambiente, porém foi observado que sua conclusão foi possível na presença de fluido dentinário, a partir de testes executados (Uzunoglu, 2015). Veiga (2017) cita as diferenças na composição química dos diversos cimentos presentes no mercado interferem diretamente nas propriedades físico-químicas desses materiais. As principais substâncias químicas que proporcionam radiopacidade dos cimentos são óxido de zinco, sulfato de bário, óxido de chumbo, dióxido de titânio, tungstênio de cálcio, entre outras.

Al-Haddad, Aziz & Che (2016) ressalta que a propriedade de escoamento, igualmente essencial para um selador ideal, por permitir que o cimento possa preencher áreas de difícil acesso, como as estreitas irregularidades da dentina. De acordo com a ISO 6786/2001, um cimento de canal radicular deve ter um fluxo e uma taxa não inferior a 20 mm. Outra característica dessa propriedade é relatada no estudo de Sequeira (2018), no qual os autores afirmam que uma boa capacidade de escoamento do cimento endodôntico reduz a microinfiltração marginal, ao alcançar diferentes extensões nos túbulos dentinários, oportunizando a restauração dos tecidos perirradiculares e a preservação da saúde periapical. Ainda atesta que o cimento EndoSequence BC Sealer está em conformidade com as normas ISO 6786/2001, a partir do teste de escoamento realizado.

O tratamento endodôntico não apresenta sempre o sucesso desejado e, portanto, a doença endodôntica pode permanecer e evoluir no pós-operatório, sendo necessário, após diagnóstico, realizar o retratamento não cirúrgico. Além disso, uma remoção incompleta do material de obturação dificulta a desinfecção por formar um bloqueio nos canais radiculares,

impedindo o acesso das soluções de irrigação e curativos às paredes do canal, bem como a total eliminação de possíveis bactérias remanescentes que estejam causando a doença pós-tratamento (Agrafioti, Koursoumis & Kontakiotis, 2015; Nepal, 2020).

O cimento representa a maior parte do material restante durante o processo de retratamento de canal, portanto, a sua remoção completa é essencial durante o retratamento endodôntico para reestabelecer a saúde dos tecidos periapicais. Ainda expõe que o EndoSequence BC Sealer é difícil de remover do canal radicular usando retratamento convencional com técnicas que incluem calor, clorofórmio, instrumentos rotativos e instrumentos manuais (Al-Haddad, Aziz & Che, 2016).

No estudo de Martins (2017) foi analisado 3 (três) cimentos distintos (iRoot SP (selador biocerâmico), MTA Fillapex (selador à base de MTA) e AH-26 (selante à base de resina), concluindo que não foi possível remover completamente nenhum dos três materiais seladores, contudo o AH-26 apresentou menos material restante em comparação aos demais cimentos. A técnica utilizada para a remoção se deu com instrumentos rotatórios pela eficácia reconhecida em outros estudos. Ainda mencionam que o calor gerado por esses instrumentos favorece a plastificação da Guta Percha, contribuindo com sua remoção.

Em virtude da ausência de pesquisas suficientes, que demonstrem a capacidade de remoção do biocerâmico EndoSequence BC Sealer, o estudo de Sequeira (2018) trás uma investigação em comparação ao cimento resinoso AH Plus, (pela ampla quantidade de pesquisas existentes) e concluiu que a quantidade de resíduos resultante da remoção do BC Sealer foi consideravelmente maior do que o AH Plus, independente de a retirada ter sido com ou sem clorofórmio. Todavia, seu uso evidenciou maiores diferenças. Por outro lado, os resultados encontrados no estudo de Guo (2016) revelaram que os resíduos de material nos canais observados a partir de fotomicrografias SEM de alta resolução evidenciaram a mesma quantidade de restos de materiais no biocerâmico BioRoot™ RCS (Septodont, Saint Maur des Fossés, França), modificado a partir do Biodentine, o biocerâmico TotalFill BC Sealer e o cimento resinoso AH26. O protocolo de remoção foi utilizado somente com instrumentação com limas rotativas.

Na pesquisa de Agrafioti, Koursoumis & Kontakiotis (2015) foi examinado os biocerâmicos TotalFill BC Sealer (BCS) e o agregado de trióxido mineral Fillapex (MTA F), versus o cimento à base resina epóxi AH Plus. Este último apresentou maior quantidade de material restante no canal, seguido pelo BCS e o MTA F. Também se evidenciou que os cimentos à base de silicato de cálcio resistem mais aos procedimentos tradicionais de retratamento por serem mais duros, entretanto não significa que sejam inacessíveis. Ainda

expôs que o tempo de retratamento é dobrado no caso destes cimentos, sendo recomendado apenas quando a anatomia do canal radicular é simples.

4. Conclusão

Todos os novos cimentos apresentados nos estudos demonstraram notórias melhorias quanto à descoloração, às dificuldades de manuseio e ao tempo de presa (desvantagens observadas com o uso do MTA). Todavia, a remoção total do cimento no canal radicular ainda permanece como uma limitação a ser considerada quanto à indicação de uso em procedimentos endodônticos, tendo em vista a necessidade de completa remoção em caso de retratamento, assim como o alto custo financeiro, quando comparado aos materiais usados frequentemente. Portanto, ainda se faz necessário que existam mais pesquisas que explorem as propriedades físico-químicas destes materiais a longo prazo, com o intuito de estimular melhorias nas suas composições e tornar possível superar as deficiências que ainda permanecem nestes materiais.

Referências

- Abou-Elreash, A. (2019). Biocompatibility of new bioactive resin composite versus calcium silicate cements, an animal study. *BMC Oral Health*. 1(1), 10.
- Agrafioti, A., & Koursoumis, A. D., & Kontakiotis, E. G. (2015). Re-establishing apical patency after obturation with Gutta-percha and two novel calcium silicate-based sealers. *Eur J Dent*. 9(4), 457–461.
- Al-Haddad, A., Aziz, Z. A., & Che, A. B. (2016). Bioceramic-Based Root Canal Sealers, A Review. *International Journal of Biomaterials*, 2016(1), 10.
- Ambu, E. (2017). Use of bioactive materials and limited FOV CBCT in treatment of a replanted permanent tooth affected by inflammatory external root resorption, a case report. *European Journal of Paediatric Dentistry*. 18(1), 51-55.
- Benetti, F. (2018). In vivo biocompatibility and biomineralization of calcium, silicate cements. *Eur J Oral Sci*. 126(1), 326–333.

Bueno, C. R. E. (2016). Biocompatibility and biomineralization assessment of bioceramic-, epoxy-, and calcium hydroxide-based sealers. *Braz. Oral Res.* 30(1), 81.

Caruso, S. (2018). Clinical and radiographic evaluation of biodentine versus calcium hydroxide in primary teeth pulpotomies, a retrospective study. *BMC Oral Health.* 18(1), 54.

David, H. M. S. L. (2018). Análise de redes sociais na atenção primária em saúde, revisão integrativa. *Acta paul. enferm.* 31(1), 108-115.

Duarte, M. A. H. (2018). Tricalcium silicate-based cements, properties and modifications. *Braz. res oral.* 32(1), 70.

Elreash, A. A. (2019). Antimicrobial activity and pH measurement of calcium silicate cements versus new bioactive resin composite restorative material. *BMC Oral Health* 19(1), 235.

Galarça, A. D. (2018). Physical and Biological Properties of a High-Plasticity Tricalcium Silicate Cement. *BioMed Research International.* 1(1), 6.

Guo, Y. J. (2016). Physical properties and hydration behavior of a fast-setting bioceramic endodontic material. *BMC Oral Health.* 1(1), 10.

Kakoura, F., Pantelidou, O. (2018). Retreatability of root canals filled with Gutta percha and a novel bioceramic sealer, A scanning electron microscopy study. *J Conserv Dent.* 21(6), 632-636.

Lim, E. S. (2015). Physical properties and biocompatibility of an injectable calcium-silicate-based root canal sealer, in vitro and in vivo study. *BMC Oral Health.* 15(1),129.

Lima, N. F. F. (2017). Cimentos biocerâmicos em endodontia, revisão de literatura. *Revista Da Faculdade De Odontologia - UPF,* 22(2),10.

Mandava, P. (2015). Microleakage evaluation around retrograde filling materials prepared using conventional and ultrasonic techniques. *J Clin Diagn Res.* 9(2),43–46.

Martins, M. P. (2017). Cimento biocerâmico em retratamento endodôntico, relato de caso. *Journal of Applied Oral Science.* 1(1), 10.

Meligy, E. L. (2019). Biodentine™ versus formocresol pulpotomy technique in primary molars, a 12-month randomized controlled clinical trial. *BMC Oral Health.* 19(3), 10.

Nepal, M. (2020). Spectrophotometric analysis evaluating apical microleakage in retrograde filling using GIC, MTA and biodentine, an in-vitro study. *BMC Oral Health.* 1(1), 10.

Sequeira, D. B. (2018). Effects of a New Bioceramic Material on Human Apical Papilla Cells. *Journal of Functional Biomaterials.* 9(4), 74.

Silva, G. F. (2015). Niobium pentoxide as radiopacifying agent of calcium silicate-based material, evaluation of physicochemical and biological properties. *Clin Oral Investig.* 19(1), 2015–2025.

Veiga, W. K. A. (2017). Comparative analysis of radiopacity among three endodontic sealers by digital radiography. *Rev Odontol Bras Central.* 26(79), 37-41.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Cleriston Silva dos Santos Amaral– 6.66%
Anna Luiza Trindade Cruz– 6.66%
Aurélio de Oliveira Rocha– 6.66%
Diana Carvalho dos Santos– 6.66%
Hellen Santos Assis– 6.66%
Jéssica da Silva– 6.66%
Jéssica Roberta Bispo da Silva– 6.66%
João Pedro Oliveira Freire– 6.66%
Lucas Menezes dos Anjos– 6.66%
Lorena Meyrelles Souza Araújo– 6.66%
Rafaela de Menezes dos Anjos Santos– 6.66%
Stephanie Evangelista Lima– 6.66%
Thaine Oliveira Lima– 6.66%
Fellipe Moraes Pereira Figueiredo– 6.66%
Ana Paula Araújo Teixeira– 6.66%