

# Adaptação Marginal dos Cimentos Biocerâmicos que Possibilita o Uso da Técnica de Cone Único

Clique ou toque aqui para introduzir texto.

Mathías Arancibia Haugen Sorensen

Dissertação conducente ao Grau de Mestre em  
Medicina Dentária (Ciclo Integrado)

Gandra, 10 de janeiro de 2020

Mathías Arancibia Haugen Sorensen

Dissertação conducente ao Grau de Mestre em  
Medicina Dentária (Ciclo Integrado)

# Adaptação Marginal dos Cimentos Biocerâmicos que Possibilita o Uso da Técnica de Cone Único

Trabalho realizado sob a Orientação de Prof Doutor Pedro Bernardino

## Declaração de Integridade

Eu, acima identificado, declaro ter atuado com absoluta integridade na elaboração deste trabalho, confirmo que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri a qualquer forma de falsificação de resultados ou à prática de plágio (ato pelo qual um indivíduo, mesmo por omissão, assume a autoria do trabalho intelectual pertencente a outrem, na sua totalidade ou em partes dele). Mais declaro que todas as frases que retirei de trabalhos anteriores pertencentes a outros autores foram referenciadas ou redigidas com novas palavras, tendo neste caso colocado a citação da fonte bibliográfica.

## Declaração do Orientador

Eu, "**Prof Doutor Pedro Bernardino**", com a categoria profissional de "**Professor Auxiliar**" do Instituto Universitário de Ciências da Saúde, tendo assumido o papel de Orientador da Dissertação intitulada "*Adaptação Marginal dos Cimentos Biocerâmicos que Possibilita o Uso da Técnica de Cone Único*", do Aluno do Mestrado Integrado em Medicina Dentária, "**Mathías Arancibia Haugen Sorensen**", declaro que sou de parecer favorável para que a Dissertação possa ser depositada para análise do Arguente do Júri nomeado para o efeito para Admissão a provas públicas conducentes à obtenção do Grau de Mestre.

Gandra, \_\_ de \_\_\_\_\_ de 2020

\_\_\_\_\_

O Orientador

## AGRADECIMENTOS

Primeiro os meus pais e a minha irmã Amanda. Ao meu pai por ser um grande exemplo de esforço e por me ensinar a ter grandes valores na vida, à minha mãe por ser a melhor pessoa que conheço e à minha irmã porque ela sempre esteve presente quando eu precisei e sei que ela estará sempre em qualquer condição. Estes quatro são os principais pilares da minha vida.

Também o meu primo Mauro e o meu primo Sebastian, ambos são como irmãos para mim.

Ao meu tio Gabriel, minha tia Graciela, meu tio Sergio, minha tia Verónica, minha tia Luise, Elena Caballero, meu avô Manuel, minha avó Carmen, minha avó Dorthé e meu avô Arne.

Também queremos agradecer ao meu professor e amigo em Espanha Chema Villares Morales

Quero também agradecer aos meus amigos Alejandro Maura, Javier Prados, Max Albrecht, Alex Towell, porque a nossa relação sempre foi a mesma, apesar da distância.

Ao Diogo Oliveira e ao Pablo Cánovas pela sua grande amizade, que muito aprecio.

Ao meu binómio e amigo José Aparício.

Aos amigos que conheci nesta universidade, Manuel Ramos Acuña, Jaime Maira, Felix Posé, Paula Pérez e Borja Saenz-Díez. Graças a si, têm sido anos muito felizes.

Ao meu orientador Doutor Pedro Bernardino pela disponibilidade, apoio, atenção e ajuda que me prestou durante a realização desta dissertação.

Gostaria também de agradecer aos meus professores em Espanha e em Portugal durante estes anos de preparação.



**CESPU**  
INSTITUTO UNIVERSITÁRIO  
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

## RESUMO

A endodontia é a especialidade que estuda o diagnóstico, a prevenção e o tratamento das patologias pulpares e periapicais envolvidas. Divide-se em três grandes áreas: instrumentação, irrigação e obturação.

A obturação é o processo que procura conseguir o preenchimento tridimensional dos canais radiculares e este deve ser hermético e asséptico para proporcionar uma manutenção da saúde e evitar uma reinfeção. Isso é feito com o uso de dois materiais: a guta-percha e o cimento.

Na actualidade o tipo de cimento endodôntico mais utilizado são os resinosos, no entanto os cimentos biocerâmicos surgiram mais recentemente apresentando propriedades de biocompatibilidade que os parecem distinguir dos demais. Esta propriedade justificará a sua utilização em técnicas de obturação de cone único mas, estará por ver se há uma melhor capacidade de selamento também associada a este factor.

Através deste trabalho queremos saber qual a adaptação marginal que os cimentos biocerâmicos apresentam quando utilizados para selamento de canais, relacionando esse facto, ou não, à sua indicação para obturações de cone único.

## PALAVRAS CHAVE

Selantes do canal radicular, adaptação marginal, técnica de obturação de cone único, obturação de canal radicular, biocerâmica

## ABSTRACT

Endodontics is the area in Dental Medicine that is dedicated to study the diagnosis, prevention and treatment of the pulpar and periapical pathologies involved. It is divided into three major areas: instrumentation, irrigation and obturation.

The obturation is the process that seeks to achieve the three-dimensional filling of root canals and this must be hermetic and aseptic to provide health maintenance and avoid reinfection. This is done with the use of two materials: gutta-percha and cement.

Nowadays the most used type of endodontic cement are resinous, however bioceramic cements have appeared more recently with properties of biocompatibility that seem to distinguish them from others. This property will justify their use in single cone sealing techniques, but it remains to be seen whether there is a better sealing capacity also associated with this factor.

Through this work we want to know what marginal adaptation bioceramic cements have when used for channel sealing, relating this fact, or not, to their indication for single cone fillings.

## KEYWORDS

Root canal sealants, marginal adaptation, single cone obturation, root canal obturation, bioceramic.



## Índice

1. INTRODUÇÃO .....	1
2. MATERIAIS E MÉTODOS MÉTODOS .....	2
3. RESULTADOS .....	3
4. DISCUSSÃO.....	13
5. CONCLUSÃO.....	17
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	18



**CESPU**  
INSTITUTO UNIVERSITÁRIO  
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

## 1. INTRODUÇÃO

A Endodontia está em constante mudança devido à introdução de novas técnicas e avanços tecnológicos. Os materiais biocerâmicos (BC) estão entre os materiais recentemente introduzidos que mudaram o campo da endodontia. O primeiro material BC utilizado com sucesso na endodontia foi o cimento MTA, fabricado a partir de cimento Portland na Universidade de Loma Linda (Califórnia), no início dos anos 90.<sup>1,2</sup>

A biocerâmica é composta por alumina, zircónio, vidro bioactivo, cerâmica de vidro, hidroxiapatite e fosfatos de cálcio e contém propriedades como a biocompatibilidade, a estabilidade química, a hidrofiliabilidade, a fluidez, a radiopacidade e as tendências expansivas. Durante o processo de hidratação produz compostos como a hidroxiapatite, com capacidade osteocondutora. Isto produz uma ligação directa entre a dentina e o material. A capacidade de adaptação apical destes seladores desactiva percolação bacteriana através da criação de uma camada de hidroxiapatite com as paredes do canal radicular dentinário resultando na ausência de contração e uma biocompatibilidade a favor da endodontia com bom prognóstico a longo prazo.<sup>2-5</sup>

Foram dadas várias classificações de materiais BC utilizados em endodontia com base na composição, mecanismo de fixação e consistência. Uma das formas mais simples de classificação da biocerâmica é a seguinte:

Bioinerte: não-interactiva com sistemas biológicos (Alumina, zircónia)

Bioactivo: tecidos duráveis que podem ser confundidos com interacções interfaciais com os tecidos circundantes (vidros bioactivos, cerâmica de vidro bioactiva, hidroxiapatite, silicatos de cálcio)

Biodegradável: solúvel ou reabsorvível, eventualmente substituído ou incorporado em tecidos (fosfato tricálcico, vidros bioactivos).<sup>1</sup>

A fluidez superior e a capacidade de expansão ligeira após a sua colocação permitem que este selador seja utilizado numa técnica de obturação de um só cone. O selador entra em contacto com a humidade, na sua maioria proveniente dos túbulos dentinários. Assim, estas

qualidades de BC melhoraram a eficácia da obturação do canal radicular e podem permitir uma selagem melhorada dentro de anatomias de canal inacessíveis de outra forma.<sup>3</sup>

O objetivo de este trabalho é procurar por-que está indicada utilização de cimentos BC na técnica de obturação de cone único.

## **2. MATERIAIS E MÉTODOS MÉTODOS**

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica na plataforma PUBMED (na National Library of Medicine) utilizando a seguintes combinações de palavras chaves: ((root canal sealants) AND bioceramic) AND marginal adaptation), ((single cone obturation) AND bioceramic) AND root canal obturation), bioceramic sealer (review AND best match), (Single cone obturation AND Bioceramic). Os critérios de inclusão envolveram artigos publicados na língua inglesa, desde o ano 2011, revisando as características dos cimentos biocerâmicos sendo relacionadas com a técnica de cone único. Os artigos são de tipo revisão da literatura e de investigação. O total de artigos foi compilado para cada combinação de termos-chave, portanto, as duplicações foram removidas usando o Mendeley citation manager. Uma avaliação preliminar dos resumos foi realizada para estabelecer se os artigos cumpriam o objetivo do estudo. Os artigos selecionados foram lidos e avaliados individualmente em relação ao objetivo do estudo. Os seguintes fatores foram recuperados para esta revisão: nome dos autores, revista, ano de publicação, finalidade, cimentos biocerâmicos, adaptação marginal e técnica de obturação de cone único.

### 3. RESULTADOS

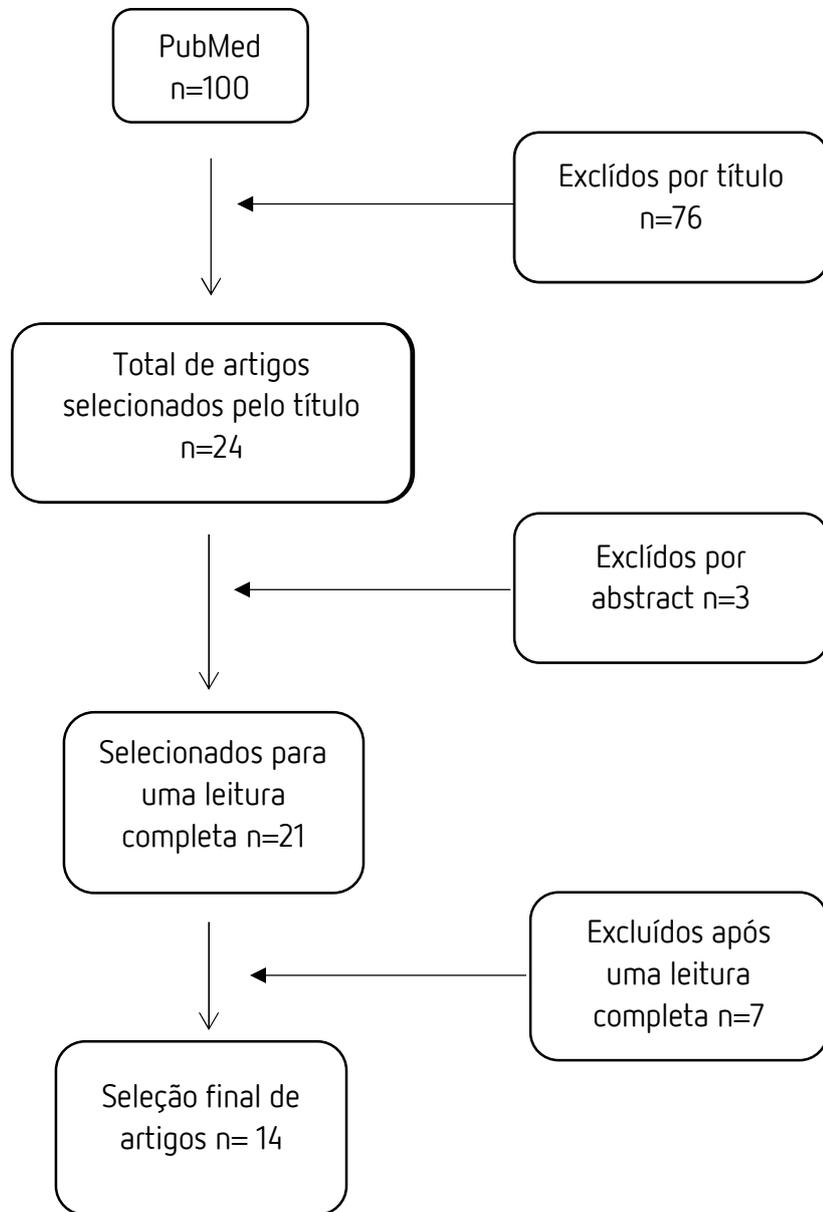
A literatura pesquisada identificou um total de 100 artigos em PubMed, como mostra a Fig. 1. Depois de ler os títulos dos artigos, 76 foram excluídos. Os 24 estudos relevantes foram avaliados (Fig. 1). De aqueles estudos 3 foram excluídos pelo abstract. Após uma leitura completa dos artigos, 14 foram o total selecionado para esta revisão.

Destes 14 estudos selecionados, 2 (14,3%) fazem uma revisão da técnica de cone único, 3 (21,4%) estudam o comportamento dos cimentos biocerâmicos na técnica de cone único, 3 (21,4%) fazem uma revisão dos cimentos biocerâmicos, e outros 6 (42,88%) da capacidade de selamento dos cimentos biocerâmicos.

As principais conclusões tiradas são:

O objetivo do preenchimento do canal radicular é fazer um selamento hermético para evitar a reinfeção por infiltração de microrganismos. Isto requer um número mínimo de espaços entre o selador e a dentina e entre o selador e o cone. <sup>6</sup>

As características de um selador ideal consistem em proporcionar, após a fixação, uma perfeita estabilidade dimensional, um tempo de trabalho razoável, insolubilidade em relação aos fluidos tecidulares, elevada biocompatibilidade e uma aderência adequada aos tecidos. <sup>7</sup>



**Figura 1.** Diagrama da pesquisa realizada neste estudo.



**Tabela 1.** Dados relevantes recolhidos dos estudos seleccionados

Autor (Ano)	Proposito	Métodos	Resultados
Surya et al. 2017	Biocerâmica na Endodontia- Uma Revisão	-	A biocerâmica tem agora uma vasta gama de aplicações tanto na endodontia como na odontologia restaurativa. Um conhecimento actualizado destes novos materiais bioactivos é essencial para assegurar a selecção do material mais adequado em diferentes situações clínicas.
Jitaru et al. 2016	A utilização de biocerâmicas na endodontia - revisão bibliográfica	Efectuou uma pesquisa nas bases de dados internacionais (PubMed), para identificar as publicações dos últimos 10 anos, utilizando as seguintes palavras-	Os seladores BC podem ser utilizados como cimentos endodônticos em perfurações radiculares, grandes apicais

		chave: "bioceramics endodontics", "bioceramic endodontic cement", "bioceramic sealer" e "direct pulp capping bioceramic".	foramens e reabsorções radiculares.
Chybowski, G. et al. 2018	Resultado clínico do tratamento não cirúrgico do canal radicular utilizando uma técnica monocone com Selante Biocerâmico Endosequence: Uma Análise Retrospectiva	Ambiente de prática privada entre 2009 e 2015. Todos os casos, incluindo o inicial e o novo tratamento, foram obturação com BC utilizando uma técnica de um só tom com um mínimo de um ano de recolha.	O selador BC que utiliza uma técnica de um só cone pode atingir uma taxa de sucesso de 90,9%. A dimensão da lesão foi determinada como um factor prognóstico, com lesões <5 mm de diâmetro a ter uma taxa de sucesso mais elevada.
Germain et al. 2018	Impacto do cone do canal radicular na adaptabilidade apical dos seladores utilizados numa técnica de um só cone: Um Estudo de Tomografia Micro-Computada.	Dezoito canais radiculares foram moldados com o instrumento iRace/FKG 0,3 a 0,04 e 18 com o instrumento iRace/FKG 0,3 a 0,06. As raízes foram então	-

		digitalizadas usando tomografia microcomputacional (CT).	
Al-Haddad AZ et al. 2016	Seladoras de canais radiculares com base em biocerâmica: Uma revisão		A biocompatibilidade e o efeito de biomineralização destes seladores podem utilizá-los para utilizações alternativas no capeamento pulpar directo e no preenchimento das extremidades das raízes. .
Yanpiset et al. 2018	Fugas bacterianas e avaliação por tomografia microcomputacional em canais redondos obturação com cone e selador biocerâmico utilizando a técnica de cone único combinado	O modelo de fuga bacteriana utilizando Enterococcus faecalis foi utilizado para avaliar a capacidade de selagem durante 60 dias. As amostras obtidas de cada grupo (n = 4) foram analisadas usando micro-CT.	Nos canais redondamente preparados, a obturação do cone único com BCC/BCS era comparável ao GP/AH para fugas bacterianas aos 60 dias.
Eltair et al.2018	Avaliação da interface entre a	Todos os dentes foram divididos	O selador BC mostrou uma

	guta-percha e dois tipos de seladores utilizando microscopia electrónica de varrimento (SEM)	aleatoriamente em seis grupos - segundo a técnica de obturação e o tipo de guta-percha ou selador.	melhor adaptabilidade do que o selador AH Plus.
Candeiro et al. 2019	Penetração de cimentos biocerâmicos e epoxi-resínicos endodônticos em canais laterais	Vinte e seis primeiros pré-molares de duas raízes e maxilares foram instrumentados até ao tamanho 40,06 utilizando limas K3. Em cada raiz, foram criados seis canais laterais de dois diâmetros (0,06 e 0,10 mm) com um comprimento de trabalho de 2, 4 e 6 mm. Os exemplares foram divididos aleatoriamente em dois grupos de acordo com o cimento endodôntico a ser utilizado (Endosequence BC Sealer e AH Plus) e obturação pela	O diâmetro dos canais laterais influenciou o enchimento quando foi utilizado o Endosequence BC Sealer.

		técnica de cone único.	
Pereira A et al. 2012	Técnica de Obturação de Cone Único	-	Esta técnica tem a vantagem de poupar tempo durante o enchimento do canal radicular. No entanto, são necessários mais estudos para avaliar o seu prognóstico, especialmente em canais com anatomia complexa.
Wang Y et al. 2018	Estudo in vitro da penetração dos túbulos dentinários e da qualidade de preenchimento do selador biocerâmico		A melhor penetração dos túbulos dentinários da Root SP™ combinada com a sua boa bioactividade pode ajudar a melhorar o sistema de selagem do canal radicular.
Gordon et al. 2005	Avaliação dos cones cónicos de gutapercha .06 para o enchimento de canais radiculares curvos cónicos preparados .06		A técnica do cone único cónico .06 foi mais rápida que a do condensação lateral.



Moinzadeh A et al. 2015	Distribuição da porosidade em canais radiculares preenchidos com gutta percha e cimento de silicato de cálcio	Comparámos o volume dos vazios associados a dois métodos de preenchimento do canal radicular, nomeadamente a compactação lateral e o cone único. Para avaliar a porosidade associada a cada método foi utilizada a tomografia computadorizada in vitro. Foi utilizado um protocolo de análise automatizado, independente do observador, para quantificar as regiões não preenchidas e a porosidade localizada no selador que envolve a gutta percha.	Foi observada uma porosidade significativamente menor nos canais radiculares preenchidos com a técnica do cone único.
Remy et al. 2017	Avaliação da Capacidade de Adaptação Marginal e Selamento dos Seladores do Canal	Sob a microscopia eletrónica de varrimento (SEM), foram examinadas as lacunas	A integridade física da matriz seladora também pode ser importante na prevenção de fugas



	Radicular: Um estudo in vitro.	marginais na interface seladora e dentina radicular nas metades coronal e apical do canal radicular.	sugeridas pela observação SEM.
Huang Y et al. 2017	Análise Micro-CT e nano-CT da qualidade de preenchimento de três seladores endodônticos diferentes.	Micro-CT e nano-CT foram realizados para analisar a taxa de incidência de lacunas e a sua distribuição em cada amostra.	Os seladores biocerâmicos apresentaram maior taxa de preenchimento radicular e menor taxa de incidência de lacunas do que o AH Plus

## 4. DISCUSSÃO

Um dos principais desafios do tratamento endodôntico é conseguir um preenchimento tridimensional perfeito combinado com uma adequada instrumentação, limpeza e desinfecção do canal promovida pelo uso de irrigantes, interposição de medicamentos e selantes. O procedimento deve evitar lacunas que possam permitir a infiltração de microrganismos e produtos bacterianos nos tecidos periodontais adjacentes, o que está estreitamente relacionado com uma falha no tratamento do canal radicular. Isto é frequentemente complexo devido à anatomia dos canais radiculares que têm istmos e canais laterais (entre 27,4-99%), onde pode hospedar microrganismos.<sup>7-9</sup>

Existe uma grande variedade de técnicas de obturação (condensação lateral, híbrida de Tagger, compressão vertical...) mas, apresentam desvantagens como por exemplo, a falta de homogeneidade da guta-percha, elevada percentagem de cimento a nível apical, má adaptação às paredes do canal radicular e extrusão de guta-percha. Com a introdução de sistemas de instrumentação rotativa, começou a ser utilizada a obturação por cone único. A técnica de obturação por cone único utiliza um cone principal, que é adaptado à geometria do sistema de lima rotativa de níquel-titânio (NITI) e não requer cones acessórios ou condensação lateral. Esta técnica melhora a eficiência clínica do canal, o que pode resultar numa melhor taxa de sucesso do tratamento. É simples, fácil de dominar e poupa tempo para os médicos, o que faz que o operador esteja menos sujeito a fadiga. Nas paredes do canal radicular não é utilizada a pressão longitudinal ou lateral existente nas técnicas de condensação. Portanto, o risco de fratura da raiz é diminuído na obturação dos canais radiculares através de técnica de cone único. Além disso, não se esperam danos térmicos no ligamento periodontal quando se utiliza a técnica do cone único, embora isso possa ocorrer quando se utiliza a técnica de condensação vertical quente.<sup>3,9,10</sup>

Algumas das principais desvantagens desta técnica são a existência de grandes porosidades de volume, retracção, dissolução do cimento e menor adaptação do cone nos terços médio e coronal do canal, o que ocorre porque a técnica do cone único depende de um volume suficiente de cimento e da sua adaptação às paredes do canal radicular. É por isso que esta técnica tem sido considerada menos eficaz na selagem do canal radicular, uma vez que requer mais volume de cimento para evitar possíveis infiltrações bacterianas em regiões onde há menos condensação e possíveis variações anatómicas.<sup>9</sup>

Existem estudos que revelam que a técnica do cone único tem um melhor selamento do que a técnica da condensação lateral em canais rectos, mas em casos de canais curvos apresenta um maior número de defeitos. Outros estudos concluíram que a técnica do cone único resulta em menos guta percha, mais cimento e mais lacunas do que a técnica Thermafil™ a níveis apicais de 2 a 4 mm.<sup>9</sup>

A utilização de cones de guta-percha através de técnicas ao frio depende da forma do canal e da capacidade de criar uma preparação cônica e circular. É por isso que quando se trata de canais ovais e de maior diâmetro é preferível utilizar a técnica de obturação de condensação lateral, de modo a ter uma melhor garantia de que as irregularidades são seladas com uma adaptação correcta. A técnica de cone único é geralmente indicada para canais de pequeno diâmetro e minimamente curvos, para raízes vestibulares dos molares superiores e para a raiz mesial dos molares inferiores.<sup>11</sup>

Muitos tipos de selantes foram introduzidos no mercado dentário ao longo dos anos, mas existem poucos materiais de selamento capazes de impedir a micro-infiltração bacteriana e, infelizmente, não existe nenhum material ou técnica capaz de o impedir indefinidamente. Os selantes são utilizados para preencher as lacunas e irregularidades que se formam entre o canal radicular e o cone de guta-percha. Entre a dentina e o cimento deve haver uma adaptação marginal adequada, que evite a formação de fendas. Estes vazios podem ser um hospedeiro bacteriano e, por sua vez, criar porosidade reduzindo a qualidade do enchimento.<sup>12</sup>

O cimento de resina AH Plus™ pode ser considerado o vedante de canais radiculares padrão. AH Plus™ foi estudado durante vários anos, demonstrando uma estabilidade dimensional adequada, baixa solubilidade e forte aderência da dentina. Os cimentos resinosos apresentam uma selagem apical ótima, mas apresentam algumas desvantagens na utilização clínica.<sup>3,7,12-14</sup>

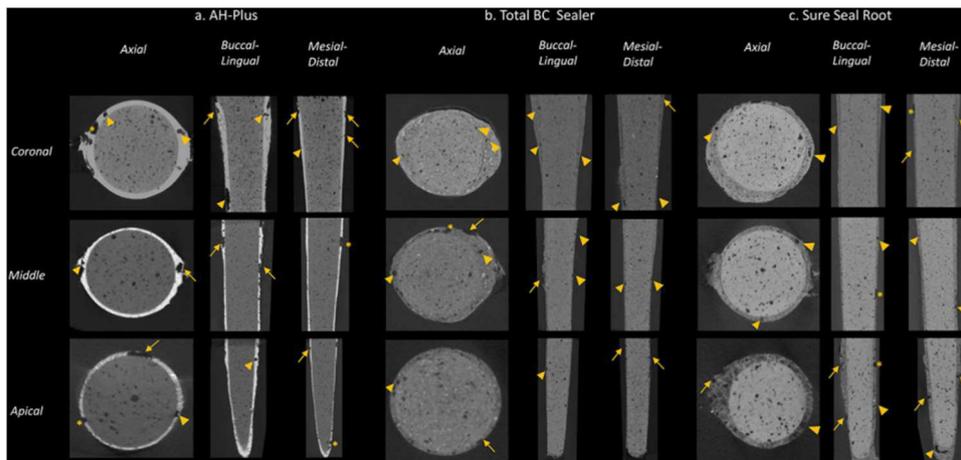
Na técnica de obturação de cone único, os cimentos biocerâmicos revelaram-se mais eficazes devido a algumas propriedades físicas, tais como a sua maior fluidez e capacidade expansiva de 0,002mm. No estudo de Eltair et al. 2018 compararam a adaptação marginal do cimento resinoso AH Plus™ a um cimento biocerâmico. Na **tabela 2** podemos ver que o

cimento biocerâmico acabou por ter menos lacunas em relação ao cimento resinoso AH Plus™. Por sua vez, outro estudo de *Huang et al. 2017* estuda os vazios que ocorrem entre a dentina e o selante endodôntico utilizando a análise Micro-CT e Nano-CT, que é um método de avaliação que nos permite fornecer informação em três dimensões da morfologia dentária interna. Este estudo confirma que os cimentos biocerâmicos apresentam menos vazios na região apical em comparação com o cimento resinoso AH Plus™. Estes resultados são apresentados na **tabela 2** e na **figura 3**.<sup>3,7,14</sup>

**Tabela 2.**<sup>7</sup>

Linear regression model		Gap between the gutta-percha and the sealer		Gap between the sealer and the dentin	
		Estimate % (95% CI)	p value	Estimate % (95% CI)	p value
Groups	1*	0.3 (0.2; 0.4)	–	0.4 (0.3; 0.6)	–
	2	+ 0.0 (– 0.1; 0.2)	0.50	– 0.2 (– 0.4; 0.0)	0.07
	3	– 0.1 (– 0.3; 0.0)	0.10	– 0.3 (0.5; – 0.1)	0.003
	4	– 0.1 (– 0.3; 0.0)	0.06	– 0.3 (– 0.5; – 0.1)	0.003
	5	– 0.2 (– 0.4; – 0.1)	0.003	– 0.4 (– 0.6; – 0.2)	< 0.001
	6	– 0.1 (– 0.2; 0.1)	0.40	0.1 (– 0.2; 0.3)	0.60
Technique of obturation	Single*	0.3 (0.2; 0.4)	0.14	0.3 (0.1; 0.4)	0.23
	Lateral	0.1 (– 0.0; 0.1)		0.1 (– 0.0; 0.2)	
Type of gutta-percha	Coated*	0.3 (0.2; 0.4)	< 0.001	0.3 (0.1; 0.4)	0.04
	Non-coated	– 0.2 (– 0.3; – 0.1)		– 0.2 (– 0.4; – 0.1)	
Type of sealer	TotalFill*	0.3 (0.2; 0.4)	0.84	0.3 (0.1; 0.4)	0.04
	AH Plus	– 0.0 (– 0.1; 0.1)		0.2 (0.0; 0.3)	
Root section	Coronal*	0.3 (0.2; 0.4)	0.98	0.3 (0.1; 0.4)	0.40
	Middle	0.0 (– 0.1; 0.1)		0.1 (– 0.0; 0.3)	
	Apical	0.0 (– 0.1; 0.1)		0.1 (– 0.1; 0.2)	
Shape of root canal	Round*	0.3 (0.2; 0.4)	0.76	0.3 (0.1; 0.4)	0.35
	Long oval	– 0.0 (– 0.2; 0.1)		– 0.1 (– 0.3; 0.1)	

**Figura 2** Renderizações de três materiais de obturação diferentes digitalizados com imagens nano-CT (tamanho do voxel = 1,58 µm) <sup>14</sup>



**Tabela 3** <sup>14</sup>

		Root canal filling materials	n	Mean (%)	SD	Kruskal–Wallis H test	
						p value	Pairwise comparisons
<b>Incidence rate of voids</b>	Total BC Sealer (1)	10	62.8	34.2	0.718	1–3 2–3	
	Sure Seal Root (2)	10	64.2	38.5			
	AH Plus (3)	10	68.3	38.8			
	Total	30	65.1	37.1			
<b>Root filling rate</b>	Total BC Sealer (1)	10	97.816	1.299	0.588	1–3 2–3	
	Sure Seal Root (2)	10	98.072	1.358			
	AH Plus (3)	10	97.442	1.280			
	Total	30	97.776	1.312			
<b>Internal voids</b>	Total BC Sealer (1)	10	0.622	0.202	0.612	1–3 2–3	
	Sure Seal Root (2)	10	0.611	0.192			
	AH Plus (3)	10	0.730	0.238			
	Total	30	0.654	0.210			
<b>External voids</b>	Total BC Sealer (1)	10	0.942	0.613	0.936	1–3 2–3	
	Sure Seal Root (2)	10	0.722	0.512			
	AH Plus (3)	10	0.887	0.570			
	Total	30	0.850	0.565			
<b>Combined voids</b>	Total BC Sealer (1)	10	0.620	0.438	0.840	1–3 2–3	
	Sure Seal Root (2)	10	0.592	0.382			
	AH Plus (3)	10	0.961	0.537			
	Total	30	0.724	0.452			

## 5. CONCLUSÃO

A técnica do cone único permite-nos obturar num tempo de trabalho mais curto do que as outras técnicas existentes, no entanto a sua capacidade de selamento depende em grande parte do volume e da adaptação marginal do cimento endodôntico selecionado a toda a anatomia interna tridimensional do canal que não é preenchida por guta-percha.

Deste modo, dadas as particularidades desta técnica, e por depender tanto do volume que o cimento irá ocupar, as propriedades do cimento escolhido são de extrema importância para o sucesso da técnica.

Tanto os cimentos resinosos como os cimentos biocerâmicos são capazes de proporcionar um bom selamento na técnica de cone único. No entanto, os cimentos biocerâmicos devido a sua alta biocompatibilidade e sua estabilidade dimensional pela sua ligeira expansão, evita lacunas e uma futura reinfeção do canal.

## 6. BIBLIOGRAFIA

1. Raghavendra S, Jadhav GR, Gathani KM, Kotadia P. Bioceramics in Endodontics – A Review. *J Istanbul Univ Fac Dent*. 2017 Dec;51(0).
2. Jitaru S, Hodisan I, Timis L, Lucian A, Bud M. The use of bioceramics in endodontics - literature review. *Clujul Med*. 2016;89(4):470-473.
3. Chybowski EA, Glickman GN, Patel Y, Fleury A, Solomon E, He J. Clinical Outcome of Non-Surgical Root Canal Treatment Using a Single-cone Technique with Endosequence Bioceramic Sealer: A Retrospective Analysis. *J Endod*. 2018 Jun;44(6):941-945.
4. Germain S, Meetu K, Issam K, Alfred N, Carla Z. Impact of the Root Canal Taper on the Apical Adaptability of Sealers used in a Single-cone Technique: A Micro-computed Tomography Study. *J Contemp Dent Pract*. 2018 Jul;19(7):808-815.
5. Al-Haddad A, Aziz ZACA. Bioceramic-Based Root Canal Sealers: A Review. *Int J Biomater*. 2016;2016:9753210.
6. Yanpiset K, Banomyong D, Chotvorrarak K, Srisatjaluk RL. Bacterial leakage and micro-computed tomography evaluation in round-shaped canals obturated with bioceramic cone and sealer using matched single cone technique. *Restor Dent Endod*. 2018 Jul;43(3).
7. Eltair M, Pitchika V, Hickel R, Kühnisch J, Diegritz C. Evaluation of the interface between gutta-percha and two types of sealers using scanning electron microscopy (SEM). *Clin Oral Investig*. 2018 May;22(4):1631-1639.
8. Candeiro G, Lavor AB, Lima IT de F, et al. Penetration of bioceramic and epoxy-resin endodontic cements into lateral canals. *Braz Oral Res*. 2019 May;33:e049.
9. Pereira A, Nishiyama C, Pinto L. Single-Cone Obturation Technique: A Literature Review. *RSBO*. 2012 Feb;9(4):442-447
10. Wang Y, Liu S, Dong Y. In vitro study of dentinal tubule penetration and filling quality of bioceramic sealer. *PLoS One*. 2018 Feb 1;13(2):e0192248.

11. Gordon MPJ, Love RM, Chandler NP. An evaluation of .06 tapered gutta-percha cones for filling of .06 taper prepared curved root canals. *Int Endod J*. 2005 Feb;38(2):87-96.
12. Moinzadeh AT, Zerbst W, Boutsoukis C, Shemesh H, Zaslansky P. Porosity distribution in root canals filled with gutta percha and calcium silicate cement. *Dent Mater*. 2015 Sep;31(9):1100-8.
13. Remy V, Krishnan V, Job T V, et al. Assessment of Marginal Adaptation and Sealing Ability of Root Canal Sealers: An in vitro Study. *J Contemp Dent Pr*. 2017 Dec 1;18(12):1130-1134.
14. Huang Y, Celikten B, Vasconcelos K, et al. Micro-CT and nano-CT analysis of filling quality of three different endodontic sealers. *Dentomaxillofacial Radiol*. 2017 Dec;46(8):20170223.