

v.2, n.9, 2022

RECISATEC – REVISTA CIENTÍFICA SAÚDE E TECNOLOGIA
ISSN 2763-8405

AVALIAÇÃO *IN VITRO* DA DESCOLORAÇÃO DENTAL INDUZIDA POR CIMENTOS ENDODÔNTICOS BIOCERÂMICOS

IN VITRO EVALUATION OF TOOTH DISCOLORATION INDUCED BY BIOCERAMIC ENDODONTIC CEMENTS

EVALUACIÓN IN VITRO DE LA DECOLORACIÓN DENTAL INDUCIDA POR LOS CEMENTOS ENDODÓNTICOS BIOCERÁMICOS

Bianca Maria Beserra Costa[1], Maíra Letícia Ferreira de Santana[2], José Raimundo dos Santos Neto[3], Jamile Menezes de Souza[4], Arthur Luna Santos[2], Heloisa Émilly da Silva Santos[2], Kataryne Maria dos Santos[2], Daniel José Silveira Tôrres[2], Raquel Cavalcanti Carvalho Novaes[2], Maria Alice da Silva Souza[2]

e29178
https://doi.org/10.53612/recisatec.v2i9.178

PUBLICADO: 09/2022

RESUMO

O objetivo deste estudo foi analisar o potencial *in vitro* de descoloração dental induzida por cimento endodôntico biocerâmico *Bio-Csealer* (Angelus, Londrina, PR, Brasil) comparado ao *MTA Fillapex* (Angelus, Londrina, PR, Brasil) e *Cimento Portland Cinza* (Votoran, Votorantim, SP, Brasil) na cavidade endodôntica de dentes “ex vivo”, após 7, 30, 60 e 90 dias. Os dentes coletados foram distribuídos em três grupos: dois grupos experimentais e um grupo controle (n = 10). Após o preparo químico-mecânico e remoção da *smearlayer*, toda a câmara pulpar foi preenchida com o material restaurador (Cavit, 3M) e os canais foram preenchidos com o cimento experimentado pelo acesso apical. O material foi compactado a um comprimento pré-mensurado de 6mm da junção cemento-esmalte à extensão apical. A variação da cor (ΔE) foi determinada por um espectrofotômetro digital. Como resultado observou-se que a descoloração foi mais severa nos períodos iniciais e diminuiu até o final do experimento. O cimento *Portland* foi o produto com maior potencial de descoloração dentinária, com diferença significante, em relação ao *MTA Fillapex* e o *Bio-Csealer a* partir da análise dos 30 dias (p<0,05). Apesar do *Bio-Csealer* apresentar a menor variação de cor em todos os momentos testados, não houve diferença significativa em relação ao *MTA Fillapex*. No intervalo de 90 dias a variação de cor foi imperceptível para o *MTA Fillapex* e o *Bio-CSealer*. Conclui-se que os cimentos MTA Fillapex e Bio-CSealer não provocaram descoloração, ao longo do período avaliado.

PALAVRAS-CHAVE: Cimento de silicato. Endodontia. Descoloração de dente.

ABSTRACT

The aim of this study was to analyze the in vitro dental discoloration potential induced by Bio-Csealer bioceramic endodontic cement (Angelus, Londrina, PR, Brazil) compared to MTA Fillapex (Angelus, Londrina, PR, Brazil) and Grey Portland Cement (Votoran, Votorantim, SP, Brazil) in the endodontic cavity of "ex vivo" teeth after 7, 30, 60 and 90 days. The collected teeth were distributed in three groups: two experimental groups and a control group (n = 10). After chemical-mechanical preparation and removal of smearlayer, the entire pulp chamber was filled with the restorative material (Cavit, 3M) and the canals were filled with the experimental cement through the apical access. The material was compacted to a pre-measured length of 6mm from the cemento-enamel junction to the apical extension. The color variation (ΔE) was determined by a digital spectrophotometer. As a result it was observed that discoloration was more severe in the initial periods and decreased by the end of the experiment. Portland cement was the product with the highest potential for dentin discoloration, with a significant difference compared to MTA Fillapex and Bio-Csealer at 30 days (p<0.05). Although Bio-Csealer presented the least variation in color at all tested times, there was no significant difference in relation to MTA Fillapex. In the 90-day interval the color variation was imperceptible for MTA Fillapex

[1] Faculdade de Odontologia de Pernambuco
[2] Universidade de Pernambuco
[3] Centro Universitário UNINASSAU
[4] Universidade Federal de Pernambuco



RECISATEC – REVISTA CIENTÍFICA SAÚDE E TECNOLOGIA
ISSN 2763-8405

and Bio-CSealer. We conclude that MTA Fillapex and Bio-CSealer cements did not cause discoloration over the period evaluated.

KEYWORDS: *Silicate cement. Endodontics. Tooth discoloration.*

RESUMEN
El objetivo de este estudio fue analizar el potencial de decoloración dental in vitro inducido por el cemento endodóntico biocerámicoBio-Csealer (Angelus, Londrina, PR, Brasil) en comparación con el MTA Fillapex (Angelus, Londrina, PR, Brasil) y el Cemento Portland Gris (Votoran, Votorantim, SP, Brasil) en la cavidad endodóntica de dientes "ex vivo" después de 7, 30, 60 y 90 días. Los dientes recogidos se distribuyeron en tres grupos: dos grupos experimentales y un grupo de control (n = 10). Tras la preparación químico-mecánica y la eliminación de la capa de barrillo dentinario, se rellenó toda la cámara pulpar con material restaurador (Cavit, 3M) y se rellenaron los canales con el cemento experimental por acceso apical. El material se compactó hasta una longitud premedida de 6 mm desde la unión cemento-esmalte hasta la extensión apical. La variación de color (ΔE) se determinó con un espectrofotómetro digital. Como resultado se observó que la decoloración fue más severa en los períodos iniciales y disminuyó hasta el final del experimento. El cemento Portland fue el producto con mayor potencial de decoloración de la dentina, con una diferencia significativa en comparación con el MTA Fillapex y el Bio-Csealera a partir del análisis de 30 días (p<0,05). Aunque Bio-Csealer mostró la menor variación de color en todos los tiempos probados, no hubo diferencias significativas en relación con MTA Fillapex. A los 90 días, la variación de color era imperceptible para MTA Fillapex y Bio-Csealer. Concluimos que los cementos MTA Fillapex y Bio-CSealer no causaron decoloración durante el periodo estudiado.

PALABRAS CLAVE: *Cemento de silicato. Endodoncia. Decoloración de los dientes.*

INTRODUÇÃO

Quando a polpa dentária sofre alterações patológicas devido a um trauma ou à progressão da cárie dentária, os micro-organismos da cavidade oral podem invadir o sistema de canais radiculares (TORABINEJAD; KUTSENKO; MACHNICK; ISMAIL; NEWTON, 2005). Nestes casos, o tratamento endodôntico é recomendado para a limpeza e desinfecção da cavidade pulpar, garantindo a redução significativa da carga bacteriana e posterior obturação destes espaços em três dimensões. No entanto, canais radiculares instrumentados e não obturados resultam em fracasso a longo prazo, pois a obturação elimina os espaços que impedem a recolonização bacteriana.

Os materiais obturadores mais comuns, utilizados em diferentes técnicas, são: guta percha e cimento endodôntico. A guta percha é o principal constituinte da massa obturadora, mas ela não se adere as paredes dentinárias, por isso, é necessário o emprego dos cimentos endodônticos, que favorecem esta adesão, reduzindo a interface existente entre a guta percha e as paredes do canal e promovendo o selamento em toda sua extensão (LOPES; SIQUEIRA, 2015).

Além do selamento tridimensional do sistema de canais radiculares, o cimento endodôntico ideal deveria apresentar as seguintes propriedades: ser de fácil inserção e remoção no canal radicular, ter bom tempo de trabalho e apresentar estabilidade dimensional nas condições de uso. Deve ter também um bom escoamento, ser radiopaco, apresentar adesividade às paredes do canal e força coesiva. Além disso, deve ser insolúvel nos fluidos teciduais e na saliva, ser solúvel ou

reabsorvível nos tecidos perirradiculares, ser impermeável no canal, apresentar biocompatibilidade, ter atividade antimicrobiana e não manchar a estrutura dentária (LOPES; SIQUEIRA, 2015).

A descoloração da coroa após o tratamento endodôntico é considerada um problema estético comum para o paciente, particularmente em dentes anteriores, que podem ser causadas pelos materiais obturadores, devido a difusão de compostos no interior dos túbulos dentinários (AHMED; ABBOTT, 2012) associados a desintegração do tecido pulpar necrótico, hemorragia na câmara pulpar e no uso de outros medicamentos intracanais (EL SAYED; AZIZ; ETEMADI, 2013).

Os cimentos biocerâmicos estão se tornando cada vez mais populares na endodontia por apresentarem excelentes propriedades mecânicas, físicas e biológicas ainda mais favoráveis. Dentre estas propriedades destacam-se, bioatividade, devido a sua composição biocerâmica que permite a liberação de íons cálcio e o estímulo à formação de tecido mineralizado, elevado pH e baixa citotoxicidade (LIMA *et al.,* 2017). Recentemente foi lançado no mercado, o *biocerâmicoBio-CSealer* (Angelus, Londrina, PR, Brazil) um cimento não resinoso que, além das propriedades melhoradas de biocompatibilidade, por ser isento de eugenol e, portanto, possui menor citotoxicidade, não interfere na polimerização de materiais resinosos e ainda, de fácil limpeza na câmara pulpar, reduzindo seu manchamento.

Por ser um produto recente, ainda não há pesquisas científicas que comprovem seu menor potencial de descoloração à estrutura dental como afirma seu fabricante. Portanto, o objetivo deste estudo foi analisar a descoloração induzida pelo cimento *biocerâmicoBio-CSealer* (Angelus, Londrina, PR, Brazil), comparado ao *MTA Fillapex* (Angelus, Londrina, PR, Brasil) e Cimento Portland Cinza (Votoran, Votorantim, SP, Brasil). As hipóteses nulas testadas são: (I) não há diferença da descoloração dentária entre os três cimentos endodônticos estudados. (II) não há diferença na descoloração dentária em função dos tempos avaliados. Sendo assim, o objetivo da pesquisa é analisar o potencial *in vitro* de descoloração dental induzida por cimento endodôntico biocerâmico *Bio-Csealer* (Angelus, Londrina, PR, Brasil) comparado ao *MTA Fillapex* (Angelus, Londrina, PR, Brasil) e *Cimento Portland Cinza* (Votoran, Votorantim, SP, Brasil).

METODOLOGIA

Antes de ser iniciado, o referido estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Pernambuco, parecer nº3.185.092. A pesquisa foi realizada no Laboratório Multiusuário de Pesquisa em Materiais (LMPM) da Faculdade de Odontologia de Pernambuco (FOP), na Universidade de Pernambuco (UPE).

As amostras foram obtidas em um banco de dentes humanos do Centro Universitário Tabosa de Almeida (ASCES/UNITA) seguindo todos os preceitos éticos e legais. Foram utilizados 30 dentes unirradiculares superiores extraídos por causas diversas de acordo com os seguintes critérios de inclusão: ausência de cárie, de restaurações, rachaduras, fraturas, calcificações, anormalidades e descoloração prévia por causas extrínsecas.

RECISATEC – REVISTA CIENTÍFICA SAÚDE E TECNOLOGIA
ISSN 2763-8405

As amostras foram armazenadas em solução salina, limpos com ultrassom raspador (Cavitron, Dentsply) e polidos com pedra pomes e água para remover restos de tecidos moles, cálculo e manchas extrínsecas. Após estas etapas, os dentes tiveram a extremidade da raiz seccionada para obter um comprimento de raiz padronizado de 10mm da junção cemento-esmalte vestibular, utilizando disco diamantado dupla face de *carborundun* (Fava, São Paulo, Brasil). Cavidades de acesso foram preparadas com pontas diamantadas esféricas (KG Sorensen, Cotia – São Paulo, Brasil), compatíveis com o diâmetro da câmara pulpar. O desgaste compensatório foi realizado com Brocas Endo- Z (Angelus, Londrina, PR, Brasil).

As cavidades pulpares foram químico-mecanicamente retro-preparadas com limas *Protaper* manual *(DentsplySironaEndodontic)* e 2mL de hipoclorito de sódio a 2,5%(NaClO). Para remoção da *smearlayer*, 1mL de ácido *etilenodiaminotetracético* a 17% (EDTA) (Biodinâmica, Ibiporã-PR, Brasil) foi aplicado por 1minuto seguido por 1mL de hipoclorito de sódio a 2,5%(NaClO). Em seguida, a cavidade pulpar foi lavada com 5mL de solução salina para remover o irrigante residual e seca usando pontas de papel estéril *(DentsplySironaEndodontic).*

Os 30 dentes foram distribuídos em três grupos de forma aleatória simples: dois grupos experimentais e um grupo controle (n = 10) (Quadro 1).

Quadro 1– Distribuição dos grupos experimentais e controle

GRUPOS	COMPOSIÇÃO
GRUPO 1 – *BIO-CSEALER* (ANGELUS, LONDRINA, PR, BRASIL)	Silicatos de cálcio, aluminato de cálcio, óxido de cálcio, óxido de zircônio, óxido de ferro, dióxido de silício, agente de dispersão.
GRUPO 2 – *MTA FILLAPEX* (ANGELUS, LONDRINA, PR, BRASIL)	Resinas (salicilato, diluição, natural), trióxido de bismuto, sílica nanoparticulada, trióxido mineral agregado, pigmentos.
GRUPO CONTROLE – CIMENTO PORTLAND CINZA (VOTORAN, VOTORANTIM, SP, BRASIL) – CONTROLE POSITIVO	Sílica, alumina, óxido de ferro, magnésia, sulfatos.

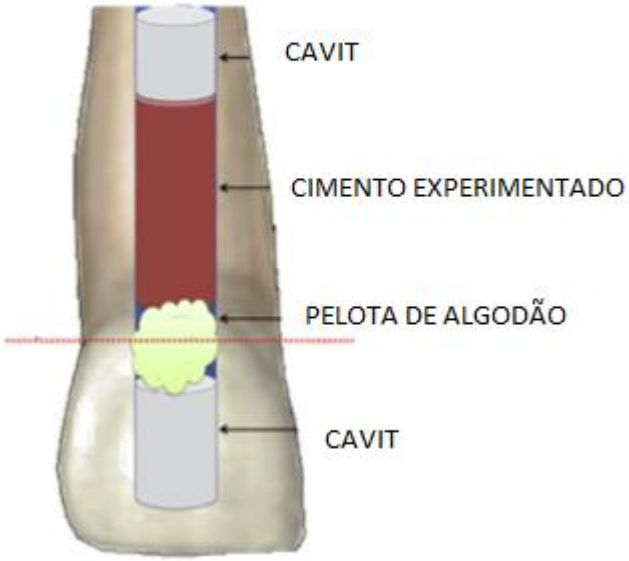
Fonte: Autores.

Após a distribuição nos grupos, foi realizada a primeira mensuração do valor de coloração de cada dente na região da coroa e terço cervical das raízes (T0). Em seguida, os canais foram preenchidos com o cimento experimentado pelo acesso apical, manipulados de acordo com o fabricante. O material foi compactado a um comprimento pré-mensurado de 6mm da junção cemento-esmalte à extensão apical. Uma pelota de algodão foi colocada na cavidade de acesso e conectada a

junção cemento-esmalte. Toda a câmara pulpar foi preenchida com o material restaurador (*Cavit*, 3M). O algodão e o *Cavit* funcionaram como uma barreira física para que o cimento não ocupasse a câmara pulpar.

Os dentes foram armazenados em solução salina fisiológica até a realização do experimento.

Figura 1 – Apresentação esquemática do experimento



Fonte: Kohlietal (2015)

Além da mensuração da cor no intervalo de tempo inicial (T0), os espécimes foram mensurados nos intervalos de tempo de 7, 30, 60 e 90 dias após o preenchimento com os cimentos. Sendo T0 o valor de referência – cor avaliada após o preparo do dente, mas antes da colocação do material.

A cor foi determinada através dos parâmetros do sistema CIE-lab (L* a* b*), no qual L* indica a luminosidade onde a média varia de 0 (preto) para 100 (branco) e o a*e b* o matiz, sendo que o a* representa a saturação no eixo vermelho-verde e o b* no eixo azul-amarelo. A comparação da cor antes e após a colocação do material foi dada pela diferença de cor ou ΔE, que é representado pela equação: ΔE*ab = [(Δ L*) 2 + (Δ a*) 2 + (Δ b*)2, onde:

Δ L* = L*1- L* 0 (leitura após cada intervalo de tempo após a colocação do cimento menos leitura prévia após o preparo da amostra).

Δ a* = a*1 - a* 0 (leitura após cada intervalo de tempo após a colocação do cimento menos leitura prévia após o preparo da amostra).

∆ b* = b*1 - b*0 (leitura após cada intervalo de tempo após a colocação do cimento menos leitura prévia após o preparo da amostra). Os valores de descoloração (ΔE) acima 3,3 não foram considerados clinicamente aceitáveis.

Para isto, foi utilizado o aparelho *VITA Easyshade* (Easyshade®, Vident, Brea, CA, USA) para mensuração objetiva da cor, seguindo as instruções do fabricante. Para padronização da análise antes e após o experimento, a medição da cor foi feita em duas regiões, 3mm acima da junção cemento-esmalte, realizada na face vestibular a um tamanho correspondente ao diâmentro da ponteira do espectrofotômetro digital (*EasyShade*) e em contato com a face vestibular coronária.

Os dados foram tabulados em planilha e as médias das variáveis foram analisadas por meio do *StatisticalPackage for the Social Science* versão 18 (SPSS; Chicago, Illinois, Estados Unidos). O teste de *Kolmogorov-Smirnov* avaliou a presença de normal distribuição. Os testes de ANOVA com *Post Hoc* de e *Kruskal Wallis* foram aplicados sempre que foram observadas diferenças entre grupos. Para todos os testes, um p<0,05 foi considerado estatisticamente significativo.

RESULTADOS

A tabela 1 apresenta os resultados obtidos da variação de cor de dentes obturados com os diferentes cimentos endodônticos testados.

Tabela 1 – Avaliação da variação de cor (∆E) entre os grupos experimentais nos intervalos de tempo testados

Delta	Grupos			p-valor
	Portland	*MTAFillapex*	*Bio-CSealer*	
	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP	
Coroa				
∆ 7dias	10,77 ± 2,12	8,32 ± 0,95 [A]	8,41 ± 0,92 [A]	**0,001** *
∆ 30 dias	8,69 ± 1,55	7,43 ± 0,82 [A]	7,45 ± 0,60 [A]	**0,020** *
∆ 60 dias	8,11 ± 1,28	5,42 ± 1,46 [A]	5,16 ± 1,02 [A]	**< 0,001** *
∆ 90 dias	6,80 ± 2,09	2,62 ± 0,88 [A]	1,96 ± 1,19 [A]	**< 0,001** *
Raiz				
∆ 7dias	6,33 ± 1,55	6,29 ± 0,78	6,35 ± 0,57	0,992 *
∆ 30 dias	6,30 ± 1,24	5,37 ± 0,48 [A]	5,31 ± 0,50 [A]	**0,019** *
∆ 60 dias	7,88 ± 1,12	5,01 ± 0,70 [A]	4,20 ± 0,92 [A]	**< 0,001** *
∆ 90 dias	11,37 ± 1,54	3,45 ± 0,61 [A]	3,15 ± 0,56 [A]	**< 0,001** **

(*) ANOVA (**) *Kruskal- Wallis*
(A) Diferença estatisticamente significativa em relação a *Portland*
(B) Diferença estatisticamente significativa em relação a MTA
Fonte: Autores.



RECISATEC – REVISTA CIENTÍFICA SAÚDE E TECNOLOGIA
ISSN 2763-8405

Observou-se que na avaliação de cor da coroa dentária, em todos os tempos pesquisados, não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos do *MTA Fillapex* e *Bio-C Sealer*, entretanto, houve para ambos quando comparados ao cimento *Portland* (p<0,05).

Quando utilizado o cimento *Portland*, os resultados mostraram os maiores valores de variação da cor na região das coroas dentárias, em todos os intervalos de tempo testados. Na avaliação da variação de cor na região cervical das raízes dentárias, também não foi observado diferenças estatisticamente significativas entre os grupos *MTA Fillapex* e *Bio-C Sealer* em todos os tempos pesquisados. Já para o grupo do cimento *Portland*, não houve diferença significativa com os demais grupos, apenas na avaliação de 7 dias (p=0,992). Nos demais intervalos de tempo foram observados maior variação de cor para o cimento *Portland*(p<0,05).

Observou-se que os espécimes do grupo *Portland* foram os únicos a oferecer valores de descoloração acima do clinicamente aceitável (ΔE ≥ 3,3) tendo alcançado este valor desde os 7 dias de observação e aos 90 dias ofereceu o maior valor na região cervical da raiz.

Ao avaliar cada material nos diferentes intervalos de tempo (TABELA 2) foi observado que para o cimento *Portland* não houve resultados com diferença estatisticamente significante na coroa dentária (p=0,061). Entretanto, na avaliação da região cervical da raiz, foi observada diferença estatisticamente significante após 90 dias, quando comparada com os demais intervalos de tempo (p<0,001). Na avaliação da coroa, a variação de cor diminuiu em função do tempo, e na raiz, houve uma maior mudança de cor em função do tempo.

Tabela 2 – Avaliação da variação de cor (ΔE) no mesmo grupo em função do tempo (letras sobrescritas maiúsculas diferentes significam diferenças estatísticas entre os materiais).

Material	Momentos				p-valor *
	Δ 7 dias Média ± DP	Δ 30 dias Média ± DP	Δ 60 dias Média ± DP	Δ 90 dias Média ± DP	
Coroa					
Portland	10,77 ± 2,12	8,69 ± 1,55	8,11 ± 1,28	6,80 ± 2,09	0,061
MTA	8,32 ± 0,95	7,43 ± 0,82	5,42 ± 1,46 ^{AB}	2,62 ± 0,88 ^{ABC}	**< 0,001**
Bio C Sealer	8,41 ± 0,92	7,45 ± 0,60	5,16 ± 1,02 ^{AB}	1,96 ± 1,19 ^{ABC}	**< 0,001**
Raiz					
Portland	6,33 ± 1,55	6,30 ± 1,24	7,88 ± 1,12	11,37 ± 1,54 ^{ABC}	**< 0,001**
MTA	6,29 ± 0,78	5,37 ± 0,48 ^{A}	5,01 ± 0,70 ^{A}	3,45 ± 0,61 ^{ABC}	**0,001**
Bio C Sealer	6,35 ± 0,57	5,31 ± 0,50 ^{A}	4,20 ± 0,92 ^{AB}	3,15 ± 0,56 ^{AB}	**< 0,001**

(*) Análise de Medidas Repetidas
(A) Diferença estatisticamente significativa em relação ao Δ 7 dias
(B) Diferença estatisticamente significativa em relação ao Δ 30 dias
(C) Diferença estatisticamente significativa em relação ao Δ 60 dias
Fonte: Autores.

RECISATEC – REVISTA CIENTÍFICA SAÚDE E TECNOLOGIA
ISSN 2763-8405

Para o grupo *MTA Fillapex* foi observada uma diminuição da variação de cor tanto na coroa, quanto na cervical da raiz. Foi observada diferença estatisticamente significante aos 90 dias, quando comparado aos outros intervalos de tempo ($p<0,001$).

No grupo *Bio-C Sealer*, também houve uma significativa redução da variação de cor na coroa e raiz dentária. Na avaliação de 90 dias na coroa dentária, foi observada diferença estatisticamente significante, comparando com os demais intervalos de tempo ($p<0,001$). Após 90 dias, na raiz, houve diferença estatisticamente significante em relação às avaliações após 7 e 30 dias ($p<0,001$).

DISCUSSÃO

Os resultados apresentaram diferenças estatisticamente significantes entre os grupos, o que significou que a primeira hipótese nula testada foi rejeitada. O cimento *Portland* descoloriu os elementos dentários com diferenças estatisticamente significantes em relação aos cimentos *Bio-Csealer* e *MTA fillapex*, em todos os intervalos de tempo. A segunda hipótese nula também foi rejeitada uma vez que houve diferenças significantes entre os intervalos de tempo avaliados. Na avaliação da descoloração da região da coroa dentária, os cimentos *Bio-Csealer* e *MTA fillapex* apresentaram diferenças estatisticamente significativas em todos os intervalos de tempo. Já na região da raiz dentária o cimento Portland e o *MTA fillapex* apresentaram diferenças estatisticamente significativas em todos os intervalos de tempo.

Considerando as exigências estéticas em vigor, principalmente em procedimentos dentários que envolvem dentes anteriores, a estabilidade de cor dos materiais é uma característica fundamental. A avaliação da alteração de cor ao longo do tempo é relevante para a clínica odontológica quando são indicados os tratamentos regenerativos pulpares, nos quais é necessária a confecção de tampões cervicais com estes materiais, nos selamentos de perfurações radiculares ou ainda, nos tratamentos de reabsorções externas (Lima *et al*., 2017).

De acordo com os resultados do presente estudo, durante 90 dias a descoloração em dentes humanos *in vitro* proporcionada pelos cimentos *MTA Fillapex* e *Bio-CSealer* não ultrapassaram o limite de perceptibilidade, com índice de variação de cor definido ($\Delta E \geq 3,3$), valor de referência em que começam a ser percebidas as alterações de cor pelo olho humano, utilizando a espectrometria que é o método mais amplamente usado, atendendo aos padrões internacionais e compatível com os padrões ISO (MOŻYŃSKA; METLERSKI; LIPSKI; NOWICKA, 2017; DETTWILER *et al*., 2018).

O cimento *Portland* apresentou resultados insatisfatórios desde os primeiros sete dias de observação, o que já era esperado, por ser um cimento de cor cinza ($\Delta E \geq 10,77$). O estudo de Aguiar (2017) que utilizou os mesmos critérios de avaliação revelou resultados desfavoráveis semelhantes para o *MTA-Angelus* branco (Angelus Indústria de Produtos Odontológicos S/A, Londrina, PR, Brasil), cimento reparador que possui composição muito semelhante ao cimento *Portland*, mesmo na apresentação de cor branca. Esses resultados podem estar relacionados a

presença do óxido de bismuto como radio pacificador na composição deste agente que pode favorecer o escurecimento.

Estudos anteriores apresentaram teorias sobre o mecanismo de descoloração dos dentes que incluem a oxidação dos óxidos de metais pesados (ou seja, ferro ou bismuto) contidos nos cimentos à base de agregados de trióxido mineral. Outra possível causa, vem do subproduto da interação do bismuto com os íons fosfato ou proteínas plasmáticas do fluido dentinários da matriz de colágeno que é oxidado na presença de luz, liberam dióxido de carbono e produz carbonato de bismuto, que se converte em um precipitado preto. Da mesma forma, o óxido de bismuto exposto a altas temperaturas ou irradiação de luz em um ambiente livre de oxigênio, sofre dissociação e produz bismuto metálico (MARCIANO; DUARTE; CAMILLERI, 2015; GÜREL; KIVANÇ; EKICI; ALAÇAM, 2016.; MARCIANO *et al*., 2017; MOŻYŃSKA *et al*., 2017).

No *MTA Fillapex*, o óxido de bismuto foi substituído pelo tungstato de cálcio que vem demonstrando contribuir favoravelmente para um menor manchamento dentário, como revelado nesta pesquisa. Tal resultado também era esperado pelo radiopacificadoróxido de zircônia presente na composição do *Bio-CSealer*, e foi confirmado pela estabilidade final da cor da superfície dos dentes examinados. A desvantagem desta substituição pode estar relacionada à alguma perda nas propriedades físico-químicas destes cimentos, pois maiores quantidades destas novas substâncias são necessárias para fornecer radiopacidade semelhante ao óxido de bismuto (MARCIANO *et al*., 2017).

Esta tendência à descoloração dentária pelo *MTA Fillapex* foi testada por Suciu *et al*., (2016) que identificaram mudança de cor na região cervical de dentes humanos, porém com resultados imperceptíveis e melhores, em comparação ao *AH Plus* e *Endo fill*, ambos da *Dentsply/Sirona*. Anteriormente, Ioannidis *et al*., (2013) observaram mínima pigmentação deste material, no entanto, os pesquisadores usaram terceiros molares que possivelmente tem maior espessura de dentina e não revelam com tanta evidência as mudanças de coloração em relação aos dentes anteriores.

Já no estudo de Ekici *et al.,* (2019) e Gurel *et al.,* (2016), na comparação intragrupo, o *MTA Fillapex* apresentou nos dois estudos menores valores de ΔE mas foram valores muito maiores que o limiar de perceptibilidade. Os autores sugerem que o teor de trióxido de bismuto no *MTA Fillapex* pode ter contribuído para a descoloração dos dente ao longo do tempo. Forghani, Gharechahi, Karimpour (2016) também relataram descoloração dental induzida pelo uso do *MTA Fillapex* com valores perceptíveis.

Dentro da limitação deste estudo, apesar do declínio dos valores aos 90 dias para os cimentos *MTA Fillapex* e *Bio-C Sealer*, todos os cimentos testados apresentaram descoloração superior ao limiar de perceptibilidade até o período de 60 dias. A descoloração dental mais severa foi observada no intervalo de tempo de 7 dias. Forghani; Gharechahi e Karimpour (2016) também observaram o mesmo comportamento nos cimentos biocerâmicos testados em seu estudo e

sugeriram que as alterações elevadas nos períodos iniciais ocorrem pela penetração do material na dentina e a redução com o tempo, pode ser atribuída à distribuição via túbulos dentinários de partículas dos seladores, diminuindo sua densidade e tornando-os menos aparentes. Como o diâmetro do túbulo dentinário diminui à medida que se aproxima da junção dentino-esmalte, os seladores decompostos em partículas menores, conseguem penetrar com mais profundidade nos túbulos e essa desintegração torna-os menos distinguíveis na superfície do dente.

O *Bio-C Sealer* foi escolhido para ser testado neste experimento por ser um cimento endodôntico biocerâmicos que apresenta um curto tempo de presa, capacidade de alcalinização e adequado fluxo e radiopacidade, bem como baixa alteração volumétrica (ZORDAN-BRONZEL *et al*., 2019). Por ser um produto brasileiro lançado recentemente no mercado, o potencial de descoloração desse cimento ainda não foi relatado na literatura. Este foi o primeiro estudo *in vitro* que avaliou a alteração cromática do *Bio-C Sealer* utilizando um espectrômetro digital.

Apesar dos resultados favoráveis para o *Bio-C Sealer* e MTA *Fillapex*, todos os cimentos testados induziram alterações cromáticas variáveis ao longo do tempo. Para se chegar a uma conclusão absoluta, segura e evitar a alteração cromática nas superfícies dentárias, mais avaliações com estes novos seladores devem ser feitas. Estudos com um tamanho maior de amostra e com um padrão estabelecido durante um período mais longo de 2 a 4 anos, de preferência, é sugerido, no intuito de confirmar as hipóteses levantadas e avaliar outras possíveis interações.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os cimentos biocerâmicos *MTA Fillapex* e *Bio-C Sealer* não apresentaram potencial de descoloração coronal perceptível após um período de 90 dias, o que os tornam seguros para utilização em áreas estéticas de dentes humanos.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, B. A. **Avaliação da influência da agitação ultrassônica na adaptação marginal e descoloração dentinária proporcionadas por três cimentos reparadores endodônticos**. 2017. 61 f. Dissertação (Mestrado em Odontologia) - Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.

AHMED, H. M. A.; ABBOTT, P. V. Discolouration potential of endodontic procedures and materials: a review. **International Endodontic Journal**, v. 45, n. 10, p. 883-897, 2012.

BHAVYA, B.; SADIQUE, M.; SIMON, E. P.; RAVI, S. V.; LAL, S. Spectrophotometric analysis of coronal discoloration induced by white mineral trioxide aggregate and Biodentine: An in vitro study. **Journal of conservative dentistry: JCD,** v. 20, n. 4, p. 237, 2017.

DETTWILER, C. A.; WALTER, M.; ZAUGG, L. K.; LENHERR, P.; WEIGER, R.; KRASTL, G. In vitro assessment of the tooth staining potential of endodontic materials in a bovine tooth model. **Dental Traumatology,** v. 32, n. 6, p. 480-487, 2016.



RECISATEC – REVISTA CIENTÍFICA SAÚDE E TECNOLOGIA
ISSN 2763-8405

EKICI, M. A.; EKICI, A.; KASKATI, T.; KIVANÇ, B. H. Tooth crown discoloration induced by endodontic sealers: a 3-year ex vivo evaluation. **Clinical oral investigations**, v. 23, n. 5, p. 2097-2102, 2019.

EL SAYED, M. A. A.; ETEMADI, H. Coronal discoloration effect of three endodontic sealers: An in vitro spectrophotometric analysis. **Journal of conservative dentistry: JCD**, v. 16, n. 4, p. 347, 2013.

ESMAEILI, B.; ALAGHEHMAND, H.; KORDAFSHARI, T.; DARYAKENARI, G.; EHSANI, M.; BIJANI, A. Coronal discoloration induced by calcium-enriched mixture, mineral trioxide aggregate and calcium hydroxide: a spectrophotometric analysis. **Iranian Endodontic Journal**, v. 11, n. 1, p. 23, 2016.

FORGHANI, M.; GHARECHAHI, M.; KARIMPOUR, S. In vitro evaluation of tooth discolouration induced by mineral trioxide aggregate F illapex and iRoot SP endodontic sealers. **Australian Endodontic Journal**, v. 42, n. 3, p. 99-103, 2016.

GÜREL, M. A.; KIVANÇ, B. H.; EKICI, A.; ALAÇAM, T. Evaluation of crown discoloration induced by endodontic sealers and colour change ratio determination after bleaching. **Australian Endodontic Journal**, v. 42, n. 3, p. 119-123, 2016.

IOANNIDIS, K.; MISTAKIDIS, I.; BELTES, P.; KARAGIANNIS, V. Spectrophotometric analysis of crown discoloration induced by MTA-and ZnOE-based sealers. **Journal of Applied Oral Science**, v. 21, n. 2, p. 138-144, 2013.

KANG, S. H.; SHIN, Y. S.; LEE, H. S.; KIM, S. O.; SHIN, Y.; JUNG, I. Y.; SONG, J. S. Color changes of teeth after treatment with various mineral trioxide aggregate–based materials: an ex vivo study. **Journal of endodontics**, v. 41, n. 5, p. 737-741, 2015.

KOHLI, M. R.; YAMAGUCHI, M.; SETZER, F. C.; KARABUCAK, B. Spectrophotometric analysis of coronal tooth discoloration induced by various bioceramic cements and other endodontic materials. **Journal of endodontics**, v. 41, n. 11, p. 1862-1866, 2015.

LENHERR, P.; ALLGAYER, N.; WEIGER, R.; FILIPPI, A.; ATTIN, T.; KRASTL, G. Tooth discoloration induced by endodontic materials: a laboratory study. **International Endodontic Journal**, v. 45, n. 10, p. 942-949, 2012.

LIMA, N. F. F.; DOS SANTOS, P. R. N.; DA SILVA PEDROSA, M.; DELBONI, M. G. Cimentos biocerâmicos em endodontia: revisão de literatura. **Revista Da Faculdade De Odontologia-UPF**, v. 22, n. 2.

LOPES, H.; SIQUEIRA, J. **Endodontia-Biología e Técnica**. São Paulo: Guanabara Koogan, 2015.

MARCIANO, M. A.; CAMILLERI, J.; COSTA, R. M.; MATSUMOTO, M. A.; GUIMARÃES, B. M.; DUARTE, M. A. H. Zinc oxide inhibits dental discoloration caused by white mineral trioxide aggregate angelus. **Journal of endodontics**, v. 43, n. 6, p. 1001-1007, 2017.

MARCIANO, M. A.; COSTA, R. M.; CAMILLERI, J.; MONDELLI, R. F. L.; GUIMARAES, B. M.; DUARTE, M. A. H. Assessment of color stability of white mineral trioxide aggregate angelus and bismuth oxide in contact with tooth structure. **Journal of Endodontics**, v. 40, n. 8, p. 1235-1240, 2014.

MARCIANO, M. A.; DUARTE, M. A. H.; CAMILLERI, J. Dental discoloration caused by bismuth oxide in MTA in the presence of sodium hypochlorite. **Clinical oral investigations**, v. 19, n. 9, p. 2201-2209, 2015.



RECISATEC – REVISTA CIENTÍFICA SAÚDE E TECNOLOGIA
ISSN 2763-8405

MARCONYAK JR, L. J.; KIRKPATRICK, T. C.; ROBERTS, H. W.; ROBERTS, M. D.; APARICIO, A.; HIMEL, V. T.; SABEY, K. A. A comparison of coronal tooth discoloration elicited by various endodontic reparative materials. **Journal of endodontics**, v. 42, n. 3, p. 470-473, 2016.

MOŻYŃSKA, J.; METLERSKI, M.; LIPSKI, M.; NOWICKA, A. Tooth discoloration induced by different calcium silicate–based cements: A systematic review of in vitro studies. **Journal of endodontics**, v. 43, n. 10, p. 1593-1601, 2017.

SALEM-MILANI, A.; GHASEMI, S.; RAHIMI, S.; ARDALAN-ABDOLLAHI, A.; ASGHARI-JAFARABADI, M. The discoloration effect of white mineral trioxide aggregate (WMTA), calcium enriched mixture (CEM), and portland cement (PC) on human teeth. **Journal of clinical and experimental dentistry**, v. 9, n. 12, p. e1397, 2017.

SUCIU, I.; IONESCU, E.; DIMITRIU, B. A.; BARTOK, R. I.; MOLDOVEANU, G. F.; GHEORGHIU, I. M.; CIOCÎRDEL, M. An optical investigation of dentinal discoloration due to commonly endodontic sealers, using the transmitted light polarizing microscopy and spectrophotometry. **Romanian journal of morphology and embryology= Revue roumaine de morphologie et embryologie**, v. 57, n. 1, p. 153-159, 2016.

TORABINEJAD, M.; KUTSENKO, D.; MACHNICK, T. K.; ISMAIL, A.; NEWTON, C. W. Levels of evidence for the outcome of nonsurgical endodontic treatment. **Journal of endodontics**, v. 31, n. 9, p. 637-646, 2005.

YOLDAŞ, S. E.; BANI, M.; ATABEK, D.; BODUR, H. Comparison of the potential discoloration effect of bioaggregate, biodentine, and white mineral trioxide aggregate on bovine teeth: in vitro research. **Journal of endodontics**, v. 42, n. 12, p. 1815-1818, 2016.

ZORDAN-BRONZEL, C. L.; TORRES, F. F. E.; TANOMARU-FILHO, M.; CHÁVEZ-ANDRADE, G. M.; BOSSO-MARTELO, R.; GUERREIRO-TANOMARU, J. M. Evaluation of physicochemical properties of a new calcium silicate–based sealer, Bio-C Sealer. **Journal of endodontics**, v. 45, n. 10, p. 1248-1252, 2019.