

# RELATÓRIO DE ESTÁGIO

Mestrado Integrado em Medicina Dentária

Instituto Universitário de Ciências da Saúde

**MTA vs. BIODENTINE:**

**Tratamento das perfurações radiculares e de furca.**

Gabriela Pereira Muñoz

**Orientador:**

Prof. Doutor Fausto Tadeu

**Gabriela Pereira Muñoz**, estudante do Curso de Mestrado Integrado em Medicina Dentária do Instituto Universitário de Ciências da Saúde, declaro ter atuado com absoluta integridade na elaboração deste Relatório Final de Estágio intitulado: **MTA vs. Biodentine: Tratamento das perfurações radiculares e de furca**. Confirmo que todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorria 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 pertence a outrem, na sua totalidade ou em partes dele). Mais declaro que todas as frases retire de trabalhos anteriores pertencentes a outros autores foram referenciados ou redigidos com novas palavras, tendo neste caso colocado a citação da fonte bibliográfica.

Relatório apresentado no Instituto Universitário de Ciências da Saúde

Orientador: Prof. Doutor Fausto Tadeu

Gandra, 26 de Junho de 2018

A Aluna,



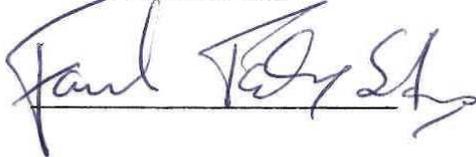
## Aceitação do Orientador

### DECLARAÇÃO

Eu, Fausto Tadeu Silva, com a categoria profissional de Professor Auxiliar Convidado do Instituto Universitário de Ciências da Saúde, tendo assumido o papel de Orientador do Relatório Final de Estágio intitulado “MTA vs Biodentine: Tratamento das perfurações radiculares e de furca”, da Aluna do Mestrado Integrado em Medicina Dentária, Gabriela Pereira Muñoz, declaro que sou de parecer favorável para que o Relatório Final de Estágio possa ser presente ao Júri para Admissão a provas conducentes para obtenção do Grau de Mestre.

Gandra, 26 de junho de 2018

O Orientador,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Fausto Tadeu Silva', written over a horizontal line.

## AGRADECIMENTOS

Quero agradecer aos meus pais, pelo apoio incondicional, carinho e paciência. Porque estiveram sempre presentes em todos os momentos da minha vida, sem eles nada disto teria sido possível.

Agradeço também ao resto da minha família, principalmente ao meu irmão, companheiro de todas as horas, por confiar em mim e estar sempre ao meu lado ao longo destes anos.

Ao Tiago, que sempre esteve ao meu lado, quero agradecer toda a ternura, paciência, incentivo e apoio que sempre me proporcionou.

Aos meus grandes amigos que nunca estiveram ausentes, agradeço a amizade e companheirismo, não só nestes anos, mas sim em todas as etapas importantes da minha vida.

Ao meu orientador, Prof. Doutor Fausto Tadeu. Agradeço-lhe, acima de tudo, o seu saber e os seus ensinamentos, a sua atenção e disponibilidade, comentários críticos, o apoio e orientação prestados durante a realização do trabalho.

Por último, agradeço o apoio de todos, que direta e indiretamente, contribuíram para a minha formação e realização deste trabalho.

## RESUMO

**INTRODUÇÃO:** Embora o tratamento endodôntico tenha uma taxa de sucesso muito alta, podem ocorrer complicações iatrogenicas, como a perfuração acidental da raiz ou de furca que podem afetar o resultado do tratamento do canal radicular. Se não for devidamente tratada, podem existir consequências desde a inflamação periodontal até a perda do dente.

**OBJETIVOS:** O objetivo desta revisão bibliográfica é compreender as características e principais indicações de dois materiais biocerâmicos, do MTA e Biodentine, vantagens, desvantagens e avaliar comparativamente o efeito dos dois materiais em situações clínicas de perfuração radicular ou de furca.

**METODOLOGIA:** Foi feita uma pesquisa na base de dados PubMed com as seguintes palavras chave: "Endodontics" e "Root Perforation", "Perforation Repair", "MTA", e "Calcium silicate-based cement", "Bioceramics", "Biodentine" e "Perforation Repair" com um limite temporal de 10 anos. Adicionalmente foram utilizados outros artigos citados nos artigos encontrados.

**DISCUSSÃO:** Para o sucesso a longo prazo, as perfurações devem ser reparadas o mais rápido possível com um material biocompatível para prevenir a contaminação bacteriana. Um material ideal de reparação de perfuração deve fornecer uma capacidade de selamento adequada, ser biocompatível, não ser afetado pela contaminação do sangue, ser bactericida, induzir formação óssea e cicatrização, ser radiopaco, induzir a mineralização e ser de fácil manipulação e colocação.

**CONCLUSÃO:** Os usos clínicos dos biocerâmicos aumentaram exponencialmente ao longo dos anos devido à sua ampla gama de aplicabilidade na endodontia e tratamentos restauradores. A introdução do MTA foi considerada como um grande avanço na história da ciência dos materiais. No entanto, algumas limitações deste material obrigaram ao estudo de outras alternativas. A fim de superar essas limitações, o Biodentine foi introduzido no ano de 2010 e provou ser uma segunda grande descoberta.

**PALAVRAS-CHAVE:** Endodontia, Perfuração Radicular, MTA, Biodentine, Reparo Radicular, Cimento de Silicato de Cálcio, Biocerâmicos.

## ABSTRACT

**INTRODUCTION:** Although endodontic treatment has a very high success rate, iatrogenic complications may occur, such as accidental perforation of the root or furcation that may affect the root canal treatment result. If not properly treated, there may be consequences such as periodontal inflammation or even tooth loss.

**OBJECTIVES:** The objective of this literature review is to understand the characteristics and main indications of two bioceramic materials, MTA and Biodentine, their advantages, disadvantages and to evaluate comparatively the effect of both materials in clinical situations of root perforation or furcation.

**METHODS:** A search was made in the PubMed database with the following keywords: "Endodontics" and "Root Perforation", "Perforation Repair", "MTA" and "Calcium silicate-based cement", "Bioceramics", "Biodentine" and "Perforation Repair" with a time limit of 10 years. In addition, other articles were quoted in the found articles.

**DISCUSSION:** For long-term success, perforations must be repaired as soon as possible with a biocompatible material in order to prevent bacterial contamination. An ideal perforation repair material should feature an adequate sealing ability, be biocompatible, unaffected by blood contamination, bactericidal, should also induce bone formation and healing, be radiopaque, induce mineralization, cementation and should present easy manipulation and placement properties.

**CONCLUSION:** Clinical uses of bioceramics have increased exponentially over the years due to their wide range of applicability in endodontics and restorative treatments. The introduction of the MTA was considered as a major advance in the evolution of materials science. However, the limitations of this material have forced the study of other alternatives. In order to overcome these limitations, Biodentine was introduced in 2010 and proved to be another great discovery.

**KEYWORDS:** Endodontics, Root Perforation, MTA, Biodentine, Perforation Repair, Calcium silicate-based cement, Bioceramics.

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

MTA - Agregado de Trióxido Mineral

% - Percentagem

pH - Potencial Hidrogénico

MPa - Mega Pascal

GIC- Ionomero de Vidro

WMTA - White Mineral Trioxide Aggregate

GMTA - Gray Mineral Trioxide Aggregate

HA - Hidroxapatita

CBCT - Tomografia computadorizada de feixe cónico

# ÍNDICE GERAL

## CAPÍTULO I

### MTA vs. BIODENTINE

1. INTRODUÇÃO	2
2. OBJETIVOS	4
3. METODOLOGIA	4
4. DISCUSSÃO	6
4.1 CIMENTOS BIOCERÂMICOS	8
4.1.1 MECANISMO DE AÇÃO-----	8
4.2 MTA	9
4.2.1 MTA CINZA E BRANCO -----	10
4.2.2 DIFERENÇA ENTRE O MTA CINZA E BRANCO -----	10
4.3 BIODENTINE	11
4.4 PROPRIEDADES CLÍNICAS:	12
4.4.1 TEMPO DE PRESA -----	12
4.4.2 ATIVIDADE ANTIBACTERIANA E PH-----	13
4.4.3 BIOCOMPATIBILIDADE E TOXICIDADE -----	13
4.4.4 RADIOPACIDADE -----	14
4.4.5 RESISTÊNCIA À FLEXÃO-----	14
4.4.6 RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO E SOLUBILIDADE -----	15
4.4.7 ADESÃO E CAPACIDADE DE SELAMENTO-----	16
4.5 VANTAGENS E DESVANTAGENS	16
5. CONCLUSÃO	19
6. BIBLIOGRAFIA	20

## CAPÍTULO II

### RELATÓRIO DE ESTÁGIOS

1. EM CLÍNICA GERAL DENTÁRIA -----	25
2. ESTÁGIO EM CLÍNICA HOSPITALAR -----	25
3. ESTÁGIO EM SAÚDE ORAL COMUNITÁRIA -----	26

## ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1 - Apresentação Clínica do MTA Branco .....	10
Fig. 2 - Apresentação Clínica do MTA Cinza .....	10
Fig. 3 - Apresentação Clínica do o Biodentine.....	11

# CAPÍTULO I

## MTA vs. BIODENTINE

# 1. INTRODUÇÃO

O objetivo do tratamento endodôntico é manter a integridade da dentição natural na forma, função e estética apropriadas através da desinfecção e selamento adequados do sistema de canais radiculares obtidos através de uma boa instrumentação e limpeza. No entanto, devido à complexidade da anatomia dentária interna muitas vezes ocorrem complicações no tratamento. As complicações mais frequentes são o falso trajeto durante a instrumentação do canal radicular, fratura de instrumentos endodônticos e perfurações do canal radicular ou da furca.<sup>1,2</sup>

As perfurações do canal radicular são definidas como uma comunicação entre o sistema de canais radiculares, o tecido periodontal e o osso alveolar. A sua etiologia pode ser patológica ou iatrogênica. As causas patológicas geralmente estão associadas a eventos biológicos como cáries ou reabsorção radicular. As perfurações iatrogênicas podem ocorrer durante o preparo da cavidade de acesso, localização do canal radicular, instrumentação dos canais ou devido ao mau uso dos instrumentos sendo que estas são a segunda maior causa de falhas no tratamento endodôntico e representam aproximadamente 10% dos tratamentos mal sucedidos.<sup>2,3,4,5</sup>

Uma perfuração de furca, região que separa as raízes dos dentes, é uma complicação que se refere à comunicação entre as raízes e os ligamentos que revestem o dente na zona da câmara pulpar, levando a um mau prognóstico do tratamento. O tratamento adequado destas lesões pode ser realizado através da cavidade de acesso ou por intervenção cirúrgica.<sup>1,2,5</sup>

Para o sucesso a longo prazo, as perfurações devem ser reparadas o mais rápido possível com um material biocompatível para prevenir a contaminação bacteriana e limitar a inflamação periodontal, logo que a entrada bacteriana levará à presença de uma lesão endodôntica periodontal.<sup>1,5,6</sup>

Uma série de materiais foram historicamente utilizados para reparações de perfurações, tais como amálgama, cimentos de zinco-óxido eugenol, resina composta e cimentos de ionômero de vidro. No entanto, nenhum destes materiais é capaz de satisfazer os requisitos totais de um material ideal para este tipo de tratamento.<sup>7</sup>

Os materiais biocerâmicos baseados em silicato de cálcio, estão entre os materiais recentemente introduzidos na endodontia. Estes apresentam excelentes propriedades de biocompatibilidade devido a sua similaridade com a hidroxiapatita assim como propriedades antibacterianas. Têm sido utilizados como materiais de reparação e selamento de perfurações radiculares, pulpotomias, formação de barreiras apicais, apexificação e como auxiliares na regeneração pulpar.<sup>8</sup>

O primeiro material biocerâmico utilizado com sucesso em endodontia foi o cimento MTA, desenvolvido com base no cimento Portland, no início dos anos 90. Foi desenvolvido como um material de preenchimento retrógrado e também utilizado para a reparação de perfurações.<sup>9</sup> Apesar das propriedades favoráveis do MTA, este possui algumas desvantagens clínicas, tais como o seu tempo de presa, características de manipulação difíceis e descoloração potencial. Assim, na tentativa de modificar as propriedades do MTA e para superar as deficiências, foram formuladas uma variedade de novos materiais à base de silicato de cálcio tais como o Biodentine, BioAggregate, RetroMTA e Endosequence.<sup>1,10</sup>

## 2. OBJETIVOS

O objetivo desta revisão bibliográfica é compreender e analisar:

- As principais características do MTA e Biodentine em situações de perfuração radicular ou de furca;
- As suas propriedades físicas, químicas e biológicas, assim como a eficácia destes materiais;
- As vantagens e desvantagens destes materiais.

## 3. METODOLOGIA

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica na base de dados PubMed utilizando as seguintes palavras-chave: "Endodontics", "Root Perforation", "Perforation Repair", "MTA", "Calcium silicate-based cement", "Bioceramics", "Biodentine" e "Perforation Repair". Os critérios de seleção dos artigos apenas foi o texto integral disponível e um limite temporal de 10 anos.

Na base de dados PubMed, um total de 374 artigos foram encontrados utilizando a combinação de palavras-chave "Endodontics" e "Root perforation", sendo que 67 cumpriam os critérios de seleção. Após leitura dos títulos, acabaram por ser utilizados 20 artigos. Com as palavras-chave "MTA", "Perforation Repair" e "Biodentine" foram encontrados 18 artigos, sendo que 8 cumpriam os critérios de seleção. Após a leitura dos títulos e dos resumos, foram utilizados 5 artigos. Com as palavras chave "Perforation Repair" e "Root Perforation" foram encontrados 220 artigos, sendo que 49 artigos cumpriam os critérios de seleção. Após a leitura dos títulos, foram utilizados 11 artigos. Com as palavras chave "Bioceramics" e "Endodontics" foram encontrados 20 artigos, sendo que 8 artigos cumpriam os critérios de seleção. Após a leitura dos títulos, foram eleitos 3 artigos. Um total de 6 artigos foram encontrados utilizando a combinação de palavras-chave "Calcium silicate-based cement" e "Perforation Repair", utilizando 1 único artigo.

Esta pesquisa foi complementada com uma pesquisa manual e através de dois livros de elevada referência "Endodoncia - Atlas en color de odontología. 2ª edição, Elsevier

Masson. Baumann M, Beer R." e "Caminhos da Polpa. 10ª edição, Mosby Elsevier. Hargreaves K, Cohen S."

## 4. DISCUSSÃO

As perfurações de raiz e de furca representam uma das principais causas de fracasso da terapia endodôntica.<sup>2</sup> Uma perfuração é definida como a comunicação mecânica ou patológica entre o sistema do canal radicular e a superfície externa do dente que pode afetar drasticamente o resultado do tratamento, provocando inflamação do tecido periodontal e, em última análise, levar à perda do dente.<sup>4,11</sup>

Eventos biológicos como cáries, reabsorções radiculares e perfuração iatrogênica durante os procedimentos restauradores ou endodônticos são, na maioria das vezes, motivos que causam perfurações da raiz ou de furca. Geralmente, o uso de brocas com dimensões incompatíveis ou com uma direção inadequada durante a remoção do teto da câmara pulpar durante a localização do canal radicular podem contribuir para estes tipos de acidente. O reparo destas lesões deve ser feito de imediato após a sua ocorrência de forma a reduzir a possibilidade de infecção no local da perfuração.<sup>4,12</sup>

O diagnóstico das perfurações radiculares e de furca é realizado clínica e radiograficamente. Podem ser identificadas com alguns métodos de diagnósticos como a avaliação indireta do sangramento usando um cone de papel, radiografia desde diferentes ângulos, observação direta do sangramento ou com localizador de ápex.<sup>4</sup>

A avaliação radiográfica é um componente essencial na detecção de problemas endodônticos, como a perfuração radicular. No entanto, a quantidade de informação obtida a partir de radiografias periapicais captadas digitalmente é limitada pelo fato de que a anatomia tridimensional da área a ser radiografada é comprimida numa imagem bidimensional. Como resultado da sobreposição, as radiografias periapicais revelam aspectos limitados da anatomia tridimensional. Além disso, também pode haver distorção geométrica das estruturas anatômicas a visualizar. Estes problemas podem ser solucionados pelo uso da técnica de CBCT que pode produzir imagens tridimensionais de dentes individuais e dos tecidos circundantes permitindo analisar a imagem obtida em cortes coronal, axial e transversal. A tomografia computadorizada pode assim fornecer informações fundamentais para o diagnóstico das perfurações.<sup>13,14</sup> Os localizadores de ápex são úteis e confiáveis para localizar perfurações radiculares, estes podem determinar a localização da constrição apical, forame apical, fraturas radiculares e reabsorções radiculares.<sup>15,16</sup>

Nos dentes multirradiculares onde a furca é perfurada essa perfuração atua como um canal aberto que incentiva a entrada bacteriana, quer para o interior do canal radicular, quer para os tecidos periodontais, provocando uma resposta inflamatória que pode resultar em fístulas ou até mesmo processos de reabsorção óssea.<sup>17</sup> As raízes mesiovestibulares dos molares superiores e as raízes mesiais dos molares inferiores são altamente suscetíveis à perfurações devido às suas finas paredes dentinárias. A utilização de instrumentos inadequados que não evitam a zona de perigo e a sobre preparação destes canais radiculares finos podem causar perfuração dos mesmos.<sup>3</sup>

Os fatores que determinam o prognóstico incluem o tamanho e a localização do defeito, o tempo de exposição à contaminação, o material utilizado para repará-lo, a possibilidade de selamento e a acessibilidade ao canal principal.<sup>4,11,17</sup> O tempo de exposição prolongado está associado ao pior prognóstico, uma vez que a possibilidade de uma infecção no local da perfuração aumenta com o tempo.<sup>18,19</sup>

A localização da perfuração é um fator importante que afeta o prognóstico, geralmente quanto mais apical for o local da perfuração, mais favorável será o prognóstico, enquanto as perfurações coronais mostram o pior prognóstico.<sup>11,20,21</sup>

Outro fator importante relativamente ao prognóstico das perfurações, é o tamanho das mesmas. O fator que está sob o controlo do operador é a escolha do material a ser usado, que pode melhorar o resultado do tratamento.<sup>17</sup>

O objetivo mais importante do tratamento das perfurações é interromper o processo inflamatório e a perda de adesão tecidual, com a finalidade de manter o tecido sã no local da perfuração.<sup>15,22</sup> O tratamento adequado pode ser realizado de duas maneiras: acesso através do canal radicular ou acesso cirúrgico à superfície radicular externa.<sup>2</sup> O reparo imediato é a melhor opção, o atraso pode causar uma alteração periodontal, resultando em lesões endoperiodontais difíceis de resolver. A erradicação da contaminação no defeito, além da obturação correta, é crítica para o sucesso.<sup>21</sup>

Muitos materiais para o reparo de perfurações radiculares e de furca foram preconizadas no passado mas nenhum ofereceu resultado previsível após o tratamento.<sup>21</sup> Estes materiais incluem amálgama de prata, cimento de ionômero de vidro, cimento de fosfato de zinco, GIC modificado com resina, gutta-percha, hidróxido de cálcio, hidroxiapatita e resina composta. No entanto, nenhum desses materiais foi capaz de restabelecer a

arquitetura normal previsivelmente em perfurações radiculares e de furca. Portanto, houve a necessidade de introduzir novos materiais para o reparo de perfurações.<sup>4,19</sup>

## 4.1 CIMENTOS BIOCERÂMICOS

O campo da medicina dentária está em constante mudança devido à introdução de novas técnicas e avanços tecnológicos que contribuem significativamente para o crescimento exponencial desta área. Materiais biocerâmicos têm sido vistos como o início de uma nova era na medicina dentária em geral e na endodontia em particular.<sup>8</sup>

Os biocerâmicos definem-se como materiais cerâmicos biocompatíveis que incluem a alumina e zircônia, vidro bioativo, cerâmica de vidro, silicato de cálcio, hidroxiapatita e fosfato de cálcio reabsorvível. Embora usado principalmente para implantes dentários, a sua introdução na endodontia como materiais de mineralização trouxe enormes mudanças produtivas. As aplicações variam desde o uso para capeamento pulpar, até a apexogênese, apexificação e reparo de perfurações de raiz e de furca.<sup>10,8</sup>

De acordo com o tipo de biocerâmica utilizada e a sua interação com o tecido vivo circundante, os materiais podem ser considerados "bioinertes" ou "bioativos", sendo que os primeiros não interagem com os sistemas biológicos circundantes e os últimos são assim denominados por incentivarem o crescimento do tecido hospedeiro. As cerâmicas bioativas podem também ser classificadas como reabsorvíveis ou não reabsorvíveis.<sup>9</sup>

### 4.1.1 MECANISMO DE AÇÃO

O mecanismo de ação dos cimentos biocerâmicos usam a água presente nos túbulos dentinários para iniciar a reação de endurecimento. Acredita-se que a dentina contenha cerca de 20% de água (em volume). Essa água é essencial para hidratar os silicatos de cálcio, produzindo um gel de hidrato de silicato de cálcio e hidróxido de cálcio. Este hidróxido de cálcio recém-formado reage com os íons fosfato e precipita, formando hidroxiapatite e água. A água continua a reagir com o silicato de cálcio para precipitar adicionalmente hidrato de silicato de cálcio com uma consistência semelhante a um gel.<sup>23,24</sup>

As reações de hidratação e reação de precipitação (1, 2,3) de silicatos de cálcio ocorrem do seguinte modo:

1.  $2[2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2] + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{CaO} \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O} + \text{Ca}(\text{OH})_2$
2.  $2[3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2] + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{Ca} \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O} + 3\text{Ca}(\text{OH})_2$
3.  $7\text{Ca}(\text{OH})_2 + 3\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \rightarrow \text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2 + 12\text{H}_2\text{O}$

A água fornecida através desta reação é um fator importante no controle da taxa de hidratação e do tempo de presa. Os cimentos baseados numa composição de silicato de cálcio têm o potencial para aderir quimicamente à dentina alterando o seu pH devido à liberação de íons hidroxilo.<sup>23</sup>

Atualmente, existem muitos materiais biocerâmicos à base de silicato de cálcio em uso na endodontia para o reparo de perfurações, como o MTA, Biodentine, BioAggregate, RetroMTA e Endosequence.<sup>1,10</sup>

## 4.2 MTA

O primeiro material biocerâmico utilizado com sucesso na endodontia foi o cimento MTA introduzido por Torabinejad em 1993.<sup>9</sup> O MTA foi desenvolvido por modificação do cimento Portland, é um material composto de silicato de tricálcio, silicato de dicálcio, aluminato de tricálcio, sulfato de cálcio, óxido de bismuto e pequenas quantidades de outros óxidos minerais que modificam suas propriedades químicas e físicas.<sup>6,25</sup> Foi recomendado inicialmente como material de preenchimento de raiz e posteriormente foi utilizado para capeamento pulpar, pulpotomia, apexogênese, formação de barreira apical em dentes com ápices abertos, reparação de perfurações radiculares e como material de obturação do canal radicular.<sup>26</sup> O MTA também tem sido utilizado no tratamento de reabsorções internas, externas e no selamento de comunicações entre o espaço do canal radicular e superfícies radiculares externas.<sup>10</sup>

Desde a sua introdução na endodontia, o MTA mostrou grande sucesso clínico devido às suas características como biocompatibilidade, baixa indução de inflamação, solubilidade, criando um selamento entre a câmara pulpar e os tecidos periodontais e a capacidade de reparação.<sup>11,27</sup>

## 4.2.1 MTA CINZA E BRANCO

No ano de 2002, apenas um material MTA consistindo de pó colorido cinza - GMTA estava disponível. No mesmo ano, o MTA branco - WMTA foi introduzido como ProRootMTA (Dentsply Endodontics, Tulsa , OK, EUA) para abordar a descoloração do dente associada ao GMTA. Na primeira forma, a cor cinza é dada por iões de ferro, que foram removidos posteriormente para obter a forma branca, sendo que este último também induziu a descoloração dentária.<sup>9,28</sup> (Fig 1 e 2).

## 4.2.2 DIFERENÇA ENTRE O MTA CINZA E BRANCO

WMTA tem 54,9% menos de Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 56,5% menos MgO e 90,8% menos FeO do que GMTA, levando à conclusão de que a redução de FeO é provavelmente a causa da mudança de cor. O WMTA também foi relatado como possuindo um tamanho de partícula menor do que o GMTA.<sup>9</sup>



Fig. 1 - Apresentação Clínica do MTA Branco

Fonte: [http://dentalmart.in/1687-thickbox\\_default/mta-angelus.jpg](http://dentalmart.in/1687-thickbox_default/mta-angelus.jpg)



Fig. 2 - Apresentação Clínica do MTA Cinza

Fonte: <http://elyendo.com.br/cimentos.html>

### 4.3 BIODENTINE

O Biodentine é um material que surgiu posteriormente ao MTA, com características que podem suprir algumas limitações deste último. O Biodentine é constituído à base de silicato de cálcio que se tornou comercialmente disponível em 2009 (Septodont, Saint Maur des Fosses, França) e está disponível em pó e em forma líquida. O pó é constituído por silicato tricálcico, silicato dicálcico, carbonato de cálcio, óxido de zircônio e o líquido à base de água contendo cloreto de cálcio como acelerador da reação e agente redutor de água. O pó é misturado com o líquido e é triturado durante 30 segundos.<sup>6,29,30,31,32</sup>

Por ser um material biocompatível com um alto pH alcalino o Biodentine é recomendado não só como um substituto da dentina mas também na reparação de perfurações radiculares, no tratamento de reabsorções, apexificação e capeamento pulpar devido à sua boa capacidade de selamento, elevada resistência à compressão, propriedades de biocompatibilidade, bioatividade e biomineralização a curto prazo. As suas vantagens em relação ao MTA são o tempo mais curto de presa e o facto de possuir maior resistência à compressão, semelhante à dentina.<sup>1,8,9,17,31</sup> (Fig. 3)



Fig. 3 - Apresentação Clínica do Biodentine

Fonte: <https://dentaleader.com/biodentine.html>

## 4.4 PROPRIEDADES CLÍNICAS:

Os requisitos de um material ideal para o tratamento de perfurações radiculares e de furca devem:

- Fornecer uma capacidade de selamento adequada.<sup>1</sup>
- Ser biocompatível e dimensionalmente estável.<sup>1</sup>
- Ser não tóxico e bactericida.<sup>1,4</sup>
- Não ser afetado pela contaminação do sangue, induzir formação óssea e cimentogênese.<sup>1</sup>
- Ser radiopaco, induzir mineralização e cicatrização dos tecidos vivos adjacentes.<sup>6</sup>
- Ser de fácil manipulação e colocação.<sup>1,6</sup>
- Tempo de presa longo.<sup>6</sup>
- Ser o menos dispendioso possível.<sup>4,6</sup>

### 4.4.1 TEMPO DE PRESA

O tempo ideal de presa de um cimento obturador deve ser tão longo quanto o possível de forma a permitir um tempo de trabalho adequado. No entanto, não pode ser demasiado longo uma vez que a demora no tempo de tomada de presa pode induzir inflamação nos tecidos vivos circundantes da lesão.<sup>26</sup>

O MTA é preparado misturando o seu pó com água estéril numa proporção pó-líquido 3:1. Torabinejad et al. afirmam que o tempo médio de presa do MTA é de cerca de 165±5 minutos. O GMTA exibe tempos de presa inicial e final significativamente maiores do que WMTA.<sup>26</sup> Komabayashi et al. observaram que depois que o pó de MTA é misturado com água estéril para fazer uma mistura cremosa espessa, leva uma média de 3 a 4 horas para o material formar uma barreira sólida. No entanto, a configuração completa do MTA pode levar até 21 dias.<sup>25</sup> Segundo Roberts et al. a presença de gesso é relatada como sendo a razão para o longo período de tempo assim como o aluminoferrato de tetracálcio, embora em menor grau.<sup>5</sup> A fim de reduzir o tempo de endurecimento foram adicionados aceleradores como fosfato de sódio dibásico (Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>) e cloreto de cálcio (CaCl<sub>2</sub>).<sup>9</sup>

Segundo o seu fabricante o tempo de presa do Biodentine é de 10 a 12 minutos o que, comparativamente às 3 a 4 horas de tempo de presa do MTA, representa uma melhoria.<sup>33</sup> Segundo Raghavendra et al. esta diminuição do tempo de presa deveu-se à adição de cloreto

de cálcio ao líquido de mistura. O cloreto de cálcio também mostrou resultar na aceleração do tempo de endurecimento para o MTA.<sup>9,33</sup>

#### 4.4.2 ATIVIDADE ANTIBACTERIANA E pH

A atividade antibacteriana do material usado nos tratamentos endodônticos aumenta a sua taxa de sucesso pois elimina as bactérias residuais que possam eventualmente ter sobrevivido ao tratamento do canal radicular. As propriedades antibacterianas tanto do MTA como do Biodentine residem no seu pH alcalino sendo que, o MTA pós 3 horas da reação assume um pH de 12,5 e o Biodentine assume um pH de 12. Comparando os valores de pH do GMTA com WMTA, o último material exibe um valor de pH significativamente maior 60 minutos após a mistura. Torabinejad et al. atribuíram o elevado valor do pH à liberação constante de cálcio do MTA e à formação de hidróxido de cálcio.<sup>11,26</sup>

Raghavendra et al. relataram ainda que os íons de hidróxido de cálcio libertados do cimento durante a fase de endurecimento do Biodentine aumentam o pH para 12,5, o que inibe o crescimento de microorganismos e assim desinfetar a dentina.<sup>9</sup>

#### 4.4.3 BIOCOMPATIBILIDADE E TOXICIDADE

Considera-se que um material é biocompatível quando o material que entra em contato com o tecido adjacente não desencadeia uma reação adversa no mesmo. Raghavendra et al. verificaram que o MTA tem efeitos anti-inflamatórios no tecido pulpar e confirmam-se os efeitos cimentocondutivos, cimentoindutores e osteocondutores.<sup>9</sup> Yildirim et al. afirmam que alto grau de biocompatibilidade torna o MTA um material adequado para o tratamento de perfurações radiculares com o objetivo de regenerar a aderência periodontal e a indução de osteogênese e cimentogênese.<sup>34</sup>

Segundo Kenchappa et al. a nível biológico, também o Biodentine é perfeitamente biocompatível e não tóxico sendo este capaz de induzir a aposição da dentina reacionária estimulando a atividade odontoblástica e a dentina reparadora por indução de diferenciação celular. Assim, se justifica poder ser usado como substituto da dentina como material restaurador e também pode ser colocado em contato com a polpa.<sup>6</sup>

#### 4.4.4 RADIOPACIDADE

O material mais utilizado de forma a conferir radiopacidade ao MTA é o óxido de bismuto. O bismuto está presente no MTA hidratado e não hidratado. A média de radiopacidade para o MTA foi relatada em 7,17 milímetros de espessura equivalente ao alumínio.<sup>26</sup>

Embora o óxido de bismuto melhore a radiopacidade do MTA, Parirokh et al. observaram que o bismuto afeta a precipitação de hidróxido de cálcio, após a sua hidratação, e sob condições ácidas, como em casos de inflamação. O óxido de bismuto pode ser libertado inibindo a proliferação celular e diminuindo a biocompatibilidade do MTA.<sup>26</sup>

Persson et al. afirmam que o bismuto tem efeitos potencialmente tóxicos e que existem radiopacificadores alternativos, como o dióxido de zircônio, com resultados satisfatórios.<sup>35</sup>

Segundo Kaur et al. o material que fornece radiopacidade ao Biodentine é o óxido de zircônio. Biodentine relatou uma radiopacidade de 3,5 milímetros de espessura equivalente ao alumínio. No entanto observaram menor radiopacidade do biodentine quando comparado ao MTA.<sup>36</sup>

#### 4.4.5 RESISTÊNCIA À FLEXÃO

A resistência à flexão, capacidade de um material resistir à deformação plástica, é um fator importante pois diminui o risco de fratura no uso clínico. Idealmente, os materiais devem possuir uma elevada resistência à flexão, especialmente quando usados como materiais de reparação de perfurações radiculares, onde serão submetidos a forças pela carga oclusal.<sup>37</sup> Kaur et al. descobriram que a resistência à flexão do MTA foi de 14,27 MPa quando o material foi exposto à humidade após a 24 horas do tempo de endurecimento. No entanto, a resistência à flexão de Biodentine após duas horas, foi de 34 MPa sendo significativamente maior que o MTA.<sup>36</sup> De acordo com Raghavendra et al. a colocação de uma pastilha de algodão húmido no topo do MTA durante 24 horas mostrou um aumento significativo na resistência à flexão  $\sim 14,27 \pm 1,96$  MPa.<sup>9</sup>

#### 4.4.6 RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO E SOLUBILIDADE

Segundo Parirokh et al. a solubilidade de um material sólido é definida como a quantidade de uma substância que pode ser dissolvida numa dada quantidade de solvente. No entanto, medir a diferença de peso antes e depois do armazenamento do material em água pode não resultar em solubilidade, porque as partículas do material podem-se separar do cimento durante o armazenamento ou o cimento pode absorver a água. Essas interações podem impedir a avaliação da solubilidade real, apesar de libertar alguns dos teores de cimento nos meios de armazenamento.<sup>26</sup>

A solubilidade do MTA é muito baixa ou mesmo inexistente. A adição de óxido de bismuto ao MTA, que é insolúvel na água, é uma das causas para a insolubilidade do MTA. Se as propriedades físico-químicas do MTA estiverem comprometidas a sua capacidade de adesão também poderá estar. Estas propriedades podem ser afetadas pela humidade, manter o MTA em condições de pouca humidade diminui a sua capacidade de resistência à compressão. Parirokh et al. referem que entre os 2 e 7 dias este material apresenta uma grande resistência à compressão quando mantido em condições de bastante humidade. A importância de um meio húmido foi também comprovada na força de adesão. Uma vez que a hidratação do silicato dicálcico é mais lenta que a do silicato tricálcico, armazenar o MTA num local húmido proporciona uma maior força ao longo do tempo.<sup>26</sup>

Raghavendra et al. relataram que no Biodentine há um aumento acentuado na resistência à compressão comparativamente ao MTA atingindo mais de 100 MPa na primeira hora. A resistência mecânica continua a melhorar para atingir mais de 200 MPa às 24h, o que é mais do que o valor da maioria dos ionómeros de vidro. Biodentine tem a capacidade de continuar melhorando com o tempo durante vários dias até atingir 300 MPa após um mês. Este valor torna-se bastante estável e está na faixa de resistência à compressão da dentina natural (297 MPa).<sup>9</sup>

Maden et al. observaram que o MTA apresentou uma resistência à compressão de 40 MPa mas aumentou após 21 dias para 67 MPa. O MTA não deve ser colocado em áreas funcionais, porque tem baixa resistência à compressão. Os locais onde o MTA é aplicado não devem receber uma carga oclusal direta.<sup>38</sup>

#### 4.4.7 ADESÃO E CAPACIDADE DE SELAMENTO

A adesão do cimento endodôntico é definida como a sua capacidade de aderir à dentina do canal radicular e promover a adesão do cone de guta-percha entre si e a dentina. Raghavendra et al. afirmam que a adesão micromecânica do Biodentine é causada pelo efeito alcalino durante a reação de fixação que faz com que os tecidos orgânicos se dissolvam fora do túbulo dentinário. O ambiente alcalino entre o Biodentine e o dente abre um caminho através do qual o Biodentine pode entrar na abertura exposta dos canalículos da dentina criando uma ancoragem estável com um efeito vedante e resistente a bactérias.<sup>9</sup>

Segundo vários autores o Biodentine apresentou maior resistência de ligação à dentina radicular em comparação com MTA após exposição a diferentes valores de pH. Além disso, Akcay et al. também afirmam que o Biodentine proporcionou maiores valores de resistência à adesão em comparação com os de MTA.<sup>39</sup>

Harleen Kaur Soni refere que em comparação com o MTA, o Biodentine proporciona uma melhor capacidade de selamento. O mecanismo de ação do Biodentine é a sua capacidade de induzir diferenciação de odontoblastos e maior proliferação, migração e adesão de células estaminais pluripotentes, quando colocadas em contato direto com a polpa dentária.<sup>40</sup>

Segundo Kakani et al. o MTA estimula os cementoblastos a produzir matriz para a formação de cimento sendo que também se demonstra efetivo relativamente à capacidade de selamento.<sup>17</sup>

#### 4.5 VANTAGENS E DESVANTAGENS

Entre muitas vantagens do MTA a principal é que a configuração do MTA não é afetada negativamente pela presença de água. Na verdade, o MTA exige a hidratação do seu pó para produzir a pasta de cimento, portanto, é considerado hidrófilo e tolerante à água. Segundo Kaur et al. uma das reações mais importantes na hidratação do MTA, ocorre entre o silicato tricálcico e o silicato dicálcico, reagindo com a água para produzir hidratos de silicato de cálcio e hidróxido de cálcio.<sup>9,36,41</sup>

Sinkar et al. verificaram que a presença de humidade nas perfurações durante a colocação do MTA, aumenta a sua adaptação às paredes da perfuração. Referem que outra

das vantagens do MTA é a sua capacidade de promover a regeneração do cimento, facilitando assim a regeneração do tecido periodontal.<sup>1</sup>

Segundo Raghavendra et al. outras das vantagens do MTA é a formação de hidróxido de cálcio, pois libera íons de cálcio para fixação e proliferação celular, cria um ambiente antibacteriano pelo seu pH alcalino, incentiva a diferenciação e migração das células produtoras de tecidos duros, forma hidroxiapatita na superfície do MTA e fornece um selamento biológico.<sup>9</sup>

O tempo de presa do MTA é uma das principais desvantagens do material.<sup>3</sup> Segundo Kaur et al. o tempo de presa do MTA leva a um aumento do risco de perda de material e alteração da estrutura do mesmo durante a fase final da reação.<sup>36</sup>

A manipulação do MTA foi vista como outra das desvantagens. Parirokh et al. afirmam que vários transportadores foram usados para melhorar a facilidade de manipulação, incluindo mangas de Teflon e pluggers especialmente concebidos para a colocação do MTA.<sup>26</sup>

O ferro e o magnésio foram sugeridos como elementos responsáveis pela descoloração do MTA. Pesquisas recentes mostraram que o óxido de bismuto é o principal culpado. No entanto, Parirokh et al. observaram que ao adicionar ou remover elementos para aliviar essas deficiências pode afetar as características ideais do MTA.<sup>42</sup> Existem vários fatores que podem afetar a descoloração, incluindo: os constituintes, contaminação do sangue, exposição ou mistura com certos tipos de irrigação, condições ambientais como por exemplo, estar em um ambiente livre de oxigênio e exposição a luz fluorescente. Torabinejad et al. não informam nenhuma alteração significativa nos dentes após o uso do Biodentine.<sup>28</sup>

Em comparação com o MTA, o Biodentine proporciona uma melhor capacidade de selamento com um tempo de presa reduzido.<sup>40</sup> Raghavendra et al. verificaram que a consistência do Biodentine garante um melhor manuseamento, que é mais adequado para o uso clínico do que o MTA. Também observaram que o Biodentine exibe melhores propriedades mecânicas e não requer um procedimento de restauração em duas etapas, como no caso do MTA. Como o cenário é mais rápido, há um risco menor de contaminação bacteriana do que com o MTA.<sup>9</sup>

Além disso, Sinkar et al. afirmam que o Biodentine pode induzir a síntese de uma matriz semelhante a dentina por células de odontoblastos humanos na forma de nódulos de mineralização que apresentam as características moleculares da dentina. Este material

também pode estimular o crescimento celular e induz a formação de HA na superfície do material quando exposto ao fluido corporal simulado. A hidroxiapatita demonstrou induzir formação óssea, crescimento e manutenção na interface do material ósseo.<sup>1</sup> Kenchappa et al. referem que tanto o MTA como o Biodentine TM são ricos em compostos de cálcio e o aumento na concentração de íons de cálcio são conhecidos por ser os responsáveis pela formação de tecido duro.<sup>6</sup>

## 5. CONCLUSÃO

Desde a introdução dos materiais biocerâmicos na endodontia, a escolha de qual material para o tratamento de perfurações radiculares e de furca, é mais clara. A introdução do MTA foi considerada como um grande avanço na história da ciência dos materiais e, desde então, as propriedades desse material foram modificadas para alcançar seus benefícios máximos.

O MTA tem muitas vantagens sobre outros materiais de restauração quando usado para reparo de perfurações. É um material com um bom selamento, mesmo quando a superfície se encontra contaminada com sangue. É bastante biocompatível, raramente provoca alguma resposta dos tecidos perirradiculares, e um tecido semelhante ao cimento tem sido constantemente observado crescendo diretamente sobre o material. Além disso, o MTA tem mostrado excelentes resultados a longo prazo, quando usado como material de reparo de perfurações. Apesar das muitas vantagens, o MTA tem algumas desvantagens, como o longo período de presa (cerca de 3-4 h), características de manipulação fracas, baixa resistência à compressão, possibilidade de coloração da estrutura do dente e alto custo.

Para superar essas desvantagens, o Biodentine foi introduzido e provou ser uma grande evolução uma vez que surge com o objetivo de preservar as propriedades do MTA sem as suas características negativas. A força de compressão, módulo de elasticidade e microdureza também são comparáveis à dentina natural. O material é estável, menos solúvel, hidrofílico, produz um melhor selamento e é fácil de preparar e de colocar. Devido à falta de estudos observacionais a longo prazo, é difícil inferir concretamente que material é melhor em relação ao outro, no entanto, a maleabilidade e os fatores econômicos caem em favor do Biodentine. Assim, pode ser uma alternativa eficiente ao MTA para ser usado em várias indícios no campo da endodontia.

## 6. BIBLIOGRAFIA

1. Sinkar RC, Patil SS, Jogad NP, Gade VJ. Comparison of sealing ability of ProRoot MTA, RetroMTA, and Biodentine as furcation repair materials: An ultraviolet spectrophotometric analysis. *J Conserv Dent*. 2015;18(6):445-8.
2. Borges A, Bandeca M, Tonetto M, Faitaroni L, Carvalho E, Tanomaru J, Tanomaru M. Portland cement use in dental root perforations: a long term followup. *Case Reports in Dentistry* 2014.
3. Eghbal M, Fazlyab M, Asgary S. Repair of a strip perforation with calcium-enriched mixture cement: a case report. *Iran Endod J*. 2014;9(3):225-8.
4. Katge F, Shivasharan P, Patil D. Sealing ability of mineral trioxide aggregate Plus™ and Biodentine™ for repair of furcal perforation in primary molars: An in vitro study. *Contemp Clin Dent*. 2016;7(4):487-492.
5. Froughreyhani M, Milani A, Barakatein B, Shiezadeh V. Treatment of Strip Perforation Using Root MTA: A Case Report. *Iran Endod J*. 2013;8(2):80-3.
6. Kenchappa M, Gupta S, Gupta P, Sharma P. Dentine in a capsule: clinical case reports. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2015;33(3):250-4.
7. Roberts H, Toth J, Berzins D, Charlton D. Mineral Trioxide Aggregate material use in endodontic treatment: A review of the literature. *Dent Mater*. 2008;24(2):149-164.
8. 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.
9. Raghavendra S, Jadhav G, Gathani K, Kotadia P. Bioceramics in endodontics - a review. *J Istanbul Univ Fac Dent*. 2017;51(3 Suppl 1):S128-S137.
10. Utneja S, Nawal R, Talwar S, Verma M. Current perspectives of bio-ceramic technology in endodontics: calcium enriched mixture cement - review of its composition, properties and applications. *Restor Dent Endod*. 2015;40(1):1-13.

11. Baroudi K, Samir S. Sealing Ability of MTA Used in Perforation Repair of Permanent Teeth; Literature Review. *Open Dent J.* 2016;10:278-286.
12. Monteiro C, Tonetto M, Bandeca M, Borges A, Segalla J, Jordão-Basso C, Puetate C, Kuga M. Repair of Iatrogenic Furcal Perforation with Mineral Trioxide Aggregate: A Seven-Year Follow-up. *Iran Endod J.* 2017;12(4):516-520.
13. Kamburoğlu K1, Yeta EN, Yilmaz F. An ex vivo comparison of diagnostic accuracy of cone-beam computed tomography and periapical radiography in the detection of furcal perforations. *J Endod.* 2015;41(5):696-702
14. Patel S, Dawood A, Pitt Ford T, Whaites E. The potential applications of cone beam computed tomography in the management of endodontic problems. *Int Endod J.* 2007;40, 818– 830.
15. Baumann M, Beer R. *Endodoncia. Atlas en color de odontología.* 2ª ed. Elsevier Masson; 2008. 340-346.
16. Altunbas D, Kustarci A, Toyoglu M. The Influence of Various Irrigants on the Accuracy of 2 Electronic Apex Locators in Locating Simulated Root Perforations. *J Endod.* 2017;43(3): 439-442.
17. Kakani A, Veeramachaneni C, Majeti C, Tummala M, Khiyani L. A Review on Perforation Repair Materials. *J Clin Diagn Res.* 2015;9(9):ZE09-13.
18. Eghbal M, Fazlyab M, Asgary S. Repair of an Extensive Furcation Perforation with CEM Cement: A Case Study. *Iran Endod J.* 2014;9(1):79-82.
19. Da Silva E, Andrade C, Tay L, Herrera D. Furcal-perforation repair with mineral trioxide aggregate: Two years follow-up. *Indian J Dent Res.* 2012;23(4):542-5.
20. Biswas M, Mazumdar D, Neyogi A. Non surgical perforation repair by mineral trioxide aggregate under dental operating microscope. *J Conserv Dent.* 2011;14(1):83-85.
21. Hargreaves K, Cohen S. *Caminhos da Polpa.* 10ª ed. Mosby Elsevier; 2011. Parte III Cap 25. 856-858.

22. Adiga S, Ataide I, Fernandes M, Adiga S. Nonsurgical approach for strip perforation repair using mineral trioxide aggregate. *J Conserv Dent.* 2010;13(2):97-101.
23. Malhotra S, Hegde M, Shetty C. Bioceramic Technology in Endodontics. *British J Med & Med Res.* 2014;4(12):2446-2454.
24. Ozbay G, Kitiki B, Peker S, Kargul B. Apical Sealing Ability of a Novel Material: Analysis by Fluid Filtration Technique. *Acta Stomatil Croat.* 2014;48(2):132-9.
25. Eid A, Komabayashi T, Watanabe E, Shiraishi T, Watanabe I. Characterization of the Mineral Trioxide Aggregate–Resin Modified Glass Ionomer Cement Interface in Different Setting Conditions. *J Endod.* 2012;38(8):1126-1129.
26. Parirokh M, Torabinejad M. Mineral Trioxide Aggregate: A Comprehensive Literature Review - Part I: Chemical, Physical, and Antibacterial Properties. *J Endod.* 2010;36(1):16-27.
27. Mente J, Hage N, Pfefferle T, Koch M, Geletneky B, Dreyhaupt J, Martin N, Staehle H. Treatment Outcome of Mineral Trioxide Aggregate: Repair of Root Perforations. *J Endod.* 2010;36(2):208-213.
28. Torabinejad M, Parirokh M, Dummer P. Mineral Trioxide Aggregate and other bioactive endodontic cements: an updated overview - part II: other clinical applications and complications. *Int Endod J.* 2017;51(3):284-317.
29. Guneser MB, Akbulut MB, Eldeniz AU. Effect of various endodontic irrigants on the push-out bond strength of biodentine and conventional root perforation repair materials. *J Endod.* 2013;39(3):380-4.
30. Jang Y, Lee B, Koh J, Park Y, Joo N, Chang H, Hwang I, Oh W, Hwang Y. Cytotoxicity and physical properties of tricalcium silicate-based endodontic materials. *Restor Dent Endod.* 2014;39(2):89-94.
31. Aggarwal V, Singla M, Miglani S, Kohli S. Comparative evaluation of push-out bond strength of ProRoot MTA, Biodentine, and MTA Plus in furcation perforation repair. *J Conserve Dent.* 2013;16(5):462-465.

32. Küçükkaya S, Görduysus MÖ, Zeybek ND, Müftüoğlu SF. In Vitro Cytotoxicity of Calcium Silicate-Based Endodontic Cement as Root-End Filling Materials. *Scientifica (Cairo)*. 2016.
33. García D, López E, González V, Guillén A. Cytotoxicity and Initial Biocompatibility of Endodontic Biomaterials (MTA and Biodentine™) Used as Root-End Filling Materials. *BioMed Res Int*. 2016.
34. Yildirim G, Dalci K. Treatment of lateral root perforation with mineral trioxide aggregate: a case report. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2006;102(5):e55-58.
35. Persson C, Engqvist H. Premixed calcium silicate cement for endodontic applications: injectability, setting time and radiopacity. *Biomater*. 2011 Jul-Sep;1(1):76-80.
36. Kaur M, Singh H, Dhillon J, Batra M, Saini M. MTA versus Biodentine: Review of Literature with a Comparative Analysis. *J Clin Diagn Res*. 2017;11(8):ZG01-05.
37. Ballal NV, Sona M, Tay FR. Effects of smear layer removal agents on the physical properties and microstructure of mineral trioxide aggregate cement. *J Dent*. 2017;66:32-36.
38. Unal G, Maden M, Isidan T. Repair of Furcal Iatrogenic Perforation with Mineral Trioxide Aggregate: Two Years Follow-up of Two Cases. *Eur J Dent*. 2010;4(4):475-81.
39. Akcay H, Arslan H, Akcay M, Mese M, Sahin N. Evaluation of the bond strength of root-end placed mineral trioxide aggregate and Biodentine in the absence/presence of blood contamination. *Eur J Dent*. 2016;10(3):370-5.
40. Soni HK. Biodentine Pulpotomy in Mature Permanent Molar: A Case Report. *J Clin Diagn Res*. 2016;10(7).
41. Chang S. Chemical characteristics of mineral trioxide aggregate and its hydration reaction. *Restor Dent Endod*. 2012;37(4):188-193.
42. Parioikh M, Torabinejad M. Mineral Trioxide Aggregate: A Comprehensive Literature Review - Part III: Clinical Applications, Drawbacks, and Mechanism of Action. *J Endod*. 2010;36(3):400-413.

# CAPÍTULO II

## RELATÓRIO DE ESTÁGIOS

## 1. EM CLÍNICA GERAL DENTÁRIA

O Estágio em Clínica Geral Dentária decorreu no período de 15 de setembro de 2017 a 15 de junho de 2018 na Clínica Universitária Filinto Baptista no Instituto Universitário de Ciências da Saúde, em Gandra - Paredes, num espaço temporal de 5 horas semanais: sexta-feira das 19h00-24h00, perfazendo um total de duração de 280 horas. A unidade curricular é regida pela Professora Doutora Filomena Salazar, e foi supervisionada pelo Mestre João Batista. Este estágio foi fundamental para aplicar na prática em pacientes, de forma integrada, os conhecimentos teóricos resultantes das Unidades Curriculares lecionadas nos anos anteriores o que permitiu que tivesse ao longo de da prática clínica deste estágio uma abordagem completa ao paciente com o propósito de elaborar um diagnóstico e plano de tratamento completo. Na tabela 1 estão discriminados os atos clínicos realizados no âmbito do ECGD.

<b>ATO</b>	<b>OPERADOR</b>	<b>ASSISTENTE</b>
<b>Destartarização</b>	3	4
<b>Dentisteria</b>	11	9
<b>Endodontia (sessão)</b>	0	1
<b>Exodontia</b>	2	3
<b>Outros</b>	2	1
<b>TOTAL</b>	18	18

Tabela 1: Estágio em Clínica Geral Dentária: Clínica Universitária Filinto Batista, Gandra

## 2. ESTÁGIO EM CLÍNICA HOSPITALAR

O Estágio em Clínica Hospitalar, decorreu no Centro Hospitalar Tâmega e Sousa, em Penafiel, durante o período de 11 de setembro de 2017 a 11 de junho de 2018, com uma carga semanal de 4 horas compreendidas entre as 09h00 – 13h00 de segunda-feira, com a supervisão do Prof. Doutor Rui Becerra e a Prof. Doutora Paula Malheiro. A possibilidade de atuação do aluno em pacientes com necessidades mais complexas, tais como: pacientes com

limitações cognitivas e/ou motoras, pacientes polimedicados, patologias orais, portadores de doenças sistémicas, entre outros, revelou-se a grande mais valia deste estágio que se assumiu como uma componente fundamental sobre o ponto de vista da formação médico-dentária. O total de atos clínicos efectuados estão descritos na tabela 2.

<b>ATO</b>	<b>OPERADOR</b>	<b>ASSISTENTE</b>
<b>Destartarização</b>	14	18
<b>Dentisteria</b>	27	15
<b>Endodontia (sessão)</b>	7	4
<b>Exodontia</b>	23	20
<b>Outros</b>	7	4
<b>TOTAL</b>	78	61

Tabela 2: Estágio em Clínica Hospitalar, em Penafiel.

### 3. ESTÁGIO EM SAÚDE ORAL COMUNITÁRIA

A unidade de ESOC contou com uma carga horária semanal de 3,5 horas, compreendidas entre as 09h00 e as 12h30 de sexta-feira, com uma duração total de 196 horas durante o período entre 15 de setembro de 2017 e 15 de junho de 2018, com a supervisão do Professor Doutor Paulo Rompante.

Durante uma primeira fase foi desenvolvido um plano de atividades que visava alcançar a motivação para a higiene oral através de sessões de esclarecimento junto dos grupos abrangidos pelo PNPSO (Plano Nacional de Promoção de Saúde Oral).

Numa segunda fase procedeu-se à implementação propriamente dita do PNPSO junto da comunidade escolar, nomeadamente junto de crianças inseridas no ensino Pré- escolar e Primeiro Ciclo do Ensino Básico. Desta forma, e após a execução de um cronograma e plano de atividades, procedeu-se à visita da Escola Básica do Valado pertencendo ao Agrupamento de Escolas de Valongo.

Para além das atividades inseridas no PNPSO, realizou-se um levantamento de dados epidemiológicos recorrendo a inquéritos fornecidos pela OMS (Organização Mundial de

Saúde). O estágio permitiu aos alunos terem uma capacidade organizacional, adaptativa e comunicativa acentuada, que será sem dúvida uma mais valia para o futuro profissional. O plano das atividades realizadas encontra-se na tabela 3.

<b>Grávidas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Panfletos Informativos: "A grávida, ao cuidar da sua saúde oral, está a promover a saúde do seu filho"</li> <li>- Pôster de sensibilização para os pais sobre a importância da saúde oral ainda antes do bebé nascer, os primeiros dentinhos e a primeira consulta.</li> </ul>
<b>Adultos Seniores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Panfletos Informativos: "A dentição ao longo da vida é um fator fundamental na promoção da saúde e do nosso bem-estar geral"</li> <li>- Pôster acerca da escovagem dos dentes, do uso do fio dentário e escovilhão, assim como das próteses dentárias e a sua respetiva limpeza.</li> </ul>
<b>HIV+</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Panfletos Informativos: "Alterações na cavidade oral relacionadas com o HIV e SIDA"</li> <li>- Pôster: Informação acerca das alterações na cavidade oral para assim o paciente ser capaz de reconhecer os sinais e sintomas nesta doença.</li> </ul>
<b>Crianças 0-5 anos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jogo didático com uma cavidade oral de cartolina para identificar com números o local dos dentes. Pequena discussão sobre a função de cada um dos dentes.</li> <li>- Jogo Didático: "Dentes Saudáveis vs. Dentes cariados".</li> </ul>
<b>Crianças 6-7 anos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jogo Didático da caça ao tesouro: "Dentes Saudáveis vs. Dentes cariados".</li> <li>- Educação para a saúde e higiene oral, demonstrar com revelador de placa o local onde devem reforçar a escovagem.</li> </ul>
<b>Crianças 8-9 anos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explicar e aperfeiçoar técnicas de escovagem e de higiene oral (utilização do fio dentário)</li> <li>- Jogos didático de perguntas e respostas sobre higiene oral.</li> </ul>
<b>Adolescentes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alertar aos adolescentes com uma apresentação de imagens de jovens adultos com uma cavidade oral saudável e outras sem cuidados orais.</li> </ul>

Tabela 3: Plano de atividades