



**CESPU**  
COOPERATIVA DE ENSINO  
SUPERIOR POLITÉCNICO  
E UNIVERSITÁRIO

Relatório Final de Estágio

Mestrado Integrado em Medicina Dentária

*Instituto Universitário de Ciências da Saúde*

**IRRIGAÇÃO EM ENDODONTIA PARA A**  
**ELIMINAÇÃO DA CAMADA DE SMEAR**  
**LAYER**

*Claudio Toribio Domínguez*

*2019*

**Orientadora:** Mestre Célia Marques

**Coorientador:** Dr. Luís Caetano

## DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Eu, **Claudio Toribio Dominguez**, 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 de Estágio intitulado: **“Irrigação em Endodontia para a eliminação da camada de *smear layer*”**.

Confirmando que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri a qualquer forma de falsificação de resultados ou à prática de plágio.

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.

O Aluno,

Relatório apresentado no Instituto Universitário de Ciências da Saúde, CESPU.

**Orientadora:** Mestre Célia Marques.

**Coorientador:** Dr. Luís Caetano.

Gandra, Setembro de 2019.

## ACEITAÇÃO DO ORIENTADOR

Eu, Célia Eduarda Duarte Marques, com categoria profissional de Assistente Convidada de Clínica Conservadora do Instituto Universitário de Ciências da Saúde, tendo assumido o papel de Orientador do Relatório Final de Estágio do Mestrado intitulado "Irrigação em Endodontia para a eliminação da camada de *smear layer*, do aluno Claudio Toribio Domínguez, declaro que sou de parecer favorável para que o Relatório Final de Estágio possa ser presente ao Júri para Admissão a provas conducentes à obtenção do Grau de Mestre.

Gandra, 21 de Agosto de 2019

O Orientador

(Mestre, Célia Marques)

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço à minha família por todo o esforço e o apoio que me deram para poder realizar os meus estudos nesta Universidade.

Ao meus pais por me apoiarem sempre.

A todas as pessoas que me ajudaram a realizar este sonho.

À minha orientadora, Célia Marques, pela sua bondade e vontade de me ajudar.

Ao meu coorientador, Luís Caetano, por toda a ajuda e gentileza.

À Universidade, CESPU, por me dar a oportunidade de realizar a minha formação.

## ÍNDICE

CAPÍTULO I "IRRIGAÇÃO EM ENDODONTIA PARA A ELIMINAÇÃO DA CAMADA DE <i>SMEAR LAYER</i> " -----	1
1. INTRODUÇÃO -----	1
2. OBJETIVO-----	1
3. MATERIAIS E MÉTODOS-----	2
3.1 Resultados da Pesquisa. -----	2
4. DESENVOLVIMENTO DA FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA -----	3
4.1 <i>SMEAR LAYER</i> -----	3
4.2 REMOÇÃO QUÍMICA DE <i>SMEAR LAYER</i> -----	4
4.2.1 HIPOCLORITO DE SÓDIO (NaOCL) -----	4
4.2.2 GLUCONATO DE CLOREXIDINA -----	5
4.2.3. AGENTES QUELANTES -----	6
4.3 QUAL É O IRRIGANTE IDEAL?-----	8
5. CONCLUSÃO -----	10
6. BILIOGRAFIA. -----	10
CAPÍTULO II – RELATÓRIO DAS ACTIVIDADES PRÁTICAS DAS DISCIPLINAS DE ESTÁGIO --	16
1.1 Estágio em Clínica Geral Dentária -----	16
1.2 Estágio em Clínica Hospitalar -----	17
1.3 Estágio em Saúde Oral e Comunitária -----	18

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS:

pH: potencial hidrogeniônico

EDTA: Ácido Etilenodiamino Tetra-Acético.

NaOCL : Hipoclorito de sódio

SEM: Microscopia electrónica.

## RESUMO

A irrigação na endodontia consiste na introdução de uma ou mais soluções antissépticas num ou mais canais radiculares antes, durante e após a preparação biomecânica do canal. Deve cumprir a função de desinfetante e lubrificante para obtermos a máxima eficácia do tratamento, eliminando, assim, os tecidos orgânicos e inorgânicos. Durante o tratamento biomecânico, os resíduos da lama dentinária, ou *smear layer*, são depositados no interior do canal. Portanto, existem conjugações de diferentes soluções e técnicas para ativar o irrigante a fim de se conseguir eliminar a *smear layer*.

O objectivo desta revisão da literatura é encontrar a combinação mais eficaz e assim obter um resultado satisfatório no tratamento endodôntico.

**Palavras-chave:** "*irrigation*", "*smear layer*", "*MTAD*", "*EDTA*", "*sodium hypochlorite*", "*citric acid*".

## **ABSTRACT**

Irrigation in endodontics is understood as the introduction of one or more antiseptic solutions, in one or several root canals, before, during and after the biomechanical preparation of the canal. It must fulfill the function of disinfectant and lubricant to be able to obtain a greater effectiveness in the treatment, thus eliminating the organic and inorganic tissues. During the biomechanical treatment, the deposit, the interior of the canal, the rest of the dentillo or the smear layer, there are also conjugations of different solutions and irrigation activation techniques, for their elimination.

The objective is to find a combination that is more effective and thus achieve a satisfactory result in endodontic treatment.

***Key words:*** "irrigation", "smear layer", "MTAD", "EDTA", "sodium hypochlorite", "citric acid".

## CAPÍTULO I "IRRIGAÇÃO EM ENDODONTIA PARA A ELIMINAÇÃO DA CAMADA DE *SMEAR LAYER*"

### 1. INTRODUÇÃO

A Endodontia é uma especialidade da Medicina Dentária, reconhecida como tal pela "American Dental Association" em 1963, que estuda a estrutura, morfologia e fisiologia dentária, tanto coronal como radicular, assim como da polpa dentária. Por sua vez, trata das condições do complexo dentinopulpar e da região periapical. O principal objetivo da endodontia é prevenir lesões e infecções pulpares e periodontais e, se tais lesões já existem, tratá-las, proporcionando a forma e função perdidas através da reabilitação oral.<sup>1</sup>

Atualmente, graças à educação oral recebida na população, promoveu-se um conservadorismo das peças dentárias, por isso, produziu-se um forte aumento da demanda de tratamentos endodônticos condicionados a fatores sociais e económicos. Esta situação tem levado o clínico a enfrentar condições mais difíceis dos dentes a serem tratados, com um aumento no número de complicações para resolver as várias situações.<sup>2</sup>

Para isso, é necessário realizar uma limpeza químico-mecânica completa da câmara pulpar e do sistema de canais radiculares.<sup>3</sup>

Dentro da preparação biomecânica do dente, a instrumentação, seja manual ou rotacional, do canal radicular produz uma camada de *smear layer* nas suas paredes, o que significa que tanto os irrigantes como os medicamentos não podem exercer a sua função nos túbulos dentinários.<sup>4</sup> O *smear layer* reduz a adaptação dos materiais de obturação radicular à parede do canal radicular, pelo que a irrigação assume um papel fundamental, selecionando irrigantes que obtenham capacidade para eliminar os tecidos orgânicos e inorgânicos depositados no canal radicular, e assegurar a desinfecção, lubrificação e toxicidade nula dos tecidos periapicais na procura de um tratamento endodôntico bem sucedido.<sup>5,6</sup>

### 2. OBJETIVO



O objetivo deste trabalho é realizar uma revisão bibliográfica sobre os diferentes irrigantes disponíveis, dentro da terapia endodôntica, para a eliminação das partes orgânicas e inorgânicas da camada de *smear layer*, as suas características, propriedades e mecanismos de ação, a fim de selecionar a mais adequada ou a melhor associação de irrigantes, auxiliando na correta conformação e obturação dos canais radiculares, garantindo um tratamento endodôntico eficaz e um prognóstico saudável.

### **3. MATERIAIS E MÉTODOS**

Este trabalho foi realizado com base numa pesquisa bibliográfica de artigos científicos publicados nos últimos 20 anos, na base de dados da Pubmed (Medline) e da Google academic utilizando as seguintes palavras – chave: “irrigation”, “smear-layer”, “MTAD”, “EDTA”, “citric acid” e “sodium hypochlorite”. Foram ainda utilizados 2 artigos de 1982 e 1975 pela sua importância científica.

Critérios de inclusão:

- Artigos publicados em inglês, português e espanhol.
- Estudos em humanos.
- Artigos cujo título, palavras-chave e resumo estivessem relacionados com o tema e com os objetivos do presente trabalho.

Critérios de exclusão:

- Artigos publicados em outras línguas.
- Estudos em animais.
- Artigos cujo título, palavras-chave e resumo não estivessem relacionados com o tema nem com os objetivos do presente trabalho.

#### **3.1 Resultados da Pesquisa.**

65631 artigos encontrados com as palavras chaves em base de dados PubMed.
253 artigos adicionando filtros: "human", "free full text", "review".
31 artigos seleccionados depois de aplicados os criterios de exclusão
15 artigos adicionados pela busca manual na base de dados "Google Academic"
46 artigos foram usados na totalidade para realização deste trabalho.

#### 4. DESENVOLVIMENTO DA FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O sucesso do tratamento endodôntico depende de uma série de fatores mas depende predominantemente da limpeza e modelação corretas do sistema de canais radiculares e, subsequentemente, de uma obturação hermética e tridimensional adequada do canal radicular. No entanto, durante a preparação biomecânica com instrumentos endodônticos, sejam eles manuais ou rotativos, forma-se uma microcamada ou biofilme, denominada *smear layer*, dentro das paredes do canal.<sup>7</sup>

##### 4.1 SMEARLAYER

A *smear layer* é constituída por materiais inorgânicos e orgânicos, como células sanguíneas, tecidos da polpa, resíduos, etc.<sup>7</sup> É muito importante encontrar a solução de irrigação e o seu método, para remover o máximo possível de *smear layer*, especialmente em áreas de difícil acesso, como o terço apical, garantindo a limpeza e desinfecção dos canais, auxiliando uma correta obturação e selamento apical e coronal. Vários são os estudos de microfiltração, nos quais a camada de *smear layer* foi removida, que demonstram que a eliminação é benéfica bem como a redução dos microorganismos, incluindo os de difícil eliminação: *Enterococcus faecalis*, *Actinomyces* e *Candida albicans*.<sup>8, 9, 10, 11</sup>

Por conseguinte, é necessário seleccionar substâncias que tenham a capacidade de eliminar tanto as substâncias orgânicas como as inorgânicas e que tenham uma função desinfetante. Um irrigante ideal deve obdecer a uma série de requisitos: deve ser uma substância lubrificante, de baixa tensão superficiale não apresentar toxicidade para os

tecidos periapicais.<sup>6</sup> No entanto, ainda não foi encontrado o irrigante ideal, que reúna todos estes requisitos para o tratamento endodôntico. Mais ainda, além de ter uma actividade antimicrobiana, deve ser capaz de dissolver e eliminar o tecido orgânico da *smear layer*, dando uma lubrificação intracanal e eliminando assim danos que podem ser provocados nos tecidos.<sup>12</sup>

## 4.2 REMOÇÃO QUÍMICA DE *SMEAR LAYER*

### 4.2.1 HIPOCLORITO DE SÓDIO (NaOCL)

O hipoclorito de sódio (NaOCL) é um composto químico resultante da mistura de cloro, hidróxido de sódio e água. Foi desenvolvido pelo francês Berthollet, em 1787, para branquear principalmente tecidos. No final do século XIX, Luis Pasteur pôde testar o seu poder desinfetante, desenvolvendo-o assim na luta pela saúde contra germes e bactérias.

Tem sido amplamente estudado na literatura, sendo o irrigante endodôntico mais recomendado e utilizado, devido à sua poderosa ação antibacteriana. Contudo, o hipoclorito de sódio, em concentrações de 1% - 5,25% sozinho não é capaz de eliminar toda a *smear layer*, necessitando de um agente quelante para a eliminação da parte inorgânica.<sup>13, 14, 15</sup>

Segundo Estrela et al. (2002), as ações do hipoclorito de sódio funcionam por meio de três mecanismos:<sup>12</sup>

- A saponificação actua como uma solução orgânica que degrada os ácidos gordos em sais de ácidos gordos (sabão) e glicerol (álcool), reduzindo a tensão superficial da solução restante.
- Neutralização, o hipoclorito de sódio neutraliza os aminoácidos formando água e sal.
- Cloraminação, a reação entre o cloro e o grupo amina forma cloraminas que interferem no metabolismo celular. O cloro tem uma forte ação antimicrobiana que inibe as enzimas essenciais das bactérias por oxidação.

Não só a ação bactericida do hipoclorito de sódio, como também a sua capacidade de eliminar restos tecidular respondem ser modificadas por três fatores: concentração, temperatura e pH da solução.

Clegg et al. (2006) afirmam que a única concentração capaz de eliminar fisicamente a camada de biofilme à qual as bactérias não são recorrentes, é o hipoclorito de sódio a 6%.<sup>16</sup> Por outro lado, Carson et al. (2005) realizaram um estudo in vitro sobre as zonas de inibição bacteriana de várias soluções e concluíram que 6% de solução de hipoclorito de sódio é mais eficaz que 3%.<sup>17</sup> Spano et al. (2001) descobriram que a solução a 5% dissolve os tecidos necróticos da polpa mais rapidamente do que a solução a 2,5%.<sup>18</sup>

Sirtes et al. (2005) descobriram que o aquecimento com hipoclorito de sódio aumenta muito a capacidade de dissolução dos tecidos necróticos e compostos bacterianos, concluindo que 1% de solução de hipoclorito de sódio a 45°C é tão eficaz quanto 5,25% de solução a 20°C.<sup>19</sup>

O hipoclorito de sódio é uma solução alcalina com pH aproximadamente de 11,6, sendo importante preservar esta alcalinidade. Spano et al. (2001) observaram que, diminuindo o pH do hipoclorito de sódio de 11,6 para 9, com uma mudança no equilíbrio químico com a formação de ácido hipocloroso, a taxa de dissolução de tecidos num espectro importante diminuiu.<sup>18</sup>

#### 4.2.2 GLUCONATO DE CLOREXIDINA

Na Medicina Dentária, inicialmente, a clorexidina era utilizada para desinfetar a cavidade oral.

Em 1975, Baker et al. (1975) já considerava viável o uso da clorexidina como irrigante na endodontia.<sup>20</sup> Em 1982, Delany et al. concluíram que a clorexidina era um agente antibacteriano eficaz usado como irrigante durante a terapia endodôntica.<sup>21</sup>

O gluconato de clorexidina é uma solução, relativamente pouco tóxica, que apresenta um amplo espectro antibacteriano.<sup>22</sup> Porém, ao contrário do hipoclorito de sódio, não tem a capacidade de dissolver tecidos.<sup>15, 23</sup> Para alcançar o efeito letal contra os microrganismos (*E. Faecalis* e *Candida Albicans*), a concentração deve ser pelo menos 1% e de preferência 2%.<sup>24</sup>

Vários estudos in vivo compararam a efectividade antimicrobiana da clorexidina com o hipoclorito de sódio demonstrando uma maior efectividade por parte do NaOCl. No entanto, quando utilizada em concentrações preconizadas para o uso clínico, a 2 %, ela apresenta uma baixa toxicidade e como um eficiente antimicrobiano. Estas características poderiam sugerir o seu emprego em associação com o NaOCL, contudo, foi já demonstrado que esta associação origina um precipitado pela formação do composto paracloroanilina, impregnando os túbulos dentinários.

A clorexidina pode ser a substância química de eleição quando há relato de alergia ao NaOCL por parte do paciente, em dentes com ápex aberto e até mesmo em casos de perfurações.<sup>25,26,27,28</sup>

#### **4.2.3. AGENTES QUELANTES**

Designamos por agentes quelantes aos compostos químicos que causam uma descalcificação, dentro dos cristais de hidroxiapatite da dentina, eliminando assim a parte inorgânica de *smear layer*.<sup>29</sup>

##### **Ácido cítrico.**

Em relação à eficácia do ácido cítrico, como irrigante dos canais radiculares, está comprovado que é mais eficaz do que o hipoclorito de sódio no que diz respeito à eliminação da *smear layer*.<sup>5</sup>

Estudos realizados por Wayman et al. mostraram que as paredes dos canais tratados com a solução de ácido cítrico a 10%, 25% e 50% estavam livres de Smear Layer, mas os melhores resultados foram obtidos com o uso sequencial de solução de ácido cítrico a 10% e solução de hipoclorito de sódio a 2,5%, novamente seguido de solução de ácido cítrico a 10%.<sup>5</sup>

Entretanto, Yamada et al. demonstrou que a combinação do grupo ácido cítrico a 25% e hipoclorito de sódio não era tão eficaz quanto a combinação de EDTA a 17% com hipoclorito de sódio. Como desvantagem, o ácido cítrico deixa cristais dentro do canal radicular, o que pode impedir a obturação ideal do canal.<sup>5</sup>

##### **Ácido Etilenodiamino Tetra-Acético (EDTA)**

O EDTA e as suas combinações, são utilizados como um dos mais importantes membros dos agentes quelantes. Remove a parte inorgânica da camada de *smear layer*, formando um quelato com cálcio dentro do tecido dentinário. A concentração de 17% é utilizada em tratamentos endodônticos de dentes permanentes, embora o EDTA seja bem sucedido e biocompatível na eliminação de *smear layer*, o seu baixo poder antibacteriano e a incapacidade de remover tecido orgânico tornam necessário combinar este agente com NaOCl, que tem um efeito antibacteriano e uma alta capacidade de remover tecido orgânico.<sup>5, 30</sup>

Diferentes concentrações, formulações e momentos de ação do EDTA foram avaliados. A combinação mais recomendada para a eliminação de *smear layer* é EDTA a 17%, seguido do hipoclorito de sódio a 5,25%, sendo muito eficaz nos terços coronal e médio. Outras desvantagens do uso do EDTA são a erosão da dentina produzida nos terços médio e superior do canal radicular e a sua atividade antibacteriana limitada.<sup>31</sup>

Muitos estudos têm demonstrado que os agentes quelantes do tipo pasta têm um efeito lubrificante, mas não são capazes de eliminar a camada de *smear layer* efectivamente, em comparação com EDTA líquido. Uma experiência recente avaliou a adição de dois surfactantes para EDTA líquido, no entanto não foi demonstrado uma melhor eficiência na remoção de *smear layer*.<sup>32</sup>

O estudo de Kim et al. (2009) investigou as eficácias do gel líquido e das soluções líquidas de EDTA para a remoção de *smear layer*. Concluíram que o EDTA na fórmula de gel fluído poderia tornar-se um bom irrigante para a remoção de *smear layer* dentinário e de resíduos inorgânicos presentes na parede do canal radicular, embora ainda faltem estudos que sustentem estes resultados.<sup>33</sup>

## **MTAD**

MTAD é uma combinação de doxiciclina, ácido e detergente. Torabinejad et al. (2003) avaliaram este composto na remoção de *smear layer* e na desinfecção do canal.<sup>34</sup>A sua eficácia foi maior que a de outros irrigantes, além de ter propriedades antibacterianas. Isto é complementado pelos estudos de Kumar et al. (2016), que também mostraram que a

MTAD não altera muito a estrutura dos túbulos de dentina.<sup>35</sup> O facto de o MTAD ser biocompatível e ter um efeito antibacteriano, além de eliminar a camada de *smear layer*, é um material recente. Mostra-se eficaz contra *Enterococcus faecalis*, em infecções endodônticas, após uma exposição de 2-5 minutos.<sup>36</sup>

### 4.3 QUAL É O IRRIGANTE IDEAL?

A solução irrigante ideal deve ser capaz de desinfetar o canal e remover a camada de *smear layer* dos túbulos de dentina. Nenhum irrigante isolado atinge tais objectivos, razão pela qual o hipoclorito de sódio deve ser usado em associação com agentes quelantes, como o EDTA e ácidos orgânicos, por exemplo o ácido cítrico, especialmente na presença de canais calcificados e estreitos.<sup>37</sup>

Vários estudos compararam simultaneamente as duas soluções; no caso de Olivieri et al. (2015) realizaram um estudo para comparar a eficácia de três agentes quelantes (EDTA 17%, ácido cítrico 5% e ácido cítrico 10%) utilizando a técnica de irrigação dinâmica manual e outro estudo sem ela, para a eliminação da *smear layer*, em 60 raízes monoradiculares de dentes extraídos de humanos e instrumentados com o sistema ProFile rotary, por meio de um protocolo de irrigação com hipoclorito de sódio a 4,2%; a sua conclusão foi que o ácido cítrico a 5 e 10%, combinado com ativação dinâmica manual, foi mais eficaz que o EDTA a 17%, observando as diferenças em nível estatístico.<sup>38</sup>

Khademi et al. (2004) realizaram um estudo *in vitro* pela SEM, para comparar os efeitos do EDTA e do ácido cítrico na eliminação da *smear layer* (aplicando 5 ml por 5 minutos em cada canal), por terços da raiz, com especial ênfase nos canais mesiais de 48 primeiros molares mandibulares com coroas intactas, preparados e instrumentados com brocas Gates Glidden e sistema rotativo Profile; verificaram que, comparando ambas as soluções, o EDTA tem uma capacidade de eliminação maior de *smear layer* que o ácido cítrico, sendo observado especialmente nos terços médio e apical; quanto ao terço cervical, estas duas soluções não apresentaram diferenças significativas; o grau de limpeza no terço médio foi superior ao dos outros terços; finalmente o terço apical teve uma menor limpeza usando ambas as soluções.<sup>39</sup>

Mancini et al. (2009) realizaram trabalhos que compararam a eficácia de BioPure MTAD, EDTA a 17% e ácido cítrico a 42% na eliminação de *smear layer* e o grau de erosão do terço apical. Após o uso destes irrigantes, utilizou hipoclorito de sódio a 5,25% na parte final nenhum dos agentes de irrigação analisados foi capaz de eliminar completamente a camada de *smear layer*, especialmente no terço apical. Por esta razão, foi possível estudar o grau de erosão a este nível. No entanto, chegou-se à conclusão que, a eficácia do BioPure MTAD e EDTA a 17%, na eliminação de *smear layer*, foi maior do que a do hipoclorito de sódio em 5,25% isoladamente.<sup>40</sup>

Em 2013, Chávez Víctor et al. indicam que o uso do ácido cítrico apresenta uma alta capacidade de eliminação de *smear layer*, isto se deve à sua alta capacidade de erosão ao nível dos túbulos de dentina, influenciando, em maior medida, a nível apical.<sup>41</sup> Porém, outro estudo realizado por Hernández C. et al. (2015), demonstraram que o EDTA foi mais eficaz na eliminação de *smear layer* no terço apical.<sup>42</sup>

Andrabi et al. (2012) conduziram pesquisas comparando a eliminação de *smear layer* de quatro soluções diferentes, incluindo soluções comumente utilizadas como o hipoclorito de sódio a 3% e o EDTA a 17%, e duas soluções recentemente introduzidas, Biopure MTAD (uma mistura de isômero tetraciclina, um ácido e um detergente) e SmearClear (EDTA a 17% com um surfactante catiônico e um surfactante aniônico), utilizando água destilada como controle. Eles concluíram que o MTAD é o agente químico mais eficaz para a eliminação de *smear layer*, especialmente no terço apical do canal radicular, onde a maioria das formulações de EDTA tem-se mostrado ineficaz. O MTAD pode ser considerado uma melhor alternativa ao EDTA e ao hipoclorito de sódio, uma vez que o EDTA não tem propriedades antimicrobianas e causa erosão da dentina. Eles também sugerem preparar o canal com um diâmetro maior nos terços coronal e médio para expor a dentina a um maior volume de irrigante, o que permitirá um melhor fluxo da solução e, portanto, melhorar ainda mais a eficiência da eliminação de *smear layer*.<sup>31</sup>

Muitos autores, como Del Carpio-Perochena AE et al. (2011), indicam que a clorexidina, apesar de ser um grande antimicrobiano, em 2%, não resulta em qualquer alteração no biofilme, sendo muito inferior a qualquer outra solução de hipoclorito de sódio.<sup>43</sup>



Outros autores Kayaoglu G et al, (2011), nos seus estudos, demonstraram o potencial antisséptico da clorexidina em relação ao própolis, como um irrigante endodôntico.<sup>44</sup> A clorexidina reduziu significativamente o número de colônias bacterianas, mas não foi capaz de eliminá-las, pelo que outros autores recomendaram a sua utilização como irrigante final, dada a sua maior capacidade bacteriostática.<sup>45</sup> Zandi et al. (2016) não concordou com os estudos de autores anteriores, dada a pesquisa que realizou, concluiu que a clorexidina pode desempenhar a mesma função bactericida que o hipoclorito de sódio.<sup>46</sup>

## 5. CONCLUSÃO

A eliminação de *smear layer* é fundamental para um bom prognóstico do tratamento endodôntico, ajudando a melhorar o selamento dos tubos dentinários através da sua obturação. A pesquisa intensa pelo irrigante ideal para eliminar o *smear layer*, a fim de se obter uma eficiência de 100%, diz-nos que nenhum deles obtém essa condição ideal. Existem certas combinações de irrigantes que são mais eficientes na eliminação e desinfecção intracanal, em comparação com outros agentes de irrigação, como a combinação de hipoclorito de sódio e EDTA sendo a "mais confiável", mas não 100% eficaz.

Por esta razão, existe ainda alguma controvérsia sobre qual o irrigante ou os irrigantes a usar, na procura pela eliminação da parte orgânica e inorgânica de *smear layer*, sugerindo a complexidade que este assunto desperta pela falta de unanimidade que existe. Posto isto, são necessárias mais pesquisas para encontrar um irrigante que garanta total eficiência na sua atuação.

## 6. BIBLIOGRAFIA.

- 1- Rodríguez-Niklitschek, C., & Oporto V, G. H. Determinación de la Longitud de Trabajo en Endodoncia: Implicancias Clínicas de la Anatomía Radicular y del Sistema de Canales Radiculares. International Journal of Odontostomatology, 2014; 8(2):177–183.

- 2- Hilú R. El Campo Operatorio en Endodoncia. En Endodoncia Integrada. Ed. Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica C.A. Caracas. 1999:63-92.
- 3- Al-Qudah, A. A. & Awawdeh, L. A. Root and canal morphology of mandibular first and second molar teeth in a Jordanian population. *Int. Endod. J.*,2009; 42(9):775-84.
- 4- Wang, Z., Shen, Y., Ma, J., & Haapasalo, M. The Effect of Detergents on the Antibacterial Activity of Disinfecting Solutions in Dentin. *Journal of Endodontics*, 2012;38(7): 948–953.
- 5- Violich DR, Chandler NP. The smear layer in endodontics. *International Endodontic Journal* 2010: 43; 2–15.
- 6- Zenhder M. *Root canal Irrigants*. *J Endod*. 2006; 32(5): 389-98.
- 7- Slavoljub Živkovic ,Tatjana Brkanic, Dragoslav Dacic, Vanja Opacic, Violeta Pavlovic , Milica Medojevic, "Smear Layer in Endodontics" *Serbian Dental J*, 2005; 52; 7-19.
- 8- Prado M, Gusman H, Gomes G, Simão R. Scanning electron microscopic investigation of the effectiveness of phosphoric acid in smear layer removal when compared with EDTA and citric acid. *J Endod*. 2011;37(2):255-258.
- 9- Shahravan A, Haghdoost AA, Adl A, Rahimi H, Shadifar F. "Effect of smear layer on sealing ability of canal obturation: a systematic review and meta-analysis". *Journal of Endodontics* 2007; 33: 96–105.
- 10- Bergenholtz G, Spanberg L. Controversies in endodontics. *Crit. Rev Oral Biol med*. 2004; 15: 99.13.
- 11- Haapasalo M, Udnaes T, Endal U. Persistent, recurrent, andacquired infection of the root canal system post-treatment. *Endodon Topics*. 2004; 6: 29-56

- 12- Estrela C, Estrela CRA, Barbin EL, Spano JC, Marchesan M, Pecora JD. Mechanism of action of sodium hypochlorite. *Braz dent J.* 2002; 13 (2): 113-117.
- 13- Balandrano Pinal, Francisco. SOLUCIONES PARA IRRIGACIÓN EN ENDODONCIA: HIPOCLORITO DE SODIO Y GLUCONATO DE CLORHEXIDINA. *Revista Científica Odontológica.* 2007; 3 (1): 11-14.
- 14- Haapasalo M, Shen Y, Qian W, Gao Y. Irrigation in Endodontics. *Dent Clin North Am.* 2010; 54:291-312.
- 15- Naenni N, Thoma K, Zehnder M. Soft Tissue Dissolution Capacity of Currently Used and Potential Endodontic Irrigants *J. Endodon* 2004; 30 (11):785-787
- 16- Clegg MS, Vertucci FJ, Walker C, Belanger M, Britto LR. The Effect of Exposure to Irrigant Solutions on Apical Dentin Biofilm in vitro. *J Endodon* 2006;32(5):434-437
- 17- Carson KR, Goodell GG, McClanahan SB. Comparison of the Antimicrobial Activity of Six Irrigants on Primary Endodontic Pathogens. *J Endodon* 2005; 31(6):471-473.
- 18- Spano JC, Barbin EL, Santos TC, Guimaraes LF, Pecora JD. Solvent action of sodium Hypochlorite on bovine pulp and physico-chemical properties of resulting liquid. *Braz Dent J.* *Braz Dent J.* 2001;12:154-157.
- 19- Sirtes G, Waltimo T, Schaetzle M, Zehnder M. The Effects of Temperature on Sodium Hypochlorite Short-Term Stability Pulp Dissolution Capacity and Antimicrobial Efficacy. *J. Endodon* 2005;31(9): 669-671.
- 20- Baker NA, Eleazer PD, Averbach RE, Seltzer S. Scanning Electron Microscopy Study of the Efficacy of Various Irrigant Solutions. *J Endodon:* 1975;1:127-135.

- 21- Delany GM, Patterson SS, Miller CH, Newton CW. The Effect of Chlorhexidine Gluconate Irrigation on the Root Canal Flora of Freshly Extracted Necrotic Teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1982;53:518-523.
- 22- Marley JT, Ferguson DB, Hartwell GR. Effects of Chlorhexidine Gluconate as an Endodontic Irrigant on the Apical Seal:Short-Term Results. *J Endodon* 2001; 27(12) 775-778.
- 23- Okino LA, Siqueira EL, Santos M, Bombana AC, Figueiredo JAP. Dissolution of pulp tissue by aqueous solution of chlorhexidine digluconate and chlorhexidine digluconate gel. *Int Endodon J* 2004; 37(1): 38-41.
- 24- Sassone LM, Fidel R, Fidel S, Vieira M, Hirata Jr R. The influence of organic load on the antimicrobial activity of different concentrations of NaOCl and chlorhexidine in vitro. *Int Endodon J* 2003; 36(12): 848-852.
- 25- Rossi-Fedele G, Dogramaci EJ, Guastalli AR, Steier L, Poli de Figueiredo JA. Antagonistic Interactions between Sodium Hypochlorite, Chlorhexidine, EDTA, and Citric Acid. *J Endod* 2012; 38: 426-431.
- 26- Britto Ebert Falcón Guerrero, Liz Yaneth Guevara Callire, Interacciones entre soluciones irrigantes durante el tratamiento de endodoncia. *Revista Médico Basadrina* 2017;1: 56-59.
- 27- Basrani BR, Manek S, Mathers D, Fillery E, Sodhi RN. Determination of 4-chloroaniline and its derivatives formed in the interaction of sodium hypochlorite and chlorhexidine by using gas chromatography. *Journal of endodontics*. 2010; 36(2):312-4.
- 28- Kolosowski KP, Sodhi RNS, Kishen A, Basrani BR. Qualitative Analysis of Precipitate Formation on the Surface and in the Tubules of Dentin Irrigated with Sodium

- Hypochlorite and a Final Rinse of Chlorhexidine or QMiX. J Endod 2014; 40: 2036-2040.
- 29- Martinelli, Sylvia, Strehl, Adriana, Mesa, Mariana. Estudio de la eficacia de diferentes soluciones de EDTA y ácido cítrico en la remoción del barro dentinario. Odontoestomatología.2012;14 (19): 51-63
- 30- A.M. DARRAG. Effectiveness of different final irrigation solutions on smear layer removal in intraradicular dentin. En:Tanta Dental Journal. 2014;11: 93-99.
- 31- Syed Mukhtar-Un-Nisar Andrabi, Ashok Kumar, Rajendra Kumar Tewari, Surrendra Kumar Mishra, and Huma Iftekhar. "An In Vitro SEM Study of the Effectiveness of Smear Layer Removal of Four Different Irrigations". Iranian Endodontic Journal 2012; 7 (4): 171-176.
- 32- Lui J-N, Kuah H-G, Chen N-N (2007). "Effects of EDTA with and without surfactants or ultrasonics on removal of smear layer". Journal of Endodontics 2007;33:472–475.
- 33- Kim HJ, Park SJ, Park SH, Hwang YC, Yu MK, Min KS. "Efficacy of Flowable Gel-type EDTA at Removing the Smear Layer and Inorganic Debrids under Manual Dynamic Activation". J Endod 2013; 39: 910-914.
- 34- Torabinejad M, Shabahang S, Aprecio RM, Kettering JD. The antimicrobial effect of MTAD: An in vitro investigation. J Endodon. 2003; 29(6): 400-3.
- 35- Kumar Y, Lohar J, Bhat S, Bhati M, Gandhi A, Mehta A. Comparative evaluation of demineralization of radicular dentin with 17% ethylenediaminetetraacetic acid, 10% citric acid, and MTAD at different time intervals: An *in vitro* study. J Int Soc Prevent Communit Dent 2016;6:44-8.

- 36- Kalluru RS, Kumar ND, Ahmed S, Sathish ES, Jayaprakash T, Garlapati R, Sowmya B, Reddy KN. Comparative evaluation of the effect of EDTA, EDTAC, NaOCl and MTAD on microhardness of human dentin. An in-vitro study. J Clin Diagn Res. 2014 Apr.8(4): ZC39-ZC41.
- 37- Tous P, García S, Covo E, Fang L. Cambios histomorfométricos en dentina al utilizar biomodificadores radiculares. Revisión sistemática. Univ Odontol. 2017 Ene-Jun; 36(76).
- 38- Olivieri J, García M, Stöber E, De Ribot J, Mercadé M, Duran F. Effect of manual dynamic activation with citric acid solutions in smear layer removal: A scanning electron microscopic evaluation. Journal of Dental Sciences.2016 Dec; 11(4): 360–364
- 39- Khademi A, Feizianfard M. The Effect of EDTA and Citric Acid on Smear Layer Removal of Mesial Canals of First Mandibular Molars, a Scanning Electron Microscopic Study. JRMS. 2004; 2:80-8.
- 40- Mancini.M, Armellini E, Casaglia A, Cerroni L, Cianconi L. "A comparative Study of Smear Layer Removal and Erosion in Apical Intraradicular Dentine With Three Irrigating Solutions: A Scanning Electron Microscopy Evaluation" J. Endod. 2009; 35: 900-903.
- 41- Jiménez-Chaves, Víctor, Labarta, Alicia Beatriz, Gualtieri, Ariel, Sierra, Liliana Gloria, "Evaluación de la remoción del barro dentinario al utilizar Ácido Cítrico al 10% y rc-prep como soluciones irrigantes estudio con microscopio electrónico de barrido". Revista Científica Odontológica, 2013; 9 (1): 31-40.
- 42- Agreda Mo; Jiménez L; Hernández M; Ostos J. Efectividad del ácido etilendiaminotetraacético y ácido cítrico en la remoción del barrillo dentinario del sistema de conductos radiculares. Odous Científica. 2015; 16(2).

- 43- Del Carpio-Perochena A, Bramante C, Duarte M, Cavenago B, Villas-Boas M, Graeff M, et al. Biofilm dissolution and cleaning ability of different irrigant solutions on intraorally infected dentin. J Endod. 2011 ago; 37(8):134-1138.
- 44- Kayaoglu G, Ömürlü H, Akca G, Gürel M, Gençay Ö, Sorkun K, et al. Antibacterial activity of Propolis versus conventional endodontic disinfectants against *Enterococcus faecalis* in infected dentinal tubules. J Endod. 2011 mar; 37(3):376-381.
- 45- Rôças I, Siqueira J. Comparison of the in vivo antimicrobial effectiveness of sodium hypochlorite and chlorhexidine used as root canal irrigants: a molecular microbiology study. J Endod. 2011 feb; 37(2):143-150.
- 46- Zandi H, Rodrigues R, Kristoffersen A, Enersen M, Mdala L, Ørstavik D, et al. Antibacterial Effectiveness of 2 Root Canal Irrigants in Root-filled Teeth with Infection: A Randomized Clinical Trial. J Endod. 2016 sep; 42(9):307-1313.

## **CAPÍTULO II – Relatório das actividades práticas das disciplinas de estágio**

O Estágio do Mestrado Integrado em Medicina Dentária tem como objetivo a preparação do aluno , mediante uma aquisição de conhecimentos teóricos e a sua aplicação na parte clínica em colaboração e supervisão dos docentes. O estágio abrange três componentes: Estágio de Clínica Geral Dentária, Estágio Hospitalar e Estágio de Saúde Oral Comunitária, que decorreram entre Setembro de 2018e Agosto de 2019.

Os atos clínicos executados em cada um dos estágios encontram-se nas tabelas anexadas.

### **1.1 Estágio em Clínica Geral Dentária**

O Estágio de Clínica Geral Dentária decorreu na Clínica Universitária FilintoBaptista-Gandra com um total de 180h, foi supervisionado pelaProf. Doutora Filomena Salazar,

Prof Doutora Maria Do Pranto, Prof. Doutora Cristina Coelho, Dra Paula Malheiro, Dr João Batista, e pelo Dr. Luís Santos. Este Estágio, proporcionou um contato direto com as competências e exigências da realidade profissional do médico dentista num futuro próximo. Os atos clínicos realizados durante este período de tempo estão indicados a seguir:

ATO CLÍNICO	OPERADOR	ASSISTENTE	TOTAL
DENTISTERIA	14	6	20
CIRUGIA	2	1	3
DESTARTARIZAÇÃO	3	4	7
ENDODONTIA	4	0	4
TRIAGEM	1	5	6
TOTAL	24	16	40

## 1.2 Estágio em Clínica Hospitalar

Este estágio compreende uma dinâmica de trabalho diferente que permite ao aluno melhorar a sua experiência e qualidade de trabalho bem como a sua autonomia. Permite também interagir com pacientes com limitações cognitivas e/ou motoras, pacientes com diferentes patologias permitindo ao aluno correlacionar conceitos teóricos com a prática clínica. O Estágio Hospitalar foi realizado no Serviço de Estomatologia/Medicina Dentária do Hospital Padre Américo, que terminou a 9 de agosto de 2019, com uma carga semanal de 4 horas compreendidas entre as 9:00 e 13:00, sob a supervisão do Dr. Rui Alexandre Bezerra e Dra Paula Malheiro, excepcionando as últimas três semanas que a carga horária era de 20 horas semanais

ATO CLÍNICO	OPERADOR	ASSISTENTE	TOTAL
DENTISTERIA	41	6	46
CIRUGIA	26	1	27
DESTARTARIZAÇÃO	8	0	8
ENDODONTIA	4	0	4
TRIAGEM	5	1	6



TOTAL	84	8	91
-------	----	---	----

### 1.3 Estágio em Saúde Oral e Comunitária

O Estágio de Saúde Oral e Comunitária contou com uma duração semanal de 5 horas, excepcionando as últimas tres semanas que a carga horaria foi de 25 horas semanas, sob a supervisão do Professor Doutor Paulo Rompante. Teve como propósito promover a saúde e educação oral e o desenho e implementação de um programade intervenção comunitária em conformidade com as directrizes do Programa Nacional de Saúde Oral, bem como o dissipar de dúvidas e mitos acerca das doenças e problemas referentes à cavidade oral.

#### TAREFAS ESOC:

- TAREFA1:Projeto de Intervenção Comunitário no Estabelecimento Prisional de Paços de Ferreira.
- TAREFA 2: Projecto de intervenção comunitária num Hospital da Misericórdia.
- TAREFA 3: Projeto de intervenção comunitária de rua na área da Saúde Oral.
- TAREFA4: Patologias sistémicas com repercussões na cavidade oral. Conhecer e saber como proceder.
- TAREFA 5: Patologia benigna dos tecidos moles em Odontopediatria. Diagnóstico e terapêutica em ambulatório.
- TAREFA 6: Patologia oral maligna em Odontopediatria. Diagnóstico e o que saber para fazer terapêutica em ambulatório.
- TAREFA 7: Estudo dos dados epidemiológicos de uma população de estudo grupo 1.

### **Considerações finais das atividades do estágio.**

Os três diferentes estágios que compõem o estágio em Mestrado Integrado em Medicina Dentária foram muito enriquecedoras tanto a nível pessoal como a nível profissional. Permitiram solidificar e aperfeiçoar os conhecimentos teóricos e práticos até então aprendidos como o desenvolvimento de uma boa prática clínica e aquisição de uma maior segurança para o exercício profissional.