

**UNIVERSIDADE SAGRADO CORAÇÃO**

**GUSTAVO HENRIQUE MARQUIZEPPE**

**“INFLUÊNCIA DO VEÍCULO E DO AGENTE DE IRRIGAÇÃO NA  
REMOÇÃO DE PASTAS DE HIDRÓXIDO DE CÁLCIO DO  
CANAL RADICULAR: ANÁLISE EM ESTEREOMICROSCÓPIO”.**

**BAURU  
2010**

# **UNIVERSIDADE SAGRADO CORAÇÃO**

**GUSTAVO HENRIQUE MARQUIZEPPE**

**“INFLUÊNCIA DO VEÍCULO E DO AGENTE DE IRRIGAÇÃO NA  
REMOÇÃO DE PASTAS DE HIDRÓXIDO DE CÁLCIO DO  
CANAL RADICULAR: ANÁLISE EM ESTEREOMICROSCÓPIO.”**

Trabalho de Conclusão de Curso  
Apresentado ao Centro de Ciências da Saúde  
Da Universidade Sagrado Coração como parte  
Dos requisitos para obtenção do título de  
Bacharel no curso de Odontologia sobre  
Orientação do Prof. Dr. Sylvio de Campos Fraga.

**BAURU  
2010**

M3579i	<p>Marquizeppe, Gustavo Henrique</p> <p>Influência do veículo e do agente de irrigação na remoção de pastas de hidróxido de cálcio do canal radicular : análise em estereomicroscópio / Gustavo Henrique Marquizeppe -- 2010. 22f.</p> <p>Orientador: Dr. Sylvio de Campos Fraga. Projeto de Iniciação Científica (Graduação em Odontologia) – Universidade Sagrado Coração - Bauru - SP.</p> <p>1. Irrigação. 2. Pasta de hidróxido de cálcio. 3. Limpeza dos canais. I. Fraga, Sylvio de Campos. II. Título.</p>
--------	--

**GUSTAVO HENRIQUE MARQUIZEPPE**

**“INFLUÊNCIA DO VEÍCULO E DO AGENTE DE IRRIGAÇÃO NA  
REMOÇÃO DE PASTAS DE HIDRÓXIDO DE CÁLCIO DO  
CANAL RADICULAR: ANÁLISE EM ESTEREOMICROSCÓPIO”**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro de Ciências da Saúde da Universidade Sagrado Coração como parte dos requisitos para obtenção do título de bacharel no curso de Odontologia, sobre orientação da Prof. Dr. Sylvio de Campos Fraga.

**BANCA EXAMINADORA:**

Dr. Sylvio de Campos Fraga  
*ORIENTADOR*

Dr. José Carlos Yamashita  
*BANCA*

Ms. Rodrigo Ricci Vivan  
*BANCA*

**BAURU  
2010**

# Dedicatória

A meus pais Eduardo e Maria, por nunca medirem esforços para que eu pudesse conquistar todos os meus objetivos, pois sempre estão presentes em todas minhas conquistas e tudo o que tenho hoje são graças a vocês. Amo e agradeço vocês por tudo.

A minha querida namorada Giovanna que tanto me apóia em minhas decisões, que não mede esforços para ajudar-me a batalhar pelas minhas conquistas, agradeço a você pelos nossos anos de convivência com muito amor e carinho que quero compartilhar contigo para sempre.

Ao meu estimado irmão Marcos e minha cunhada Ana Paula, que sempre me ajudaram e incentivaram a lutar em minha vida pelos meus objetivos para alcançar tudo que sempre pretendi, agradeço a vocês por estarem sempre ao meu lado.

A minha querida sobrinha Gabriela, que esteve quase sempre presente no desenvolvimento deste trabalho, sempre observando o que seu tio estava fazendo, Agradeço por ter em minha vida essa benção de Deus que chegou há tão pouco tempo e já me proporcionou muitas alegrias e felicidades.

Ao meu estimado e querido orientador Dr. Sylvio de Campos Fraga, o qual sempre me orientou a realização deste trabalho, agradeço por dividir seu conhecimento e ensinar-me a endodontia de maneira a qual eu pude querer seguir - lá ao longo de minha vida profissional.

# Agradecimentos

A Deus por me abençoar a conseguir realizar meus objetivos, pois sem suas bênçãos nada teria sentido.

Ao Ms. Rodrigo Ricci Vivan pelo grande incentivo e apoio integral na realização deste trabalho, sem o qual não seria possível grande parte da realização desta pesquisa.

Ao Dr. Marco Húngaro Duarte responsável pelo início da orientação deste trabalho, o qual teve grande importância no incentivo e na realização desta pesquisa.

Ao Dr. José Carlos Yamashita pelo grande apoio que foi me dado na realização desta pesquisa.

Ao pós graduando Bruno da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (USP – BAURU), pela captação das imagens no estereomicroscópio.

A Universidade Sagrado Coração pelo ensino de qualidade e por me acolher como aluno, em especial a Dra. Cláudia de Almeida Piccino Sgavioli coordenadora do curso de odontologia.

# Epígrafe

*“Nunca deixe que lhe digam que não vale a pena acreditar nos sonhos que se teêm  
ou que os seus planos nunca vão dar certo ou que você nunca vais ser alguém”*

*Renato Russo*

## Resumo

O presente trabalho tem como objetivo analisar a influência do veículo e do protocolo de irrigação na remoção de pastas de hidróxido de cálcio. Foram utilizados 92 dentes uniradiculados que foram abertos e instrumentados empregando técnica progressiva e adotando lima tipo K #55 como instrumento de memória. Após o preparo biomecânico foi empregado EDTA a 17% durante 3 minutos e irrigação final com hipoclorito de sódio a 1% seguido de soro fisiológico. Dois dentes ao final foram clivados e analisados em estereomicroscópio para verificação da remoção da smear layer (Controle positivo). Os demais noventa dentes foram divididos em três grupos de 30 dentes cada em função da pasta, obedecendo ao seguinte: G1 – Pasta Calen; G2 – Pasta Calen com PMCC; G3 – Pasta aquosa de clorexidina a 2%. Ao final os dentes foram radiografados para constatação do preenchimento em seguida foram armazenados por 15 dias em estufas a 37°C. Ao final do período os dentes de cada grupo foram subdivididos em três subgrupos, em função do protocolo de irrigação final, como se segue: Subgrupo A: EDTA durante três minutos seguido da irrigação com hipoclorito de sódio a 0,5%; Subgrupo B: EDTA durante três minutos seguida da irrigação com detergente aniônico; Subgrupo C: EDTA durante três minutos seguida da irrigação com soro fisiológico. Após a irrigação final os dentes foram secos clivados e analisados em estereomicroscópio. Após a digitalização das imagens, foi mensurada a área em mm<sup>2</sup> da área com a presença das pastas, por meio do programa Image-J. Os resultados mostraram que não houve diferença estatística na remoção das pastas do canal radicular, independente da solução irrigadora utilizada. Conclui-se que nenhuma das soluções irrigadoras testadas foi capaz de remover as pastas do canal radicular de forma eficiente.



## Abstract

This paper aims to analyze the influence of the vehicle and the instrumento irrigation in the removal of calcium hydroxide pastes. We used 92 single-rooted teeth were instrumented using open and progressive technical and adopting K file # 55 as na instrumento f memory. After biomechanical preparation was used 17% EDTA for 3 minutes and final irrigation with sodium hypochlorite followed by 1% saline. Two teeth at the end were cleaved and analyzed by stereomicroscope to verify the removal of the smear layer (positive control). The remaining ninety teeth were divided into three groups of 30 teeth each according to the folder, according to the following: G1 – Pasta Calen G2 – Pasta with Calen PMCC, G3 – Pasta aqueous 2% chlorhexidine. The final radiographs were taken for verification of completion then were stored for 15 days at 37 ° C. At this time the teeth of each group were subdivided into three subgroups, depending on the protocol final irrigation, as follows: Subgroup A: EDTA for three minutes followed by irrigation with sodium hypochlorite 0.5%, Group B: EDTA for three minutes followed by irrigation with anionic detergent; Subgroup C: EDTA for three minutes followed by irrigation with saline. After final irrigation, the teeth were dried and cleaved hemiseccões metallized and examined under the stereomicroscope. After digitalization of images, was mensurada the area of the mm<sup>2</sup>, with the presence of dressings, with Image J software. The results showed that not difference statistic among the dressing remove. Conclusions that neither solution in test was able if dressing remove in root canals.

## **Lista de abreviações**

EDTA - ácido etilenodiamino tetra-acético

PMCC – Paramonoclorofenol canforado

## Sumário

<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>12</b>
<b>METODOLOGIA</b>	<b>14</b>
<b>RESULTADOS</b>	<b>16</b>
<b>DISCUSSÃO</b>	<b>21</b>
<b>CONCLUSÃO</b>	<b>24</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>25</b>
<b>BIBLIOGRAFIA CONSULTADA</b>	<b>28</b>

## Introdução/Revisão de Literatura

A remoção de debris e também da medicação intra canal da parede dentinária do canal radicular se faz necessária para se alcançar melhor adaptação do material obturador. O hidróxido de cálcio tem sido extensivamente o medicamento empregado entre sessões devido sua ação antimicrobiana (CHONG; PITTFORD 1992, CWIKLA et al 2005, LEONARDO et al 2006, SIQUEIRA JR et al 2007), e, também devido sua capacidade de induzir a apicificação (SHABAHANG et al 1999, RAFTER 2005).

Se a medicação não é completamente removida, a sua presença na superfície dentinária pode comprometer a limpeza e permeabilidade alcançada pela irrigação final após a instrumentação (PASHLEY et al 1981, 1986).

Vários estudos (RICUCCI; LANGELAND 1997, MARGELOS et al 1997, ÇALT; SERPER 1999, KIM; KIM 2002) tem mostrado que a presença de resíduos de pasta de hidróxido de cálcio na superfície da parede dentinária pode afetar a penetração de cimento para o interior dos túbulos.

A remoção da pasta tem sido investigada usando vários produtos e técnicas, tais como quelantes para dissolver partículas orgânicas da smear layer e medicação intra canal (FOSTER et al 1993, LAMBRIANIDIS et al 1999).

Dentre estas substâncias destaca-se o EDTA-T, considerado como um excelente irrigante para remoção da smear layer, principalmente se associado a um detergente catiônico, permitindo melhor difusão e eficiente (GOLGBERG ABRAMOVICH 1977, AKTNER; BILKAY 1993). O ácido cítrico em diferentes concentrações tem sido recomendado devido a sua eficiência na remoção da smear layer (ZEHNDER et al 2005, ELDENIZ et al 2005, GONZALEZ-LOPES et al 2006).

Na dissolução de matéria orgânica o hipoclorito de sódio tem sido recomendado em diferentes concentrações associado ou não à lubrificantes, tal como o RC-Prep, Glyde File Prep oju Endo PTC

No entanto o hidróxido de cálcio quando empregado como curativo de demora te sido associado à diferentes veículos, sendo eles classificados como aquosos, viscosos e oleosos. Também na intenção de potencializar sua ação anti-

séptica principalmente em microrganismos resistentes a ele, como o *Enterococcus faecalis* (EVANS et al 2002, McHUGH et al 2004), tem sido proposta associação de clorexidina (EVANS et al 2003) ou de paramonoclorofenol canforado (LEONARDO et al 2006).

Recentemente, Salgado et al (2009) realizaram um estudo à luz da microscopia eletrônica de varredura, no qual compararam o protocolo de irrigação final na remoção de pasta de hidróxido de cálcio com anestésico e verificaram que os grupos que empregaram de EDTA-T isolado ou associado ao hipoclorito de sódio favoreceram melhor remoção da pasta.

No entanto, como mencionado acima, o hidróxido de cálcio tem sido associado a diferentes substâncias como clorexidina e Paramonoclorofenol canforado, bem como o polietilenoglicol tem também participado da composição de diferentes formulações.

A literatura mostra normalmente a influência do agente irrigador, mas é escassa em elucidar se o veículo empregado ou a associação de substâncias dificulta a remoção da pasta do interior do canal.

O objetivo desse trabalho é esclarecer ao clínico que exerce na Endodontia, qual o irrigante a ser empregado para remoção da pasta de hidróxido de cálcio em função do veículo a ser utilizado, Analisando a luz estereomicroscópio, qual protocolo de irrigação favorece melhor remoção de pasta de hidróxido de cálcio e verificar a influência do veículo ou substância associada ao hidróxido de cálcio na remoção da mesma do interior do canal.

## Metodologia

Foram empregados no presente trabalho 92 prémolares inferiores uniradiculados do banco de dentes da Universidade Sagrado Coração. Os dentes foram selecionados e apresentaram comprimentos entre 19 e 21mm. Após a seleção, os dentes foram abertos empregando pontas diamantadas 1012 e 1014 para zona de eleição e direção de trepanação e, então, utilizou-se a ponta diamantada 3080 para a forma de contorno. Após a abertura coronária efetuou-se a determinação do comprimento real do dente empregando-se uma lima K10 até visualizar sua extremidade no forame. Após determinar o comprimento real do dente, procedeu-se o preparo do terço cervical e médio utilizando borcas de Gates Glidden número 2 e 3, complementando-se posteriormente o preparo cervical com a largo número 2. Após a conclusão do preparo do terço cervical e médio, efetuou-se o preparo do degrau apical 1mm aquém da medida real do dente. Todos os dentes foram dilatados até a lima K 55 e escalonamento regressivo com as limas K 60, 70 e 80. Durante todo o preparo os canais foram irrigados com hipoclorito de sódio a 2,5% e ao final foi feita a irrigação com EDTA líquido a 17% durante 3 minutos e irrigação final com hipoclorito de sódio a 1% seguido de soro fisiológico. Ao final dois dentes foram clivados e foram empregados como controle positivo (paredes limpas)

Após a irrigação final e secagem os dentes foram divididos em 3 grupos de trinta dentes em função da pasta empregada, obedecendo ao seguinte:

Grupo 1 – Preenchimento com pasta Calen;

Grupo 2 – Preenchimento com pasta Calen PMCC;

Grupo 3 – Preenchimento com pasta aquosa de clorexidina a 0,2%.

Após o preenchimento com as pastas os dentes foram radiografados nos dois sentidos para confirmação do preenchimento com as pastas, e, então foram estocados em recipiente selados a 37<sup>0</sup>C durante 15 dias.

Findado o período de armazenagem, os dentes de cada grupo foram subdivididos em 3 subgrupos de 10 dentes cada em função do protocolo para remoção da pasta obedecendo ao seguinte:

Subgrupo A: EDTA durante três minutos seguida da irrigação com

hipoclorito de sódio a 0,5%;

Subgrupo B: EDTA durante três minutos seguida da irrigação com clorexidina a 2%;

Subgrupo C: EDTA durante três minutos seguida da irrigação com soro fisiológico.

A irrigação foi feita com seringa acoplada a cânula de abertura de 0,3 mm (27G) Navitip (Ultradent, Munich, Germany), com 5 mL de cada solução irrigadora, em movimentos de vai-e-vem, a 3 mm do comprimento real de trabalho.

Após a remoção das pastas, os dentes foram secos com ponta de papel absorvente e clivados no sentido vestíbulo lingual. As hemiseções foram secas e analisadas em estereomicroscópio, procedendo-se a análise dos terços médio, apical e cervical com aumento de 30 vezes. Após a digitalização das imagens, foi mensurada a área em mm<sup>2</sup> da ausência das pastas, utilizando o programa Image J.

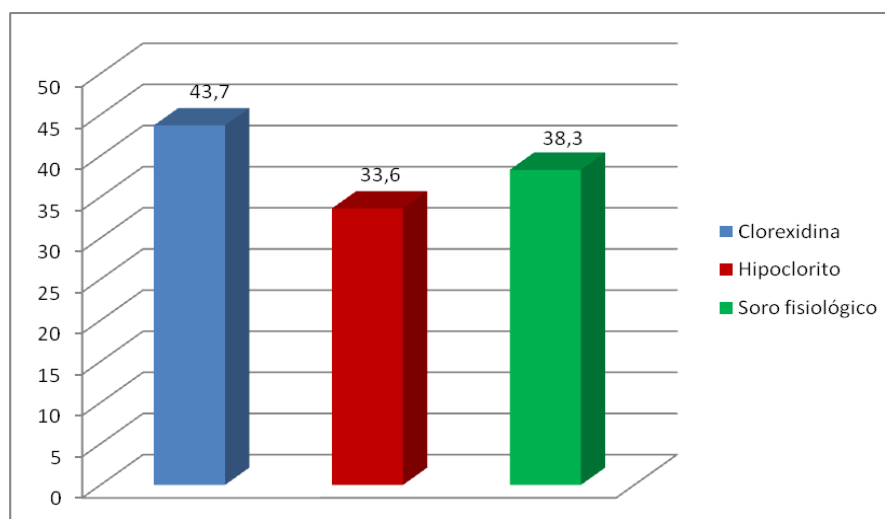
Os dados foram comparados estatisticamente empregando Análise de variância a dois critérios para comparação global, e o teste de Tukey para as comparações individuais, com 5% de significância.

## Resultados:

Em relação a pasta Callen, os resultados demonstram que a clorexidina foi o irrigante mais efetivo na remoção de pasta, seguido do soro fisiológico. O irrigante que obteve a pior média foi o hipoclorito de sódio, sendo o menos eficaz na remoção de pasta Callen (tabela 1). Não houve diferença estatística entre as soluções irrigadoras.

Pasta	Irrigante	Média	Desvio Padrão	Número
Callen	Clorexidina	43.37700	16.0993506	10
Callen	Hipoclorito	33.63700	13.7088674	10
Callen	Soro fisiológico	38.37800	16.2794279	10

**Tabela 1 – Comparação entre pasta Callen com diferentes irrigantes**



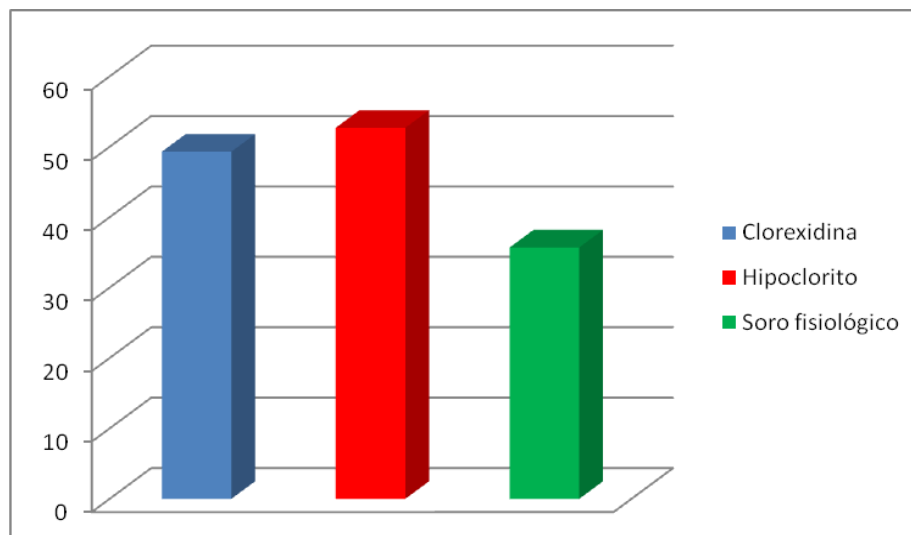
**Gráfico 1 – Comparação entre pasta Callen com diferentes irrigantes**

Em relação ao Callen PMCC, os resultados demonstram que o hipoclorito de sódio foi mais efetivo na remoção de pasta, seguido da clorexidina, e o irrigante que obteve a pior média foi o soro fisiológico, sendo o menos eficaz na remoção de pasta (tabela 2). (). Não houve diferença estatística entre as soluções irrigadoras.



Pasta	Irrigante	Média	Desvio Padrão	Número
Callen + PMCC	Clorexidina	49.32600	16.7742383	10
Callen + PMCC	Hipoclorito	52.74800	16.6995394	10
Callen + PMCC	Soro fisiológico	35.73200	9,82726231	10

**Tabela 2 – Comparação entre pasta Callen PMCC com diferentes irrigantes**

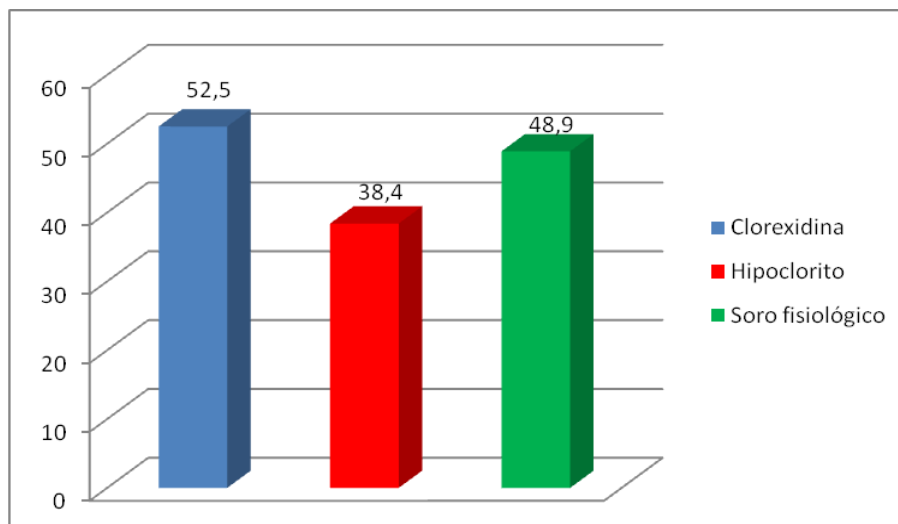


**Gráfico 2 – Comparação entre pasta Callen PMCC com diferentes irrigantes**

Em relação a pasta aquosa de clorexidina, os resultados demonstram que a clorexidina foi o irrigante mais efetivo na remoção de pasta aquosa de clorexidina, seguido do soro fisiológico. O hipoclorito de sódio foi menos eficaz na remoção de pasta aquosa de clorexidina (tabela 3). Não houve diferença estatística entre as soluções irrigadoras.

Pasta	Irrigante	Média	Desvio Padrão	Número
Clorexidina	Clorexidina	52.50700	13.5088177	10
Clorexidina	Hipoclorito	38.40000	19.5247984	10
Clorexidina	Soro fisiológico	48.97200	13.4921506	10

**Tabela 3 – Comparação entre pasta aquosa de clorexidina com diferentes irrigantes**

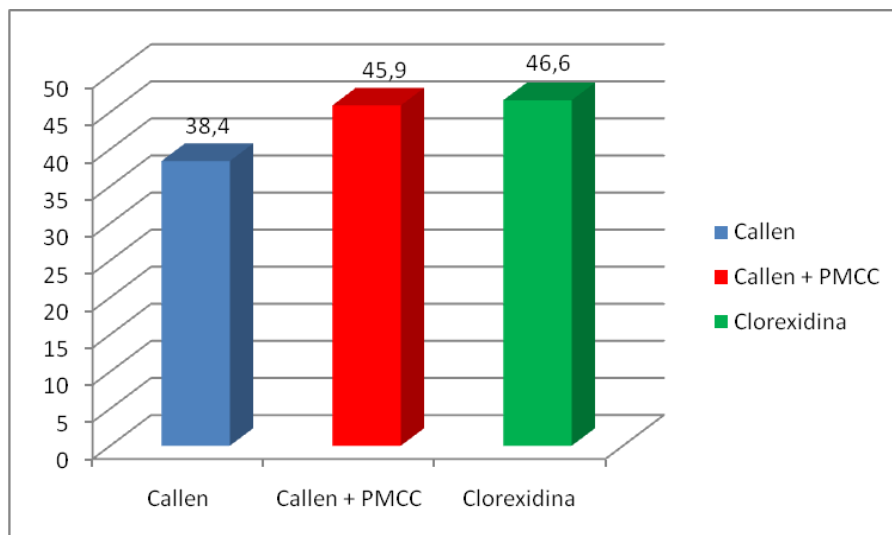


**Gráfico 3 – Comparação entre pasta aquosa de clorexidina com diferentes irrigantes**

A tabela 4 mostra a média de remoção das pastas em relação a todos os irrigantes utilizados para remoção das mesmas do canal radicular. A pasta aquosa de clorexidina mostrou melhor resultado com uma média de 46.62, mostrando ser a mais fácil de ser removida do canal radicular, seguido da pasta Callen + PMCC com média de 45.93, e a pasta Callen, que foi a que apresentou maior dificuldade de remoção com 38.46.

Pasta	Média	Desvio Padrão	Número
Callen	38.46400	15.4068123	30
Callen + PMCC	45.93533	16.1155242	30
Clorexidina	46.62633	16.388769	30

**Tabela 4 – Comparação entre a média de limpeza das pastas dos canais em relação aos irrigantes**

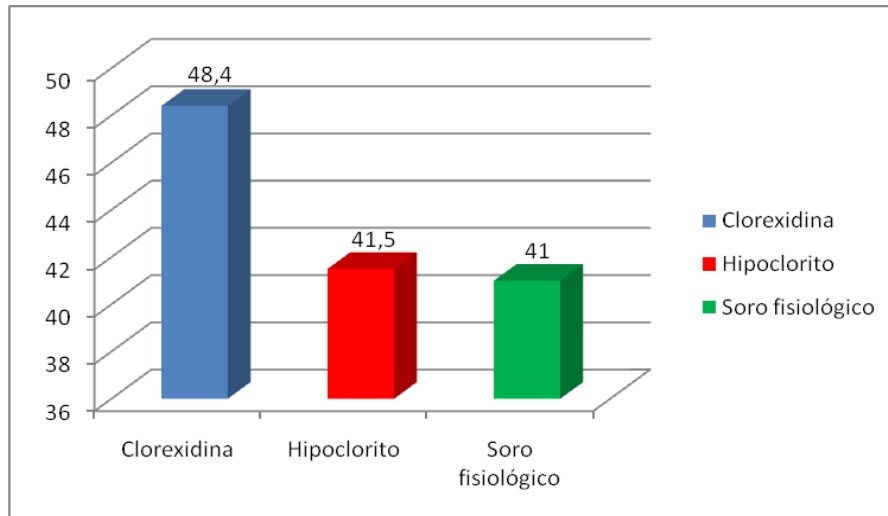


**Gráfico 4 – Comparação entre a média de limpeza das pastas dos canais em relação aos irrigantes**

A tabela 5 mostra a média da capacidade de limpeza dos irrigantes em relação a remoção das pastas do canal radicular nos três grupos. A clorexidina mostrou melhor resultado com uma média de 48.40, mostrando ser a mais eficaz na limpeza das pastas nos três grupos, seguido do irrigante hipoclorito de sódio com média de 41.59 e o soro fisiológico foi o que obteve a pior média com 41.02, mostrando ser a menos eficaz na limpeza de pastas nos três grupos.

Irrigante	Média	Desvio Padrão	Número
Clorexidina	48.40330	15.4663428	30
Hipoclorito	41.59500	18.2052481	30
Soro fisiológico	41.02733	14.2326353	30

**Tabela 5 – Comparação entre a média de limpeza dos irrigantes em relação as pastas dos canais**



**Gráfico 5 – Comparação entre a média de limpeza dos irrigantes em relação as pastas dos canais**

## **Discussão:**

### **Da metodologia:**

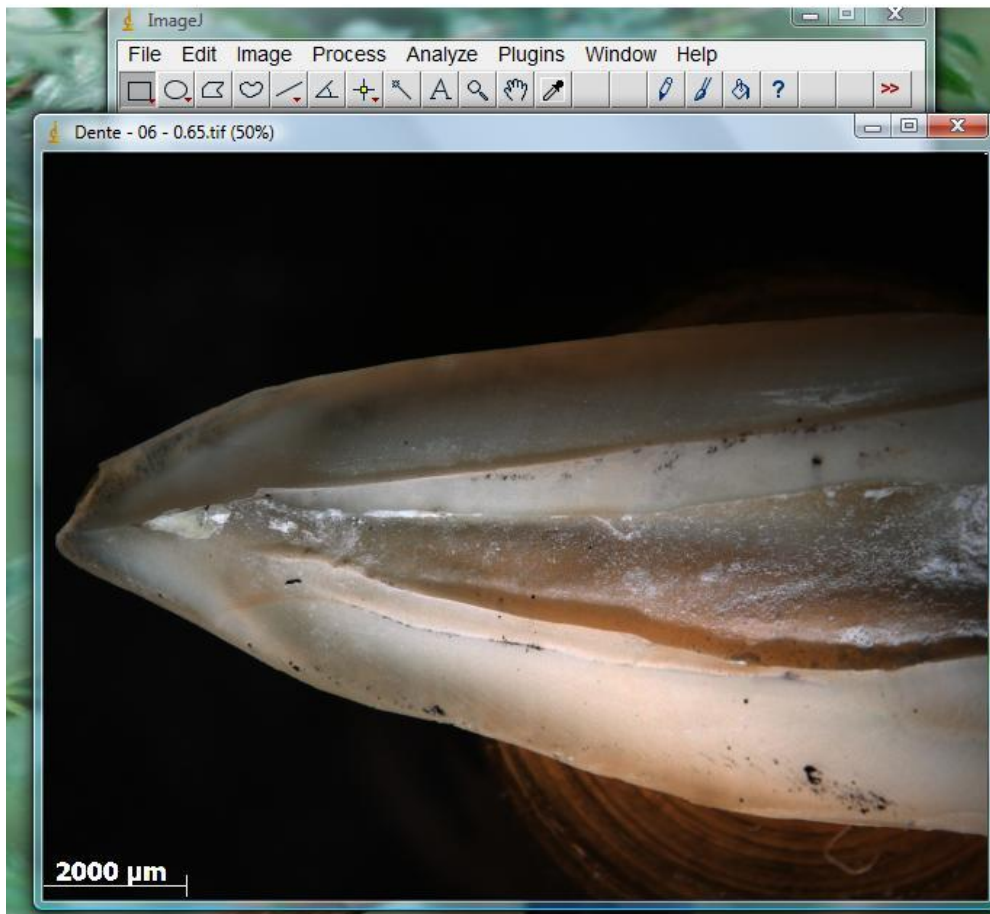
Foram utilizados 90 pré-molares inferiores unirradiculados, os quais passaram por uma inspeção das suas características externas, com a finalidade de selecionar os que apresentassem raízes retas e mais circulares, com a finalidade de padronizar os preparos e as dificuldades anatômicas.

Durante a fase de preparo biomecânico, instrumento de memória K-50, o volume de solução irrigadora e o diâmetro da cânula irrigadora foram selecionados de acordo com outros trabalhos (LEE et al. 2004, LAMBRIANIDIS et al. 2006, VAN DER SLUIS et al. 2007, RODIG et al. 2010).

No presente estudo o EDTA foi utilizado por 180 segundos. Segundo De-Deus (2008), o tempo máximo ideal seria de 300 segundos, para que não ocorra saturação.

A avaliação da remoção das pastas de curativos são descritas de muitas formas na literatura. No presente estudo foi utilizado um estereomicroscópio, conforme van der Sluis, porem com aumento de 30X ao invés de 40X. Tem se na literatura a análise a luz da microscopia eletrônica de varredura (Salgado et al., 2009), porém essa metodologia há necessidade da metalização das amostras e pode levar a ocorrência de trincas no processo.

A mensuração da remoção das pastas, apos a irrigação, foi realizada por meio do programa Image J, avaliando a área em mm<sup>2</sup> da remoção das pastas do canal radicular. Outros trabalhos realizaram essa mensuração por meio da determinação de escores (van der Sluis et al., 2007; Salgado et al., 2009; Rodig et al., 2010), sendo uma análise subjetiva, a medição da área favorece valores numéricos o que denota em maior objetividade dos dados.



Dente - 16 - 0.65.tif (50%)  
3.25x6.93 inches (1388x1040); RGB; 5.5MB



**Imagem do software image J utilizado para mensuração das áreas de sujidade, a qual não foi removida com irrigação.**

## **Dos resultados:**

Em endodontia, o uso de substâncias químicas é de extrema importância, pois promove limpeza e desinfecção das paredes dentinárias, que podem estar contaminadas. O uso do hidróxido de cálcio é crucial nos casos de mortificação pulpar, pois apresenta ação antimicrobiana e biocompatibilidade. Porém, alguns trabalhos mostram que resíduos da medicação podem interferir no selamento (Margelos et al., 1997; Contardo et al., 2007), além de diminuir a adesividade entre o cimento obturador e as paredes do canal radicular (Barbizam et al., 2008). Porém Camargo (2009), demonstrou que a presença do hidróxido de cálcio não interfere na penetração do cimento obturador nos túbulos dentinários, em avaliação em microscopia confocal de varredura a laser.

No presente estudo, nenhuma das soluções irrigadoras empregando o método de irrigação e aspiração foi capaz de remover totalmente as pastas do canal radicular. Esses resultados corroboram com uma série de estudos (Margelos et al. 1997, Kenee et al. 2006, Lambrianidis et al. 2006, Nandini et al. 2006, Salgado et al., 2009, Rodig et al., 2010). Estatisticamente, não houve diferença entre as soluções irrigadoras na remoção das pastas. Deve ser enfatizado também que o veículo a ser empregado na pasta não favorece melhor remoção, bem como a associação de substância como o Paramonoclorofenol canforado ou clorexidina não propicia melhor remoção

A associação do EDTA, provavelmente potencializou a ação das soluções irrigadoras, pois já é conhecida sua atividade quelante (Scelza, 2003; De Deus 2006 e De Deus, 2008).

Mais estudos analisando outros métodos de irrigação precisam ser desenvolvidos na tentativa de remover por completo as pastas do canal radicular.

## **Conclusões:**

Baseado nos resultados obtidos da pesquisa e na metodologia utilizada, pode-se concluir que:

- Nenhuma solução irrigadora testada foi capaz de remover completamente as pastas do canal radicular;
- O veículo ou substância associada ao hidróxido de cálcio também não favorece melhor remoção.



## Referências\*

Aktner BO, Bilkay U. Smear layer removal with different concentrations of EDTA-ethylenediamine mixtures. **J Endod** 1993;19:228-31.

Barbizam JV, Trope M, Teixeira EC, Tanumaru-Filho M, Teixeira FB (2008) Effect of calcium hydroxide intracanal dressing on the bond strength of a resin-based endodontic sealer. **Brazilian Dental Journal** 19, 224–7.

Calt S, Serper A. Dentinal tubule penetration of root canal sealers after root canal dressing with calcium hydroxide. **J Endod** 1999;25:431-3.

Chong BS, Pitt Ford TR. The role of intracanal medication in root canal treatment **Int Endod J** 1992;25:97-106.

Cwikla SJ, Belanger M, Giguere S, Progulske-Fox A, Vertucci F. Dentinal tubule disinfection using three calcium hydroxide formulations. **J Endod** 2005;31:50-2.

De-Deus G, Paciornik S, Mauricio MH, Prioli R (2006) Realtime atomic force microscopy of root dentine during demineralization when subjected to chelating agents. **International Endodontic Journal** 39, 683–92.

De-Deus G, Reis C, Fidel S, Fidel RAS, Paciornik S (2008) Longitudinal and quantitative evaluation of dentin demineralization when subjected to EDTA, EDTAC, and citric acid: a co-site digital optical microscopy study. **Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology and Endodontology** 105, 391–7.

Eldeniz AU, Erdemir A, Belli S. Effect of EDTA and citric acid solutions on the microhardness and the roughness of human root canal dentin. **J Endod** 2005;31:107-10.

Evans M, Davies JK, Sundqvist G, Figdor D. Mechanisms involved in the resistance of *Enterococcus faecalis* to calcium hydroxide. **Int. Endod. J** 2002; 35: 221-8.

Evans MD, Baumgartner JC, Khemaleelakul S, Xia T. Efficacy of Calcium Hydroxide: Chlorhexidine Paste as an Intracanal Medication in Bovine Dentin. **J. Endod** 2003; 29: 338-9.

Foster K, Kuild J, Weller N. Effect of smear layer removal on the diffusion of calcium hydroxide through radicular dentin. **J Endod** 1993;19:136-40.

Goldberg F, Abramovich A. Analysis of the effect of EDTAC on the dentin walls of the root canal. **J Endod** 1977;3:101-5.

Gonzalez-Lopez S, Camejo-Aguilar D, Sanchez-Sanchez P, Bolanos- Carmona V. Effect of CHX on the decalcifying effect of 10% citric acid, 20% citric acid, or 17% EDTA. **J Endod** 2006;32:781-4.

Kenee DM, Allemang JD, Johnson JD, Hellstein J, Nichols BK (2006) A quantitative assessment of efficacy of various calcium hydroxide removal techniques. **Journal of Endodontics** 32, 563–5.

Kim SK, Kim YO. Influence of calcium hydroxide intracanal medication on apical seal. **Int Endod J** 2002;35:623-8.

Lambrianidis T, Margelos J, Beltes P. Removal efficiency of calcium hydroxide dressing from the root canal. **J Endod** 1999;25:85-8.

Leonardo MR, Hernandez ME, Silva LA, Tanomaru-Filho M. Effect of a calcium hydroxide-based root canal dressing on periapical repair in dogs: a histological study. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod** 2006;102:680-5.

Margelos J, Eliades G, Verdalis C, Palaghias G. Interaction of calcium hydroxide with zinc oxide eugenol type sealers: a potential clinical problem. **J Endod** 1997;23:43-8.

McHugh PC, Zhang P, Michelek S, Eleazer PD. pH required to kill *Enterococcus faecalis* in vitro. **J. Endod** 2004; 30: 218-9.

Nandini S, Velmurugan N, Kandaswamy D (2006) Removal efficiency of calcium hydroxide intracanal medicament with two calcium chelators: volumetric analysis using spiral CT, an in vitro study. **Journal of Endodontics** 32, 1097–101.

Pashley DH, Michelich V, Kehl T. Dentin permeability effects of smear layer removal. **J Prosth Dent** 1981;46:531-7.

Pashley DH, KAlathoors S, Burnhan D. The effects of calcium hydroxide on dentin permeability. **J Dent Res** 1986;65:417-20.

Rafter M. Apexification: a review. **Dent Trauma** 2005;21:1-8.

Ricucci D, Langeland K. Incomplete calcium hydroxide removal from the root canal: a case report. **Int Endod J** 1997;30:418-21.

Rodig T, Vogel S, Zapfa & Hulsmann M. Efficacy of different irrigants in the removal of calcium hydroxide from root canals. **Int Endod J** 43, 519-527, 2010.

Salgado RJC, Moura-Neto C, Yamazaki AK, Cardoso LN, de Moura AAM, Prokopowitsch I Comparison of different irrigants on calcium hydroxide medication removal: microscopic cleanliness evaluation. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod** 2009; 107 (In press).

Scelza MF, Teixeira AM, Scelza P (2003) Decalcifying effect of EDTA-T, 10% citric acid, and 17% EDTA on root canal dentin. **Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology and Endodontology** 95, 234–6.

Shabahang S, Torabinejad M, Boyne PP, Abedi H, McMillan P. A comparative study of root-end induction using osteogenic protein-1, calcium hydroxide, and mineral trioxide aggregate in dogs. **J Endod** 1999;25:1-5.

Siqueira JF, Magalhães KM, Rôças IN. Bacterial reduction in infected root canals treated with 2.5% NaOCl as an irrigant and calcium hydroxide/camphorated paramonochlorophenol paste as an intracanal dressing. **J Endod** 2007;33:667-72.

Zehnder M, Schmidlin P, Sener B, Waltimo T. Chelation in root canal therapy reconsidered. **J Endod** 2005;31:817-20.

## **Bibliografia consultada\***

Anderson DN, Joyce AP, Roberts S, Runner R. A comparative photoelastic stress analysis of internal root stresses between RC Prep and saline when applied to the Profile/GT rotary instrumentation system. **J Endod** 2006;32:222-4.

Ari H, Erdemir A. Effects of endodontic irrigant solution on mineral content of root canal dentin using ICP-AES technique. **J Endod** 2005;31:187-9.

Carson KR, Goodell GG, McClanaban SB. Comparison of the antimicrobial activity of six irrigants on primary endodontic pathogens. **J Endod** 2005;31:471-3.

Dogan H, Qalt S. Effects of chelating agents and sodium hypochlorite on mineral content of root dentin. **J Endod** 2001;27:578-80.

Garberoglio R, Becce C. Smear layer removal by root canal irrigants. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod** 1994;78:359-66.

Gernhardt CR, Eppendorf K, Kozlowski A, Brandt M. Toxicity of concentrated sodium hypochlorite used as an endodontic irrigant. **Int Endod J** 2004;37:272-80.

Grandini S, Balleri P, Ferrari M. Evaluation of Glyde File Prep in combination with sodium hypochlorite as a root canal irrigant. **J Endod** 2002;28:300-3.

Hauman CHJ, Love RM. Biocompatibility of dental materials used in contemporary endodontic therapy: a review. Part 1. Intracanal drugs and substances. **Int Endod J** 2003;36:75-85.

Kenee DM, Allemang JD, Johnson JD, Hellstein J, Nichol BK. A quantitative assessment of efficacy of various calcium hydroxide removal techniques. **J Endod** 2006;32:563-5.

McComb D, Smith DC. A preliminary scanning electron microscopic study of root canals after endodontic procedures. **J Endod** 1975;1:238-42.

Moura AAM, Paiva JG. "In vitro" analysis of root dentin permeability during endodontic instrument use, as a function of change of instruments and number of times used. **Rev Odont Univ Sao Paulo** 1989;3:262-70.

Okino LA, Siqueira EL, Santos M, Bombana AC, Figueiredo AP. Dissolution of pulp tissue by aqueous solution chlorhexidine digluconate and chlorhexidine digluconate gel. **Int Endod J** 2004;37:38-41.

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 Endod** 2005;31:669-71.

Tanomaru Filho M, Leonardo ML, Silva LAB, Aníbal FF, Faccioli LH. Inflammatory response to different endodontic irrigating solutions. **Int Endod J** 2002;35:35-9.

van der Sluis LW, Wu MK, Wesselink PR (2007) The evaluation of removal of calcium hydroxide paste from an artificial standardized groove in the apical root canal using different irrigation methodologies. **International Endodontic Journal** 40, 52–7.

Zehnder M. Root canal irrigants. **J Endod** 2006;32:389-98.

\* Referências montadas pela norma Vancouver