



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE**  
**DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA**

**ROSANE VANESSA MACHADO BEZERRA**

**INFLUÊNCIA DA UTILIZAÇÃO DO ULTRASSOM NA REMOÇÃO DA  
MEDICAÇÃO INTRACANAL À BASE DE  $Ca(OH)_2$  EM CANAIS RADICULARES  
INSTRUMENTADOS COM O SISTEMA ROTATÓRIO PROTAPER UNIVERSAL™**

**CAMPINA GRANDE**

**2014**

**ROSANE VANESSA MACHADO BEZERRA**

**INFLUÊNCIA DA UTILIZAÇÃO DO ULTRASSOM NA REMOÇÃO DA  
MEDICAÇÃO INTRACANAL À BASE DE  $Ca(OH)_2$  EM CANAIS RADICULARES  
INSTRUMENTADOS COM O SISTEMA ROTATÓRIO PROTAPER UNIVERSAL™**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à  
Universidade Estadual da Paraíba, como pré-  
requisito para a obtenção do título de Cirurgiã-  
Dentista.

Orientadora: Profa. Dra. Katia Simone Alves  
Santos

**CAMPINA GRANDE**

**2014**

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

B574i Bezerra, Rosane Vanessa Machado.

Influência da utilização do ultrassom na remoção da medicação intracanal à base de Ca(OH)<sub>2</sub> em canais radiculares instrumentados com o sistema rotatório protaper universal™ [manuscrito] / Rosane Vanessa Machado Bezerra. - 2014.  
51 p. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2014.

"Orientação: Profa. Dra. Katia Simone Alves Santos, Departamento de Odontologia".

1. Ultrassom. 2. Hidróxido de cálcio. 3. Endodontia. I.  
Título.

21. ed. CDD 617.634 2

INFLUÊNCIA DA UTILIZAÇÃO DO ULTRASSOM NA REMOÇÃO DA MEDICAÇÃO  
INTRACANAL À BASE DE  $Ca(OH)_2$  EM CANAIS RADICULARES  
INSTRUMENTADOS COM O SISTEMA ROTATÓRIO PROTAPER UNIVERSAL™

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado a Universidade Estadual da  
Paraíba, como pré-requisito para a  
obtenção do título de Cirurgiã-Dentista.

Aprovada em: 03/12/2014.

BANCA EXAMINADORA

Katia Simone Alves dos Santos

Prof. Dra. Katia Simone Alves Santos  
Orientadora

Andréa Cruz Câmara

Prof. Dra. Andréa Cruz Câmara  
1º examinadora

Lorena Mendes Temóteo Brandt

Prof. Lorena Mendes Temóteo Brandt  
2º Examinadora

Aos meus pais, Vanildo Fernandes Bezerra e Maria Betânia da N. Machado, que sempre acreditaram na minha capacidade e não mediram esforços para que eu alcançasse essa conquista, dedico este trabalho, todo meu amor e carinho.

A todos os meus familiares que sempre torceram por meu crescimento e sucesso profissional, em especial minhas avós Mariêta, Rita e Auzira.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, que cuidadosamente escolheu esse caminho tão bonito para minha vida. Por ter me dado coragem e perseverança para não desistir de meus objetivos.

Aos meus pais, pelo amor, confiança, apoio e investimento, sem vocês nada disso seria possível. Foram a peça fundamental para a concretização do meu trabalho. A vocês expresseo o meu maior agradecimento.

A Minha orientadora e professora Kátia Simone Alves Santos por sua dedicação na orientação desse trabalho. Sou muito grata por ter aceitado pegar o barco em andamento e navegar comigo até aqui. Muito obrigada por tudo, pela paciência, pela amizade e pelos ensinamentos que levarei para sempre.

A professora Andrea Câmara por seu profissionalismo, dedicação, simpatia. Foi a primeira a me dar força e dá inicio a esse trabalho. Sempre muito atenciosa e cuidadosa, apoiando-me no que era necessário para a realização da pesquisa. Apesar de pouco tempo de convivência, deixou sua marca em minha vida para sempre. Muito obrigada pela a ajuda e incentivo.

Christopher, meu grande amigo, tenho tanto que lhe agradecer, você fez parte do meu crescimento, e tem um lugar no meu coração.

A amiga Hianne Morais, que mesmo com tantos afazeres, dedicou um pouco do seu tempo a me ajudar na conclusão desse trabalho, agradeço de coração.

A minha dupla de todas as clínicas (ou quase todas), Pacelly Freitas, obrigada por todos os conhecimentos e vivências compartilhadas, por todo o carinho e principalmente paciência. Aos meus amigos, que compartilharam as dificuldades e as alegrias dessa caminhada: Hugo Japyassu, Gleice Marinho, Zacchia Hayvolla. Em especial Gustavo Correia, que tantas vezes, mesmo nas correrias do curso teve tanto cuidado, atenção e carinho comigo. Amo vocês e os quero sempre em minha vida!

“Para tudo há uma ocasião certa, há um tempo certo para cada propósito debaixo do céu.” Ec. 3.1

## RESUMO

Remanescentes de Hidróxido de Cálcio no interior dos canais radiculares podem interferir na qualidade da obturação endodôntica. O selamento poderá ser comprometido, em função da sua solubilidade. Tal fato poderá resultar em insucesso no tratamento e malefícios ao paciente. O objetivo deste estudo foi avaliar a influência da utilização do ultrassom na remoção da medicação intracanal à base de  $\text{Ca(OH)}_2$  em canais radiculares instrumentados com o sistema rotatório ProTaper Universal. A amostra foi composta por 42 pré molares inferiores, extraídos por motivos ortodônticos, que foram instrumentados com o sistema rotatório ProTaper Universal™, preenchidos com medicação intracanal. Após 7 dias, os espécimes foram divididos em 6 grupos, para a análise da técnica de remoção da medicação intracanal. Todos os espécimes, após a remoção do  $\text{Ca(OH)}_2$ , foram submersos em nanquim por sete dias, clivados e avaliados por três avaliadores. Para análise estatística foi utilizado o teste Exato de Fisher. Os dados foram analisados através do SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) na versão 21. Os resultados baseados na moda, mostraram que o ultrassom foi eficaz na remoção da medicação quando associados ao uso do EDTA 17%, em todos os terços. No terço apical, especialmente (77,8%), quando comparado ao grupo em que o EDTA 17% não foi utilizado nesse terço (44,4%), ou mesmo aos grupos Protaper com EDTA (33,3%) ou sem a sua utilização (55,6%). Pode-se concluir que a utilização do ultrassom associado ao NaOCl a 1% e ao EDTA é efetivo na remoção do Hidróxido de cálcio. No entanto, sua utilização sem auxílio do EDTA 17% não apresentou resultados satisfatórios, não sendo indicado para remoção dessa medicação.

**Palavras-Chave:** Ultrassom; Hidróxido de cálcio; Endodontia

## ABSTRACT

Calcium hydroxide remaining in the root canals may affect the quality of endodontic filling. The seal may be compromised, depending on their solubility. This fact may result in treatment failure and harm to the patient. The objective of this study was to evaluate the use of ultrasound in removal of temporary dressing  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  based in root canals instrumented with the ProTaper Universal rotary system. The sample consisted of 42 pre molars, extracted for orthodontic reasons, were instrumented with the ProTaper rotary system Universal, filled with temporary dressing. After 7 days, the specimens were divided into 6 groups for the analysis of temporary dressing removal technique. All of the specimens, after removal of  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , were submerged in ink for seven days, and assessed by three cleaved evaluators. Statistical analysis was performed using Fisher's exact test. Data were analyzed using SPSS (Statistical Package for Social Sciences), version 21. Results based on fashion, showed that ultrasound was effective in removing medication when associated with the use of EDTA 17%, in all thirds. Apical, especially (77.8%), when compared to the group that EDTA was not used in this third (44.4%) or even to Protaper groups with EDTA 17% (33.3%) and without the use (55.6%). It can be concluded that the use of ultrasound associated with 1% NaOCl and EDTA is effective in calcium hydroxide removal. However, their use without the help of EDTA 17% did not show satisfactory results and is not suitable for removal of this medication.

**Key –words: Ultrasonics. Calcium Hydroxide. Endodontics.**

## **LISTA DE ILUSTRAÇÕES**

Figura 1: Sistema seringa FCF.

Figura 2: Estufa biológica em temperatura de armazenamento.

Figura 3: Espécimes preenchidos com medicação intracanal, prontos para armazenamento em estufa.

Figura 4: Lima protaper universal F3

Figura 5: Motor Endo Pro Torque

Figura 6: Aparelho Jet Sonic Gnatos

Figura 7: Vibração ultrassônica com a lima manual tipo K 20#

Figura 8: Coroa dentária suspensa com o auxílio de fio ortodôntico em vidros individuais, imersos até o terço cervical em solução à base de nanquim preto.

Figura 9: Espécimes clivados e numerados, prontos para avaliação

Figura 10: Avaliação visual de cada terço dos espécimes e preenchimento de ficha com os resultados para análise estatística.

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – Avaliação da evidência de corante no terço cervical por avaliador e grupo

Tabela 2 – Avaliação da evidência de corante no terço médio por avaliador e grupo

Tabela 3 – Avaliação da evidência de corante no terço apical por avaliador e grupo

Tabela 4 – Avaliação da evidência de corante no terço cervical por grupo com os dados da moda

Tabela 5 – Avaliação da evidência de corante no terço médio por grupo com os dados da moda

Tabela 6 – Avaliação da evidência de corante no terço apical por grupo com os dados da moda

Tabela 7 – Avaliação da evidência de corante no terço cervical por grupo experimental com os dados da moda

Tabela 8 – Avaliação da evidência de corante no terço médio por grupo experimental com os dados da moda

Tabela 9 – Avaliação da evidência de corante no terço apical por grupo experimental com os dados da moda

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

**Ca(OH)<sub>2</sub>** Hidróxido de cálcio.

**CRT** Comprimento real de trabalho.

**EDTA** Ácido etilenodiaminotetracético sal dissódico.

**EUA** Estados Unidos da América.

**F1** *Finishing file 1* – lima de acabamento 1 do sistema rotatório ProTaper Universal<sup>TM</sup>.

**F2** *Finishing file 2* – lima de acabamento 2 do sistema rotatório ProTaper Universal<sup>TM</sup>.

**F3** *Finishing file 3* – lima de acabamento 3 do sistema rotatório ProTaper Universal<sup>TM</sup>.

**F4** *Finishing file 4* – lima de acabamento 4 do sistema rotatório ProTaper Universal<sup>TM</sup>.

**F5** *Finishing file 5* – lima de acabamento 5 do sistema rotatório ProTaper Universal<sup>TM</sup>.

**G** Gauge.

**K** Kerr.

**L** Litro.

**Min** Minuto.

**MI** Mililitro.

**Mm** Milímetro.

**NaOCl** Hipoclorito de sódio.

**NiTi** Níquel-titânio.

**RPM** Rotações por minuto.

**S** Segundos.

**SX** *Shaping file X* – lima de modelagem X do sistema rotatório ProTaper Universal™.

**S1** *Shaping file 1* – lima de modelagem 1 do sistema rotatório ProTaper Universal™.

**S2** *Shaping file 2* – lima de modelagem 2 do sistema rotatório ProTaper Universal™.

**TM** *Trade mark*– marca comercial.

% porcentagem.

°C Graus Celsius.

## SUMÁRIO

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>INTRODUÇÃO</b>  | <b>16</b> |
| <b>2</b> | <b>REVISÃO DA LITERATURA</b>   | <b>18</b> |
| 2.1      | Preparo biomecânico do sistema de canais radiculares                         | 18        |
| 2.1.1    | Instrumentação rotatória   | 19        |
| 2.2      | Medicação intracanal   | 20        |
| 2.2.1    | Hidróxido de Cálcio $\text{Ca(OH)}_2$  | 21        |
| 2.2.1.1  | Remoção do $\text{Ca(OH)}_2$   | 21        |
| 2.3      | Uso do ultrassom na endodontia   | 22        |
| <b>3</b> | <b>OBJETIVOS</b>   | <b>24</b> |
| 3.1      | Objetivo geral   | 24        |
| 3.2      | Objetivos específicos  | 24        |
| <b>4</b> | <b>METODOLOGIA</b>   | <b>25</b> |
| 4.1      | Seleção dos espécimes  | 25        |
| 4.2      | Preparo dos espécimes  | 25        |
| 4.3      | Preparo biomecânico dos canais radiculares                                   | 26        |
| 4.4      | Preenchimento do canal radicular com $\text{Ca(OH)}_2$                       | 27        |
| 4.5      | Protocolos para remoção do $\text{Ca(OH)}_2$                                 | 28        |
| 4.5.1    | <i>Grupo 3 – NaOCl a 1% + instrumento ProTaper Universal F5</i>              | 28        |
| 4.5.2    | <i>Grupo 4 – NaOCl a 1% + EDTA a 17% + instrumento ProTaper Universal F5</i> | 29        |
| 4.5.3    | <i>Grupo 5 – NaOCl a 1% + Ultrassom</i>                                      | 29        |
| 4.5.4    | <i>Grupo 6 – NaOCl a 1% + EDTA a 17% + Ultrassom</i>                         | 30        |
| 4.6      | Análise da remoção do $\text{Ca(OH)}$  | 31        |
| 4.7      | Análise da estatística   | 32        |
| <b>5</b> | <b>RESULTADOS</b>  | <b>34</b> |
| <b>6</b> | <b>DISCUSSÃO</b>   | <b>41</b> |
| <b>7</b> | <b>CONCLUSÕES</b>  | <b>44</b> |
|          | <b>REFERÊNCIAS</b>   | <b>45</b> |
|          | <b>ANEXO - Parecer do Comitê de Ética</b>                                    | <b>46</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

O objetivo do tratamento endodôntico é eliminar os micro-organismos do interior do sistema de canais radiculares e prevenir a reinfecção. Isto pode ser adquirido através da instrumentação, complementada com soluções irrigadoras e medicação intracanal para obter canais radiculares desinfectados antes da obturação (SIQUEIRA JÚNIOR; RÔÇAS, 2008).

O sucesso do tratamento endodôntico requer uma série de cuidados e técnicas minuciosas que vão desde a seleção do caso para o tratamento, o estabelecimento do correto diagnóstico, a manutenção da cadeia asséptica, o preparo químico-mecânico, a obturação do sistema de canais radiculares, à preservação. Apesar dos avanços tecnológicos e científicos, na Endodontia existem muitos casos que resultam em fracasso, relacionados a fatores microbianos, morfológicos ou técnicos (LOPES, SIQUEIRA JÚNIOR, ELIAS; 2010).

O hidróxido de cálcio  $\text{Ca(OH)}_2$  é a medicação intracanal mais utilizada, atuando no controle microbiano, na dissolução orgânica, no controle da inflamação e da reabsorção, na formação de tecido mineralizado e, também, como material obturador temporário (SJÖGREN *et al.*, 1991; AGUIAR; PINHEIRO, 1996). De acordo com alguns estudos, o  $\text{Ca(OH)}_2$  se mostrou superior na eliminação de micro-organismos em relação aos demais medicamentos. Na medida em que apresenta alta capacidade de penetração, esta medicação pode difundir-se para a superfície externa da raiz, reduzindo a permeabilidade dentinária em até 48% pelo bloqueio físico dos túbulos dentinários. Entretanto, para uma boa adaptação do material obturador, é necessário que a superfície do canal esteja livre de resíduos, inclusive da medicação intracanal (PASHLEY; KALATHOOR; BURNHAM, 1986; FOSTER; KULILD; WELLER, 1993).

A utilização do  $\text{Ca(OH)}_2$  vem sendo questionada em relação à possibilidade deste contribuir para a infiltração apical após obturação. Seus resíduos impedem a penetração do cimento nos túbulos dentinários (ÇALT; SERPER, 1999) e alteram as características dos cimentos endodônticos à base de óxido de zinco e eugenol, tornando sua consistência mais frágil e granular (MARGELOS *et al.*, 1997). Esses

resíduos podem ainda aumentar a infiltração apical após a obturação (KIM; KIM, 2002; SAĞSEN *et al.*, 2012).

De acordo com a literatura atual, não existe nenhuma técnica que remova completamente o hidróxido de cálcio do canal radicular permanecendo cerca de 45% da superfície coberta com  $\text{Ca(OH)}_2$  (RÖDIG *et al.*, 2011). Dessa maneira, justifica-se a importância de estudos que avaliem a remoção desta medicação do interior do canal radicular (SILVA *et al.*, 2009).

A remoção de  $\text{Ca(OH)}_2$  foi investigada utilizando uma gama de produtos e técnicas, como a irrigação com hipoclorito de sódio (NaOCl) e ácido etilenodiaminotetracético sal dissódico (EDTA) em associação com instrumentos endodônticos manuais, rotatórios, e o uso do ultrassom (WISEMAN *et al.*, 2011).

Weller *et al.* (1980) foram os pioneiros na introdução do conceito de ativação ultrassônica passiva. Esta técnica não objetiva remover dentina ou instrumentar as paredes do canal radicular, mas sim, em potencializar a ação da solução irrigadora na limpeza do canal radicular, através de sua ativação utilizando uma fonte de ondas ultrassônicas.

A ativação ultrassônica passiva surge como uma promissora terapia coadjuvante em Endodontia, viabilizando a remoção de  $\text{Ca(OH)}_2$  do interior de canais radiculares, sendo de fácil e rápida aplicação clínica. No entanto, até o presente momento, não foi avaliado, comparado e estabelecido qual é o melhor método para a remoção de  $\text{Ca(OH)}_2$  do interior do sistema de canais radiculares. O objetivo geral deste estudo foi avaliar a influência da utilização do ultrassom na remoção da medicação intracanal à base de  $\text{Ca(OH)}_2$  em canais radiculares instrumentados com o sistema rotatório ProTaper Universal<sup>™</sup>.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 Preparo biomecânico do sistema de canais radiculares

A terapia endodôntica tem por finalidade solucionar os problemas advindos de estímulos externos que, dependendo da intensidade e da frequência, poderão ocasionar alterações que se manifestarão no órgão pulpar e/ou nos tecidos periapicais adjacentes (MACHADO, 2007).

Um dos grandes objetivos do tratamento endodôntico é a limpeza, a modelagem e a desinfecção do sistema de canais radiculares. Tendo como preceito básico, um preparo cônico-afunilado no sentido cérvico-apical, preservando a anatomia original do canal radicular (SCHILDER, 1974).

A anatomia interna dos canais radiculares é complexa, não apresentando apenas um único canal principal, mas, um sistema de canais radiculares com canais laterais, co-laterais, secundários, acessórios e recorrentes (AGUIAR; MENDES; FERREIRA, 2007).

O processo de sanificação do canal radicular não envolve apenas o canal principal. Na realidade, é imprescindível que este englobe os canais laterais, secundários, intercondutos, deltas apicais e toda a gama de ramificações que se possa imaginar. Estes locais são inacessíveis aos instrumentos, por mais flexíveis que estes sejam (CÂMARA; AGUIAR; FIGUEIREDO, 2007).

A remoção de bactérias e seus sub-produtos, restos de tecido orgânico e dentina contaminada ocorre através da combinação entre a ação mecânica dos instrumentos endodônticos, ação físico-química e antimicrobiana das soluções irrigadoras e medicação intracanal e o processo físico de irrigação-aspiração que, através da energia cinética do jato, da turbulência criada e do refluxo da solução irrigadora, arrasta para fora do sistema de canais radiculares os resíduos oriundos do preparo biomecânico (BARATTO-FILHO *et al.*, 2004).

### 2.1.1 Instrumentação rotatória

Desde a padronização dos instrumentos endodônticos em 1962, sugerida por Ingle e Levine (1958), foram descritas novas técnicas e criados novos instrumentos de aço inoxidável. Posteriormente, surgiram os instrumentos fabricados em ligas de níquel-titânio (NiTi), que podem ser tanto utilizados nas técnicas manuais como acoplados a motores elétricos ou pneumáticos (AGUIAR; CÂMARA, 2005).

Várias técnicas de instrumentação e modificações no desenho dos instrumentos endodônticos têm sido propostas. Os instrumentos rotatórios confeccionados em NiTi e movidos a motor elétrico vêm sendo alvo de diversas pesquisas, principalmente no que concerne à qualidade final do preparo biomecânico, assim como, quanto à diminuição dos riscos de acidentes operatórios, redução do tempo de trabalho e da fadiga do operador quando comparados com a instrumentação manual (CÂMARA; AGUIAR; FIGUEIREDO, 2007).

Os instrumentos rotatórios de NiTi são fabricados em diversas conicidades que variam de 2% a 19%, partindo-se da ponta em direção ao cabo. Permitem uma conformação cônico-afunilada do canal radicular com grande rapidez e eficiência e determinam ainda uma menor incidência de acidentes, como formação de degraus, perfurações e desvios (AGUIAR; CÂMARA; MORAES, 2006).

Desde a introdução destes instrumentos, inúmeros sistemas rotatórios de NiTi têm sido introduzidos no arsenal endodôntico, diferindo no design das lâminas cortantes e na conicidade; o ProTaper Universal™ (Dentsply/Maillefer, Ballaigues, Suíça) é um dos representantes desta nova geração de instrumentos (AGUIAR *et al.*, 2012).

O sistema rotatório ProTaper Universal™ é a nova versão do sistema rotatório ProTaper™. É constituído pelos instrumentos modeladores, de acabamento e de retratamento. Os primeiros são representados pelos instrumentos SX (*Shaping file X*), com diâmetro na extremidade de 0,19 mm e que tem por objetivo o preparo da entrada do canal radicular; S1 (*shaping file 1*), o qual consiste em um instrumento com diâmetro de ponta de 0,17 mm e é responsável pelo preparo dos terços médio e apical do canal radicular; S2 (*shaping file 2*) que tem o diâmetro de 0,20mm e é destinado ao preparo do terço apical do canal radicular. Por sua vez, os instrumentos destinados ao refinamento do preparo (*finishing files* F1, F2, F3, F4 e

F5) são instrumentos que apresentam diâmetro de 0,20; 0,25; 0,30; 0,40 e 0,50 mm, respectivamente (CÂMARA *et al.*, 2009).

Aguiar *et al.* (2009) avaliaram a ocorrência de desvios no terço apical de canais radiculares instrumentados pelo sistema rotatório ProTaper Universal™ comparado com limas manuais de NiTi e observaram que o sistema rotatório ProTaper Universal™ apresentou eficácia na manutenção da trajetória original do canal radicular com baixa proporção de desvios.

Quanto à capacidade de limpeza do canal radicular, Williamson, Sador e Justman (2009) compararam o ProTaper Universal™ com outros instrumentos rotatórios e observaram que todos os sistemas rotatórios avaliados foram efetivos em eliminar as sujidades do canal radicular.

## 2.2 Medicação intracanal

A medicação intracanal também denominada de curativo de demora ou curativo entre sessões caracteriza-se pelo emprego de medicamentos com propriedades bactericidas ou bacteriostáticas no interior do canal radicular entre as sessões necessárias à conclusão do tratamento endodôntico (EL KARIM, KENNEY e HUSSEY; 2007).

A utilização da medicação intracanal tem sido amplamente preconizada para ajudar a eliminar micro-organismos e impedir a proliferação dos que sobreviveram ao preparo químico-mecânico, atuar como barreira físico-química contra a infecção ou reinfecção por micro-organismos da saliva, reduzir a inflamação perirradicular, controlar a exsudação persistente, solubilizar matéria orgânica, neutralizar produtos tóxicos, controlar a reabsorção dentária inflamatória externa e estimular a reparação por tecido mineralizado (SIQUEIRA JÚNIOR *et al.*, 2010a).

Há uma variedade de medicações intracanaís utilizadas nos tratamentos endodônticos, como os derivados fenólicos (eugenol, paramonoclorofenol, paramonoclorofenol canforado, cresatina, cresol, creosoto e timol), os aldeídos (tricresol formalina, formocresol e glutaraldeído), os halógenos (cloretos e iodetos), Bases ou hidróxidos (hidróxido de cálcio), os corticosteroides (hidrocortisona, prednisolona e dexametasona) e os antibióticos (SIQUEIRA JÚNIOR *et al.*, 2010b).

### 2.2.1 Hidróxido de Cálcio [Ca(OH)<sub>2</sub>]

Diante de uma gama de medicações, é indispensável o conhecimento sobre a indicação e os benefícios das mesmas. Na clínica endodôntica, tanto para o tratamento da polpa vital como da polpa necrosada com ou sem lesão periapical, o Ca(OH)<sub>2</sub> se destaca entre os medicamentos de uso intracanal em função de suas propriedades como: biocompatibilidade, ação anti-inflamatória, ação antimicrobiana, neutralização de endotoxinas e indução de reparo por tecido mineralizado (SILVA; SILVA; NELSON FILHO, 2012).

O Ca(OH)<sub>2</sub> se apresenta como um pó branco, alcalino (pH 12,8), inodoro e pouco solúvel em água. Por estar na forma de pó, o mesmo deve ser associado a outras substâncias que permitam a sua veiculação para o interior do sistema de canais radiculares.

Associado a um veículo aquoso (soro fisiológico, água destilada, anestésico), o Ca(OH)<sub>2</sub> é hidrossolúvel, isto proporciona uma liberação de íons Ca<sup>++</sup> e OH<sup>-</sup>. Os veículos viscosos (polietilenoglicol, propilenoglicol, Calen) apresentam liberação mais lenta. Já os veículos oleosos (óleo de oliva, pasta L&C) liberam ainda mais lentamente os íons Ca<sup>++</sup> e OH<sup>-</sup> (ESTRELA *et al.*, 1999).

A medicação à base de Ca(OH)<sub>2</sub> pode ser introduzida no interior do canal radicular através de diferentes técnicas, como a utilização de limas endodônticas, compactador de McSpadden, brocas espirais Lentullo, porta amálgama, cone de guta-percha ou seringa especial com êmbolo rosqueável (AGUIAR; PINHEIRO, 1996).

#### 2.2.1.1 Remoção do Ca(OH)<sub>2</sub>

Antes que seja realizada a obturação do canal radicular, o Ca(OH)<sub>2</sub> deve ser removido. A permanência de qualquer resíduo desta medicação sobre as paredes do canal pode afetar negativamente a qualidade da obturação (CALIŞKAN *et al.*, 1998; BARBIZAM *et al.*, 2008). Tem sido relatado que o Ca(OH)<sub>2</sub> residual influencia a resistência adesiva da dentina (HOLLAND, 1984), podendo também reagir quimicamente com o cimento, afetando negativamente as suas propriedades desejadas (HOSOYA *et al.*, 2004).

Segundo estudos, remanescentes de Ca(OH)<sub>2</sub> são capazes de reduzir a capacidade adesiva de cimentos resinosos e interferem com o selamento promovido

por estes (BARBIZAM *et al.*, 2008; CONTARDO *et al.*, 2007). Desta forma, o material obturador é impedido de penetrar nos túbulos dentinários, resultando em uma redução potencial do selamento e de sua adaptação (ÇALT; SERPER, 1999) não permitindo a aderência máxima do cimento com a parede do canal, o que pode resultar em aumento da infiltração apical (KIM; KIM, 2002; SAGŞEN *et al.*, 2012).

Em geral, a remoção da medicação intracanal é realizada através da combinação da irrigação, normalmente com o NaOCl (CALIŞKAN *et al.*, 1998; NANDINI, 2006), associada à instrumentação até o comprimento de trabalho (LAMBRIANIDIS, 1999; SALGADO *et al.*, 2009). A Desinfecção química com o NaOCl é necessária por causa da sua ação antimicrobiana, bem como a sua capacidade para dissolver restos de tecidos necróticos (ZEHNDER, 2006; BYSTRÖM, SUNDQVIST; 1981; BYSTRÖM, SUNDQVIST; 1985).

Na literatura podem ser encontrados alguns estudos sobre a eficácia das técnicas de remoção do  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  (KENEE *et al.*, 2006; KUGA *et al.*, 2010; RÖDIG *et al.*, 2010), como a utilização de instrumentos rotatórios em NiTi, ou a utilização de diferentes dispositivos de ativação da solução irrigadora para potencializar a limpeza do canal radicular e favorecer a remoção da medicação intracanal (VAN DER SLUIS *et al.*, 2007; BALVEDI *et al.*, 2010; TASDEMIR *et al.*, 2011; WISEMAN *et al.*, 2011).

Segundo Nandini (2006), a remoção completa do  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  antes da obturação do canal radicular é crítica e pode estar diretamente relacionada com o sucesso do tratamento endodôntico.

### 2.3 Uso do ultrassom na Endodontia

O emprego do ultrassom na Endodontia foi iniciado na década de 50 do século passado (MARTIN *et al.*, 1980; CUNNINGHAM; MARTIN, 1982; CUNNINGHAM, MARTIN, FORREST; 1982). O *Cavitron*, aparelho usado para profilaxia periodontal, foi introduzido no mercado em 1957, pela Dentsply, nos Estados Unidos. Com o decorrer do tempo muitas pesquisas foram realizadas, tentando desenvolver uma técnica de instrumentação com o ultrassom e examinando sua capacidade de limpeza em relação à instrumentação manual convencional. Como o aparelho adaptado (*Cavitron*) não fornecia irrigação contínua, ela era fornecida manualmente, não satisfazendo as necessidades de limpeza do canal radicular.

O ultrassom parece exercer seus efeitos em conjunto com a substância química auxiliar, provavelmente via cavitação e fluxo acústico, além de movimentar a substância para áreas do canal de anatomia complexa (SIQUEIRA JÚNIOR; RÔÇAS; LOPES, 2010).

A vibração ultrassônica (ondas que ultrapassam 20000 Hz) de agentes químicos no interior do canal radicular aumenta a capacidade de limpeza da superfície radicular. Isto é explicado porque o líquido exposto à intensa vibração libera grande quantidade de pequenas bolhas que se movimentam no meio e geram um campo acústico. Pelo fenômeno de cavitação transiente, no qual pequenas bolhas são formadas e rapidamente rompidas pela vibração, ocorre a liberação de radicais livres de  $H^{\cdot}$  e  $OH^{\cdot}$ , os quais provocam alterações estruturais das células microbianas e aumento da penetração dos irrigantes na dentina radicular (GAVINI; AMARAL; LEMOS, 2007).

Weller *et al.* (1980) foram os pioneiros na introdução do conceito de limpeza ultrassônica passiva. Nesta, uma lima de pequeno diâmetro é introduzida no interior do canal radicular previamente instrumentado (WISEMAN *et al.*, 2011). Esta técnica não objetiva remover dentina ou instrumentar as paredes do canal radicular, mas sim em potencializar a ação do irrigante na sua limpeza, através da ativação da solução irrigadora com uma energia ultrassônica. A irrigação ultrassônica passiva tem demonstrado resultados promissores na remoção de debris, *smear layer* e  $Ca(OH)_2$  (JIANG *et al.*, 2010; PARAGLIOLA *et al.*; 2010).

Taşdemir *et al.* (2011) observaram, em um estudo *in vitro*, que o ultrassom foi mais efetivo que o NaOCl a 2,5% e que o EDTA a 17% na remoção de  $Ca(OH)_2$  do interior do sistema de canais radiculares.

### 3 OBJETIVOS

#### 3.1 Objetivo Geral

Avaliar *in vitro* a influência da utilização do ultrassom na remoção da medicação intracanal à base de  $\text{Ca(OH)}_2$  em canais radiculares instrumentados com o sistema rotatório ProTaper Universal<sup>TM</sup>.

#### 3.2 Objetivos Específicos

- Analisar a capacidade da solução de NaOCl a 1% associado ao instrumento ProTaper Universal F5 na remoção do  $\text{Ca(OH)}_2$  do interior de canais radiculares.
- Averiguar a capacidade das soluções de NaOCl a 1% e EDTA a 17% associadas ao instrumento ProTaper Universal F5 em remover o  $\text{Ca(OH)}_2$ .
- Avaliar a capacidade da solução de NaOCl a 1% associado ao Ultrassom na remoção da medicação intracanal à base de  $\text{Ca(OH)}_2$  do interior de canais radiculares.
- Analisar a capacidade das soluções de NaOCl a 1% e EDTA 17% associadas ao Ultrassom em remover o  $\text{Ca(OH)}_2$ .

## 4 METODOLOGIA

### 4.1 Seleção dos espécimes

Foram selecionados, aleatoriamente, 42 pré-molares inferiores humanos unirradiculares, confirmados radiograficamente, retos, com o comprimento variando entre 20 e 21mm, com processo de rizogênese concluída, extraídos por razões ortodônticas de pacientes com idade entre 16 e 18 anos, após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual da Paraíba; nº de protocolo 22977313.6.0000.5187.

### 4.2 Preparo dos espécimes

Os elementos dentários foram armazenados, até o momento do uso, em recipientes de vidro contendo formol a 10% (Limed, Camaragibe, Brasil), em quantidade suficiente para submergir as raízes. No momento de sua utilização, os espécimes foram lavados em água corrente por 5min e desinfetados por 3min em solução manipulada à base de NaOCl a 1% (Roval, Pernambuco, Brasil) e deixados secar à temperatura ambiente.

Os dentes selecionados foram numerados e sorteados aleatoriamente de 1 a 42, sendo realizada a abertura coronária com broca esférica diamantada de haste longa, número 1016 (KG Sorensen, São Paulo, Brasil) acoplada a uma caneta de alta rotação com refrigeração e a divergência das paredes circundantes com a broca Endo-Z (Maillefer, Ballaigues, Suíça). Para se realizar uma padronização da instrumentação dos canais radiculares em 1mm aquém do forâmen apical, uma lima tipo K 10# (Maillefer, Ballaigues, Suíça) foi introduzida no canal radicular até que a sua extremidade ultrapassasse 1mm do forâmen apical e, em seguida, recuou-se 2mm.

### 4.3 Preparo biomecânico dos canais radiculares

Posteriormente, os espécimes foram fixados a uma morsa (Indústria Marberg, Índia), a qual foi presa a uma mesa de bancada. Com a finalidade de impedir que a solução irrigadora extravase através do ápice, os espécimes tiveram os seus ápices vedados com cera utilidade (Wilson, São Paulo, Brasil).

O comprimento real de trabalho (CRT) foi padronizado em 1mm aquém do forâmen apical. Todos os canais radiculares foram instrumentados com o sistema rotatório ProTaper Universal™ (Maillefer, Ballaigues, Suíça) utilizando um contra-ângulo de baixa rotação (Daby Atlante, São Paulo, Brasil) acoplado a um motor elétrico (Driller Endo-Pro, São Paulo, Brasil) a uma velocidade constante de 300rpm. Inicialmente, o instrumento SX foi introduzido no terço cervical, posteriormente a lima S1 foi utilizada em 4mm aquém do CRT, em seguida os instrumentos S1 e S2 introduzidos no CRT e, por último, utilizou-se as limas F1, F2, F3, F4 e F5 no CRT. É necessário enfatizar que a instrumentação dos canais radiculares foi realizada por um único operador e os instrumentos utilizados foram descartados e renovados após 10 instrumentações.

Para a irrigação dos canais radiculares foi utilizada uma solução à base de NaOCl a 1% recém manipulada (Roval, Pernambuco, Brasil). A solução irrigadora foi acondicionada no sistema seringa FCF (FCF, São Paulo, Brasil)-(Figura 2) de 3mL acoplado a agulhas 30G descartáveis (Injecta, Diadema, Brasil). A irrigação foi realizada no início da instrumentação, entre as trocas dos instrumentos e ao final do preparo biomecânico, utilizando-se 3mL da solução em cada uma das etapas. O processo de aspiração ocorreu simultaneamente à irrigação e foi empregada uma cânula de aspiração calibre 40:20 (Fava Metalúrgica, São Paulo, Brasil) adaptada à entrada do canal radicular.

Figura 1: Sistema seringa FCF.



Após a instrumentação dos canais radiculares, os mesmos foram inundados com uma solução de ácido etilenodiaminotetracético sal dissódico (EDTA) a 17% (Biodinâmica, Paraná, Brasil) por 3 minutos sob contínua agitação, sendo a irrigação final realizada com 1 mL de solução salina estéril (NaCl 0,85%). A secagem do canal radicular foi realizada com pontas de papel absorventes estéreis F5 (Maillefer, Ballaigues, Suíça).

#### 4.4 Preenchimento do canal radicular com o $\text{Ca(OH)}_2$

Em seguida, os canais radiculares (exceto o controle negativo) foram preenchidos com a pasta de  $\text{Ca(OH)}_2$  (Calen, SSWhite, Rio de Janeiro, Brasil) com o auxílio da seringa rosqueável ML (SSWhite, Rio de Janeiro, Brasil) com o cursor de borracha demarcado no CRT. Radiografias foram realizadas para confirmação do completo preenchimento do canal radicular.

Após a colocação da medicação intracanal, a câmara pulpar foi selada temporariamente com pelota de algodão estéril e com cimento provisório Cavit (3M Espe, São Paulo, Brasil) e armazenadas a 37°C em 100% de umidade relativa por sete dias.

Figura 2: Estufa biológica em Temperatura de armazenamento



Figura 3: Espécimes preenchidos com Medicação intracanal, prontos para armazenamento em estufa.



#### 4.5 Protocolos para remoção do $\text{Ca(OH)}_2$

Após este período, o selamento provisório foi removido e os 42 espécimes foram sorteados aleatoriamente em 4 grupos experimentais com 9 espécimes cada, divididos de acordo com o método de remoção do hidróxido de cálcio, e 2 grupos controle, sendo um positivo e um negativo, com 3 espécimes cada.

GRUPO 1: controle positivo - os canais radiculares foram preenchidos com a medicação intracanal, contudo a mesma não foi removida.

GRUPO 2: controle negativo - os canais radiculares não foram preenchidos com o hidróxido de cálcio.

GRUPO 3: NaOCl a 1% + instrumento ProTaper Universal F5.

GRUPO 4: NaOCl a 1% + EDTA a 17% + instrumento ProTaper Universal F5.

GRUPO 5: NaOCl a 1% + Ultrassom.

GRUPO 6: NaOCl a 1% + EDTA a 17% + Ultrassom.

##### 4.5.1 Grupo 3: NaOCl a 1% + instrumento ProTaper Universal F5

Com o auxílio do sistema seringa FCF acoplado à agulha 30G demarcada em 3mm aquém do forâmen apical, os canais foram irrigados com 1mL de solução de NaOCl a 1% por 20 segundos. A solução foi ativada com o instrumento rotatório ProTaper Universal™ F5 demarcado no CRT, com movimentos de penetração e retirada durante 30 segundos.

Realizou-se uma irrigação final com 3mL de NaOCl a 1% para eliminar resíduos da medicação intracanal. Em seguida, os canais radiculares foram aspirados e a secagem complementada com pontas de papel absorvente F5 (Dentsply, Rio de Janeiro, Brasil).

Figura 4: Lima Protaper Universal F3



Figura 5: Motor Endo Pro Torque



#### 4.5.2 Grupo 4: NaOCl a 1% + EDTA a 17% + instrumento ProTaper Universal F5

Com o auxílio do sistema seringa FCF acoplado à agulha 30G demarcada em 3mm aquém do forâmen apical, os canais foram irrigados com 1mL de solução de NaOCl a 1% por 20 segundos. A solução foi ativada com o instrumento rotatório ProTaper Universal™ F5 demarcado no CRT, com movimentos de penetração e retirada durante 30 segundos. Em seguida, os canais foram inundados com 1mL de uma solução de EDTA a 17% por 3 minutos sobre contínua agitação com o instrumento F5, sendo a irrigação final realizada com 3mL de NaOCl a 1% para eliminar resíduos da medicação intracanal. Em seguida, os canais radiculares foram aspirados e a secagem complementada com pontas de papel absorvente F5 (Dentsply, Rio de Janeiro, Brasil).

#### 4.5.3 Grupo 5: NaOCl a 1% + Ultrassom

Com o auxílio do sistema seringa FCF acoplado à agulha 30G demarcada em 3mm aquém do forâmen apical, os canais foram irrigados com 1mL de solução de NaOCl a 1% por 20 segundos. Em seguida, a solução utilizada foi submetida à

ativação por intermédio da vibração ultrassônica com a lima manual tipo K 20# (Maillefer, Ballaigues, Suíça) demarcada no CRT durante 30 segundos na frequência de 30KHz e amplitude 30 $\mu$ m acionadas pelo aparelho GNATUS Jet Sonic (GNATUS, São Paulo, Brasil).

Realizou-se uma irrigação final com 3mL de NaOCl a 1% para eliminar resíduos da medicação intracanal. Em seguida, os canais radiculares foram aspirados e a secagem complementada com pontas de papel absorvente F5 (Dentsply, Rio de Janeiro, Brasil).

Figura 6: Aparelho Jet sonic Gnatus.



Figura 7: vibração ultrassônica com a lima manual tipo K 20#.



#### 4.5.4 Grupo 6: NaOCl a 1% + EDTA a 17% + Ultrassom

Com o auxílio do sistema seringa FCF acoplado à agulha 30G demarcada em 3mm aquém do forâmen apical, os canais foram irrigados com 1mL de solução de NaOCl a 1% por 20 segundos. Em seguida, a solução utilizada foi submetida à ativação por intermédio da vibração ultrassônica com a lima manual tipo K 20# (Maillefer, Ballaigues, Suíça) demarcada no CRT durante 30 segundos na frequência de 30KHz e amplitude 30 $\mu$ m acionadas pelo aparelho GNATUS Jet Sonic (GNATUS, São Paulo, Brasil).

Posteriormente, os canais foram inundados com 1mL de uma solução de EDTA a 17%. Em seguida, a solução utilizada foi submetida à ativação por intermédio da vibração ultrassônica com a lima manual tipo K 20# (Maillefer, Ballaigues, Suíça) demarcada no CRT durante 30 segundos na frequência de 30KHz e amplitude 30 $\mu$ m acionadas pelo aparelho GNATUS Jet Sonic (GNATUS, São Paulo, Brasil).

Sendo realizada uma irrigação final com 3mL de NaOCl a 1% para eliminar resíduos da medicação intracanal. Em seguida, os canais radiculares foram aspirados e a secagem complementada com pontas de papel absorvente F5 (Dentsply, Rio de Janeiro, Brasil).

#### 4.6 Análise da remoção do $\text{Ca(OH)}_2$

Em seguida, os espécimes foram suspensos pela coroa dentária com o auxílio de fio ortodôntico em vidros individuais, para que não houvesse contaminação na estufa biológica. E em posição vertical, imersos até o terço cervical em solução à base de nanquim preto (Fig 8), e mantidos em estufa biológica à temperatura de  $37^\circ\text{C} \pm 1$  e umidade absoluta durante 7 dias. Decorrido o período de imersão, os espécimes foram lavados em água corrente para a remoção do excesso do corante e as amostras foram preparadas para clivagem com auxílio de um disco diamantado dupla face (Wilcos, São Paulo, Brasil) através da confecção de sulcos no sentido mesio-distal de modo a se obter duas hemisecções da raiz. Os espécimes seccionados foram avaliados a olho nu, com auxílio de lupa quando necessário, por três examinadores independentes, endodontistas, previamente calibrados, os quais determinaram se houve ou não a remoção da medicação intracanal (Fig 9, fig10).

Como critério de avaliação, foi determinado dois escores (0 - 1) de acordo com a observação dos terços cervical, médio e apical, da seguinte maneira:

- (0) - ausência total da evidenciação do corante; ocasionado por presença de medicação.
- (1) – evidenciação do corante; ocasionado pela ausência de medicação.

Figura 8: coroa dentária suspensa com o auxílio de fio ortodôntico em vidros individuais, imersos até o terço cervical em solução à base de nanquim preto.



Figura 9: espécimes clivados e numerados, prontos para avaliação.



Figura 10: avaliação de cada terço dos espécimes e preenchimento de ficha com os resultados para a análise estatística.



#### 4. 7 Análise estatística

Na análise dos dados foram obtidas distribuições absolutas e percentuais e foi utilizado o teste Exato de Fisher para avaliar a hipótese de diferença significativa

entre os grupos. Ressalta-se que para aplicação do teste estatístico foi considerado a moda entre os três examinadores para cada dente (corpo de prova) avaliado e o motivo para uso da moda foi considerar o tamanho da amostra realizada e obter resultados mais consistentes.

A margem de erro utilizada na decisão dos testes estatísticos foi de 5%. O programa utilizado para digitação dos dados e obtenção dos cálculos estatísticos foi o SPSS (StatisticalPackage for the Social Sciences) na versão 21.

## 5 RESULTADOS

Na avaliação de evidência de corante no terço cervical (tabela 1), todos os avaliadores apresentaram semelhança nos escores atribuídos, exceto no grupo controle positivo, em que o avaliador 3 divergiu dos demais em seus scores. No grupo NaOCl a 1% + ultrassom, a maioria das avaliações corresponderam à ausência de corante com frequências que variam de 5 a 7 casos. Nos demais grupos, a maioria correspondeu à presença de corante, com frequência que varia, de 6 a 9 casos.

Tabela1 – Avaliação da evidência de corante no terço cervical por avaliador e grupo

| Avaliador | Grupo                               | Evidenciação de corante |             |           |             | TOTAL     |              |
|-----------|-------------------------------------|-------------------------|-------------|-----------|-------------|-----------|--------------|
|           |                                     | Ausência total          |             | Presença  |             | n         | %            |
|           |                                     | n                       | %           | N         | %           |           |              |
| •1        | Controle positivo                   | 3                       | 100,0       | -         | -           | 3         | 100,0        |
|           | Controle negativo                   | -                       | -           | 3         | 100,0       | 3         | 100,0        |
|           | NaOCl a 1% + Protaper               | 3                       | 33,3        | 6         | 66,7        | 9         | 100,0        |
|           | NaOCl a 1% + EDTA a 17% + Protaper  | 2                       | 22,2        | 7         | 77,8        | 9         | 100,0        |
|           | NaOCl a 1% + Ultrassom              | 6                       | 66,7        | 3         | 33,3        | 9         | 100,0        |
|           | NaOCl a 1% + EDTA a 17% + Ultrassom | 1                       | 11,1        | 8         | 88,9        | 9         | 100,0        |
|           | <b>Grupo total</b>                  | <b>15</b>               | <b>35,7</b> | <b>27</b> | <b>64,3</b> | <b>42</b> | <b>100,0</b> |
| •2        | Controle positivo                   | 3                       | 100,0       | -         | -           | 3         | 100,0        |
|           | Controle negativo                   | -                       | -           | 3         | 100,0       | 3         | 100,0        |
|           | NaOCl a 1% + Protaper               | 3                       | 33,3        | 6         | 66,7        | 9         | 100,0        |
|           | NaOCl a 1% + EDTA a 17% + Protaper  | 2                       | 22,2        | 7         | 77,8        | 9         | 100,0        |
|           | NaOCl a 1% + Ultrassom              | 7                       | 77,8        | 2         | 22,2        | 9         | 100,0        |
|           | NaOCl a 1% + EDTA a 17% + Ultrassom | 1                       | 11,1        | 8         | 88,9        | 9         | 100,0        |
|           | <b>Grupo total</b>                  | <b>16</b>               | <b>38,1</b> | <b>26</b> | <b>61,9</b> | <b>42</b> | <b>100,0</b> |
| •3        | Controle positivo                   | 2                       | 66,7        | 1         | 33,3        | 3         | 100,0        |
|           | Controle negativo                   | -                       | -           | 3         | 100,0       | 3         | 100,0        |
|           | NaOCl a 1% + Protaper               | -                       | -           | 9         | 100,0       | 9         | 100,0        |
|           | NaOCl a 1% + EDTA a 17% + Protaper  | 2                       | 22,2        | 7         | 77,8        | 9         | 100,0        |
|           | NaOCl a 1% + Ultrassom              | 5                       | 55,6        | 4         | 44,4        | 9         | 100,0        |
|           | NaOCl a 1% + EDTA a 17% + Ultrassom | 1                       | 11,1        | 8         | 88,9        | 9         | 100,0        |
|           | <b>Grupo total</b>                  | <b>10</b>               | <b>23,8</b> | <b>32</b> | <b>76,2</b> | <b>42</b> | <b>100,0</b> |

As avaliações referentes ao terço médio (tabela 2), todas as 3 amostras do Controle positivo foram de ausência total da evidenciação, enquanto que nas três amostras do grupo Controle negativo, todos foram com evidência de corante. No grupo NaOCl a 1% + Ultrassom, a maioria atribuída pelos avaliadores 1 e 2 correspondeu à ausência de corante, nos demais grupos, a maioria correspondeu à presença de corante, com frequências que variaram de 5 a 8 casos.

Tabela 2 – Avaliação da evidência de corante no terço médio por avaliador e grupo

| Avaliador          | Grupo                               | Evidenciação de corante |             |           |             |           |              |
|--------------------|-------------------------------------|-------------------------|-------------|-----------|-------------|-----------|--------------|
|                    |                                     | Ausência total          |             | Presença  |             | TOTAL     |              |
|                    |                                     | n                       | %           | n         | %           | n         | %            |
| •1                 | Controle positivo                   | 3                       | 100,0       | -         | -           | 3         | 100,0        |
|                    | Controle negativo                   | -                       | -           | 3         | 100,0       | 3         | 100,0        |
|                    | NaOCl a 1% + Protaper               | 4                       | 44,4        | 5         | 55,6        | 9         | 100,0        |
|                    | NaOCl a 1% + EDTA a 17% + Protaper  | 3                       | 33,3        | 6         | 66,7        | 9         | 100,0        |
|                    | NaOCl a 1% + Ultrassom              | 6                       | 66,7        | 3         | 33,3        | 9         | 100,0        |
|                    | NaOCl a 1% + EDTA a 17% + Ultrassom | 2                       | 22,2        | 7         | 77,8        | 9         | 100,0        |
| <b>Grupo total</b> |                                     | <b>18</b>               | <b>42,9</b> | <b>24</b> | <b>57,1</b> | <b>42</b> | <b>100,0</b> |
| •2                 | Controle positivo                   | 3                       | 100,0       | -         | -           | 3         | 100,0        |
|                    | Controle negativo                   | -                       | -           | 3         | 100,0       | 3         | 100,0        |
|                    | NaOCl a 1% + Protaper               | 3                       | 33,3        | 6         | 66,7        | 9         | 100,0        |
|                    | NaOCl a 1% + EDTA a 17% + Protaper  | 3                       | 33,3        | 6         | 66,7        | 9         | 100,0        |
|                    | NaOCl a 1% + Ultrassom              | 7                       | 77,8        | 2         | 22,2        | 9         | 100,0        |
|                    | NaOCl a 1% + EDTA a 17% + Ultrassom | 1                       | 11,1        | 8         | 88,9        | 9         | 100,0        |
| <b>Grupo total</b> |                                     | <b>17</b>               | <b>40,5</b> | <b>25</b> | <b>59,5</b> | <b>42</b> | <b>100,0</b> |
| •3                 | Controle positivo                   | 3                       | 100,0       | -         | -           | 3         | 100,0        |
|                    | Controle negativo                   | -                       | -           | 3         | 100,0       | 3         | 100,0        |
|                    | NaOCl a 1% + Protaper               | 2                       | 22,2        | 7         | 77,8        | 9         | 100,0        |
|                    | NaOCl a 1% + EDTA a 17% + Protaper  | 3                       | 33,3        | 6         | 66,7        | 9         | 100,0        |
|                    | NaOCl a 1% + Ultrassom              | 4                       | 44,4        | 5         | 55,6        | 9         | 100,0        |
|                    | NaOCl a 1% + EDTA a 17% + Ultrassom | 1                       | 11,1        | 8         | 88,9        | 9         | 100,0        |
| <b>Grupo total</b> |                                     | <b>13</b>               | <b>31,0</b> | <b>29</b> | <b>69,0</b> | <b>42</b> | <b>100,0</b> |

Da tabela 3 observa-se que no terço apical todas 3 amostras do Controle positivo houve ausência total da evidenciação, enquanto que do grupo Controle negativo, todas apresentaram evidência de corante. Nos grupos experimentais, a maioria correspondeu à presença de corante, com frequências que variaram de 5 a 8 casos. Já no grupo NaOCl a 1% + Ultrassom a maioria atribuída pelos avaliadores 1 e 2 correspondeu à ausência de corante.

Tabela 3 – Avaliação da evidência de corante no terço apical por avaliador e grupo

| Avaliador          | Grupo                               | Evidenciação de corante |             |           |             |           |              |
|--------------------|-------------------------------------|-------------------------|-------------|-----------|-------------|-----------|--------------|
|                    |                                     | Ausência total          |             | Presença  |             | TOTAL     |              |
|                    |                                     | n                       | %           | n         | %           | n         | %            |
| •1                 | Controle positivo                   | 3                       | 100,0       | -         | -           | 3         | 100,0        |
|                    | Controle negativo                   | -                       | -           | 3         | 100,0       | 3         | 100,0        |
|                    | NaOCl a 1% + Protaper               | 6                       | 66,7        | 3         | 33,3        | 9         | 100,0        |
|                    | NaOCl a 1% + EDTA a 17% + Protaper  | 6                       | 66,7        | 3         | 33,3        | 9         | 100,0        |
|                    | NaOCl a 1% + Ultrassom              | 6                       | 66,7        | 3         | 33,3        | 9         | 100,0        |
|                    | NaOCl a 1% + EDTA a 17% + Ultrassom | 4                       | 44,4        | 5         | 55,6        | 9         | 100,0        |
| <b>Grupo total</b> |                                     | <b>25</b>               | <b>59,5</b> | <b>17</b> | <b>40,5</b> | <b>42</b> | <b>100,0</b> |
| •2                 | Controle positivo                   | 3                       | 100,0       | -         | -           | 3         | 100,0        |
|                    | Controle negativo                   | -                       | -           | 3         | 100,0       | 3         | 100,0        |
|                    | NaOCl a 1% + Protaper               | 5                       | 55,6        | 4         | 44,4        | 9         | 100,0        |
|                    | NaOCl a 1% + EDTA a 17% + Protaper  | 7                       | 77,8        | 2         | 22,2        | 9         | 100,0        |
|                    | NaOCl a 1% + Ultrassom              | 6                       | 66,7        | 3         | 33,3        | 9         | 100,0        |
|                    | NaOCl a 1% + EDTA a 17% + Ultrassom | 2                       | 22,2        | 7         | 77,8        | 9         | 100,0        |
| <b>Grupo total</b> |                                     | <b>23</b>               | <b>54,8</b> | <b>19</b> | <b>45,2</b> | <b>42</b> | <b>100,0</b> |
| •3                 | Controle positivo                   | 3                       | 100,0       | -         | -           | 3         | 100,0        |
|                    | Controle negativo                   | -                       | -           | 3         | 100,0       | 3         | 100,0        |
|                    | NaOCl a 1% + Protaper               | 1                       | 11,1        | 8         | 88,9        | 9         | 100,0        |
|                    | NaOCl a 1% + EDTA a 17% + Protaper  | 3                       | 33,3        | 6         | 66,7        | 9         | 100,0        |
|                    | NaOCl a 1% + Ultrassom              | 2                       | 22,2        | 7         | 77,8        | 9         | 100,0        |
|                    | NaOCl a 1% + EDTA a 17% + Ultrassom | 1                       | 11,1        | 8         | 88,9        | 9         | 100,0        |
| <b>Grupo total</b> |                                     | <b>10</b>               | <b>23,8</b> | <b>32</b> | <b>76,2</b> | <b>42</b> | <b>100,0</b> |

Da Tabela 4 é possível observar que no terço cervical as três modas do grupo Controle positivo foram de ausência total de evidenciação do corante, as três modas do grupo Controle negativo foram com presença de evidenciação; entre os grupos experimentais se verifica que com exceção do grupo NaOCl a 1% + Ultrassom que apresentou a maioria correspondente à ausência total de evidenciação, que significa presença de medicação. Nos outros grupos a maioria correspondeu à presença de corante, com frequências que variaram de 6 a 8. O teste estatístico mostra diferença significativa entre os grupos ( $p < 0,05$ ). O grupo 6 apresentou os melhores resultados, em que 88,9% dos espécimes evidenciaram o corante, ou seja houve remoção do  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  nos três terços analisados.

Tabela 4 – Avaliação da evidência de corante no terço cervical por grupo com os dados da moda

| Grupo                               | Evidenciação do corante |             |           |             | TOTAL     |              | Valor de p          |
|-------------------------------------|-------------------------|-------------|-----------|-------------|-----------|--------------|---------------------|
|                                     | Ausência total          |             | Presença  |             | N         | %            |                     |
|                                     | N                       | %           | n         | %           |           |              |                     |
| Controle positivo                   | 3                       | 100,0       | -         | -           | 3         | 100,0        | $p^{(1)} = 0,005^*$ |
| Controle negativo                   | -                       | -           | 3         | 100,0       | 3         | 100,0        |                     |
| NaOCl a 1% + Protaper               | 3                       | 33,3        | 6         | 66,7        | 9         | 100,0        |                     |
| NaOCl a 1% + EDTA a 17% + Protaper  | 2                       | 22,2        | 7         | 77,8        | 9         | 100,0        |                     |
| NaOCl a 1% + Ultrassom              | 7                       | 77,8        | 2         | 22,2        | 9         | 100,0        |                     |
| NaOCl a 1% + EDTA a 17% + Ultrassom | 1                       | 11,1        | 8         | 88,9        | 9         | 100,0        |                     |
| <b>Grupo total</b>                  | <b>16</b>               | <b>38,1</b> | <b>26</b> | <b>61,9</b> | <b>42</b> | <b>100,0</b> |                     |

(\*): Diferença significativa ao nível de 5,0%.

(1): Através do teste Exato de Fisher.

No terço médio (Tabela 5) se ressalta que: as três modas do grupo Controle positivo foram de ausência total de evidenciação do corante, enquanto que as três modas do grupo Controle negativo foram com presença de evidenciação; entre os grupos experimentais, a maioria teve presença de corante, com frequências que variaram até 88,9% e se comprova diferença significativa entre os grupos ( $p < 0,05$ ).

Tabela 5 – Avaliação da evidência de corante no terço médio por grupo com os dados da moda

| Grupo                               | Evidenciação do corante |             |           |             |           |              | Valor de p                |
|-------------------------------------|-------------------------|-------------|-----------|-------------|-----------|--------------|---------------------------|
|                                     | Ausência total          |             | Presença  |             | TOTAL     |              |                           |
|                                     | n                       | %           | n         | %           | N         | %            |                           |
| Controle positivo                   | 3                       | 100,0       | -         | -           | 3         | 100,0        | p <sup>(1)</sup> = 0,029* |
| Controle negativo                   | -                       | -           | 3         | 100,0       | 3         | 100,0        |                           |
| NaOCl a 1% + Protaper               | 4                       | 44,4        | 5         | 55,6        | 9         | 100,0        |                           |
| NaOCl a 1% + EDTA a 17% + Protaper  | 3                       | 33,3        | 6         | 66,7        | 9         | 100,0        |                           |
| NaOCl a 1% + Ultrassom              | 6                       | 66,7        | 3         | 33,3        | 9         | 100,0        |                           |
| NaOCl a 1% + EDTA a 17% + Ultrassom | 1                       | 11,1        | 8         | 88,9        | 9         | 100,0        |                           |
| <b>Grupo total</b>                  | <b>17</b>               | <b>40,5</b> | <b>25</b> | <b>59,5</b> | <b>42</b> | <b>100,0</b> |                           |

(\*): Diferença significativa ao nível de 5,0%.

(1): Através do teste Exato de Fisher.

No terço apical (Tabela 6) se salienta que: as três modas do grupo Controle positivo foram de ausência total de evidenciação do corante, enquanto que as três modas do grupo Controle negativo foram com presença de evidenciação. Nos grupos experimentais 4 e 5 mais da metade das modas tiveram ausência total de evidenciação do corante e nos outros dois grupos mais da metade foram com presença de corante. Para a margem de erro fixado não se comprova diferença significativa entre os grupos ( $p > 0,05$ ).

Tabela 6 – Avaliação da evidência de corante no terço apical por grupo com os dados da moda

| Grupo                              | Evidenciação do corante |       |          |       |       |       | Valor de p               |
|------------------------------------|-------------------------|-------|----------|-------|-------|-------|--------------------------|
|                                    | Ausência total          |       | Presença |       | TOTAL |       |                          |
|                                    | n                       | %     | n        | %     | n     | %     |                          |
| Controle positivo                  | 3                       | 100,0 | -        | -     | 3     | 100,0 | p <sup>(1)</sup> = 0,096 |
| Controle negativo                  | -                       | -     | 3        | 100,0 | 3     | 100,0 |                          |
| NaOCl a 1% + Protaper              | 4                       | 44,4  | 5        | 55,6  | 9     | 100,0 |                          |
| NaOCl a 1% + EDTA a 17% + Protaper | 6                       | 66,7  | 3        | 33,3  | 9     | 100,0 |                          |

|                                     |           |             |           |             |           |              |
|-------------------------------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|--------------|
| NaOCl a 1% + Ultrassom              | 5         | 55,6        | 4         | 44,4        | 9         | 100,0        |
| NaOCl a 1% + EDTA a 17% + Ultrassom | 2         | 22,2        | 7         | 77,8        | 9         | 100,0        |
| <b>Grupo total</b>                  | <b>20</b> | <b>47,6</b> | <b>22</b> | <b>52,4</b> | <b>42</b> | <b>100,0</b> |

(\*): Diferença significativa ao nível de 5,0%.

(1): Através do teste Exato de Fisher.

Da Tabela 7 se verifica no terço cervical que com exceção do grupo 5 que apresentou a maioria (7 modas) com ausência de evidenciação do corante, nos demais grupos a maioria correspondeu a evidenciação do corante e se comprova diferença significativa entre o grupos para o erro de 5,0% ( $p < 0,05$ ).

Tabela 7 – Avaliação da evidência de corante no terço cervical por grupo experimental com os dados da moda

| Grupo                               | <i>Evidenciação do corante</i> |             |           |             | TOTAL     |              | Valor de p          |
|-------------------------------------|--------------------------------|-------------|-----------|-------------|-----------|--------------|---------------------|
|                                     | Ausência total                 |             | Presença  |             | N         | %            |                     |
|                                     | n                              | %           | n         | %           |           |              |                     |
| NaOCl a 1% + Protaper               | 3                              | 33,3        | 6         | 66,7        | 9         | 100,0        | $p^{(1)} = 0,035^*$ |
| NaOCl a 1% + EDTA a 17% + Protaper  | 2                              | 22,2        | 7         | 77,8        | 9         | 100,0        |                     |
| NaOCl a 1% + Ultrassom              | 7                              | 77,8        | 2         | 22,2        | 9         | 100,0        |                     |
| NaOCl a 1% + EDTA a 17% + Ultrassom | 1                              | 11,1        | 8         | 88,9        | 9         | 100,0        |                     |
| <b>Grupo total</b>                  | <b>13</b>                      | <b>36,1</b> | <b>23</b> | <b>63,9</b> | <b>36</b> | <b>100,0</b> |                     |

(\*): Diferença significativa ao nível de 5,0%.

(1): Através do teste Exato de Fisher.

No terço médio a Tabela 8 mostra que: com exceção do grupo 5, que apresentou a maioria (6 modas) com ausência de evidenciação do corante, nos demais grupos a maioria apresentou evidenciação do corante, entretanto não se comprova diferença significativa entre o grupos ( $p > 0,05$ ).

Tabela 8 – Avaliação da evidência de corante no terço médio por grupo experimental com os dados da moda

| Grupo                               | <i>Evidenciação do corante</i> |             |           |             |           |              | Valor de p               |
|-------------------------------------|--------------------------------|-------------|-----------|-------------|-----------|--------------|--------------------------|
|                                     | Ausência total                 |             | Presença  |             | TOTAL     |              |                          |
|                                     | n                              | %           | n         | %           | N         | %            |                          |
| NaOCl a 1% + Protaper               | 4                              | 44,4        | 5         | 55,6        | 9         | 100,0        | p <sup>(1)</sup> = 0,127 |
| ;NaOCl a 1% + EDTA a 17% + Protaper | 3                              | 33,3        | 6         | 66,7        | 9         | 100,0        |                          |
| NaOCl a 1% + Ultrassom              | 6                              | 66,7        | 3         | 33,3        | 9         | 100,0        |                          |
| NaOCl a 1% + EDTA a 17% + Ultrassom | 1                              | 11,1        | 8         | 88,9        | 9         | 100,0        |                          |
| <b>Grupo total</b>                  | <b>14</b>                      | <b>38,9</b> | <b>22</b> | <b>61,1</b> | <b>36</b> | <b>100,0</b> |                          |

(\*): Diferença significativa ao nível de 5,0%.

(1): Através do teste Exato de Fisher.

No terço apical (Tabela 9) se salienta que: nos grupos experimentais 4 e 5 mais da metade das modas tiveram ausência total de evidenciação do corante e nos outros dois grupos mais da metade foram com presença de corante. Não se comprova diferença significativa entre os grupos.

Tabela 9 – Avaliação da evidência de corante no terço apical por grupo experimental com os dados da moda

| Grupo                               | <i>Evidenciação do corante</i> |             |           |             |           |              | Valor de p               |
|-------------------------------------|--------------------------------|-------------|-----------|-------------|-----------|--------------|--------------------------|
|                                     | Ausência total                 |             | Presença  |             | TOTAL     |              |                          |
|                                     | n                              | %           | n         | %           | n         | %            |                          |
| NaOCl a 1% + Protaper               | 4                              | 44,4        | 5         | 55,6        | 9         | 100,0        | p <sup>(1)</sup> = 0,354 |
| NaOCl a 1% + EDTA a 17% + Protaper  | 6                              | 66,7        | 3         | 33,3        | 9         | 100,0        |                          |
| NaOCl a 1% + Ultrassom              | 5                              | 55,6        | 4         | 44,4        | 9         | 100,0        |                          |
| NaOCl a 1% + EDTA a 17% + Ultrassom | 2                              | 22,2        | 7         | 77,8        | 9         | 100,0        |                          |
| <b>Grupo total</b>                  | <b>17</b>                      | <b>47,2</b> | <b>19</b> | <b>52,8</b> | <b>36</b> | <b>100,0</b> |                          |

(\*): Diferença significativa ao nível de 5,0%.

(1): Através do teste Exato de Fisher.

## 8 DISCUSSÃO

A utilização dos grupos controle positivo e negativo se mostrou efetiva, tendo em vista que no primeiro observou-se ausência total do corante em todos os terços analisados e no segundo, evidência total do corante em todos os terços.

No grupo em que foi utilizado o sistema Protaper associado ao NaOCl (Grupo3) ocorreu remoção da medicação em 66,7% da estrutura do terço cervical, 55,6% do terço médio e 55,6% do terço apical. Desta forma, observa-se a remoção da maior parte remanescente de  $\text{Ca(OH)}_2$  em toda estrutura radicular. Estes dados corroboraram com os achados de Williamson et al.(2009), que afirmaram que a associação do Protaper ao hipoclorito de sódio é eficaz na remoção de hidróxido de cálcio dos canais radiculares.

O uso do EDTA 17% em associação ao NaOCl e o Protaper também apresentou remoção da maior parte da medicação intracanal nos terços cervical(77,8%) e médio(66,7%), mostrando-se superior aos resultados obtidos sem a utilização do EDTA nestes terços. Porém, no terço apical, a remoção do  $\text{Ca(OH)}_2$  foi de apenas 33, 3% provavelmente pelo fato de a região apical ser de difícil acesso, o que dificultou a penetração da substância irrigadora.

No grupo em que foi utilizado o NaOCl associado ao ultrassom, não foi observada remoção considerável de medicação intracanal das paredes radiculares, tendo em vista que foi observada remoção de 22,2% no terço cervical, 33,3% no terço médio e 44,4% no terço apical. Este resultado divergiu do encontrado por Zart et al.(2014), que em seu estudo demonstrou que a associação entre o hipoclorito e o ultrassom era mais efetiva nos terços cervical e médio. Van der Sluis e Wesselink(2006) e Rodig et al,(2011) em seus achados, a remoção da medicação intracanal de mais de 50% das espécimes da amostra foi satisfatória, utilizando essa técnica, divergindo dos resultados do presente estudo.

Silva (2008) avaliou a remoção de diferentes associações de hidróxido de cálcio, seguindo o mesmo método de remoção para todos os grupos. Onde utilizou irrigação com NaOCl a 1%, imagem, uso do ultrassom por 10 segundos, e irrigação final com EDTA a 17%. Concluindo que a utilização de EDTA associado a ultrassom, não foi efetivo na remoção completa da medicação intracanal. Achados esses, discordantes do presente trabalho onde, o grupo que recebeu irrigação de NaOCl 1%, associado a EDTA 17% e ao ultrassom, apresentou os melhores resultados

para remoção de medicação com 88,9% no terço cervical, 88,9% no terço médio sendo efetivo ainda no terço apical com 77,8%. Pode-se pressupor que a ação do ultrassom auxiliou na efetividade do EDTA, visto que, o grupo da instrumentação rotatória protaper universal associado a NaOCl a 1% e EDTA, apresentou baixo percentual de remoção da medicação do terço apical.

Jiang et al. (2010), realizaram um estudo com a proposta de avaliar o efeito dos pulsos ultrassônicos na irrigação passiva, e a sua capacidade em remover debris dentinários de extensões ovais em canais radiculares. Cada espécime foi preenchido com 2mL de solução irrigadora e então ativados com limas #20 por 10 seg sem (grupo1) ou com pulso ultrassônico (grupos 2 a 4). No grupo 2, o intervalo do pulso foi de 88%, no grupo 3 de 50% e no grupo 4 de 13% (comprimento do pulso dividido pelo tempo total de um ciclo). Houve diferenças significativas apenas entre os grupos 1 e 3, sendo a ativação da solução irrigadora mais eficaz quando o intervalo do pulso é de 50% do que no grupo sem o uso do pulso. Diante dos resultados os autores afirmaram que múltiplas ativações da solução irrigadora através de pulsos ultrassônicos aumentaram a remoção de debris dentinários pela aceleração repetida causada na mesma.

A utilização do aparelho de ultrassom durante a irrigação tornar a remoção *debris* mais efetiva. As vibrações causadas pela ativação ultrassônica no meio líquido resultam em liberação de energia em forma de ondas e formação de bolhas que, ao se romperem, também promovem a liberação de energia responsável pela limpeza, resultando em túbulos dentinários livres de *smear layer* (KUNERT; KUNERT, 2006; NABESHIMA; MACHADO, 2007; PLOTINO et al, 2007; GOEL e TEWARI, 2009).

A remoção deficiente da medicação intracanal pode ocasionar uma má adaptação do material obturador e futuramente infiltração apical. Diante disso, Van Der Sluis *et al.* (2007 A) realizaram um estudo que avaliou a capacidade de selamento da obturação em dentes que receberam ativação do ultrassom durante a irrigação. Após evidenciação e análise dos espécimes, concluíram que nos dentes em que o ultrassom foi usado, houve um selamento significativamente melhor que no outro grupo. Sendo assim, os autores comprovaram que a utilização do ultrassom aumenta a capacidade de selamento da obturação.

Dessa forma, pode-se inferir que a utilização do ultrassom pode ser recomendada como protocolo para auxiliar na remoção do hidróxido de cálcio, visto que, de acordo com os autores supracitados em concordância com os resultados do presente estudo, a ativação ultrassônica favorece melhor limpeza que conseqüentemente favorecerá melhor selamento pelo material obturador e prognóstico mais favorável.

## 7 CONCLUSÕES

Mediante o exposto e baseado na metodologia empregada, pode-se concluir que:

- Apenas a técnica que utilizou ultrassom associado ao NaOCl e ao EDTA 17% apresentou remoção efetiva de hidróxido de cálcio em todos os terços dos elementos; no entanto sua utilização sem auxílio do EDTA não apresentou resultados satisfatórios, não sendo indicado para remoção dessa medicação.
- A utilização do EDTA associado a instrumentação rotatória Protaper Universal influenciou positivamente na melhor remoção da medicação intracanal quando comparado com o grupo que apresentava apenas irrigação com NaOCl.
- Os resultados obtidos mostraram que à medida que se aproxima da área mais apical, a remoção do hidróxido de cálcio é menos eficaz, com exceção do grupo onde foi utilizado ultrassom associado ao NaOCl a 1% e EDTA a 17%.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, C.M.; PINHEIRO, J. T. Curativo de demora à base de hidróxido de cálcio: avaliação “in vitro” da eficiência de métodos de colocação. Revista Gaúcha de Odontologia, v. 44, n. 5, p.292-298, 1996.

AGUIAR, C. M; CÂMARA, A. C. Avaliação radiográfica das alterações morfológicas dos canais radiculares instrumentados com o sistema rotatório Hero 642 e limas manuais de níquel-titânio. Revista da Faculdade de Odontologia. Universidade de Passo Fundo, v. 10, n. 1, p. 69-73, 2005.

AGUIAR, C. M; CÂMARA, A. C.; MORAES, A C. de. Avaliação radiográfica do desvio apical em canais instrumentados com o Sistema ProTaper. Revista da Associação Paulista de Cirurgiões-Dentistas, v. 60, n. 1, p. 67-71, 2006.

AGUIAR, C. M.; MENDES, D. de A.; FERREIRA, J. P. M. G. Morfologia interna do primeiro molar inferior através da radiografia e da diafanização. Revista da Associação Paulista de Cirurgiões-Dentistas, v. 61, n. 2, p. 157-162, 2007.

AGUIAR, C. M.; MENDES, D. de A.; CÂMARA, A. C.; FIGUEIREDO, J. A. P. de. Assessment of canal walls after biomechanical preparation of root canals instrumented with ProTaper Universal™ rotary system. Journal of Applied Oral Science, v. 17, n.6, p. 590-595, 2009.

AGUIAR, C. M.; DONIDA, F. A.; CÂMARA, A. C.; FRAZÃO, M. Cone beam computed tomography: a tool to evaluate root canal preparations. Acta Stomatologica Croatica, v. 46, n. 4, p. 273-279, 2012.

BALVEDI, R. P. A.; VERSIANI, M. A.; MANNA, F. F.; BIFFI, J. C.G. A comparison of two techniques for the removal of calcium hydroxide from root canals. International Endodontic Journal, v. 43, n. 9, p. 763–768, 2010.

BARATTO-FILHO, F.; CARVALHO JÚNIOR, J. R. de; FARINIUK, L. F.; SOUSA-NETO, M. D.; PÉCORÁ, J. D.; CRUZ-FILHO, A. M. da. Morphometric analysis of the effectiveness of different concentrations of sodium hypochlorite associated with rotary instrumentation for root canal cleaning. Brazilian Dental Journal, v. 15, n. 1, p. 36-40, 2004.

BARBIZAM, J. V.; TROPE, M.; TEIXEIRA, E. C.; TANUMARU-FILHO, M.; TEIXEIRA, F. B. Effect of calcium hydroxide intracanal dressing on the bond strength of a resin-based endodontic sealer. Brazilian Dental Journal, v. 19, n. 3, p. 224–227, 2008.

BYSTRÖM, A.; SUNDQVIST, G. Bacteriologic evaluation of the efficacy of mechanical root canal instrumentation in endodontic therapy. Scandinavian Journal of Dental Research, v. 89, n. 4, p. 321–328, 1981.

BYSTRÖM, A.; SUNDQVIST, G. The antibacterial action of sodium hypochlorite and EDTA in 60 cases of endodontic therapy. International Endodontic Journal, v. 18, n. 1, p. 35-40, 1985.

CALIŞKAN, M. K.; TÜRKÜN, M.; TÜRKÜN, L. S. Effect of calcium hydroxide as an intracanal dressing on apical leakage. International Endodontic Journal, v. 31, n. 3, p.173–177, 1998.

ÇALT, S.; SERPER, A. Dentinal tubule penetration of root canal sealers after root canal dressing with calcium hydroxide. Journal of Endodontics, v. 25, n. 6, p.431-433, 1999.

CÂMARA, A. C.; AGUIAR, C. M.; FIGUEIREDO, J. A. P. de. Assessment of the Deviation Following Biomechanical Preparation of the Coronal, Middle and Apical Thirds of Root Canals Instrumented with three HERO Rotary Systems. Journal of Endodontics, v. 33, n. 12, p.1460-1463, 2007.

CÂMARA, A. C.; ALBUQUERQUE, M. M. de; AGUIAR, C. M.; CORREIA, A. C. R. de B. *In Vitro* Antimicrobial Activity of 0.5%, 1%, and 2.5% sodium hypochlorite in Root Canals Instrumented with the ProTaper Universal™ System. Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology and Endodontics, v.108, n. 2, p. e55-e61, 2009.

CONTARDO, L.; DE LUCA, M.; BEVILACQUA, L.; BRESCHI, L.; DI LENARDA, R. Influence of calcium hydroxide debris on the quality of endodontic apical seal. Minerva Stomatologica, v. 56, n. 10, p. 509–517, 2007.

CUNNINGHAM, W. T.; MARTIN, H. A scanning electron microscope evaluation of root canal debridement with the endosonic ultrasonic synergistic system. Oral Surgery Oral Medicine and Oral Pathology, v. 53, n. 5, p. 527–31, 1982.

CUNNINGHAM, W. T.; MARTIN, H.; FORREST, W.R. Evaluation of root canal debridement by the endosonic ultrasonic synergistic system. Oral Surgery Oral Medicine and Oral Pathology, v. 53, n. 4, p. 401-404, 1982.

EL KARIM, I.; KENNEDY, J.; HUSSEY, D. The antimicrobial effects of root canal irrigation and medication. Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology and Endodontics, v. 103, n. 4, p. 560-569, 2007.

ESTRELA, C.; PÉCORÁ, J. D.; SOUZA-NETO, M. D.; ESTRELA, C. R.; BAMMANN, L. L. Effect of vehicle on antimicrobial properties of calcium hydroxide pastes. Brazilian Dental Journal, v. 10, n. 2, p. 63-72, 1999.

FOSTER, K.H.; KULILD, J. C.; WELLER, R. N. Effect of smear layer removal on the diffusion of calcium hydroxide through radicular dentin. Journal of Endodontics, v. 19, n. 3, p.136-140, 1993.

GAVINI, G.; AMARAL, K. F.; LEMOS, E. de M. Soluções irrigantes-agentes desmineralizantes. In: MACHADO, M. E. de L. Endodontia: da biologia à técnica. São Paulo: Ed. Santos, 2007. cap. 18, p. 279-298.

GOEL, S; TEWARI, S. Smear Layer Removal with Passive Ultrasonic Irrigation and the NaviTip Fx: a Scanning Electron Microscopic Study. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics, Saint Louis, v. 108, p. 465-470, 2009).

HOLLAND, G. R. Periapical response to apical plugs of dentin and calcium hydroxide in ferret canines. Journal of Endodontics, v. 10, n. 2, p. 71-74, 1984.

HOSOYA, N.; KURAYAMA, H.; LINO, F.; ARAI, T. Effects of calcium hydroxide on physical and sealing properties of canal sealers. International Endodontic Journal, v. 37, n. 3, p. 178-184, 2004.

JIANG, L. M.; VERHAAGEN, B.; VERSLUIS, M.; ZANGRILLO, C.; CUCKOVIC, D.; VAN DER SLUIS, L. W. M. An Evaluation of the Effect of Pulsed Ultrasound on the Cleaning Efficacy of Passive Ultrasonic Irrigation. Journal of Endodontics, v. 36, n. 11, p. 1887-1891, 2010.

KENEE, D. M.; ALLEMANG, J. D.; JOHNSON, J. D.; HELLSTEIN, J.; NICHOL, B. K. A quantitative assessment of efficacy of various calcium hydroxide removal techniques. Journal of Endodontics, v. 32, n. 6, p. 563-565, 2006.

KIM, S.K.; KIM, Y. O. Influence of calcium hydroxide intracanal medication on apical seal. International Endodontic Journal, v. 35, n. 7, p. 623-628, 2002.

KUGA, M. C.; TANOMARU-FILHO, M.; FARIA, G.; SÓ, M. V; GALLETI, T.; BAVELLO, J. R. Calcium hydroxide intracanal dressing removal with different rotary instruments and irrigating solutions: a scanning electron microscopy study. Brazilian Dental Journal, v. 21, n.4, p. 310–314, 2010.

KUNERT, I. R.; KUNERT, G. G. O Uso Do Ultra-Som Na Endodontia. In: MESQUITA, E.; KUNERT, I. R. O ultra-som na prática odontológica. Porto Alegre: Artmed, 2006. cap. 5, p. 92-129.

LAMBRIANIDIS, T.; MARGELOS, J.; BELTES, P. Removal efficiency of calcium hydroxide dressing from the root canal. Journal of Endodontics, v. 25, n. 2, p. 85-88, 1999.

LOPES, H. P.; SIQUEIRA JÚNIOR, J. F.; ELIAS, C. N. Substâncias químicas empregadas no preparo dos canais radiculares. In: LOPES, H. P.; SIQUEIRA JÚNIOR, J. F. Endodontia: biologia e técnica. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2010. cap. 13, p. 531-571.

MACHADO, M. E. de L. Preparo cirúrgico do canal em endodontia. In: \_\_\_\_\_. Endodontia: da biologia à técnica. São Paulo: Ed. Santos, 2007. cap. 15, p. 229-252.

MARGELOS, J.; ELIADES, G.; VERDELIS, C.; PALAGHIAS, G. Interaction of calcium hydroxide with zinc oxide-eugenol type sealers: a potential clinical problem. Journal of Endodontics, v. 23, n. 1, p. 43-48, 1997.

MARTIN, H.; CUNNINGHAM, W. T.; NORRIS, J. P.; COTTON, W. R. Ultrasonic *versus* hand filing of dentin: a quantitative study. Oral Surgery, Oral Medicine and Oral Pathology, v. 49, n. 1, p.79–81, 1980.

NABESHIMA, C. K.; MACHADO, M. L. B. Avaliação Da Resistência De Limas Durante Preparo Ultra-Sônico. Revi Assoc Paul Cir Dent. v. 61, n. 6, p. 473-478, 2007.

NANDINI, S.; VELMURUGAN, N.; KANDASWAMY, D. Removal efficiency of calcium hydroxide intracanal medicament with two calcium chelators: volumetric analysis using spiral CT, an in vitro study. Journal of Endodontics, v. 32, n. 11, p. 1097-1101, 2006.

PASHLEY, D. H.; KALATHOOR, S.; BURNHAM, D. The effects of calcium hydroxide on dentin permeability. Journal of Dental Research, v. 65, n. 3, p. 417-420, 1986.

PLOTINO, G, Pameijer CH, Grande NM, Somma F. Ultrasonics in Endodontics: a Review of the Literature. Journal of Endodontics, Baltimore, v. 33, n. 2, p. 81-95, 2007.

PARAGLIOLA, R.; FRANCO, V.; FABIANI, C.; MAZZONI, A.; NATO, F.; TAY, F. R.; BRESHI, L.; GRANDINI, S. Final rinse optimization: influence of different agitation protocols. Journal of Endodontics, v. 36, n. 2, p. 282-285, 2010.

RÖDIG, T.; HIRSCHLEB, M.; ZAPF, A.; HÜLSMANN, M. Comparison of ultrasonic irrigation and RinsEndo for the removal of calcium hydroxide and Ledermix paste from root canals. International Endodontic Journal, v. 44, n. 12, p. 1155-1161, 2011.

SAGŞEN, B.; ÜSTÜN, Y.; ASLAN, T.; ÇANAKÇI, B. B. The effect of peracetic acid on removing calcium hydroxide from the root canals. Journal of Endodontics, v. 38, n. 9, p. 1197-1201, 2012.

SALGADO, R. J.; MOURA-NETTO, C.; YAMAZAKI, A. K.; CARDOSO, L. N.; MOURA, A. A. de, PROKOPOWITSCH, I. Comparison of different irrigants on calcium hydroxide medication removal: microscopic cleanliness evaluation. Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology and Endodontology, v. 107, n. 4, p. 580-584, 2009.

SCHILDER, H. Cleaning and shaping the root canal. Dental Clinics of North America, v. 18, n. 2, p. 269-296, 1974.

SILVA, JM. Avaliação da limpeza da superfície dentinária apical após remoção de diferentes associações de hidróxido de cálcio.[Dissertação] Belém: Universidade federal do Pará: Faculdade de Odontologia. 2008

SILVA, J. M. de; CRUZ, H. M.; ARAÚJO, L. M.; PESSOA, O. F. Avaliação da remoção do hidróxido de cálcio com utilização de diferentes métodos de irrigação. Revista de Odontologia da UNESP, v. 38, n. 1, p. 37-43, 2009.

SILVA, R. A. B. da; SILVA, L. A. B. da; NELSON FILHO, P. O emprego do hidróxido de cálcio (pasta Calen) como medicação tópica entre sessões (curativo de demora). In: LEONARDO, M. R.; LEONARDO, R. de T. Tratamento de canais radiculares. São Paulo: Artes Médicas, 2012. cap. 22, p. 321-343.

SIQUEIRA JÚNIOR, J. F.; RÔÇAS, I. N. Clinical implications and microbiology of bacterial persistence after treatment procedures. Journal of Endodontics, v. 34, n. 11, p. 1291-1301, 2008.

SIQUEIRA JÚNIOR, J. F.; RÔÇAS, I. das N.; LOPES, H. P. Fundamentação filosófica do tratamento endodôntico. In: LOPES, H. P.; SIQUEIRA JÚNIOR, J. F. Endodontia: biologia e técnica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010a. cap. 8, p. 271-303.

SIQUEIRA JÚNIOR, J. F.; RÔÇAS, I. das N.; LOPES, H. P. Medicação intracanal. In: LOPES, H. P.; SIQUEIRA JÚNIOR, J. F. Endodontia: biologia e técnica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010b. cap. 14, p.573-611.

SJÖGREN, U.; FIGDOR, D.; SPANBERG, L.; SUNDQVIST, G. The antimicrobial effect of calcium hydroxide as a short-term intracanal dressing. International Endodontic Journal, v. 24, n. 3, p. 119-125, 1991.

TAŞDEMİR, T.; ÇELİK, D.; ER, K.; YILDIRIM, T.; CEYHANLI, K. T.; YEŞİLYURT, C. Efficacy of several techniques for the removal of calcium hydroxide medicament from root canals. International Endodontic Journal, v. 44, n. 6, p. 505-509, 2011.

VAN DER SLUIS, L. W.; WU, M.K.; WESSELINK, P. R. 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, v. 40, n. 1, p. 52-57, 2007.

VAN DER SLUIS, L. W. M., et al. An Evaluation of the Influence of Passive Ultrasonic Irrigation on the Seal of Root Canal Fillings. International Endodontic Journal, Oxford, v. 40, p. 356-361, 2007.A

WELLER, R. N.; BRADY, J. M.; BERNIER, W. E. Efficacy of ultrasonic cleaning. Journal of Endodontics, v. 6, n. 9, p. 740-743, 1980.

WILLIAMSON, A. E.; SANDOR, A. J.; JUSTMAN, B. C. A comparison of three nickel titanium rotary systems, EndoSequence, ProTaper Universal, and Profile GT, for canal-cleaning ability. Journal of Endodontics, v. 35, n. 1, p. 107-109, 2009.

WISEMAN, A.; COX, T. C.; PARANJPE, A.; FLAKE, N. M.; COHENCA, N.; JOHNSON, J. D. Efficacy of sonic and ultrasonic activation for removal of calcium hydroxide from mesial canals of mandibular molars: a microtomographic study. Journal of Endodontics, v. 37, n. 2, p. 235-238, 2011.

ZEHNDER, M. Root canal irrigants. Journal of Endodontics, v. 32, n. 5, p. 389-398, 2006.



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA**  
**COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS – CEP/UEPB**



**COMISSÃO NACIONAL DE ÉTICA EM PESQUISA.**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA/  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA/  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Prof.ª Dra. Doralúcia Pedrosa de Araújo  
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa

**PARECER DO RELATOR: (09)**

**Número do Protocolo: 22977313.6.0000.5187**

**Data da 1ª relatoria PARECER DO AVALIADOR: 16 de outubro de 2013.**

**Pesquisador(a) Responsável: Andréa Cruz Câmara**

**Situação do parecer: Aprovado.**

**Apresentação do Projeto:** O projeto é intitulado: “INFLUÊNCIA DA UTILIZAÇÃO DO ULTRASSOM NA REMOÇÃO DA MEDICAÇÃO INTRACANAL À BASE DE  $Ca(OH)_2$  EM CANAIS RADICULARES INSTRUMENTADOS COM O SISTEMA ROTATÓRIO PROTAPER UNIVERSAL”. O presente estudo é para fins de desenvolvimento do projeto Pibic/CNPq Cota 2013/2014 do Curso de Odontologia da UEPB. Para esta pesquisa serão selecionados 60 pré-molares inferiores humanos unirradiculares. Os elementos dentários selecionados serão numerados de 1 a 60, sendo realizada a abertura coronária. O comprimento real de trabalho (CRT) será padronizado em 1mm aquém do ápice radiográfico. Todos os canais radiculares serão instrumentados com o sistema rotatório ProTaper Universal. Para a irrigação dos canais radiculares será utilizada uma solução à base de NaOCl a 1% recém manipulada. A irrigação será realizada no início da instrumentação, entre as trocas dos instrumentos e ao final do preparo biomecânico, utilizando-se 3mL da solução em cada uma das etapas. Em seguida, os canais radiculares (exceto o controle negativo) serão preenchidos com a pasta de  $Ca(OH)_2$ . Após a colocação da medicação intracanal, a câmara pulpar será selada temporariamente com pelota de algodão estéril e com cimento provisório Cavit e armazenadas a 37°C em 100% de umidade relativa por sete dias. Após este período, o selamento provisório será removido e os 60 espécimes serão divididos de acordo com o método de remoção do hidróxido de cálcio: GRUPO 1: NaOCl a 1% + instrumento ProTaper Universal F5. GRUPO 2: NaOCl a 1% + EDTA a 17% + instrumento ProTaper Universal F5. GRUPO 3: NaOCl a 1% + Ultrassom. GRUPO 4: NaOCl a 1% + EDTA a 17% + Ultrassom. GRUPO 5: controle negativo - os canais radiculares não serão preenchidos com o hidróxido de cálcio. Grupo 6: controle positivo - os canais radiculares serão preenchidos com a medicação intracanal, contudo a mesma não será removida. Em seguida, os espécimes serão suspensos pela coroa dentária com o auxílio de arames em uma fôrma para a confecção de blocos de gelo em posição vertical e imersos até o terço cervical em solução à base de nanquim preto e mantidos em estufa biológica à temperatura de 37°C ± 1 e umidade absoluta durante 7 dias. Decorrido o período de imersão, os espécimes serão lavados em água corrente para a remoção do excesso do corante e as amostras serão preparadas para clivagem com auxílio de um disco diamantado dupla face através da confecção de sulcos no sentido mésio-distal de modo a se obter duas hemiseções da raiz. Os espécimes seccionados serão fixados em lâminas de vidro para a leitura, em lupa esteriomicroscópica com 40X de magnificação com auxílio de uma régua milimetrada com graduação de 0,5mm e

avaliados por três examinadores independentes, Endodontistas, previamente calibrados, os quais determinarão se houve ou não a remoção da medicação intracanal. Como critério de avaliação, será determinado dois escores (0-1) de acordo com a observação dos terços cervical, médio e apical, da seguinte maneira: 0- ausência total da evidência do corante. 1- evidência do corante. Os dados obtidos serão tabulados e analisados estatisticamente. Os dados serão digitados na planilha Excel e o software utilizado para a obtenção dos cálculos estatísticos será o SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) na versão 13.

**Objetivo da Pesquisa:** Tem como Objetivo Geral: “Avaliar in vitro a influência da utilização do ultrassom na remoção da medicação intracanal à base de Ca(OH)<sub>2</sub> em canais radiculares instrumentados com o sistema rotatório ProTaper Universal”.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:** Riscos: - Esta pesquisa não envolve riscos para a população em geral, haja vista que é um estudo in vitro onde não haverá o envolvimento direto de pacientes e só serão utilizados dentes humanos obtidos do banco de Dentes da Universidade Estadual da Paraíba.- Não há risco de extravio do material biológico utilizado, pois os elementos dentários serão obtidos do Banco de Dentes do Departamento de Odontologia da Universidade Estadual da Paraíba, e a pesquisa in vitro será realizada no Laboratório de Odontologia da Universidade Estadual da Paraíba.- Não há riscos para o pesquisador, visto que os elementos dentários obtidos do Banco de Dentes são submetidos a um processamento de desinfecção e esterilização, e todos os procedimentos da pesquisa serão realizados seguindo-se as normas de Biossegurança e com a utilização de Equipamento de Proteção Individual (EPI). Benefícios: Os benefícios desta pesquisa in vitro envolvem: 1. Criação de um protocolo efetivo, simples, rápido e de baixo custo, para a remoção do Ca(OH)<sub>2</sub> dos canais radiculares, para ser utilizado na fase do preparo biomecânico por alunos de Graduação, alunos de Pós-Graduação e Profissionais do setor público e privado; contribuindo desta forma, para o êxito do Tratamento Endodôntico e a excelência da Endodontia Brasileira. 2. Aprofundamento dos conhecimentos sobre a utilização do Ultrassom na Endodontia. 3. Promoção do enriquecimento do Ensino e da Pesquisa. 4. Fortalecimento da linha de pesquisa de Biomateriais.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:** A presente proposta de pesquisa é de suma importância quanto papel e atribuições das Instituições de Ensino Superior (IES), mormente pesquisa estando dentro do perfil das pesquisas de construção do ensino-aprendizagem significativa, perfilando a formação profissional baseada na tríade conhecimento-habilidade-competência, preconizada pelo MEC. Portanto, tem retorno social, caráter de pesquisa científica e, contribuição na formação de profissionais do ensino superior em Odontologia, bem como, dentre outras áreas do saber científico.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória e Parecer do Avaliador:** Encontram-se anexados os termos de autorização necessários para o estudo. Diante do exposto, somos pela aprovação do referido projeto. Salvo melhor juízo.

**Recomendações:** Atende a todas as exigências protocolares do CEP mediante Avaliador e Colegiado. Diante do exposto, não necessita de recomendações.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:** O presente estudo encontra-se completo sem pendências ou inadequações, devendo o mesmo prosseguir com a execução na íntegra de seu cronograma de atividades.

**Situação do parecer: Aprovado(X)**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



Profª Dra. Doralúcia Pedrosa de Araújo  
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa