



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE**  
**DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA**  
**PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM SAÚDE COLETIVA**

**CAMILA DE OLIVEIRA PICADO NOGUEIRA**

**AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DOS MÉTODOS DE DESINFECÇÃO DE PINOS  
DE FIBRA DE VIDRO E SUA INFLUÊNCIA NA RESISTÊNCIA DE UNIÃO**

**NATAL/RN**

**2017**

CAMILA DE OLIVEIRA PICADO NOGUEIRA

**AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DOS MÉTODOS DE DESINFECÇÃO DE PINOS  
DE FIBRA DE VIDRO E SUA INFLUÊNCIA NA RESISTÊNCIA DE UNIÃO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva da Universidade Federal do Rio Grande do Norte como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Odontologia.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Marília Regalado Galvão Rabelo Caldas.

NATAL/RN

2017

Camila de Oliveira Picado Nogueira

AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DOS MÉTODOS DE DESINFECÇÃO DE PINOS DE  
FIBRA DE VIDRO E SUA INFLUÊNCIA NA RESISTÊNCIA DE UNIÃO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva da  
Universidade Federal do Rio Grande do Norte como requisito parcial para obtenção do  
título de Mestre em Odontologia.

Aprovada em \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Marília Regalado Galvão Rabelo Caldas.

UFRN

Orientadora

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Isauremi Vieira de Assunção

UFRN

Membro

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Brunna Moreira de Farias Pereira

UFRN

Membro

NATAL/RN

2017

## RESUMO

Este trabalho objetivou avaliar a eficácia dos métodos de desinfecção na descontaminação de pinos de fibra de vidro, bem como sua influência na resistência de união dos pinos ao canal radicular. Foram utilizados 64 pinos de fibra de vidro, sendo 32 deles do tipo serrilhado e 32 do tipo liso. Estes foram submersos em solução contendo 5mL de suspensão de *E. faecalis* durante 1 hora. Foram divididos em 8 grupos (n=8), sendo 4 grupos compostos por pinos do tipo serrilhado e 4 por pinos lisos, cada grupo permaneceu por 5 minutos em seus respectivos agentes de desinfecção (clorexidina 2%, ácido fosfórico 35% e álcool 70%), com exceção dos grupos controles. Posteriormente, foi determinado o número de unidades formadoras de colônia por mililitro (UFC/mL) de *E. faecalis*. Após esta etapa, os pinos foram cimentados em 64 raízes bovinas. Após 7 dias da cimentação, as raízes foram seccionadas perpendicularmente ao longo eixo, e os espécimes foram submetidos ao teste de resistência de união (push-out). Foi realizado o método estatístico Anova 2 fatores e pós-teste de Tukey para análise dos resultados obtidos. As análises das UFC/mL não apresentaram crescimento/desenvolvimento de colônias de *E. faecalis* para os grupos experimentais. A avaliação da resistência de união, levando em consideração o fator tipo de pino, apresentou diferença estatística significativa ( $p < 0,05$ ) apenas nos grupos controle e álcool onde o pino do tipo liso mostrou melhores resultados. Não houve diferença estatística significativa ( $p < 0,05$ ) no grupo dos pinos serrilhados. As substâncias antimicrobianas testadas foram eficazes na eliminação de colônias do *E. faecalis*. O álcool 70% apresentou melhores resultados de resistência de união quando comparados as demais substâncias testadas e aos grupos controles.

**Palavras-chave:** Pinos dentários. Desinfecção. Adesividade.

## ABSTRACT

The purpose of this study was to evaluate which disinfection method was more effective on the decontamination of fiberglass posts, and to observe if these methods influence on the bond strength between the post to the root canal. Sixty-four fiberglass posts were used, being 32 serrated type, and 32 smooth type. They were submersed in solution containing 5mL of *E. faecalis* suspension during one hour. Then, were divided in 8 groups (n=8), being 4 groups composed by posts serrated type, and 4 groups composed by posts smooth type, each group remained for 5 minutes in its respective disinfection agents (Chlorhexidine 2%, phosphoric acid 35%, and alcohol 70%), with the exception of the control groups. Afterwards, the number of colony forming units per milliliter (UFC/mL) of *E. faecalis* was determined. Then, the posts were cemented in 64 bovine roots. Passed 7 days of cementation, the roots were sectioned perpendicular to the long axis, and the specimens were submitted to the adhesive resistance test (push-out). Anova 2 factors and Tukey post test were used as statistical method to analysis of the results obtained. The UFC/mL analysis did not present any growing/development of *E. faecalis* colonies at the experimental groups. The evaluation of bond strength, considering the post type, presented significant statistical difference ( $p < 0,05$ ) only on control and alcohol groups, in which the smooth type post showed greater results. There was not any significant statistical difference ( $p < 0,05$ ) on the group of serrated posts. The antimicrobial substances tested were effective at the elimination of *E. faecalis* colonies. Alcohol 70% presented greater bond strength results when compared to the others tested substances and control groups.

**Key-words:** Dental pins. Disinfection. Adhesiveness.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Tubos de ensaio contendo os agentes de desinfecção . A) Clorexidina 2%. B) Álcool 70%.....	17
<b>Figura 2.</b> Aplicação do ácido fosfórico a 35% sobre os pinos apoiados na Placa de Petri. A) Pinos lisos. B) Pinos serrilhados.....	17
<b>Figura 3.</b> Raízes bovinas selecionadas.....	18
<b>Figura 4.</b> Raiz bovina seccionada com comprimento padronizado.....	18
<b>Figura 5.</b> Espécime posicionado em suporte metálico de aço inoxidável e ponta acoplada em máquina de ensaio universal.....	20
<b>Figura 6.</b> Placas dos Grupos Controle (G1 e G5). Pode se observar que nas placas referentes aos pinos que não receberam nenhum procedimento de desinfecção houve crescimento/desenvolvimento de UFC de <i>E. faecalis</i> .....	22
<b>Figura 7.</b> Pode se observar que nas placas referentes aos pinos que receberam desinfecção com álcool a 70% (G2 e G6) não houve crescimento de UFC de <i>E. faecalis</i> .....	23
<b>Figura 8.</b> Pode se observar que nas placas referentes aos pinos que receberam desinfecção com clorexidina (G3 e G7) não houve crescimento de UFC de <i>E. faecalis</i> .....	24
<b>Figura 9.</b> Placas referentes aos grupos tratados com ácido fosfórico a 35% (G4 e G8). Observa-se que não houve crescimento de UFC de <i>E. faecalis</i> .....	25

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Distribuição dos grupos experimentais (n=64). Natal, 2017. ....	16
<b>Tabela 2:</b> Valores de resistência de união e desvio padrão segundo os fatores “Tipo de Pino” e “Tratamento de Superfície”. Teste de Tukey ( $p < 0,05\%$ ) .....	24

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	10
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	14
2.1 Objetivo geral.....	14
2.2 Objetivos específicos.....	14
<b>3 MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	16
<b>4 RESULTADOS</b> .....	22
<b>5 DISCUSSÃO</b> .....	26
<b>6 CONCLUSÃO</b> .....	32
<b>7 REFERÊNCIAS</b> .....	34

# *Introdução*

## 1. INTRODUÇÃO

Elementos com envolvimento endodôntico vem apresentando uma longevidade cada vez maior devido ao desenvolvimento de terapias endodônticas e de procedimentos restauradores conservadores. Como alternativa para restauração de dentes tratados endodonticamente, surgiram no mercado odontológico os retentores intrarradiculares (BARABAN, 1988). Estes foram desenvolvidos com a função de oferecer suporte ao remanescente dentário e retenção ao material restaurador (FERNANDES et al., 2003).

Durante muito tempo, o núcleo metálico fundido representou o sistema de retenção intrarradicular mais utilizado. Entretanto, algumas desvantagens como a necessidade de maior número de sessões clínicas, envolvimento de procedimentos laboratoriais, custo mais elevado e remoção de maior quantidade de estrutura dental sadia, tem feito com que a utilização desse sistema venha sendo deixado de lado, e, atualmente tem-se preferido o uso sistemas de pinos pré-fabricados (ASSIF & GORFIL, 1994; BARABAN, 1988; BATEMAN et al., 2003).

Dentre os pinos pré-fabricados, os pinos de fibra de vidro são amplamente utilizados por atenderem as exigências estéticas, além de apresentarem propriedades físicas e mecânicas favoráveis (USUMEZ et al., 2004; KHALED et al., 2010). Entretanto, sabe-se que dentro do protocolo de cimentação desse tipo de pino, estão envolvidos procedimentos clínicos que podem provocar a agregação, na superfície do pino, de microrganismos resistentes dos canais radiculares e também de microrganismos do aerossol gerado pelo sistema de alta rotação. Sendo assim, é importante a correta desinfecção desse material, para que os riscos de reinfecção do canal radicular e comprometimento do tratamento endodôntico realizado sejam reduzidos de forma significativa (BERGER & CAVINA, 2004).

Estudos mostram que o insucesso do tratamento endodôntico está relacionado, principalmente, com a persistência da infecção microbiana no sistema de canais radiculares (SIQUEIRA, 2001), sendo o *Enterococcus faecalis* (*E. faecalis*) o microrganismo predominante nessa região (PARDI et al., 2009).

Na avaliação dos fatores que determinam o sucesso endodôntico e restaurador de um elemento dental, deve-se levar em consideração que além da escolha do melhor

material para substituir a estrutura perdida, a descontaminação desse material antes de ser inserido no conduto também requer uma atenção especial. Desse modo, é prudente que um protocolo de biossegurança deva ser realizado, para que os pinos intrarradiculares sejam efetivos em suas funções e ao mesmo tempo não recontaminem o canal radicular ou estimulem o crescimento bacteriano (FERREIRA et al., 2006).

Alguns agentes descontaminantes podem ser utilizados para a descontaminação dos pinos de fibra de vidro para a redução dos riscos de contaminação do canal radicular. Sabe-se que a clorexidina trata-se de uma substância antimicrobiana, antisséptica tópica e desinfetante (FIDEL et al., 1995), logo a utilização dessa substância tem sido amplamente utilizada em todas as etapas do preparo do canal radicular, desde a desinfecção do campo operatório à desinfecção do espaço protético (GOMES et al., 2013; HONG et al., 2010). O álcool 70% também apresenta propriedades desinfetantes vantajosas como: bactericida de ação rápida; ação na presença do *Mycobacterium tuberculosis* e virucida; irritante leve; baixo custo; não-tóxico; incolor e não deixa resíduos (VENTURELLI et al., 2009). O ácido fosfórico é uma substância amplamente usada na odontologia restauradora para o condicionamento do esmalte e dentina na superfície coronal. Além disso, seu uso em endodontia para remoção de *smear layer* tem mostrado resultados favoráveis (PRADO et al., 2011).

Além do cuidado com os processos de desinfecção dos pinos pré-fabricados, fatores que influenciam sua retenção no canal radicular são também muito importantes para o sucesso do tratamento restaurador. Alguns fatores devem ser analisados e levados em consideração no momento da escolha do pino, entre eles temos: diâmetro ideal, comprimento, desenho e retenções superficiais dos pinos (ROBBINS, 2002).

Segundo Purton e Payne (1996), os pinos intrarradiculares de formato cônico e serrilhado, apresentam maior retenção e ocasionam menor estresse ao longo do canal radicular, quando comparados aos pinos de formato paralelo e liso. Porém os pinos reforçados por fibras apresentam uma matriz resinosa que também será responsável pela retenção destes pinos no canal radicular, uma vez que materiais de cimentação com propriedades adesivas serão utilizados (PURTON & PAYNE, 1996).

O aperfeiçoamento de técnicas restauradoras adesivas permitiu o desenvolvimento da cimentação adesiva, trazendo as vantagens da união micromecânica da resina à dentina para o ambiente do conduto radicular (BITTER et al., 2009), além de

apresentarem também união ao pino de fibra de vidro (LE BELL et al., 2004), tornando-o o tipo de técnica cimentante mais empregada para pinos de fibra de vidro (REIS et al., 2011).

Cimentos resinosos de polimerização dual têm sido sugeridos para a cimentação de pinos de fibra de vidro, uma vez que a luz não pode polimerizar adequadamente o agente de cimentação em porções mais apicais do canal radicular (SILVA et al., 2011). Estes aliaram o maior tempo de trabalho da resina fotoativada (reação física) com a reação de polimerização dos monômeros independente da presença de luz (reação química) (FARIA E SILVA et al., 2012). Desta forma, a simplicidade da aplicação clínica de cimentos autoadesivos à superfície, facilita o procedimento de cimentação na boca do paciente e, conseqüentemente, o tempo clínico é otimizado, proporcionando um maior conforto ao paciente (GIACHETTI et al., 2009).

Entretanto, apesar das boas propriedades dos agentes cimentantes adesivos, é importante que se observe o efeito que os agentes de desinfecção podem exercer sobre a adesividade dos pinos. A literatura relata diferentes protocolos de tratamento do pino previamente ao procedimento de cimentação. Alguns autores recomendam que se faça a limpeza do pino com álcool (ZICARI et al., 2012; BÜTTEL et al., 2009; CURY et al., 2006). Além disso o pré-tratamento de pinos de fibra de vidro com ácido fosfórico a 37%, não tem produzido nenhum efeito significativo na retenção segundo o estudo de Albashaireh et al (2010).

Por conseguinte, é fundamental a avaliação da influência que os procedimentos de desinfecções de pinos de fibra de vidro podem exercer sobre a adesividade destes ao canal radicular. Logo, este trabalho terá como hipóteses nulas que não existe diferença na eficácia dos métodos de desinfecção de pinos de fibra de vidro a serem testados (clorexidina 2%, álcool 70% e ácido fosfórico a 35%) e estes não influenciarão na resistência de união entre os pinos e o canal radicular.

# *Objetivos*

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo geral

Avaliar a eficácia dos métodos de desinfecção na descontaminação de pinos de fibra de vidro, bem como sua influência na resistência de união dos pinos no canal radicular.

### 2.2 Objetivos específicos

- Avaliar a eficácia do álcool 70% na desinfecção de pinos de fibra de vidro;
- Avaliar a eficácia da clorexidina 2% na desinfecção de pinos de fibra de vidro;
- Avaliar a eficácia do ácido fosfórico 35% na desinfecção de pinos de fibra de vidro.
- Avaliar a influência que os agentes de descontaminação exercem sobre a resistência de união dos pinos ao canal radicular.
- Avaliar a influência do modelo dos pinos (lisos e serrilhados) na resistência de união.

## *Materiais e métodos*

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

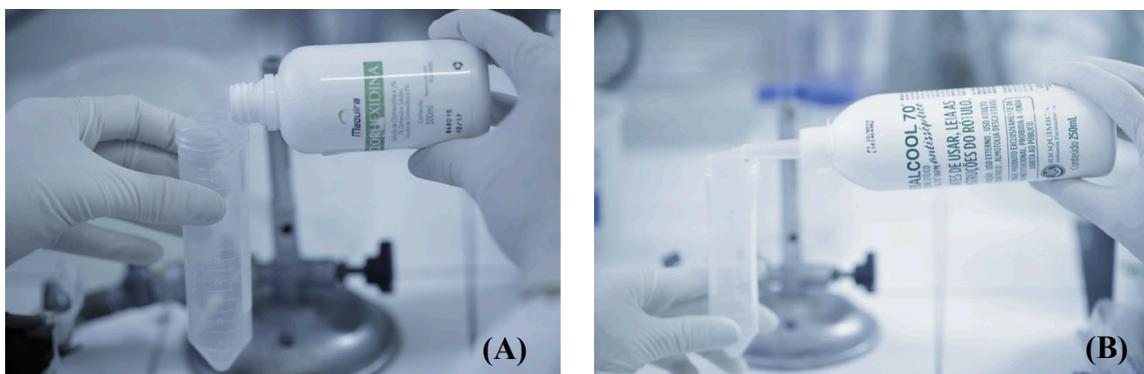
Foram utilizados 64 pinos nº2 de fibra de vidro, sendo 32 deles do tipo serrilhado (Reforpost®, Ângelus) e 32 do tipo liso (Exacto®, Ângelus).

Inicialmente os pinos foram removidos das embalagens ao redor do bico de Bunsen para não perderem as características de fabricação ou sofrerem qualquer tipo de contaminação externa. Após isso, foram transferidos com pinças estéreis para um único frasco, contendo 5mL de suspensão de *E. faecalis* padronizada em  $1,5 \times 10^8$  células/ mL segundo a escala 0,5 de Mc Farland (GOMES et al., 2009). Os frascos foram incubados em estufa bacteriológica a 37°C durante 1 hora e, a seguir, retirados, lavados em solução fisiológica e divididos em 8 grupos, sendo cada grupo composto por 8 pinos (n=8). Os grupos foram dispostos como mostra a Tabela 1.

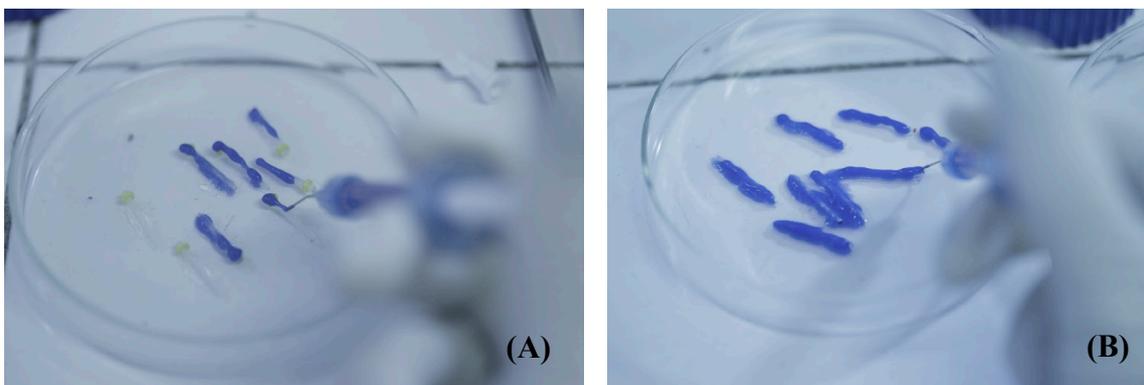
**Tabela 1:** Distribuição dos grupos experimentais (n=64). Natal, 2016.

Grupos	Tratamento	Superfície do pino	n
G1	Controle	Serrilhado	8
G2	Álcool 70%	Serrilhado	8
G3	Clorexidina 2%	Serrilhado	8
G4	Ácido fosfórico a 35%	Serrilhado	8
G5	Controle	Liso	8
G6	Álcool 70%	Liso	8
G7	Clorexidina 2%	Liso	8
G8	Ácido fosfórico a 35%	Liso	8

Os pinos do grupo controle (G1 e G5) não receberam nenhum tratamento antimicrobiano e os pinos dos demais grupos permaneceram por 5 minutos em seus respectivos agentes de desinfecção (Figuras 1 e 2).



**Figura 1.** Tubos de ensaio contendo os agentes de desinfecção. A) Clorexidina 2%. B) Álcool 70%.



**Figura 2.** Aplicação do ácido fosfórico a 35% sobre os pinos apoiados em placa de petri. A) Pinos lisos. B) Pinos serrilhados.

Após este período, todos os pinos foram lavados em solução fisiológica e transferidos para 10 mL de solução fisiológica esterilizada. Em seguida, foi realizada uma intensa homogeneização em aparelho Vortex durante 30 segundos. Posteriormente, foram retiradas alíquotas de 0,1 mL da suspensão obtida que foram semeadas em duplicata em ágar BHI (Brain Heart Infusion). As placas foram incubadas a 37°C por 24 horas, sendo, então, determinado o número de unidades formadoras de colônia por mililitro (UFC/mL) de *E. faecalis* recuperado de cada grupo.

Após esta etapa, foi realizada a seleção de 64 raízes bovinas, em que uma análise prévia das dimensões méso-distal e de comprimento original foi realizada, permitindo a seleção de unidades similares, que apresentaram condutos cilíndricos e de diâmetro compatível com o pino que foi utilizado (Figura 3).



**Figura 3.** *Raízes bovinas selecionadas.*

Após essas análises, as porções coronárias foram descartadas com corte na região cervical de forma perpendicular ao longo eixo do dente, utilizando um disco diamantado dupla face sob irrigação constante. Ao final desta secção, as raízes apresentaram comprimento radicular padronizado de 17mm, e então foram armazenadas em água destilada (ARAÚJO et al., 2014) (Figura 4).



**Figura 4.** *Raiz bovina seccionada com comprimento padronizado.*

O tratamento endodôntico das raízes foi realizado com instrumento memória de nº45, padronizado a uma profundidade de 16mm. Os canais foram irrigados com água destilada, evitando a interferência de possíveis variáveis resultantes do uso de outros materiais irrigadores oxidantes disponíveis. Ao final da instrumentação, os condutos foram preenchidos com EDTA Trissódico líquido (Biodinâmica, Iporã, PR, Brasil) por

5 minutos para remoção de raspas de dentina remanescentes, lavados com água destilada e secos com cones de papel absorvente (Dentsply, Catanduva, SP, Brasil). Posteriormente, foram obturados com cones de guta-percha (Dentsply, Catanduva, SP, Brasil) e cimento à base de hidróxido de cálcio (Sealer 26 – Dentsply, Rio de Janeiro, RJ, Brasil), pela técnica de condensação lateral (ARAÚJO et al., 2014).

Após 7 dias, os condutos foram desobturados para preparação do espaço necessário para o pino a ser cimentado (ARAÚJO et al., 2014). O processo de desobturação foi realizado com a broca de 1,5mm de diâmetro, que acompanha o kit de pinos e corresponde ao diâmetro do pino utilizado, a um comprimento de 13mm deixando 3mm de selamento apical (ARAÚJO et al., 2014).

Os pinos foram silanizados (Prosil – FGM, Joinville, SC, Brasil), e a cimentação foi realizada com um cimento autoadesivo (RelyX U200®, 3M) de acordo com as especificações do fabricante.

Após 15 dias da cimentação, mantidas em água destilada, as raízes foram incluídas em resina acrílica com auxílio de um delineador que garantiu que a raiz fosse incluída perpendicularmente ao solo. Esse passo permitiu que os cortes das raízes resultassem fatias paralelas entre si, possibilitando assim a aplicação da carga na direção correta durante o teste de resistência adesiva. Dessa forma, as raízes foram seccionadas perpendicularmente ao longo eixo, obtendo-se 4 fatias de aproximadamente 2mm de espessura, com disco diamantado na máquina de corte do laboratório de Prótese Dentária da Universidade Federal do Rio Grande do Norte sob refrigeração constante (CAMPOS et al., 2011). As fatias obtidas foram individualmente identificadas e armazenadas em saliva artificial em estufa a 37°C durante 7 dias (ARAÚJO et al., 2014).

Passado o período de armazenamento, os espécimes foram submetidos ao teste de resistência adesiva (push-out). Os mesmos foram posicionados em um suporte metálico de aço inoxidável contendo uma perfuração central com 2 mm de diâmetro (Figura 5). Devido ao formato cônico dos pinos, a carga foi aplicada no sentido apico-coronal a partir da superfície apical, de forma que o pino foi empurrado em direção à porção mais larga do conduto (ARAÚJO et al., 2014).

A carga foi aplicada apenas sobre a superfície do pino por meio de uma ponta, de aproximadamente 1mm de diâmetro, acoplada a máquina de ensaio universal Tensolab

3000 (Mesdan, Puegnago del Garda, BS, Italy) com célula de carga de 500kg (50N), a velocidade de 0,5mm/min de forma que não houvesse contato com a interface adesiva. Os valores foram registrados em kgf e posteriormente convertidos em MPa (ARAÚJO et al., 2014).



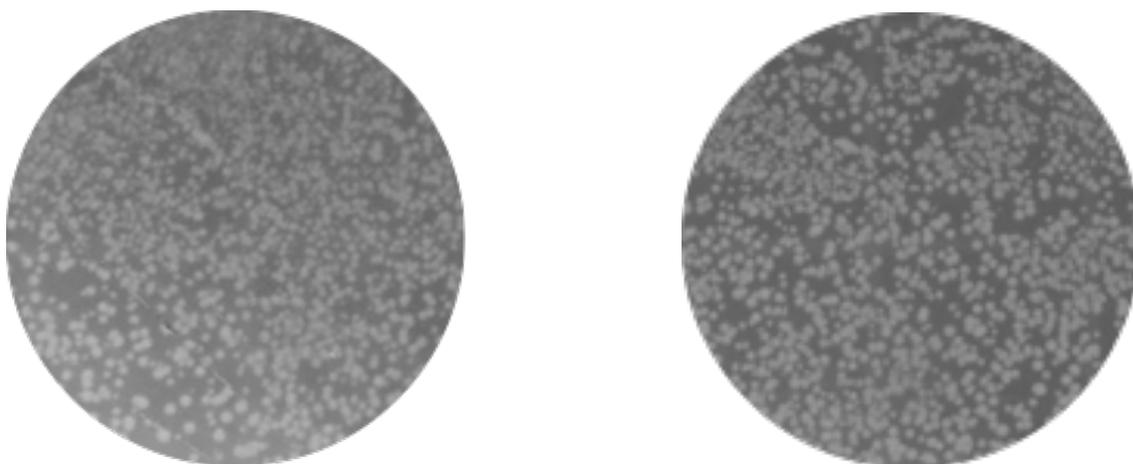
**Figura 5.** *Espécime posicionado em suporte metálico de aço inoxidável e ponta acoplada em máquina de ensaio universal.*

Após a coleta dos dados, os mesmos foram tabelados e então submetidos à análise inicial para a detecção de distribuição normal e homogeneidade entre os valores obtidos. Diante disso, foi realizada a análise paramétrica Anova 2 fatores e, posteriormente, o pós-teste de Tukey em nível de 5% de significância para definir entre quais grupos ocorreram diferenças significativas.

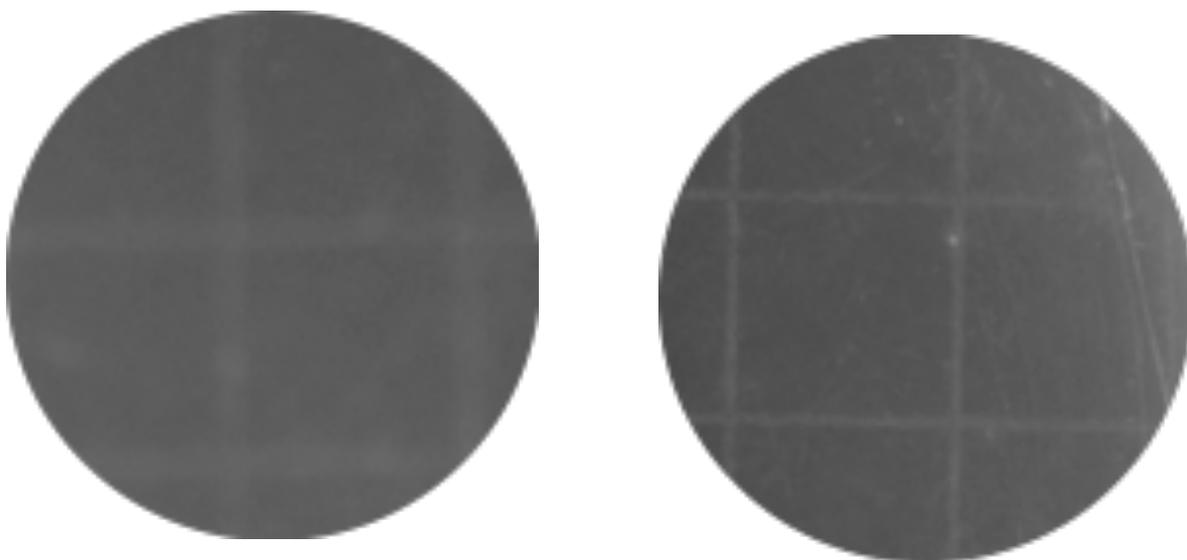
*Resultados*

#### 4. RESULTADOS

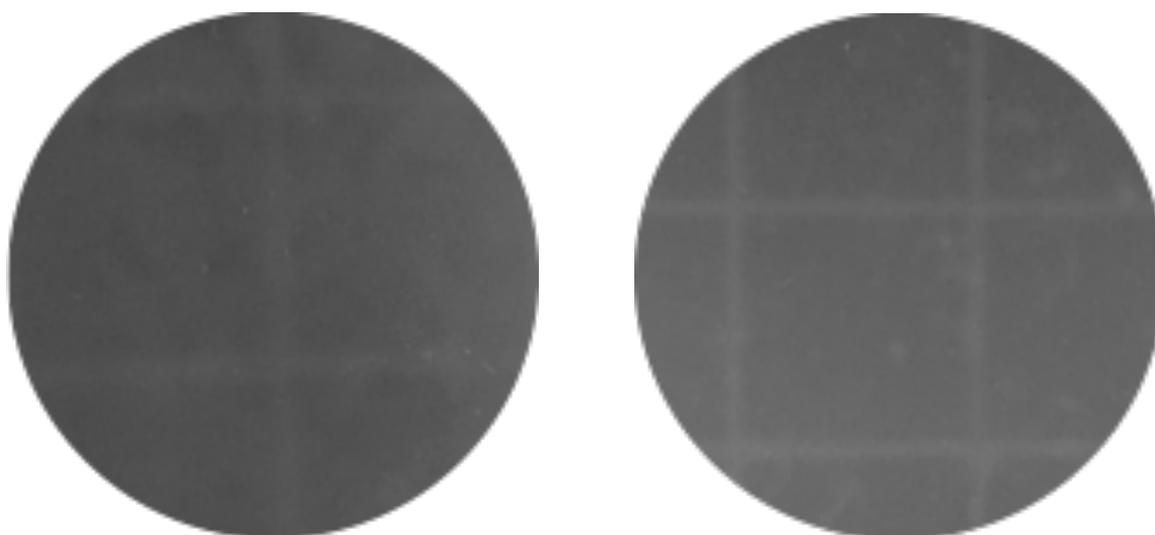
Na análise das placas evidenciou-se que, com exceção do grupo controle, as demais placas não apresentaram crescimento/desenvolvimento de colônias de *E. faecalis*. Sendo assim, todos os produtos de desinfecção testados mostraram-se eficazes na erradicação da população de *E. faecalis* presente tanto nos grupos de pinos Lisos como nos grupos de pinos Serrilhados (Figuras 6 a 9).



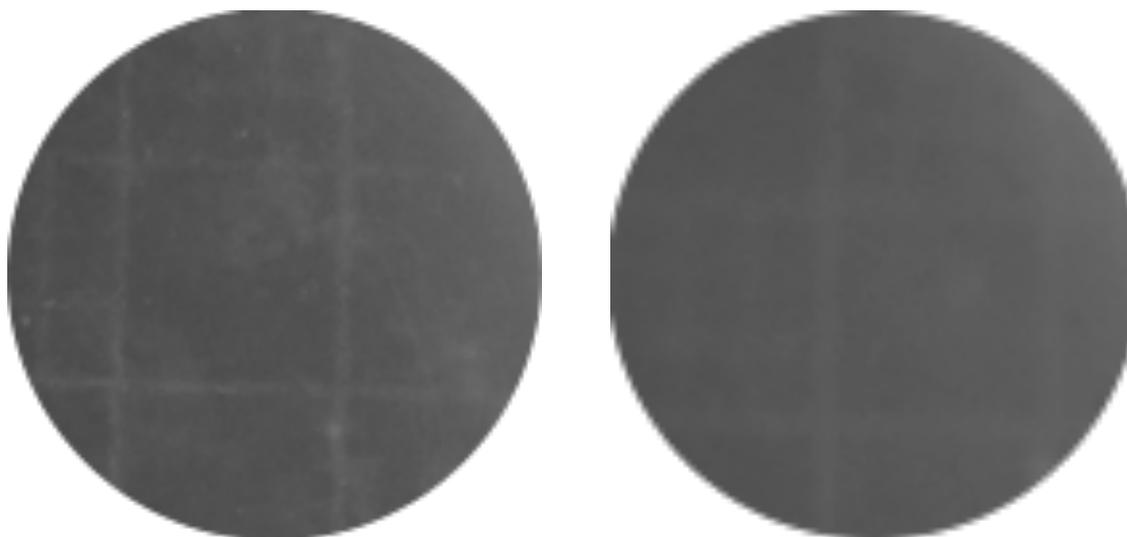
**Figura 6.** Placas do Grupo Controle (G1 e G5). Pode se observar que na placa referente aos pinos que não receberam nenhum procedimento de desinfecção houve crescimento/desenvolvimento de UFC de *E. faecalis*



**Figura 7.** *Pode se observar que na placa referente aos pinos que receberam desinfecção com álcool a 70% (G2 e G6) não houve crescimento de UFC de E. faecalis.*



**Figura 8.** *Pode se observar que nas placas referentes aos pinos que receberam desinfecção com clorexidina (G3 e G7) não houve crescimento de UFC de E. faecalis.*



**Figura 9.** Placas referentes aos grupos tratados com ácido fosfórico a 35% (G4 e G8). Observa-se que não houve crescimento de UFC de *E. faecalis*.

A avaliação da resistência de união (*push-out*), levando em consideração o fator tipo de pino, apresentou diferença estatística significativa apenas nos grupos controle e álcool onde o pino do tipo liso mostrou melhores resultados. Na avaliação do fator tratamento de superfície, nota-se diferença estatística significativa apenas no grupo dos pinos lisos quando não sofreram nenhum tipo de tratamento (grupo Controle) e quando foram descontaminados com álcool, obtendo maiores valores de resistência de união para o grupo álcool, e menores valores quando submetidos ao ácido fosfórico e clorexidina. (Tabela 2).

**Tabela 2.** Valores de resistência de união (Mpa) e desvio padrão segundo os fatores “Tipo de Pino” e “Tratamento de Superfície”. Teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

Tratamento de superfície	Tipo de pino	
	Liso	Serrilhado
Controle	$3,74 \pm 0,58^{Ab}$	$2,04 \pm 0,53^{Ba}$
Ácido fosfórico	$2,53 \pm 0,31^{Ac}$	$2,25 \pm 0,55^{Aa}$
Álcool	$4,53 \pm 0,74^{Aa}$	$2,71 \pm 0,14^{Ba}$
Clorexidina	$2,20 \pm 0,39^{Ac}$	$2,20 \pm 0,44^{Aa}$

\* Letras diferentes (letras maiúsculas na mesma linha e letras minúsculas na mesma coluna) indicam diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ).

*Discussão*

## 5. DISCUSSÃO

De acordo com os resultados obtidos na presente pesquisa, pode-se observar que não houve diferença entre os métodos de desinfecção testados em pinos de fibra de vidro. Portanto, a primeira hipótese nula foi aceita. Entretanto, a segunda hipótese nula foi rejeitada pois houve influência dos métodos de desinfecção na resistência de união dos pinos ao canal radicular.

Desde a sua introdução no mercado em 1954, a clorexidina tem sido amplamente estudada devido ao seu amplo espectro antimicrobiano (MARION et al., 2013). Essa atividade antibacteriana depende da concentração em que a clorexidina se apresenta. Em dosagens elevadas, possui um efeito bactericida através da precipitação e coagulação das proteínas citoplasmáticas, e em doses mais baixas apresenta um efeito bacteriostático alterando a integridade da membrana celular, resultando em um extravasamento dos componentes bacterianos de baixo peso molecular (RÖLA & MELSEN, 1975; ZEHNDER, 2006; MARION et al., 2013)

A presente pesquisa utilizou a clorexidina na concentração de 2%, a mesma apresentou ação antimicrobiana eficiente, com efeito bactericida sobre as colônias de *Enterococcus faecalis* presentes nos pinos de fibra de vidro quando aplicada durante um tempo de 5 minutos. Da mesma forma, a clorexidina a 2% provocou uma redução significativa do *E. faecalis* quando utilizada como irrigante intracanal no estudo de Dametto et al. (2005). Semelhantemente no estudo de Onçag et al. (2003), que comparou os efeitos antimicrobianos de soluções desinfectantes, entre elas a clorexidina a 2%, em canais de dentes humanos extraídos infectados com *E. faecalis*, apontou que a clorexidina, quando usada em um tempo de 5 minutos, teve grande efetividade no combate ao *E. faecalis*. Resultados semelhantes da eficiência da clorexidina a 2% sobre *E. faecalis* foram encontrados nos estudos de Gomes et al. (2001), Vianna et al. (2004) e Baca et al (2011), corroborando com os resultados apresentados em nosso estudo.

Sabe-se que o álcool 70% não é aceito pela American Dental Association (ADA) e pelo Centro de Controle de Doenças e Prevenção (CDC) como

desinfetante efetivo (FERREIRA,1995), entretanto é amplamente utilizado na prática odontológica por apresentar vantagens como baixo custo, facilidade de aquisição, baixa toxicidade, estabilidade no armazenamento, ser incolor e evaporar sem deixar resíduos no equipamento (FERREIRA,1995; VENTURELLI, 2009).

O estudo de Gomes et al. (2009) realizou uma avaliação do potencial antimicrobiano de produtos de origem natural (melaleuca 12% e própolis 12%) e de origem sintética (álcool 70% e clorexidina 0,12%) na aderência de *E. faecalis* em pinos estéticos de fibra de vidro; os resultados mostraram que o álcool 70% promoveu a redução da aderência bacteriana nos pinos, quando comparados com o grupo controle, logo concluiu-se que a substância pode ser usada como agente antimicrobiano por apresentar resultados significativos em relação à aderência bacteriana.

Da mesma maneira, na presente pesquisa o álcool 70% (G2 e G6) apresentou como resultado ação similar ao Ácido Fosfórico a 35% (G4 e G8) e ao Digluconato de clorexidina a 2% (G3 e G7) quando aplicado sobre os pinos durante o tempo de 5 minutos. Mais pesquisas corroboram com nossos resultados, como o trabalho realizado por Fagundes et al. (2005), em que ao avaliarem a efetividade de alguns produtos na descontaminação de cones de guta-percha contaminados com *E. faecalis*, o álcool em associação com a clorexidina mostrou-se efetivo na ação antibacteriana ao ser usado em um tempo de ação de 5 minutos, entretanto não foi eficaz quando utilizado durante 1 minuto.

A principal aplicação na Odontologia Restauradora do ácido fosfórico a 37% é sua capacidade de condicionar esmalte e dentina na superfície coronal. Adicionalmente, sua aplicação tem sido estudada na Endodontia com o intuito de eliminação da *smear layer*, e tem se encontrado resultados favoráveis a essa substância (PRADO et al., 2015).

Diante de diversas aplicações, estudos tem sido realizados para avaliar a capacidade antimicrobiana do ácido fosfórico a 37%. Ao comparar parâmetros antimicrobianos entre ácido fosfórico a 37% e outros irrigantes utilizados na Endodontia, Prado et al. (2015) observaram que o ácido fosfórico apresentou

maior atividade antimicrobiana quando testado contra diversos microorganismos, dentre eles o *E. faecalis*. Semelhantemente, nossa pesquisa demonstrou a eficácia da ação antimicrobiana do ácido fosfórico frente ao *E. faecalis*.

Em análise de resistência de união, o presente estudo apresentou melhores resultados a pinos de superfície lisa quando comparados aos pinos serrilhados. Tal resultado pode estar relacionado ao formato cônico do pino que requer uma maior preservação da quantidade de dentina durante o preparo, isso se dá devido à semelhança anatômica com o canal radicular (ROSS, 1991; SCHWARTZ & ROBBINS 2004). Da mesma forma, a pesquisa de Braga et al. (2012) observaram uma maior resistência a flexão e resistência de união em pinos de fibra de vidro lisos quando comparados aos serrilhados, este fato pode ser justificado pelo fato de que fissuras superficiais encontradas nas fibras dos pinos serrilhados podem ser um ponto crítico na interface pino/resina e provavelmente refletida em menor aderência (LOVE & PURTON, 1996).

Além de apresentar boas propriedades antimicrobianas, o álcool tem sido utilizado como solvente de matriz orgânica. Ele atua penetrando na rede polimérica através dos espaços intermoleculares, formando ligações secundárias com a cadeia, separando os emaranhados poliméricos e reduzindo as interações entre as cadeias. Com isso, ocorre uma maior exposição do componente inorgânico dos pinos, gerando assim uma superfície mais favorável à silanização (AGUIAR et al. 2005). Os resultados da presente pesquisa apresentaram na prática esse efeito do álcool 70% sobre a superfície de pinos de fibra de vidro previamente a aplicação do silano. Houve um melhor resultado de resistência de união quando os pinos de fibra de vidro foram submetidos à ação do álcool 70% durante 5 minutos, quando comparados aos que entram em contato com a clorexidina e o ácido fosfórico.

Atualmente não existem relatos na literatura a respeito da influência do ácido fosfórico sobre a resistência de união quando aplicado em pinos de fibra de vidro. Todavia, ao analisarem a influência do ácido fosfórico 37%, através de microscopia de força atômica e microscopia eletrônica de varredura, sobre o padrão morfológico das superfícies de resinas compostas envelhecidas em procedimentos de reparos dessas restaurações, o estudo de Fawzy et al. (2008)

mostram que a ação desta substância quando aplicada durante 15 segundos antes da aplicação do adesivo ou em combinação com o agente silano, limita-se apenas à limpeza da superfície a ser unida.

Também não houve resultados significativos em nossa pesquisa quando o ácido fosfórico foi aplicado sobre a superfície de pinos de fibra de vidro durante 5 minutos. Apesar do tempo de ação ser superior ao da pesquisa de Fawzy et al. (2008), a ação de condicionamento para o aumento da resistência de união também não foi observada. Entretanto, podemos observar sua excelente capacidade antimicrobiana ao eliminar quantidade significativa de UFC de *E. faecalis*.

Diversas pesquisas foram realizadas para estudar os efeitos que a clorexidina exerce sobre a resistência de união entre pinos de fibra de vidro e dentina radicular, entretanto esses trabalhos utilizam a substância como irrigante intracanal e não como descontaminante da superfície dos pinos como na presente pesquisa (YAMAN et al., 2017; KAIF & BISSU, 2016; HARAGUSHIKU et al., 2015).

Utilizando como irrigante intracanal a clorexidina 2%, Kaif & Bissu (2016) constataram que essa substância não exerceu nenhuma influência sobre a resistência de união entre pinos de fibra de vidro e dentina radicular após realizarem teste de *push out*. Esse fato é explicado pelo protocolo de remoção da *smear layer* utilizando o EDTA antes da obturação dos canais. A utilização do EDTA promove a remoção da camada de *smear layer* sem a desnaturação do colágeno o que previne a diminuição da resistência de união. O estudo de Lindblad et al., 2010 recomenda a utilização da clorexidina 2% como irrigante final durante o tratamento endodôntico pois essa substância não afeta negativamente a força de união imediatamente após a cimentação dos pinos de fibra de vidro, no entanto, os resultados para saber se a longo prazo a clorexidina influencia a cimentação não se pode concluir nesse estudo.

Por outro lado, a utilização de clorexidina a 2% seguida da aplicação de EDTA a 17% na irrigação intracanal, mostrou um aumento na resistência de união do sistema adesivo autocondicionante à dentina, quando comparado com os

grupos irrigados com diferentes concentrações de hipoclorito de sódio (FARINA et al., 2011), visto que é sabido que o mesmo é oxidante e atua desnaturando as proteínas, e dificultando a polimerização dos materiais.

*Conclusão*

## 6. CONCLUSÃO

De acordo com os resultados apresentados neste estudo, conclui-se que as substâncias antimicrobianas comumente utilizadas na desinfecção de pinos de fibra de vidro são, de fato, eficazes na eliminação de colônias do *E. faecalis*. Entretanto, existe influência na resistência de união entre os pinos de fibra de vidro previamente desinfetados com esses irrigantes. O álcool 70% apresentou melhores resultados de resistência de união quando aplicado com essa finalidade.

# *Referências*

## 7. REFERÊNCIAS

AGUIAR, F.; BRACEIRO, A.; AMBROSANO, G.; LOVADINO, J. Hardness and diametral tensile strength of a hybrid composite resin polymerized with different modes and immersed in ethanol or distilled water media. **Dent Mater.** v. 21, n. 12, p. 1 - 6, 2005.

ALBASHAIREH, Z.; GHAZAL, M.; KERN, M. Effects of endodontic post surface treatment, dentin conditioning, and artificial aging on the retention of glass fiber-reinforced composite resin posts. **J Prosthet Dent.** v. 103, n. 1, p. 31 – 39, 2010.

ARAÚJO, D. F. G.; CHAVES, L. P.; BIM-JÚNIOR, O.; GARCIA, F. C. P.; ISHIKIRIAMA, S. K.; HONÓRIO, H. M.; WANG, L. Influence of 2% chlorhexidine digluconate on bond strength of a glass-fiber post luted with resin or glass-ionomer based cement. **J Dent.** v. 42, 2014.

ASSIF, D.; GORFIL, C. Biomechanical considerations in restoring endodontically treated teeth. **J Prosthet Dent.** v. 71, n.6, p. 565-7, 1994.

BACA, P.; JUNCO, P.; ARIAS-MOLIZ, M. T.; GONZALEZ-RODRIGUEZ, M. P.; FERRER-LUQUE, C. M.. Residual and antimicrobial activity of final irrigation protocols on *Enterococcus faecalis* biofilm in dentin. **J Endod.** v. 37, n. 3, p. 363 – 366, 2011.

BARABAN, D. J. The restoration of endodontically treated teeth: an update. **J Prosthet Dent.** v.59, n.5, p. 553-8, 1988.

BATEMAN, G.; RICKETTS D.N.J.; SAUNDERS W.P. Fibre-based post systems: a review. **Brit Dent J.** V. 195, n. 1, p. 43-48, 2003.

BERGER, C. R.; CAVINA, D. A. Pinos Intrarradiculares não metálicos. In: Gomes JC at al. **Estét Clín Odontol.** 1 ed. Curitiba: Ed Maio.v.1, p.395-426, 2004.

BITTER, K.; PARIS, S.; PFUERTNER, C.; NEUMANN, K.; KIELBASSA, A. M. Morphological and bond strength evaluation of different resin cements to root dentin. **Eur J Oral Sci.** v. 117, n. 3, p. 326 – 333, 2009.

BRAGA, N. M. A.; SOUZA-GABRIEL, A. E.; MESSIAS, D. C. F.; RACHED-JUNIOR, F. J. A.; SILVA, C. F. O. R. G.; SILVA-SOUSA, Y. T. Corrêa. Flexural Properties,

Morphology and Bond Strength of Fiber-Reinforced Posts: Influence of Post Pretreatment. **Braz Dent J.** v. 23, n. 6, p. 679 – 685, 2012.

BÜTTEL, L.; KRASTL, G.; LORCH, H.; NAUMANN, M.; ZITZMANN, N. U.; WEIGER, R. Influence of post fit and post length on fracture resistance. **Int Endod J.** v. 42, n. 1, p. 47 – 53, 2009.

CAMPOS, F.; SARMENTO, H. R.; ALVES, M. L. L.; SOUSA, R. S.; SOUSA, A. R. R.; SOUZA, R. O. A. Influence of Different Adhesive Systems on the Bond Strength of Fiber Post to Root Dentin. **Pesq Bras Odontoped Clin Integr,** v. 11, n. 3, p. 323-328, 2011.

CURY, A.; GORACCI, C.; DE LIMA NAVARRO, M. F.; CARVALHO, R.; SADEK, F.; TAY, F.; FERRARI, M. Effect of hygroscopic expansion on the push-out resistance of glass ionomer-based cements used for the luting of glass fiber posts. **J Endod.** v. 32, n. 6, p. 537 – 540, 2006.

DAMETTO, F. R.; FERRAZ, C. C.; GOMES, B. P. A.; ZAIA, A. A.; TEIXEIRA, F. B.; SOUZA-FILHO, F. J. In vitro assessment of the immediate and prolonged antimicrobial action of chlorhexidine gel as an endodontic irrigant against *Enterococcus faecalis*. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.** v. 99, n. 6, p. 768 – 772, 2005.

FAGUNDES, F. S.; LEONARDI, D. P.; HARAGUSHIKU, G. A.; BARATTO FILHO, F.; TOMAZINHO, L. F.; TOMAZINHO, P. H. Eficiência de diferentes soluções na descontaminação de cones de guta-percha expostos ao *Enterococcus faecalis*. **Rev Sul-Bras Odontol.** v. 2, n. 2, p. 7 – 11, 2005.

FARIA E SILVA, A.; PIVA, E.; LIMA, G.; BOARO, L.; BRAGA, R.; MARTINS, L. Effect of immediate and delayed light activation on the mechanical properties and degree of conversion in dual-cured resin cements. **J Oral Sci.** v. 54, n. 3, p. 261 – 266, 2012.

FARINA, A. P.; CECCHIN, D.; BARBIZAM, J. V.; CARLINI-JUNIOR, B. Influence of endodontic irrigants on bond strength of a self-etching adhesive. **Aust Endod J.** v. 37, n. 1, p. 26-30, 2011.

FAWZY, A. S.; EL-ASKARY, F. S.; AMER, M. A. Effect of surface treatments on the tensile bond strength of repaired water-aged anterior restorative micro-fine hybrid resin composite. **J Dent.** v. 36, n. 12, p. 969-76, 2008.

FERNANDES, A. S.; SHETTY, S.; COUTINHO, I. Factor determining post select: a literature review. **J Prosthet Dent.** v. 90, n.6, p. 556-62, 2003.

FERREIRA, R. A. Barrando o invisível. **Rev APCD.** v. 49, n.6, p.417-27, 1995.

FERREIRA, R.; SANTOS, R.; WAGNER, M.; DOTTO, S. R.; TRAVASSOS, R. M. C. Avaliação da ação antimicrobiana de diferentes medicações usadas em endodontia. **Rev Odont Ciênc.** v.2, n. 53, p.266-269, 2006.

FIDEL, S. R.; MARQUES, J. L. L.; ANTONIAZZI, J. H. Avaliação da capacidade de penetração dentinária radicular da clorexidina associada a três diferentes veículos. **Rev Pos Grad.** v. 2, n.3, p. 121-6, 1995.

GIACHETTI, L.; GRANDINI, S.; CALAMAI, P.; FANTINI, G.; SCAMINACI RUSSO, D. Translucent fiber post cementation using light- and dual-curing adhesive techniques and a self-adhesive material: push-out test. **J Dent.** v. 37, p. 638 – 642, 2009.

GOMES, B. P. F. A.; VIANNA, M. E.; ZAIA, A. A.; ALMEIDA, J. F. A.; SOUZA-FILHO, F. J.; FERRAZ, C. C. R. Chlorhexidine in Endodontics. **Braz Dent J.** v. 24, n.2, p.125-55, 2013.

GOMES, B. P.; FERRAZ, C. C.; VIANNA, M.E; BERBER, V.B; TEIXEIRA, F.B; SOUZA-FILHO, F. J. In vitro antimicrobial activity of several concentrations of sodium hypochlorite and chlorhexidine gluconate in the elimination of *Enterococcus faecalis*. **Int Endod J.** v.34, n.6, p.424–8, 2001.

GOMES, G. M.; MENDES, Y. B. E.; LAWDER, J. A. C.; BAGGIO, R.; MARTINS, G. C.; GOMES, O. M. M.; GOMES, J. C.; SANTOS, E. B. Avaliação de produtos naturais e sintéticos no controle da aderência de *Enterococcus faecalis* em pinos estéticos. **Odontol Clín Cient.** v. 8, n.4, p. 349-352, 2009.

GOMES, G. M.; MENDES, Y. B. E.; LAWDER, J. A. C.; BAGGIO, R.; MARTINS, G. C.; GOMES, O. M. M.; GOMES, J. C.; SANTOS, E. B. Evaluation of natural and synthetic products at the control of *Enterococcus faecalis* adherence on aesthetic fiber posts. **Odontol Clín Cient.** v. 8, n. 4, p. 349-352, 2009.

HARAGUSHIKU, G. A.; BACK, E. D. E. E.; TOMAZINHO, P. H.; BARATTO FILHO, F.; FURUSE, A. Y. Influence of antimicrobial solutions in the decontamination and adhesion of glass-fiber posts to root canals. **J Appl Oral Sci.** v. 23, n. 4, p. 436-41, 2015.

- HONG, S. T.; BAE, K.S.; BAEK, S.H; KUM, K. Y.; SHON, W. J.; LEE, W. Effects of root canal irrigants on the push-out strength and hydration behavior of accelerated mineral trioxide aggregate in its early setting phase. **J Endod.** v. 36, n. 12, p. 1995 – 1999, 2010.
- KAIF, M.; BISSU, R. Influence of Irrigating Solutions on Push-Out Bond Strength of Intraradicular Posts to Dentine. **ODOVTOS-Int J Dent Sc.** v.18, n. 1, p. 73-81, 2016.
- KHALED, AL-O. M.; MAHMOUD, A. A.; RAYYAN, M. R.; ABU-HAMMAD, O. Fracture resistance of teeth restored with post-retained restorations: an overview. **J Endod.** v.36, n.9, p. 1439–49, 2010.
- LE BELL, A. M.; TANNER, J.; LASSILA, L.; KANGASNIEMI, I.; VALLITTU, P. Bonding of composite resin luting cement to fiber-reinforced composite root canal posts. **J Adhes Dent.** v. 6, n. 4, p. 319 – 325, 2004.
- LINDBLAD, R. M.; LASSILA, L. V.; SALO, V.; VALLITTU, P. K.; TJADERHANE, L. Effect of chlorhexidine on initial adhesion of fiber-reinforced post to root canal. **J Dent.** v. 38, n. 10, p. 796-801, 2010.
- LOVE, R. M.; PURTON, D. G. The effect of serrations on carbon fibre posts-retention within the root canal, core retention, and post rigidity. **Int J Prosthodont.** v. 9, p. 484-488, 1996.
- MARION, J.; PAVAN, K.; ARRUDA, M. E. B. F.; NAKASHIMA, L.; MORAIS, C. A. H. Chlorhexidine and its applications in Endodontics: A literature review. **Dental Press Endod.** v. 3, n. 3, p. 36 – 54, 2013.
- ONÇAG, O.; HOSGOR, M.; HILMIOGLU, S.; ZEKIOGLU, O.; ERONAT, C.; BURHANOG˘LU, D. Comparison of antibacterial and toxic effects of various root canal irrigants. **Int Endod J.** v. 36, n.6, p. 423–32, 2003.
- PADIPATVUTHIKUL, P.; MAIR, L. H. Bonding of composite to water aged composite with surface treatments. **Dent Mater.** v. 23, n. 4, p. 519-525, 2007.
- PARDI, G.; GUILARTE, C.; CARDOZO, E. I.; BRICEÑO, E. N. Detección de enterococcus faecalis en dientes con fracaso en el tratamiento endodóntico. **Acta Odontol Venez.** v.47, n.1, p.110-121, 2009.

PRADO, M.; GUSMAN, H.; GOMES, B. P.; SIMÃO, R. A. Scanning electron microscopic investigation of the effectiveness of phosphoric acid in smear layer removal when compared with EDTA and citric acid. **J Endod**, v.37, p. 255–258, 2011.

PRADO, M.; SILVA, E. J. N. L.; DUQUE, T. M.; ZAIA, A. A.; FERRAZ, C. C. R.; ALMEIDA, J. F. A.; GOMES, B. P. F. A. Antimicrobial and cytotoxic effects of phosphoric acid solution compared to other root canal irrigants. **J Appl Oral Sci**. v. 23, n. 2, p. 158-63, 2015.

PURTON, D. G; Payne, J. A. Comparison of carbon fiber and stainless steel root canal posts. **Quint Intern**. v.27, n.2, p.93-7, 1996.

REIS, K. R.; SPYRIDES, G. M.; OLIVEIRA, J. A.; JNOUB, A. A.; DIAS, K. R.; BONFANTES, G. Effect of cement type and water storage time on the push-out bond strength of a glass fiber post. **Braz Dent J**. v. 22, n. 5, p. 359 – 364, 2011.

ROBBINS, W. Restoration of the endodontically treated tooth. **Dent Clin N Am**. v. 46, n. 2, p. 367-84, 2002.

RÖLLA, G; MELSEN, B. On the mechanism of plaque inhibition by chlorhexidine. **J Dent Res**. v. 54, n. 3, p. 57 – 62, 1975.

ROSS, R. S.; NICHOLLS, J. I.; HARRINGTON, G. W. A comparison of strains generated during placement of five endodontic posts. **J Endod**. v. 17, p. 450 – 456, 1991.

SCHWARTZ, R. S.; ROBBINS, J. W. Post placement and restoration of endodontically treated teeth: a literature review. **J Endod**. v. 30, n. 5, p. 28, 2004.

SILVA, R. A.; COUTINHO, M.; CARDOZO, P. I.; SILVA, L. A.; ZORZATTO, J. R. Conventional dual-cure versus self-adhesive resin cements in dentin bond integrity. **J Appl Oral Sci**. v. 19, p. 355 – 362, 2011.

SIQUEIRA, J. F. Jr. Aetiology of root canal treatment failure: why welltreated teeth fail. **Int Endod J**. v. 34, p. 1-10, 2001.

TEZVERGIL, A.; LASSILA, L. V. J. ; VALLITU, P. K. Composite-composite repair bond strength: effect of different adhesion primers. **J Dent**. v. 31, n. 8, p. 521 – 525, 2003.

USUMEZ, A.; COBANKARA, F.K.; OZTURK, N.; ESKITASCIOGLU, G.; BELLI, S. Microleakage of endodontically treated teeth with different dowel systems. **J Prosthet Dent**. v. 92, n.2, p. 163-9, 2004.

VENTURELLI, A. C.; TORRES, F. C.; RODRIGUES, R. A. P.; ALMEIDA, R. R.; ALMEIDA, M. R.; FERREIRA, F. P. C. Avaliação microbiológica da contaminação residual em diferentes tipos de alicates ortodônticos após desinfecção com álcool 70%. **Rev. Dent Press Ortodon Ortop. Facial**. v.14, n. 4,p. 43-52, 2009.

YAMAN, B. C.; IRMAK, O.; ORHAN, E. O.; KARABUCAK, B.; OZER, F.; BLATZ, M. The effect of canal cleansing protocols on cementation of a fiber post to saliva-contaminated root canals. **J Adhes Sci Techn**. v. 31, n. 1, p. 71 – 81, 2017.

YESILYURT, C.; KUSGOZ, A.; BAYRAM, M.; ULKER, M. Initial repair bond strength of a nano-filled hybrid resin: effect of surface treatments and bonding agents. **J Esthet Restor Dent**. v. 21, n. 4, p. 261, 2009.

ZEHNDER, M. Root canal irrigants. **J Endod**. v.32, n.5, p. 389-98, 2006.

ZICARI, F.; DE MUNCK, J.; SCOTTI, R.; NAERT, I.; VAN MEERBEEK, B. Factors affecting the cement–post interface. **Dent Mater**. v. 28, n. 3, p. 287 – 297, 2012.