



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de São José dos Campos
Instituto de Ciência e Tecnologia

CRISTINA GIBERTONI KANAAN
JESSICA ZANELLA PONOMAVENCO

**INFLUÊNCIA DO USO DE HIPOCLORITO DE SÓDIO 2,5% E
EXTRATO GLICÓLICO DE SÁLVIA 20% DURANTE O
PREPARO BIOMECÂNICO SOBRE A RESISTÊNCIA
ADESIVA DE RETENTORES INTRA- RADICULARES:
avaliação através do teste de *push-out***

**CRISTINA GIBERTONI KANAAN
JESSICA ZANELLA PONOMAVENCO**

**INFLUÊNCIA DO USO DE HIPOCLORITO DE SÓDIO 2,5% E EXTRATO
GLICÓLICO DE SÁLVIA 20% DURANTE O PREPARO BIOMECÂNICO
SOBRE A RESISTÊNCIA ADESIVA DE RETENTORES INTRA-
RADICULARES: avaliação através do teste de *push-out***

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Odontologia do Instituto de Ciência e Tecnologia, UNESP- Universidade Estadual Paulista, Campus de São José dos Campos, como parte das exigências para a obtenção do grau de CIRURGIÃO-DENTISTA.

Orientador: Prof. Dr. Claudio Antonio Talge Carvalho

São José dos Campos

2013

AUTORIZAÇÃO

Autorizamos a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, desde que citada a fonte.

São José dos Campos, 03 de Outubro de 2013.

Cristina Gibertoni Kanaan
Jessica Zanella Ponomavenco

E-mails: tina_kanaan@hotmail.com/jessica_zanella@hotmail.com

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Claudio Antonio Talge Carvalho

Departamento de Odontologia Restauradora

Prof. Dr. Osvaldo Daniel Andreatta Filho

Departamento de materiais odontológicos e prótese

Prof. Dr. Cesar Rogério Pucci

Departamento de Odontologia Restauradora

São José dos Campos, 03 de outubro de 2013.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos pais, Marlene Zanella e Sergio Ponomavenco; Vilma Gibertoni Kanaan e Antonio Kanaan, pelo apoio prestado durante todo o curso de graduação, pois sem vocês nada disso seria possível. Muito obrigada pelo amor e dedicação.

Às avós Palmyra Zanella e Izaura Colombo Gibertoni por todo ensinamento e carinho ao longo da vida e por mostrarem o significado de uma família.

À Cinthia Kanaan por sempre estar presente, mesmo nos momentos difíceis, pelo companheirismo, apoio, cumplicidade. Você sempre foi e sempre será meu exemplo. Obrigada por ser essa irmã maravilhosa.

Ao meu orientador Professor Doutor Cláudio Antônio Talge Carvalho, que nos acompanhou desde o início, nos oferecendo todo apoio e orientação necessários para conclusão do trabalho.

Aos professores Doutores Osvaldo Daniel Andreatta Filho e Cesar Rogerio Pucci por contribuírem com esse trabalho, participando da banca do trabalho de conclusão de curso.

Aos professores da graduação pelo conhecimento transmitido a cada dia. Cada um à sua maneira colaborou muito para nosso crescimento profissional e pessoal.

Às amigas Sarah Coelho e Jorgiana Sangalli por toda paciência e compreensão durante o tempo em que moramos juntas e por toda ajuda e atenção oferecida. Estarão sempre em nossos corações.

À Rafaela Xavier, pelo companheirismo, amizade, paciência e pela convivência diária. Iremos sentir saudades.

Às amigas de turma Naira, Marina Bacelar, Marina Bonora, Fernanda, Cassia, Leticia, Maria Fernanda, vocês foram essenciais durante toda nossa trajetória. Obrigada por todas as risadas, conversas, fofocas, desabafos e amizade. Vocês sempre farão parte de nossas vidas.

“Que os vossos esforços desafiem as impossibilidades, lembrai-vos de que as grandes coisas do homem foram conquistadas do que parecia impossível.”

Charles Chaplin

Influência do uso de hipoclorito de sódio 2,5% e extrato glicólico de sálvia 20% durante o preparo biomecânico sobre a resistência adesiva de retentores intra- radiculares: avaliação através do teste de push-out.*

Influence of the use of sodium hypochlorite 2,5% and salvia glycolic extract 20% during biomechanical preparation on adhesive strength of intra-root pins: evaluation by the push-out test.

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar a influência do uso da solução irrigadora utilizada durante o preparo dos canais radiculares sobre a cimentação adesiva de pinos pré-fabricados de fibra de vidro. A resistência de união entre diferentes regiões da raiz e os pinos de fibra de vidro cimentados no canal radicular foram avaliados através do teste de push-out. Para o estudo, foram utilizados 36 dentes humanos, todos igualmente preparados. As soluções irrigadoras utilizadas para o preparo biomecânico foram: solução salina fisiológica, hipoclorito de sódio 2,5% e extrato glicólico de sálvia 20% e o cimento resinoso utilizado para cimentação dos retentores foi de cura dual. Após a cimentação, os espécimes foram seccionados, obtendo-se 3 fatias de aproximadamente 2 mm cada (terço cervical, médio e apical), que foram submetidas ao ensaio mecânico de push-out. Foram realizados os testes ANOVA e Tukey, com nível de significância de 5 %, para a análise do ensaio mecânico. Comparando os terços podemos observar , que a única solução que apresentou diferença estatística com relação à resistência adesiva foi a solução de hipoclorito de sódio, que mostrou valores

superiores para os terço médio e apical quando comparado com o terço cervical, porém quando comparamos sem levar em consideração os terços dentários, as soluções não apresentaram diferenças na resistência adesiva. Assim, é possível concluir que as soluções testadas podem ser utilizadas durante o tratamento endodôntico sem causar efeitos deletérios sobre a restauração adesiva final do dente.

PALAVRAS – CHAVE

Retentores intra-radiculares; Hipoclorito de sódio; Sálvia; Cimentação adesiva.

ABSTRACT

The aim of this study it was to evaluate the use of irrigating solution used during root canal preparation on the adhesive cementation of prefabricated fiberglass pins. The bond strength between different regions of the root and the fiberglass pins cemented into the root canal were evaluated by push-out assay. For this study, 36 human teeth were used, all equally prepared. The irrigating solutions used for biomechanical preparation were: saline solution, sodium hypochlorite 2,5% and glycolic extract of salvia 20%. The dual cure resin cement was used for cementation of pins. After cementation, specimens were sectioned to give 3 slices of approximately 2 mm each (cervical, middle and apical), which were submitted to mechanical push-out test. Were performed ANOVA and Tukey's test with a significance level of 5%, for the analysis of mechanical test. Comparing the thirds we observed that the only solution that presented statistical difference in the bond strength was sodium hypochlorite, which showed higher values for the middle and apical third compared with the cervical third, but when compared without taking into consideration the dental thirds, solutions studied showed no differences in bond strength. Therefore, it was concluded that the solutions studied can

be used during endodontic treatment without causing harmful effects on the final adhesive restoration.

KEYWORDS

Pose por PINS; Sodium hypochlorite; Adhesive cementation.

INTRODUÇÃO

A limpeza e desinfecção dos canais radiculares constituem etapas essenciais para o sucesso do tratamento endodôntico, sendo que a limpeza é realizada simultaneamente ao preparo biomecânico [1], além disso uma obturação adequada do canal, promove um selamento completo da luz do canal, impedindo dessa forma a reinfecção do sistema de canais radiculares [2].

Para que se promova uma desinfecção adequada de todo o sistema de canais radiculares, é preciso associar ao preparo biomecânico uma ação química, que consiga alcançar os túbulos dentinários, para isso, o canal deve ser constantemente irrigado para permitir sua limpeza, lubrificação e desinfecção. A solução irrigadora utilizada deve promover a desinfecção e ainda não deve causar danos aos tecidos periapicais. Portanto, a irrigação é uma parte essencial de desbridamento do canal radicular, pois permite a limpeza do canal, além daquilo que poderia ser alcançado por meio da instrumentação apenas [3,4].

Para esta desinfecção, agentes irrigantes utilizados durante o preparo biomecânico devem ter amplo espectro de ação antimicrobiana, além de capacidade de dissolver tecidos, ausência de toxicidade e capacidade de inativar endotoxinas [5,6].

Em diferentes concentrações as soluções de hipoclorito de sódio são empregadas durante o preparo biomecânico, por endodontistas e clínicos gerais que praticam a endodontia, não existindo,

porém uma unanimidade na escolha das mesmas [7]. Sua grande utilização como solução irrigante durante o preparo biomecânico se deve a uma série de características como: ação lubrificante e desodorizante, capacidade de neutralização do conteúdo séptico-tóxico dos canais radiculares, capacidade de dissolução de matéria orgânica e ação antimicrobiana e antifúngica [7-9].

Atualmente, um crescente interesse na utilização de substâncias naturais em diferentes áreas biológicas, como método alternativo de tratamento tem sido notado. Extratos ou chás de diversas plantas são utilizados na medicina popular desde a antiguidade, entretanto, suas reais propriedades e aplicações estão sendo cientificamente avaliadas. O Brasil possui grande potencial para o desenvolvimento da Fitoterapia aplicada inclusive à odontologia, já que apresenta a maior diversidade vegetal do mundo, ampla sociodiversidade, com o uso de plantas medicinais vinculadas ao conhecimento tradicional e tecnologia para validar cientificamente este conhecimento [10,11].

A Sálvia, (*Salvia of cinalis* L.) vem sendo estudada quanto à sua atividade antioxidante [12], antimicrobiana [13] e hipoglicemiante [14]. Os extratos naturais de plantas, tal como a sálvia, são utilizados pois fornecem eficácia anti-inflamatória e antiséptica [15]. Devido sua ação antiséptica *Salvia of cinalis* L. também pode ser utilizada em produtos de higiene oral, ajudando no tratamento das doenças orais, estomatite, gengivite, glossite, halitose e aftas [16].

Após o tratamento endodôntico realizado, o dente deve ser restaurado e então, existe uma gama de opções para a realização dessas restaurações [17]. Uma opção para restaurar dentes com a coroa muito comprometida é a utilização de retentores intraradiculares. Pinos e núcleos são comumente utilizados nesses tipos de restaurações e sua seleção é feita de acordo com a resistência e estética necessárias em cada caso [18].

Pinos de fibra de vidro são indicados como uma alternativa viável para retenção intrarradicular [19]. Possuem módulo de elasticidade semelhante à dentina, o que permite absorção e distribuição mais uniforme de tensões ao remanescente radicular. Além disso, o uso destes pinos torna o procedimento restaurador adesivo mais conservador, diminuindo o risco de fratura radicular e eliminando a necessidade de moldagem e fase laboratorial, apresenta baixo custo e aumenta a retenção do material de preenchimento [20,21].

As opções de adesivos e cimentos resinosos disponíveis é bem grande sendo que cada material, dependendo da composição e das propriedades, pode responder diferentemente aos tratamentos endodônticos [10]. Por isso, é importante analisar as alterações que eles podem acarretar na adesão dos pinos à dentina.

É necessário ter em mente que a perda da retenção do pino é uma das principais causas de falhas de dentes endodonticamente tratados e restaurados com pinos de fibra de vidro. Desta forma, consideramos importante estudar as possíveis influências das soluções irrigadoras sobre a adesão de retentores/cimentos às paredes do canal radicular.

OBJETIVO

O objetivo deste estudo foi avaliar a resistência de união em diferentes regiões da raiz, de pinos de fibra de vidro transparente cimentados no canal radicular com cimento de cura dual, após o tratamento endodôntico utilizando: solução salina fisiológica 0,9%, hipoclorito de sódio 2,5% e extrato glicólico de sálvia 20% como irrigante. Verificando assim, se o uso destas soluções irrigadoras usadas durante o preparo biomecânico podem influenciar na adesão de pinos cimentados no canal radicular.

MATERIAL E MÉTODOS

Escolha dos dentes

Para o estudo, utilizamos 36 raízes de dentes unirradiculares (Incisivos superiores, caninos superiores e inferiores e Premolares inferiores) recém-extraídos por indicações clínicas diversas e com prévia autorização dos pacientes por meio de consentimento livre e esclarecido. Os dentes foram devidamente limpos e imersos em solução fisiológica até o momento do uso. A seleção dos dentes foi feita baseada nas dimensões e similaridade morfológica da raiz, sendo os dentes radiografados e explorados por uma lima K 15, para comprovação da presença de um único canal reto.

Preparo dos dentes

As coroas dos dentes foram removidas com disco carborundum em baixa rotação sob constante refrigeração e o comprimento do espécime foi estabelecido pela introdução de uma lima tipo K, número 15 (DentsplyMaillefer, Ballaigues, Suíça) no interior do canal radicular até sua visualização pelo forame apical. Para o trabalho, o comprimento real do dente foi padronizado em 16 mm. Para isso utilizamos uma lima K 15 com um cursor determinando o comprimento final do espécime. (figura 1)

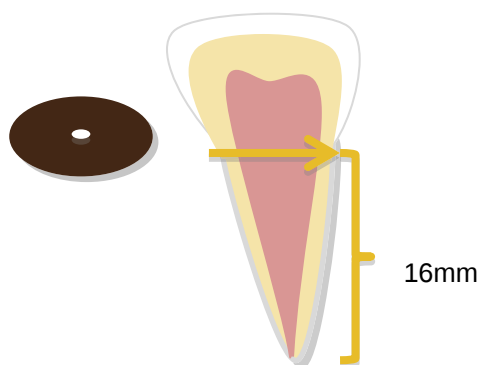


Figura 1- Figura esquemática mostrando o corte da coroa e determinação do comprimento real do dente.

Os terços cervical e médio dos canais radiculares foram preparados utilizando a técnica coroa-ápice com uso de instrumentos oscilatórios (Endo-Eze – Ultradent Endodontics – USA). Na sequência, foi utilizado o instrumento oscilatório 13/.045, sem pressão, progredindo em direção apical. Este passo será seguido da lima manual K 15, instrumento oscilatório 13/.035, lima manual K 15 e instrumento oscilatório 10/.025. Como os instrumentos Endo-Eze possuem uma grande conicidade e, apresentam assim a capacidade de tocar em todas as paredes, comprovando a eficácia mecânica durante o preparo, não foi determinado um diâmetro anatômico inicial.

Realizamos o batente apical com instrumentos manuais, iniciando com lima K 25 e tendo como instrumentos memória LK 50, e o escalonamento realizado com recuo progressivo programado (a cada 1mm) até a lima número 80. Durante o preparo biomecânico, a cada troca de limas, os canais foram irrigados com 5 ml da solução irrigadora correspondente a cada grupo como demonstrado no Quadro 1. Para a irrigação/aspiração utilizamos o kit de irrigação (Ultradent Products Inc, South Jordan, U). O volume final da irrigação foi de 45 mL para cada espécime.

Quadro 1 – Divisão dos grupos de acordo com a solução irrigadora utilizada

GRUPO (n=12)	SOLUÇÃO IRRIGADORA
GRUPO 1	Solução de Cloreto de Sódio 0,9%
GRUPO 2	Hipoclorito de Sódio 2,5%
GRUPO 3	Extrato Glicólico de Sálvia 20%

A obturação dos canais foi feita com cimento à base de resina epóxica (AH-Plus, Dentsply De Trey, Konstanz, Alemanha) pela técnica híbrida modificada (com utilização de termoplastificadores Gutta-condensor- Dentsply/Malleifer, Ballaigues, Suíça). Previamente à

obturação, todos os canais foram tratados com EDTA 17% (Biodinâmica, Ibiporã, Paraná, Brasil) (3 min), lavados com 5 ml de solução salina, secos com cones de papel (Dentsply Ind. E Com. Ltda) tamanho 50 e, em seguida, foi feita a prova dos cones principais. Após isso, os cones foram envoltos por cimento endodôntico e introduzidos nos canais no comprimento de trabalho. Foi utilizado um espaçador digital Mani Pluggers 40 (Mani Inc., Nakaakutsu, Takanezawa-Machi, Japão) para a condensação lateral ativa dos cones de guta-percha do terço apical. Foi utilizado também um termoplastificador número 50, conectado em contra-ângulo e baixa rotação, para a termoplastificação do material obturador.

Antes da cimentação dos pinos, os dentes foram desobturados em 12 mm a partir da região cervical, permanecendo 3 mm de material obturador no ápice radicular. Inicialmente, utilizamos brocas de Gates Glidden 4 (Dentsply/Malleifer) para remoção da guta-percha.

Com auxílio de um molde de silicone laboratorial (Silibor) (com 1 cm²), apoiado sobre a mesa de platina de um delineador, os espécimes foram embutidos em resina acrílica incolor (Jet, Artigos Odontológicos Clássico, São Paulo, SP, Brasil) nos 3 mm da porção mais apical do espécime. Durante esse procedimento, os espécimes foram mantidos perpendicularmente ao solo, seguindo o protocolo:

- a) a broca de Gates Glidden foi inserida no canal preparado;
- b) o conjunto foi fixado em um delineador adaptado, de modo que os longos eixos da broca, do espécime e da haste vertical móvel do delineador permanecessem paralelos entre si e ao eixo y;
- c) a resina acrílica foi manipulada e vertida dentro do molde de silicone;
- d) o conjunto broca/espécime foi abaixado até a marcação de 3 mm e fixado na resina acrílica [10].

Com os dentes fixados em resina acrílica, uma peça reta acoplada ao micromotor foi posicionada junto ao delinador de maneira a permitir que a confecção do preparo dos canais seja realizada

perpendicularmente ao solo. O preparo foi realizado com as fresas correspondentes ao kit de pinos utilizados, que serão escolhidos de acordo com o tamanho das raízes a serem preparadas.

Tratamento da dentina intra-radicular

Após a realização dos preparos para retentor intra-radicular, foram realizados três tipos de tratamento da dentina radicular no espaço para pino. Para o tratamento da dentina utilizamos 5 ml do irrigante correspondente a cada grupo e estes foram mantidos no interior do canal por 10 minutos (como mostra a figura 1), simulando o que deve ser realizado durante o preparo para retentor, evitando que ocorra a infecção do canal após a confecção do preparo para o pino.



Figura 2 – Figura mostrando a irrigação do canal com extrato glicólico de sálvia 20%

Baseando-se nos grupos de irrigação após o preparo biomecânico, os tratamentos da dentina intra-radicular, previamente à cimentação dos pinos foram:

G1: Pino cônico em fibra de vidro transparente (Rebilda, Voco), cimentado com cimento de cura dual (RelyX U200, 3M), irrigação com 5 mL de solução de cloreto de sódio 0,9% durante 10 min (12 espécimes);

G2: Mesmo sistema de pino, cimentado com cimento dual, irrigação com 5 mL de solução de hipoclorito de sódio a 2,5% (Asfer indústria química Ltda., Brasil) durante 10 min, e realizada irrigação com

solução de cloreto de sódio 0,9% (12 espécimes);

G3: Mesmo sistema de pino, cimentado com cimento dual, irrigação com 5 mL de extrato glicólico de sálvia 20% durante 10 min, e realizada irrigação com solução de cloreto de sódio 0,9% (12 espécimes).

Cimentação dos pinos

Como foram utilizados pinos pré-fabricados, os pinos foram, inseridos no preparo, que foi realizado com uma broca de acordo com o tamanho do pino selecionado anteriormente.

De acordo com o fabricante não é necessário efetuar aplicação do sistema adesivo e nem do ataque ácido à estrutura dentária.

Após o preparo do canal, irrigação com solução irrigadora e posteriormente soro, o dente foi seco com cones de papel número 50. O cimento foi inserido no canal com a própria seringa do sistema (Automix, ponta Endo), e então, o pino foi colocado no preparo (como mostra a figura 3) e fotopolimerizado por 40 s para a presa.



Figura 3 – figura mostrando a cimentação do pino de fibra de vidro.

Teste de extrusão por cisalhamento (Push-out)

Obtenção dos corpos-de-prova (cp)

Após uma semana armazenados em umidade relativa em estufa a 37 °C, os espécimes foram fixados em uma base metálica na

máquina de corte LabCut 1010 (EXTEC-ERIOS, São Paulo, SP, Brasil) e seccionados perpendicularmente ao longo eixo da raiz (perpendicular ao eixo y), com disco diamantado. A primeira fatia cervical, de aproximadamente 1 mm de espessura foi descartada, pois inerentes imperfeições na zona adesiva, devido, principalmente, à presença de oxigênio, que pode influenciar os resultados [22].

Para cada espécime, foram obtidas 3 fatias de aproximadamente 2 mm de espessura, uma do terço cervical, um do terço médio e um do terço apical. A padronização da espessura dos cortes foi determinada com auxílio do dispositivo nônio, o qual, quando girado 4 vezes (0,5 mm a cada volta) representa 2 mm de espessura, para corte de uma fatia.

Ensaio Mecânico

Durante o ensaio mecânico, cada espécime foi posicionado sobre um dispositivo metálico com abertura central maior que o diâmetro do canal. Sempre a face mais coronária do espécime foi colocada para baixo, ou seja, a carga será aplicada de apical para coronário até que o conjunto pino/cimento se desloque ou ocorra a fratura do espécime.

Para o ensaio de *push-out*, um cilindro metálico adaptado ($\varnothing$ extremidade = 1 mm) induziu a carga sobre a porção central do pino/cimento, sem que a carga fosse aplicada sobre a dentina, como mostra a figura 4. Considerando que os pinos foram cimentados paralelos ao eixo y e os espécimes seccionados perpendiculares a este eixo, o pino do corpo-de-prova recebeu carga paralela ao longo eixo da raiz (eixo y). O teste foi executado em máquina de ensaio universal EMIC modelo DI-1000 (EMIC – Curitiba – Brasil) com velocidade de 1 mm/min e célula de carga 100 Kgf .

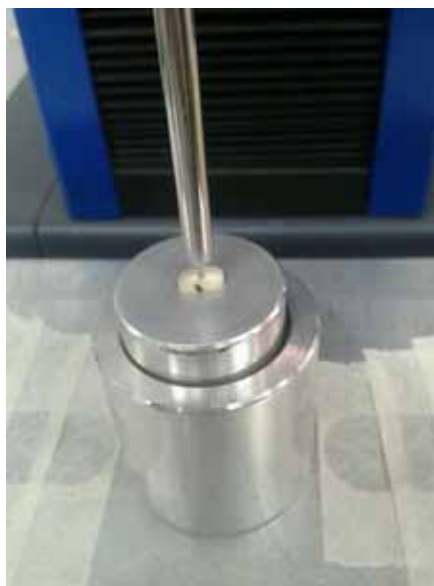


Figura 4 – Figura mostrando o ensaio de push-out.

A resistência adesiva foi obtida pela fórmula $\sigma = C/A$, onde **C** = carga para ruptura do corpo – de – prova (kgf), **A** = área interfacial (mm²).

Para o cálculo da área adesiva (**A**) dos espécimes, foi empregada a fórmula para cálculo da área lateral da figura de um tronco de cone circular reto de bases paralelas [23] (figura 5).

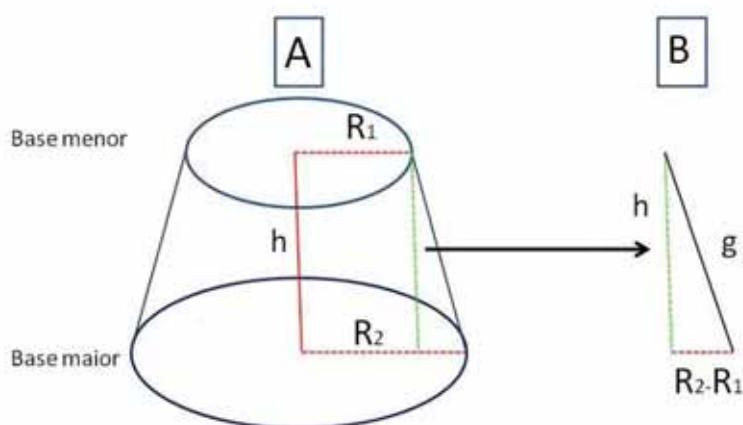


Figura 5 - Figura esquemática correspondente à secção interna do cp (paredes radiculares) – figura geométrica de um tronco de cone circular reto de bases paralelas, onde **h** é a altura do espécime, **R1** é o raio da base menor e **R2** é o raio da base maior; **B**: Figura geométrica (triângulo) para cálculo da geratriz **g** do tronco de cone.

Então, $A = \pi \cdot g \cdot (R1 + R2)$, onde, A = área interfacial, $\pi = 3,14$, g = geratriz do tronco, $R1$ = raio da base menor, $R2$ = raio da base maior, h = altura da secção. Para o cálculo da geratriz do tronco de cone g será utilizado o Teorema de Pitágoras – “quadrado da medida de hipotenusa = a soma dos quadrados das medidas dos catetos”. Assim, para o cálculo de g , a seguinte fórmula foi utilizada: $g^2 = h^2 + [R2 - R1]^2$.

Os valores de $R1$ e $R2$ foram obtidos pela medição dos diâmetros internos da base menor e maior, respectivamente, correspondente ao diâmetro interno entre paredes do canal do corpo-de-prova. Esses diâmetros e a altura h do corpo de prova foram medidos após ensaio com paquímetro digital (Starret® 727, Starret, Itu, Brasil).

O resultado da resistência adesiva σ foi inicialmente em kgf/mm² e em seguida transformado para MPa, multiplicando-se o valor de σ por **10**, considerando a seguinte equiparação de medidas: 1 kgf/mm² = 10 N/mm² = 10 MPa.

RESULTADOS

Estatística Descritiva

A estatística descritiva dos dados que corresponde aos diferentes grupos de tratamento da dentina, sem levar em consideração a relação entre os terços dentários, é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 -Estatística descritiva dos dados (MPa) obtidos no ensaio de push-out (N=12).

Solução	Média	Desvio Padrão	Variância
Soro	0.9993	0.2805	28.07

A análise descritiva as regiões da raiz (terços) encontra-se na Tabela 2, com a representação gráfica a seguir (Figura 6).

Tabela 2 - Estatística descritiva dos dados (MPa) obtidos nos ensaio de push-out, considerando as diferentes regiões dentárias e as diferentes soluções irrigadoras (N=12).

Soluções	Região	Média	Desvio Padrão	Variância(%)
Soro				
	Cervical	1.0840	0.649	59.91
	Médio	0.9329	0.318	34.09
	Apical	0.9810	0.410	41.79
Hipoclorito				
	Cervical	0.8046	0.296	36.79
	Médio	1.3210	0.652	49.35
	Apical	1.6220	0.503	30.98
Sálvia				
	Cervical	1.0010	0.341	34.05
	Médio	0.9998	0.324	32.48
	Apical	0.9490	0.462	48.68

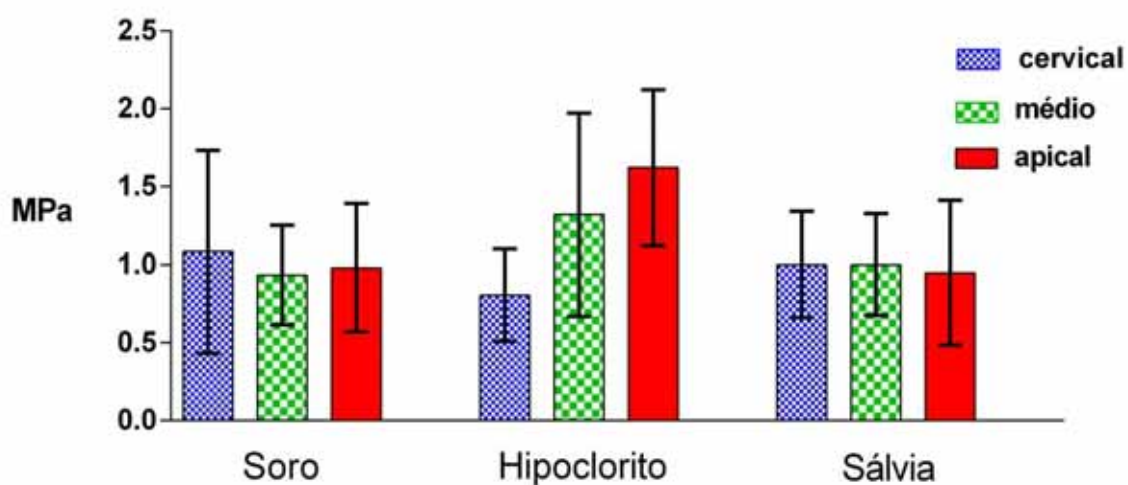


Figura 6 - Gráfico de colunas representativo dos valores de resistência adesiva segundo o tipo de soluções irrigadoras e diferentes regiões (terço dentário).

Estatística Inferencial

Para testar os valores de resistência adesiva obtidos entre os grupos, de acordo com os diferentes tratamentos de dentina e diferentes regiões, foi realizado o teste de Análise de Variância dos Fatores (ANOVA), como mostrado na tabela 3.

Tabela 3. ANOVA para os dados de resistência obtidos no ensaio de *push-out*

Efeito	SQ	GI	QM	F (gl _n , gl _d)	p-valor
Interação	3.372	4	0.8429	F (4, 66) = 5.237	p = 0.0010*
Região	0.8833	2	0.4416	F (2, 66) = 2.744	p = 0.0717
Solução Irrigadora	1.601	2	0.8004	F (2, 33) = 2.600	p = 0.0894
Resíduo I	10.16	33	0.3078	F (33, 66) = 1.912	p = 0.0128
Resíduo II	10.62	66	0.1610		

Pode-se verificar, com o teste ANOVA, que o efeito interação foi estatisticamente significativo, indicando assim, que o efeito da solução irrigadora não é o mesmo quando analisado em cada uma das três regiões dentárias. Esse efeito pode ser visualizado através dos gráficos de médias mostrado a seguir. O único que diferiu foi a solução de hipoclorito de sódio que foi mais resistente nas regiões apical e médio do que na região cervical.

Observamos também através do gráfico de médias que o efeito interação entre as variáveis: Solução Irrigadora e Região, quando avaliado a solução irrigadora hipoclorito de sódio 2,5% é estatisticamente significativo nos terços apical e médio.

Também foi realizado o Teste de Tukey, que mostra que houve significância entre os terços cervical e médio, e cervical e apical no grupo da solução irrigadora hipoclorito de sódio 2,5%; como mostra a tabela a seguir (Tabela 4).

Tabela 4. Resultados obtidos através do Teste de Tukey.

Tukey's multiple comparisons test	Mean Diff.	Significant?
Soro		
Cervical vs. Médio	0.1492	No
Cervical vs. Apical	0.1017	No
Médio vs. Apical	-0.0475	No
Hipoclorito		
<i>Cervical vs. Médio</i>	<i>-0.5158</i>	<i>Yes</i>
<i>Cervical vs. Apical</i>	<i>-0.8167</i>	<i>Yes</i>
Médio vs. Apical	-0.3008	No
Sálvia		
Cervical vs. Médio	-1.987e-008	No
Cervical vs. Apical	0.05167	No
Médio vs. Apical	0.05167	No

Como os resultados demonstraram, a única solução que apresentou diferença estatística com relação a resistência adesiva nos diferentes terços da raiz foi a solução de hipoclorito de sódio que apresentou valores superiores para os terço médio e apical quando comparado com o terço cervical. O extrato de sálvia e o soro não apresentaram diferenças com relação aos terços da raiz. Com relação as diferentes soluções, as diferentes soluções analisadas de uma maneira mais geral, sem dividir por terços, verificou-se não haver diferenças entre as mesmas.

DISCUSSÃO

Esta pesquisa foi realizada utilizando-se dentes humanos, uma vez que, estes apresentam absolutamente as características que validam os resultados da pesquisa. Porém muitos cientistas realizam testes em dentes bovinos para avaliar a resistência adesiva de materiais

à dentina, visto que, a indicação de extrações de dentes humanos tem diminuído consideravelmente e a cada dia que passa torna-se mais difícil a obtenção destes para uso em pesquisa [24,25].

Segundo pesquisas encontradas na literatura, dentes bovinos apresentam diferenças estruturais quando comparados aos dentes humanos, que podem ser evidenciados quando comparamos a resistência adesiva [26,27], microinfiltração [28] e morfologia [29,30], além de apresentarem diferenças significativas quanto aos ensaios de resistência ao cisalhamento e à tração [26,31].

Utilizamos pinos de fibra de vidro, que são sistemas de reforços usados para aumentar a durabilidade e evitar danos maiores causados à dentina [32,36]. Estudos também demonstram que pinos de fibra de vidro aumentam significativamente a resistência à fratura através de um aumento na resistência à flexão em toda a estrutura dental [34,35]. Pelo fato de pinos de fibra de vidro apresentarem características mecânicas similares à dentina, são geralmente selecionados frente a pinos constituídos de outros materiais, que quase sempre apresentam características que os tornam mais rígidos [36], favorecendo assim a possibilidade de fraturas catastróficas que podem levar a perda do elemento dentário.

O cimento resinoso de escolha foi um cimento resinoso auto adesivo (RelyX[™] U200 Automix), uma vez que, cimentos resinosos quando comparados aos agentes de cimentação convencionais apresentam diversas vantagens, tais como, melhoria da retenção, mínima solubilidade na cavidade oral [37,38], menor infiltração [37] e biocompatibilidade aceitável [39]. Os cimentos auto adesivos foram introduzidos com o objetivo de simplificar os procedimentos clínicos e substituir algumas etapas [38,40]. O material é aplicado diretamente na superfície dentinária sem a necessidade de qualquer tratamento prévio [41]. As vantagens na cimentação à base de sistemas resinosos de um passo são também importantes porque diminuem a sensibilidade pós

operatória e menos susceptibilidade à mistura [42], além de simplificar a técnica de cimentação, que diminui assim os riscos de falhas durante este processo e consequentemente uma falha da cimentação e perda da restauração final do caso.

Apesar de alguns estudos de adesão de pinos intrarradiculares apresentarem diminuição desta adesão quando da utilização do hipoclorito de sódio devido a oxidação das fibras colágenas que torna crítico o processo inicial da polimerização [43,44], em nosso estudo não verificamos redução desta resistência adesiva quando do uso desta solução irrigadora.

Os resultados de nosso estudo demonstraram que nenhuma das soluções irrigadoras testadas, hipoclorito de sódio ou extrato de sálvia apresentaram qualquer efeito deletério sobre a cimentação adesiva de pinos pré-fabricados no interior do canal radicular, quando comparado ao grupo que utilizou o soro fisiológico durante o preparo. Este fator é visto por nós como um resultado importante, pois o hipoclorito de sódio é uma solução utilizada comumente na endodontia há anos e apresenta características extremamente importantes, principalmente com relação a suas propriedades antimicrobianas. Já o extrato de sálvia é um fitoterápico que vem sendo utilizado há pouco tempo e vem apresentando sinais e características importantes para ser utilizado como solução irrigadora na endodontia [11,13]. Assim sendo, neste estudo, verificamos que nenhuma das soluções irrigadoras testadas apresentaram alterações significativas que causasse redução na resistência adesiva de pinos pré-fabricados cimentados. Esta característica é de grande importância, uma vez que o uso de pinos intrarradiculares é uma opção de tratamento muito utilizada para a restauração final de dentes tratados endodonticamente, seja para auxiliar na retenção de uma restauração direta ou mesmo indireta.

CONCLUSÃO

Sob as condições experimentais deste estudo, os resultados obtidos permitem concluir que:

a) O extrato glicólico de sálvia e a solução de hipoclorito de sódio a 2,5% não reduziram a resistência de união entre a dentina radicular e o cimento resinoso/pino de fibra de vidro em relação ao grupo controle (soro).

b) As soluções testadas podem ser utilizadas durante o tratamento endodôntico sem causar efeitos deletérios sobre a restauração adesiva final do dente.

REFERÊNCIAS

- 1- Marchesan MA, Aruda MP, Silva Sousa YTC, Saquy PC, Pecora JD, Sousa Neto MD. Análise morfológica da capacidade de limpeza promovida pela instrumentação rotatório, associada à solução irrigantes, com limas níquel-titânio em canais radiculares com achatamento méso-distal. J appl oral sci., 2003;11(1):55-9
- 2- Hashem AA, Ghoneim AG, Lutfy RA, Fouda MY. The effect of different irrigating solutions on bond strength of two root canal-filling systems. J Endod. 2009 Apr;35(4):537-40.
- 3- Svec TA, Harrison JW. Chemomechanical removal of pulpal and dentinal debris with sodium hypochlorite and hydrogen peroxide vs normal saline solution. J Endod. 1977 Feb;3(2):49-53.
- 4- Gulabivala K, Patel B, Evans G. Effects of mechanical and chemical procedures on root canal surfaces. Endodontic Topics. 2005;10:103-22.
- 5- Zehnder M. Root canal irrigants. J Endod. 2006 May;32(5):389-98
- 6- Oliveira LD, Carvalho CAT, Valera MC, Koga-Ito CY, Jorge AOC. Efetividade *in vitro* de diferentes agentes irrigantes na neutralização de endotoxinas em canais radiculares. Pesq Odontol

Bras.2005a;19(supl):166.

- 7- Leonardo MR. Preparo biomecânico dos canais radiculares In: Endodontia: tratamento de canais radiculares: princípios técnicos e biológicos. São Paulo: Artes Médicas; 2005, Vol. I, Cap.13, p 450-487.
- 8- Valera MC, Rego JM, Jorge AOC. Effect of sodium hypochlorite and five intracanal medications on *Candida albicans* in root canals. J Endod. 2001;27(6):401-8.
- 9- Okino LA, Siqueira EL, Santos M, Bombana Ac, Figueiredo JAP. Dissolution of pulp tissue by aqueous solution of chlorhexidine digluconate and chlorhexidine digluconate gel. Int J Endod J. 2004; 37(1):38-41.
- 10- Martins GR. Efeito de diferentes soluções irrigadoras na resistência de união dentina radicular-adesivo autocondicionante. [dissertação]. São José dos Campos(SP): Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, UNESP-Univ Estadual Paulista; 2007.
- 11- Albuquerque UP, Hanazaki N 2006. As pesquisas etnodirigidas na descoberta de novos fármacos de interesse médico e farmacêutico: fragilidades e perspectivas. *Rev Bras Farmacogn* 2006; 16(Supl.): 678-89.
- 12- Lima CF, Andrade PB, Seabra RM, Fernandes-Ferreira M, Pereira-Wilson C. The drinking of a *Salvia officinalis* infusion improves liver antioxidant status in mice and rats. J Ethnopharmacol 2005; 97: 383-9.
- 13- Barreto LV, Costa Feitosa AMS, Araújo JT, Chagas KF, Costa K 2005. Acción antimicrobiana in vitro de dentífricos conteniendo fitoterápicos. *Avances en Odontoestomatología*. 2005; 21: 195-201.
- 14- Barbosa-Filho JM, Vasconcelos THC, Alencar AA, Batista LM, Oliveira RAG, Guedes DN, Falcão HS, Moura MD, Diniz MFFM, Modesto-Filho J. Plants and their active constituents from South, Central, and North America with hypoglycemic activity. *Rev Bras*

- Farmacogn. 2005; 15: 392-413.
- 15- Pereira JV. Atividade antimicrobiana do extrato hidroalcoólico da *Punica granatum* Linn. sobre microrganismos formadores de placa bacteriana [dissertação]. João Pessoa: Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Paraíba; 1998.
 - 16- Teske M, Trentini AMM. Herbarium-compendio de fitoterapia. Curitiba; Herbarium Laboratório Botânico; 1994.
 - 17- Fernandes AS, Shetty S, Coutinho I. Factors determining post selection: a literature review. J Prosthet Dent. 2003 Dec;90(6):556-62.
 - 18- Erdemir U, Sar-Sancakli H, Yildiz E, Ozel S, Batur B. An in vitro comparison of different adhesive strategies on the micro push-out bond strength of a glass fiber post. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2011 Jul;16(4):e626-34.
 - 19- Ferrari M, Manocci F, Vichi A, Cagidiaco MC, Mijör IA. Bonding to root canal: structural characteristics of the substrate. Am J Dent. 2000;13(5):255-60
 - 20- Conceição AAB, Conceição EM, Silva RB. Resistência a remoção por tração de pinos de fibra de vidro utilizando-se diferentes agentes de cimentação. Rev Odonto Ciênc. 2002;17(38):409-41.
 - 21- Morgano SM. Restoration of pulpless teeth: Application of traditional principles in present and future contexts. J Prosthet Dent. 1996;75(4):375-80.
 - 22- Van Noort R, Cardew GE, Howard IC, Noroozi S. The effect of local interfacial geometry on the measurement of the tensile bond strength to dentin. J Dent Res. 1991 May;70(5):889-93.
 - 23- Bitter K, Meyer-Lueckel H, Priehn K, Kanjuparambil JP, Neumann K, Kielbassa AM. Effects of luting agent and thermocycling on bond strengths to root canal dentine. Int Endod J. 2006 Oct;39(10):809-18.

- 24- Cacciafesta V, Sfondrini MF, Scribante A, Boehme A, Jost-Brinkmann PG. Effect of light-tip distance on the shear bond strengths of composite resin. *Angle Orthod* 2005; 75:386–91.
- 25- Burrow MF, Harada N, Kitasako Y, Nikaido T, Tagami J (2005) Seven-year dentin bond strengths of a total- and self-etch system. *Eur J Oral Sci* 2005;113(3):265–70.
- 26- Saleh F, Taymour N. Validity of using bovine teeth as a substitute for human counterparts in adhesive tests. *East Mediterr Health J* 2003;9(1-2): 201–7.
- 27- Krifka S, Borzsonyi A, Koch A, Hiller KA, Schmalz G, Frieall KH. Bond strength of adhesive systems to dentin and enamel–human vs. bovine primary teeth in vitro. *Dent Mater* 2008;24(7):888–94.
- 28- Reeves GW, Fitchie JG, Hembree JH Jr, Puckett AD (1995) Microleakage of new dentin bonding systems using human and bovine teeth. *Oper Dent* 1995;20(6):230– 5.
- 29- Fonseca RB, Haiteir-Neto F, Carlo HL, Soares CJ, Sinhoreti MA, Puppim-Rontani RM. Radiodensity and hardness of enamel and dentin of human and bovine teeth, varying bovine teeth age. *Arch Oral Biol* 2008;53(11):1023–9.
- 30- Camargo CH, Siviero M, Camargo SE, de Oliveira SH, Carvalho CA, Valera MC. Topographical, diametral, and quantitative analysis of dentin tubules in the root canals of human and bovine teeth. *J Endod* 2007; 33(4):422–6.
- 31- Schilke R, Bauss O, Lisson JA, Schuckar M, Geurtsen W. Bovine dentin as a substitute for human dentin in shear bond strength measurements. *Am J Dent* 1999;12(2):92–6.
- 32- Abdulmajeed AA, Narhi TO, Vallittu PK, Lassila LV. The effect of high fiber fraction on some mechanical properties of unidirectional glass fiber-reinforced composite. *Dent Ma-ter* 2011;27(4):313-21.

- 33- Van Heumen CC, Kreulen CM, Bronkhorst EM, Lesaffre E, Creugers NH. Fiber-reinforced dental composites in beam testing. *Dent Mater* 2008;24(11):1435-43.
- 34- Oskoe PA, Ajami AA, Navimipour EJ, Oskoe SS, Sadjadi J. The effect of three composite fiber insertion techniques on fracture resistance of root-filled teeth. *J Endod* 2009;35(3):413-6.
- 35- Garoushi S, Lassila LV, Tezvergil A, Vallittu PK. Load bearing capacity of fibre-reinforced and particulate filler composite resin combination. *J Dent* 2006;34(3):179-84.
- 36- Asmussen E, Peutzfeldt A, Heitmann T. Stiffness, elastic limit, and strength of newer types of endodontic posts. *J Dent* 1999;27(4):275-8.
- 37- White SN, Sorensen JA, Kang SK, Caputo AA. Microleakage of new crown and fixed partial denture luting agents. *J Prosthet Dent* 1992;67(2):156-61.
- 38- Han L, Okamoto A, Fukushima M, Okiji T. Evaluation of physical properties and surface degradation of self-adhesive resin cements. *Dent Mater J* 2007;26(6):906-14
- 39- de Souza Costa CA, Teixeira HM, Lopes do Nascimento AB, Hebling J. Biocompatibility of resin-based dental materials applied as liners in deep cavities prepared in human teeth. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 2007;81(1):175-84.
- 40- Goracci C, Cury AH, Cantoro A, Papacchini F, Tay FR, Ferrari M. Microtensile bond strength and interfacial properties of self-etching and self-adhesive resin cements used to lute composite onlays under different seating forces. *J Adhes Dent* 2006;8(5):327-35.
- 41- De Munck J, Vargas M, Van Landuyt K, Hikita K, Lambrechts P, Van Meerbeek B. Bonding of an auto-adhesive luting material to enamel and dentin. *Dent Mater* 2004;20(10):963-71.

- 42- Mazzitelli C, Monticelli F, Osorio R, Casucci A, Toledano M, Ferrari M. Effect of simulated pulpal pressure on self-adhesive cements bonding to dentin. Dent Mater 2008;24(9):1156-63.
- 43- Morris MD, Lee KW, Agee Ka, Bouillaguet S, Pashley DH. Effects of sodium hypochlorite and RC- prep on bond strengths of resin cement to endodontic surfaces. J Endod 2001 Dec;27(12):753-7.
- 44- Erdemir A, Ari H, Gungunes H, Belli S. Effect of medications for root canal treatment on bonding to root canal dentin. J Endod 2004 Feb;30(2):113-6.