

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS
ESCOLA SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
CURSO DE ODONTOLOGIA

**INFLUÊNCIA DO CIMENTO ENDODÔNTICO À BASE DE ÓLEO-RESINA DE
COPAÍBA (*Copaifera multijuga spp.*) NA RESISTÊNCIA À UNIÃO DE PINOS DE
FIBRA DE VIDRO**

JÉSSIKA BRITO DA COSTA

Manaus – Amazonas

2017

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS
ESCOLA SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
CURSO DE ODONTOLOGIA

**INFLUÊNCIA DO CIMENTO ENDODÔNTICO À BASE DE ÓLEO-RESINA DE
COPAÍBA (*Copaifera multijuga spp.*) NA RESISTÊNCIA À UNIÃO DE PINOS DE
FIBRA DE VIDRO**

JÉSSIKA BRITO DA COSTA

Trabalho de conclusão de curso na forma de pesquisa científica apresentado ao curso de graduação em Odontologia da Universidade do Estado do Amazonas como requisito obrigatório para obtenção do título de cirurgiã-dentista.

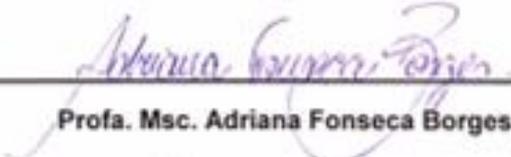
Orientador(a): Prof^a.Msc. Adriana Fonseca Borges

Manaus – Amazonas
2017

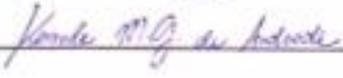
TERMO DE APROVAÇÃO

A Ac. **Jéssika Brito da Costa** foi aprovada mediante apresentação de conteúdo teórico e oral do trabalho intitulado: *Influência do cimento endodôntico à base de óleo-resina de copaiba na resistência à união de pinos de fibra de vidro*, considerado o mesmo, seu Trabalho de Conclusão de Curso.

BANCA EXAMINADORA



Profa. Msc. Adriana Fonseca Borges (Orientadora)



Profa. Dra. Kamila Menezes Guedes de Andrade



Profa. Msc. Sybilla Torres Dias

Manaus, 12 de junho de 2017.

Dedicado este trabalho à minha mãe, Doralice Maia Brito, que tornou este sonho possível através de seu amor incondicional e confiança em mim. Amo você além de outras vidas. Meu amor de alma, minha melhor amiga, meu anjo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço incansavelmente hoje e sempre ao meu Senhor Deus que me encheu de forças nos momentos difíceis, me tomou em Seus braços quando fraquejei e me perdoou quando falhei. E quando quis desistir, lá estava Ele, me fazendo enxergar as coisas maravilhosas que Ele havia preparado para mim. A Ti, Pai, meu amor eterno.

A minha mãe, Doralice Maia Brito, por ter sido tudo o que eu precisei e muito mais durante esses 24 anos. Mãe, você sempre foi meu exemplo de vida, de luta e bondade. você, a pessoa que me inspirou e que sempre me acolheu em seus braços quando precisei, seja com uma palavra de carinho seja com teu colo. Hoje, ao escrever essas palavras, meus olhos marejam porque esta foi a maneira que eu encontrei de mostrar a você que toda a sua luta valeu à pena. O momento pelo qual eu mais aguardei se aproxima e não consigo segurar o riso em pensar que a pessoa mais importante da minha vida vai estar lá, concretizando comigo o NOSSO sonho. Toda minha gratidão e amor a você.

Ao meu pai, João Jethele por ser o pais mais generoso e mais amável. Falar de você é muito fácil. Homem temente a Deus, de coração bom e entendedor do mundo e suas dificuldades. Quantas vezes eu disse que não conseguiria e você com suas palavras doces me fez acreditar no impossível? Você nunca me deixou desistir. A você, meu muito obrigada por acreditar em meus sonhos e por ser meu maior incentivador, conselheiro e amigo. O que é a distância para os que se amam em alma? Amo você, sempre e sempre.

Aos meus irmãos Mateus e Hortemilson, meus tios e tias, meus avós maternos (in memorian) e meus avós paternos (in memorian).

Aos meus amigos inesquecíveis Bruno Lima e Aldilene França. Vocês são e sempre serão as personas que mais me fazem falta e a Austrália não teria sido a mesma sem vocês. Saudades imensas.

Aos meus grandes amigos de vida: Indra Karla, Raphael Vasconcelos e Bárbara Santos. Agradeço sempre pela amizade e companheirismo. Minhas amigas de faculdade e Cirurgiãs-Dentistas Myllena de Souza Bitar, Ruth Cristina, Deborah

Vieira e Luciana Coelho. Vocês tornaram tudo mais simples e cada um representa para mim o verdadeiro significado da palavra “amigo”. Amo vocês.

A minha Orientadora de iniciação científica, Orientadora de monografia e professora Adriana Fonseca Borges por ser um ser humano excepcional e uma profissional de excelência. Profa. Adriana, você é um exemplo de competência e simplicidade, e acredite, tens o dom de ensinar e o dom de cuidar do próximo. Você fez e faz a diferença na vida de todos que tem o privilégio de conviver com você. Meus sinceros agradecimentos.

Aos mestres professores e doutores competentes e brilhantes com quem eu tive o privilégio de aprender uma gota do oceano que é a Odontologia. Obrigada por dividirem conosco seus conhecimentos e por terem feito de nós pessoas melhores. Aos que nos ensinaram o amor ao próximo, a sermos mais humanos e comprometidos com aquilo que fazemos, meu muito obrigada.

*“You're packing a suitcase for a place none of us has been
A place that has to be believed to be seen
You could have flown away
A singing bird in an open cage
Who will only fly, only fly for freedom...”*

(Paul David Hewson – Bono Vox)

RESUMO

A problemática envolvendo cimentos à base de eugenol e sua influência negativa na adesão de retentores intrarradiculares cimentados com cimentos resinosos é uma realidade no âmbito odontológico. O objetivo deste trabalho é verificar a influência do cimento endodôntico à base de óleo-resina de copaíba na resistência à união (RA) de pinos de fibra de vidro cimentados com cimentos resinosos convencional e auto-adesivo através de teste micropush-out. Para esta pesquisa foram utilizados n=12 incisivos bovinos tratados e obturados com os cimentos endodônticos: óleo-resina de copaíba (C), Endofill (E) e AHPlus (H). Após a obturação dos condutos, os três grupos formados foram divididos aleatoriamente em dois subgrupos (n=2) onde cada subgrupo recebeu um pino de fibra de vidro cimentado com um agente cimentante diferente: cimento resinoso convencional (RC) e cimento resinoso auto-adesivo (RA), resultando em 6 subgrupos experimentais. Após 24 horas de armazenamento, as 12 raízes bovinas foram seccionadas transversalmente em 6 fatias de 1mm para cada região avaliada: terço cervical (TC), terço médio (TM) e terço apical (TA). Cada amostra dos 6 subgrupos foi então submetida ao teste mecânico de cisalhamento por extrusão. Os dados obtidos no teste de micropush-out foram analisados através do teste estatístico ANOVA 2 fator. Foi considerado nível de significância de 5%. Os resultados mostram que nos terços médio e apical somente o grupo cimento resinoso convencional e cimento de obturação Endofill (ERC) apresentaram diferença estatisticamente significativa em relação aos outros grupos nos mesmos terços; Nos grupos com cimento à base de resina e cimento à base de copaíba houve diferença do terço cervical em relação aos terços médio e apical; para os grupos ERC e ERA houve diferença entre os três terços sendo o terço cervical com maior valor de resistência à união seguido dos terços médio e apical para ERA. Foi possível concluir que o cimento endodôntico à base de óleo-resina de copaíba não influencia na resistência à união de pinos de fibra de vidro quando cimentados com cimento resinoso convencional ou adesivo.

Palavras-chave: pino de fibra de vidro, cimento endodôntico, copaíba, resistência à união, micropush-out.

ABSTRACT

The problem involving eugenol based cements and its negative influence on the adhesion of intraradicular retainers cemented with resin cements is a reality in the dental field. The aim of this research is to verify the influence of the endodontic sealer based on copaiba oil-resin in the bond strength (BS) of glass-fiber posts cemented with conventional and self-etch resin luting cements by micropush-out test. (C), Endofill (E) and AHPlus (H). To perform this research, n=12 bovine incisors treated with endodontic cements -Copaíba (C), Endofill (E) and AHPlus (H)- were used. After root canal obturation, the three groups formed were randomly divided into two subgroups (n = 2) where each subgroup received a glass-fiber post cemented with a different luting cements: conventional luting cement (CR) and self-etch resing luting cement (RA), resulting in 6 experimental subgroups. After 24 hours of storage, the 12 bovine roots were sectioned transversely into 6 slices of 1mm thick for each region evaluated: cervical third (CT), middle third (MT) and apical third (AT). Each sample of the 6 subgroups was then submitted to the mechanical extrusion test by shear. The data obtained from the micropush-out test were analyzed using the statistical ANOVA 2 factor test. A significance level of 5% was considered. Results: In the middle and apical thirds only in the conventional resin cement group and Endofill sealer (ERC), it was observed a statistically significant difference in relation to the thirds of the other groups; resin based cement and copaiba-based cement groups showed a slight difference of the cervical third in relation to the middle and apical thirds; For the groups ERC and ERA, it was observed a significant difference between the three thirds where the cervical third showed the highest value of bond strength. Through this work results It was possible to conclude that copaiba oil-resin-based endodontic cement does not influence on the resistance of fiberglass posts union when these are cemented with conventional resin or self-etch luting cement.

Key words: glass-fiber post, endodontic cement, copaiba, bondstrength, micropush-out

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Resistência à união média em Mpa em função do grupo e do terço.....42

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Padronização das raízes bovinas.	26
Figura 2. Secção das raízes com disco diamantado em comprimento padrão.	27
Figura 3. Cimento endodôntico AH PLUS à base de Hidróxido de Cálcio.	28
Figura 4. Cimento endodôntico ENDOFILL à base de Óxido de Zinco e Eugenol.	28
Figura 5. Cimento endodôntico à base de Copaíba (Biosealer).	29
Figura 6. Broca DC-3 para preparo do conduto.	29
Figura 7. Desenho esquemático da distribuição das amostras nos grupos.	31
Figura 8. Desinfecção dos pinos de fibra de vidro em álcool 70%.	31
Figura 9. Aplicação do silano no pinos de fibra de vidro.	32
Figura 10. Aplicação do adesivo nos pinos de fibra de vidro.	32
Figura 11. Ácido Fosfórico 37% e sistema adesivo dentinário convencional Ambar 33	33
Figura 12. Cimento resinoso convencional Allcem CORE A1 e ponta misturadora 34	34
Figura 13. Armazenamento das amostras em água destilada.	34
Figura 14. Cimento Resinoso Autoadesivo RelyX U200 e ponta misturadora 35	35
Figura 15. Armazenamento das amostras em água destilada.	36
Figura 16. Recorte das amostras.	37
Figura 17. Ilustração simplificada de secção das fatias em 1mm de espessura.	37
Figura 18. Ilustração da máquina de micropush-out.	38
Figura 19. Teste push out em secção.	38

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVOS	14
2.1. Objetivos Gerais	14
2.2. Objetivos Específicos	14
3. REVISÃO DE LITERATURA	15
4. MATERIAIS E MÉTODOS	26
4.1. Cimentação com cimento resinoso convencional.....	32
4.2. Cimentação com cimento resinoso auto-adesivo	34
4.3. Ensaio mecânico de cisalhamento por extrusão - <i>Micropush-out</i>	37
5. RESULTADOS	40
6. DISCUSSÃO	42
7. CONCLUSÃO	49
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50
9. ANEXOS	52

1. INTRODUÇÃO

Desde a década de 60, a busca por produtos livres de pesticidas e agrotóxicos cresceu, assim como ampliou significativamente o interesse por medicamentos fitoderivados, uma alternativa natural aos medicamentos sintéticos¹.

Uma planta com fins medicinais que tem estado sob constante avaliação e pesquisa é a *Copaífera multijuga*, especificamente o óleo-resina extraído da copaíba. O óleo-resina de copaíba tem hoje uma grande representação social e econômica, por ser nativo e com características cientificamente já comprovadas como: atividade anti-inflamatória, cicatrizante graças a presença de diterpenos em sua composição química, antitumoral, bactericida, bacteriostática e analgésica^{2,3,4}.

Ribeiro em 1984 com a sua descoberta acerca da reação química entre o óleo/resina de copaíba, hidróxido de cálcio e óxido de zinco possibilitou o desenvolvimento de um produto com bases fitoterápicas na Odontologia⁵. Pesquisas acerca de propriedades físico-químicas, compatibilidade biológica e ação antimicrobiana de um novo cimento endodôntico à base de óleo/resina de copaíba foram realizadas e concluíram que este cimento apresentou resultados satisfatórios^{6,7,8,9}.

Sabe-se também que a reconstrução da grande maioria de dentes tratados endodonticamente requer o uso de retentores intrarradiculares com o intuito de proporcionar retenção à restauração¹⁰.

Os pinos de fibra de vidro são uma inovação para a odontologia restauradora. São pinos pré-fabricados mais estéticos, com propriedades mecânicas que se assemelham a dentina e que permitem o ancoramento da restauração¹¹. Com a chegada deste tipo de pino, fraturas de raízes em dentes apresentando canais ovais ou redondos pós tratamento endodôntico em canais ampliados iatrogenicamente tem diminuído significativamente, sendo hoje amplamente usado¹².

Cimentos resinosos auto-adesivos são cimentos que foram desenvolvidos para melhorar as propriedades dos cimentos antigos, oferecendo maior retenção, menor solubilidade, biocompatibilidade, possuindo ainda adesão ao substrato dental, sem necessidade de condicionamento ácido e adesivo prévio¹⁰. Dentre suas inúmeras vantagens como solubilidade mínima, microinfiltração reduzida e número menor de passos operatórios, sua reduzida sensibilidade pós-operatória é um importante fator de escolha¹³.

Os cimentos convencionais são baseados no uso de um adesivo que exige condicionamento ácido total ou um adesivo auto-condicionante. O procedimento de cimentação requer vários passos sequenciais, sendo complexo e bastante sensível, podendo ser influenciado por vários fatores que potencialmente resultarão em falha de união¹⁰.

A literatura ressalta ainda que dependendo da composição dos cimentos endodônticos utilizados, estes podem interferir na adesão de um pino à dentina radicular^{14,15}. Isto ocorre quando cimentos endodônticos contendo Eugenol são utilizados previamente à utilização de compostos resinosos, já que o composto eugenol inibe o processo de polimerização¹⁶.

A problemática envolvendo cimentos à base de Eugenol e sua influência negativa na adesão de retentores intrarradiculares cimentados com cimentos resinosos é uma realidade no âmbito odontológico, portanto, minimizar ou até mesmo solucionar este problema se faz necessário.

O cimento à base de óleo-resina de copaíba ainda necessita ser testado quanto à sua influência na cimentação de pinos de fibra de vidro, o que irá contribuir diretamente para a aplicação desse biocimento nas clínicas odontológicas, colaborando positivamente para o sucesso da reabilitação de dentes comprometidos, tornando-se um avanço para a Odontologia Restauradora.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivos Gerais

Aprofundar os conhecimentos do comportamento biomecânico de um novo produto fitoterápico nas clínicas odontológicas, garantindo sucesso na reabilitação.

2.2. Objetivos Específicos

Avaliar a influência do cimento endodôntico à base de óleo-resina de copaíba na resistência à união de pinos pré-fabricados de fibra de vidro, cimentados à dentina radicular com um agente cimentante resinoso convencional e um agente cimentante resinoso auto-adesivo por meio de ensaio mecânico de cisalhamento por extrusão (micropush-out) nos terços radiculares de acordo com as seguintes variáveis:

- 3 tipos de cimentos endodônticos (cimento à base de óleo-resina de copaíba, cimento à base de óxido de zinco e eugenol e cimento à base de hidróxido de cálcio);
- 2 tipos de agentes cimentantes para o pino – cimento resinoso convencional e cimento resinoso auto-adesivo.

3. REVISÃO DE LITERATURA

Bandeira em 1998 avaliou a compatibilidade biológica das associações do hidróxido de cálcio a resina e ao óleo essencial de *Copaífera multijuga*, e ao polietilenoglicol 400 em molares de ratos, com o intuito de observar a reação pulpar das pastas experimentais, utilizadas como agente de capeamento pulpar nos períodos de 7, 15, 30, 45 e 60 dias. A autora analisou comparativamente a evolução dos eventos patológicos e foi possível sugerir que em todos os períodos, a pasta de hidróxido de cálcio associada ao óleo essencial apresentou desempenho histológico ligeiramente melhor, seguida das pastas de hidróxido de cálcio e polietilenoglicol 400 e hidróxido de cálcio e resina de *Copaífera multijuga*⁷.

Bandeira et al. em 1999 realizaram análise fitoquímica através de cromatografia gasosa da *Copaífera multijuga*, visando identificar seus principais componentes e ainda obtiveram as frações deste óleo através de destilação, com o intuito de utilizá-las como veículo ao hidróxido de cálcio. Concluíram que o óleo de *C. multijuga* apresentou em sua composição vários sesquiterpenos, principalmente -cariofileno, -humuleno, bisaboleno, cedreno e cadieno. Esta seria a primeira etapa do estudo⁹.

Seguindo com a segunda etapa da pesquisa, Bandeira et al. em 1999 investigaram a compatibilidade biológica do óleo essencial e da resina da *Copaífera multijuga*, associados ao hidróxido de cálcio, haja vista as propriedades medicinais desse óleo. As pastas experimentais de hidróxido de cálcio associadas ao óleo essencial ou à resina foram confeccionadas na proporção 1:1. Pasta de hidróxido de cálcio mais polietilenoglicol 400 foi utilizada como controle. A biocompatibilidade foi avaliada utilizando-se 60 primeiros molares superiores de 30 ratos, com o objetivo de avaliar a reação pulpar das pastas experimentais utilizadas como agente de capeamento nos períodos de 7, 15, 30, 45 e 60 dias. Analisando comparativamente a evolução dos eventos patológicos foi possível sugerir que, em todos os períodos, a pasta de hidróxido de cálcio mais óleo essencial apresentou

melhor desempenho ao exame histopatológico, seguida das pastas de hidróxido de cálcio mais polietilenoglicol 400 e hidróxido de cálcio mais resina ⁸.

Em sua pesquisa sobre a atividade antimicrobiana do óleo-resina de copaíba em 2009, Pieri levantou informações quanto as características geográficas e históricas do gênero *Copaífera* e do seu uso por índios como em umbigos de recém-nascidos como agente cicatrizante para evitar o mal-dos-sete-dias. Os guerreiros também faziam uso do óleo untando o corpo com o extrato e deitando-se sobre esteiras suspensas e aquecidas para curar ferimentos. O uso entre os brancos se difundiu por volta do século XVII, na tentativa de médicos residentes no Brasil para contornar a escassez de remédios na colônia. O gênero *Copaífera* possui mais de 25 espécies encontradas em todo o Brasil. A espécie *Copaífera multijuga* é, entretanto facilmente encontrada na região da floresta amazônica. A árvore é de grande porte(pode chegar até 36 metros de altura) e pode ser identificada pelo aroma característico de sua casca. Quanto ao líquido, é transparente, viscoso e fluido, com cheiro forte e odor de cumarina ².

Garrido em 2004 investigou a eficácia de um novo cimento endodôntico à base de óleo-resina de copaíba e obteve resultados satisfatórios quanto às suas propriedades biológicas e físico-químicas. Discorreu sobre suas propriedades cientificamente já comprovadas como ação anti-inflamatória, analgésica, cicatrizante, antitumoral, antimicrobiana. Destacou a importância social e econômica para a região Norte e Brasil.do óleo-resina de copaíba.Avaliou as propriedades físicoquímicas e biológicas de um cimento endodôntico à base de copaíba (Endocop®) e o comparou com três cimentos endodônticos disponíveis no mercado (Endofill®, Sealer 26® e AH plus®). Os testes físicos foram realizados de acordo com a Especificação número 57 da ADA e consistiram nos seguintes testes: tempo de presa, escoamento, espessura de película, estabilidade dimensional, radiopacidade e solubilidade/desintegração. Em relação às propriedades de escoamento, estabilidade dimensional e radiopacidade, todos os materiais testados enquadraram-se nas

exigências da ADA. O cimento Endocop® foi o único cimento que se enquadrou nos padrões de todos os testes físicos-químicos exigidos pela especificação número 57 da ADA para ser considerado um material obturador. O teste biológico baseou-se no documento 41 da ADA e consistiu na avaliação da compatibilidade tecidual in vivo, em ratos. Os resultados do teste biológico demonstraram que o cimento endocop®, Sealer 26®, Endofill® e AH plus® mostraram-se irritantes ao tecido subcutâneo de ratos, em maior ou menor grau. Considerando os dados obtidos e análises dos eventos histopatológicos, podem-se ordenar os cimentos obturadores testados em ordem crescente de irritação tecidual, como segue: Endocop®; AH plus®; Endofill®; Sealer 26 ®⁶.

Em 2015 Gnadhan et al. descreveu a influência de materiais obturadores na interface de adesão de canais frágeis reforçados pinos de vidro de quartzo de canais fragilizados experimentalmente e reforçados com cimento resinoso e pinos de vidro de quartzo através do teste de cisalhamento por extrusão. Foram usados 60 caninos humanos completamente formados, de raízes similares, extraídos por questões periodontais com um único canal. 40 espécimes foram aleatoriamente escolhidos como grupo experimental e 10 como controle negativo e outros 10 como controle positivo. Subgrupos foram então estabelecidos de acordo com o material obturador utilizado. G1: gutta-percha com cimento Endofil; G2:gutta-percha com cimento AH plus; G3:gutta-percha com cimento Epiphany e G4: resilon com cimento epiphany.Para a cimentação do pino, a técnica de condicionamento de 3 passos foi escolhida. As amostras foram seccionadas em pedaços de 1mm de espessura retirados de terços diferentes usando baixa rotação sob refrigeração. Quanto ao teste, uma amostra de cada terço foi submetida à máquina teste que operava sob velocidade de 0.5 mm/min em sentido corono-apical. A microscopia revelou que o tipo mais comum de falha ocorre entre pino e resina. Conclui-se que o tipo de cimento endodôntico usado não influencia da resistência de pinos de vidro de quartzo usados para retenção em condutos de paredes fragilizadas ¹⁷.

Machado et al. em 2015 descreveu os efeitos de preparos imediatos e mediatos na adesão de pinos de vidro cilíndricos e cimento resinoso. 12 dentes bovinos foram utilizados para o seguinte estudo sendo o comprimento das raízes padronizado em 19mm. As secções foram obtidas através de alta rotação sob refrigeração. Os condutos foram instrumentados com sistema Protaper Universal e o CTR determinado em 18mm. O cimento AH PLUS livre de Eugenol foi utilizado e obturação feita através da técnica de condensação lateral. Os dentes foram divididos em 2 grupos de acordo com o tipo de preparo. grupo 1: 6 dentes receberam os pinos imediatamente após o preparo e grupo 2: 6 dentes restantes receberam selamento provisório com ionômero de vidro e armazenados por 21 dias sendo o preparo realizado e os pinos cimentados. A técnica de preparo do conduto foi a mesma para ambos os grupos. Um pino de fibra de vidro formato cilíndrico, superfície lisa de 16 mm foi utilizado. O cimento Rely-X Unicem foi usado para cimentação. Após a cimentação, as raízes foram colocadas em tubos de polivinil e fixos com Duralay. Amostras de 1mm de espessura foram obtidas, 2 de cada terço, através de máquina de corte precisa. O teste push-out foi realizado para se analisar a força de adesão entre o pino e a dentina radicular. Os resultados mostram que um preparo seguido de imediata cimentação dos pinos apresenta maior força de adesão quando comparado a preparos realizados após certo tempo¹⁸.

Garrido et al. em 2004 avaliaram a atividade antimicrobiana de diferentes amostras de óleo-resina da espécie *Copaífera Multijugados* seguintes microrganismos da microbiota endodôntica: *Streptococcus mutans*, *Candida albicans*, *Escherichia coli*, *Lactobacillus acidophilus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus pneumoniae*. A avaliação foi feita por meio da determinação da concentração inibitória mínima (CIM) em placas. O óleo-resina de Copaíba padrão foi obtido na fazenda experimental da Universidade Federal do Amazonas. O óleo foi separado da resina por hidrodestilação, utilizando-se o aparelho de Clevenger. As concentrações das bactérias e da levedura foram ajustadas na equivalência

a escala 0,5 de Mac Farland em tubos de BHI para cada cepa. Após a diluição 1:10 os microrganismos foram espalhados sobre placas contendo meio de Müeller Hinton ou Ágar Sangue. Foram confeccionados 7 poços, por meio de uma ponteira plástica onde foram pipetados 50 L das diferentes amostras, sendo: 1-amostra bruta da Copaíba; 2-resina; 3-óleo; 4- diluição óleo-resina 1:1; 5- diluição óleo-resina 2:1. Como controle foram utilizados polietilenoglicol e ampicilina. Os resultados obtidos demonstraram que as amostras na forma de óleo não apresentaram atividade antimicrobiana. Entretanto, as amostras na forma bruta ou de resina demonstraram atividade antibacteriana contra *L. acidophilus*, *P. aeruginosa* e *S. pneumoniae*. As diluições apresentaram atividade antimicrobiana menor quando comparadas com a forma bruta, assim pode-se concluir que a atividade antimicrobiana da Copaíba provavelmente é decorrente da atividade de constituintes presentes na resina¹⁹.

Abnader em 2005 avaliou a atividade antimicrobiana da pasta de hidróxido de cálcio associada a vários veículos, entre eles o óleo de copaíba. A atividade antimicrobiana foi avaliada utilizando-se o teste de difusão em ágar e o teste de diluição em meio líquido frente às cepas de *C. albicans* ATCC 18840 e *E. faecalis* ATCC 19433 em 16 grupos experimentais: G1 in natura *C. multijuga*73 (IN 73); G2 in natura *C. multijuga*69 (IN 69); G3 in natura *C. reticulata*(IN Cr); G4 essencial *C. multijuga*73 (E 73); G5 essencial *C. multijuga* 69 (E69); G6 essencial *C. reticulata*(E Cr); G7 soro fisiológico - SF (controle negativo); G8 polietilenoglicol 400 PEG 400 (controle negativo); G9 HC+ IN 73; G10 HC+ IN69; G11 CH + PEG 400; G12 HC+ E 73; G13 HC+ E 69; G14 CH + E Cr; G15 CH + SF; G16 HC + IN Cr, nos períodos de 24, 48 e 72 horas. Os grupos G1 à G8 não apresentaram atividade antimicrobiana frente aos microrganismos em ambas as metodologias empregadas. Os grupos G9 à G15 apresentaram atividade fungicida frente à *C. albicans* sem ambos os testes utilizados. Os grupos G9 à G16 não apresentaram atividade bactericida frente a *E. faecalis* no teste de difusão em ágar. Os grupos G11 à G15 apresentaram atividade bactericida frente ao *E. faecalis* no teste de diluição em caldo. Os resultados permitiram

concluir que a associação do hidróxido de cálcio a vários veículos, dentre eles o óleo de copaíba e sua fração, apresentaram atividade antimicrobiana sobre os microrganismos teste dentro das condições experimentais do estudo²⁰.

Schwartz e colaboradores em 1998 propuseram avaliar a retenção de pinos cimentados com cimento resinoso e fosfato de zinco em dentes obturados com gutta-percha e um cimento endodôntico com eugenol ou sem eugenol. Sessenta caninos foram instrumentados, dos quais trinta dentes foram obturados com um cimento contendo eugenol (Roth's 801 Elite Grade, Roth International) e outros trinta obturados com um cimento à base de resina epoxi não contendo eugenol, (AH26, LD Caulk). Após um mínimo de duas semanas, o espaço para o pino foi criado usando brocas específicas do sistema de pino utilizado – Pino metálico pré-fabricado (Parapost XT, Coltene/Whaledent). Para remover a smear layer, foi aplicado EDTA no espaço para o pino. Após lavagem e secagem, os pinos foram cimentados com cimento fosfato de zinco (Mizzy Corp, Clifton Forge) ou com cimento resinoso (Panavia 21, J Morita). As possíveis combinações formaram quatro grupos experimentais (n=15). Duas semanas após a cimentação dos pinos, os espécimes foram submetidos ao teste de tração com uma carga de 0.5cm/min. A análise estatística indicou que há diferença entre os quatro grupos. Os trinta pinos cimentados com cimento fosfato de zinco eram significativamente mais retentivos do que os cimentados com cimento resinoso. Os agentes cimentantes foram estatisticamente diferentes independente do tipo de cimento endodôntico, entretanto o grupo Panavia/Roth's apresentou média de valores de retenção (125.37N) menores do que o grupo Panavia/AH26 (151.88N), não sendo uma diferença estatística¹⁵.

Tjan & Nemetz em 1992 investigaram o efeito do eugenol residual na retenção de pinos Parapost cimentados com cimento resinoso Panavia. Além disso, determinaram e identificaram o procedimento mais efetivo de limpeza do canal radicular que poderia anular os efeitos adversos do eugenol. Desta maneira, setenta pré-molares inferiores extraídos

receberam preparos intra-radiculares para pinos e foram contaminados com aproximadamente 0,04 ml do líquido do cimento endodôntico contendo eugenol exceto o grupo controle. Os dentes foram armazenados em umidificador a 37°C por 7 dias antes da cimentação dos pinos serrilhados Parapost. O conjunto dente/pino foi submetido ao teste de resistência à tração em uma Máquina de Ensaio Universal a uma velocidade de 0,1cm/min. Os resultados mostraram substancial decréscimo na retenção de pinos cimentados com Panavia na presença de eugenol – 6,5 kg, porém, quando foi previamente feita irrigação com álcool etílico a média de resistência foi de 21,5 kg ou quando o canal foi condicionado com gel de ácido fosfórico a 37% a média foi de 19,2 kg. Os autores concluíram que os pinos cimentados com Panavia, nos quais o procedimento de limpeza dos canais foi realizado de maneira adequada, mostravam-se de 30% a 46% mais retentivos que os pinos cimentados com fosfato de zinco sem tratamento prévio (14,7 kg)²¹.

Paul & Scharer (1997) compararam por meio de teste mecânico de cisalhamento os valores de resistência à união de vários sistemas adesivos à dentina, quando em contato com cimentos provisórios contendo Eugenol e hidróxido de cálcio. Os autores concluíram que os cimentos utilizados tanto à base de Eugenol como hidróxido de cálcio influenciam de forma negativa na adesão ao substrato dentário²².

Haggae, Wong e Lindemuth em 2002 verificaram a resistência à união de pinos pré-fabricados com 5 diferentes cimentos em condutos previamente tratados com cimentos endodônticos à base de óxido de zinco e Eugenol. Foram selecionados 96 incisivos armazenados em uma solução de timol 0,2%. Os critérios usados para a seleção desses 60 foram a semelhança anatômica externa e interna. As raízes foram padronizadas em 15 mm, os condutos foram tratados e divididos em grupos de 5 elementos cada: 1 não obturado com guta percha (grupo controle) e o outro grupo condutos obturados com cimento a base de hidróxido de cálcio, Sealer 26 e cimento a base óxido de zinco e eugenol, endofil. Os

cimentos Endofil e Sealer 26 obturaram canais que tiveram os pinos imediatamente cimentados e canais onde os pinos foram cimentados 7 dias após a obturação. Os canais foram desobturados a 10 mm, e os pinos foram cimentados com cimento dual. Após a cimentação de todos os grupos, os dentes foram fatiados em 6 pedaços e 10 dentes de cada grupo foram analisados pelo teste de push-out. Os grupos preenchidos com Sealer 26 imediatamente e após 7 dias e o grupo preenchido com Endofill com pós cimentação após 7 dias não foram significativamente diferentes. O grupo preenchido com Endofil teve baixa resistência em todas as áreas analisadas, já para o Sealer 26 os resultados foram semelhantes para o terço médio e cervical, já no terço apical mostrou-se abaixo. Quanto ao fator tempo, apenas o grupo cimentado com Endofil obteve uma adesão grande. Independentemente do tempo o grupo Sealer mostrou-se com maior força de adesão quando comparado ao Endofil. Quando houve cimentação imediata a obturação, recomenda-se utilizar o cimento Sealer 26²³.

Teixeira e colaboradores em 2008 verificaram a influência de cimentos endodônticos na resistência à união de pinos de fibra de carbono. Para seu estudo foram selecionados 30 pré-molares inferiores unirradiculares, armazenados em solução de timol 0,1%. Os dentes foram seccionados junto a junção cimento-esmalte, pradonizados com comprimento entre 16 e 18 cm. Foi realizado o tratamento endodôntico nos dentes conforme as técnicas preconizadas pela endodontia. A seguir, as amostras foram divididas em 3 grupos de 10 dentes, onde cada grupo seria obturado com um cimento diferente (Endofil, Sealapex, EndoRez). Após a obturação, as amostras foram armazenadas em temperatura de 37 °C. Metade de cada grupo foi então desobturado 24hr após a obturação. A outra metade 7 dias depois. Seguiu-se com a cimentação dos pinos de fibra de vidro e amostras novamente armazenadas em temperatura de 37 °C e 100% de umidade. As raízes foram seccionadas em terço coronário, médio e apical. Nos canais cimentados em

24hr após a obturação, obteve-se maior resistência na região média e coronal. Nos canais cimentados 7 dias após a obturação, as regiões média e apical apresentaram os piores resultados. O cimento EndoREZ ofereceu maior resistência nos terços médio e coronal; na região apical os 3 cimentos apresentaram resultados parecidos. Neste trabalho, Foram também analisadas os tipos de falhas, e a falha mais comum encontrada foi a do tipo fratura na interface adesivo-dentina²⁴.

Ozcan e colaboradores em 2012 realizaram um estudo sobre o efeito do hidróxido de cálcio na resistência à união de pinos de vidro. Neste estudo foram utilizados 48 incisivos perdidos por doença periodontal. Os dentes selecionados tinham canais retos e eram monorradiculares. Os canais de todos os dentes foram tratados e divididos em 4 grupos de 12 elementos cada, um grupo foi obturado sem cimento, outro grupo com cimento AH Plus Jet, o terceiro grupo com cimento Endofil, e o último grupo com cimento de silicato de cálcio. A guta percha foi removida com o uso da gattes numero 2-4, preparando 9 mm. O pino foi cimentado e após 24 horas, os dentes foram seccionados em pedaços de 2 mm, separando o terço coronário, médio e apical da raiz. Em seguida cada seccção foi submetida ao teste de push-out, em seguida analisadas em um estereoscópio ampliado 20x e foram classificados entre 5 grupos. Os resultados foram analisados com o teste de ANOVA. O cimento endodontico endofil, teve a pior resistencia no teste ($1,30 \pm 0,60$ Mpa), não mostrou diferença entre a região da raiz quanto resistencia de união²⁵.

Em experimento realizado para analisar a resistência de diferentes cimentos empregados na cimentação de pinos de fibra de vidro, onde foram selecionados 21 caninos humanos hígidos, o comprimento das raízes padronizados em 15 mm. Os condutos foram instrumentados de acordo com a técnica escalonada regressiva e obturados com o cimento endodôntico Sealer 26 à base de hidróxido de cálcio. Os dentes foram desobturados

deixando de 4 a 5 mm de material obturador e separados em 7 grupos de 3 elementos diferenciados pelo tipo de cimento. Os pinos foram cimentados de acordo com a recomendação de cada fabricante e ao fim da cimentação, os dentes foram seccionados em um espessura de 1 mm, ao fim, totalizando 63 espécimes e submetidos ao teste de push-out. o cimento resinoso Biscem foi o cimento com o melhor resultado no teste realizado²⁶.

Em um experimento realizado para verificar a influência de materiais restauradores na interface de adesão de paredes dentinárias de canais fragilizadas e reforçadas com com pinos de fibra de vidro foram usados 60 caninos humanos completamente formados, de raízes similares, extraídos por questões periodontais com um único canal. Os mesmos foram armazenados em timol 0.1% e cozidos em temperatura de 9°C. O comprimento de todos os espécimes foi padronizado em 17 mm ápice-coroa. 40 espécimes foram aleatoriamente escolhidos como grupo experimental e 10 como controle negativo e outros 10 como controle positivo. Subgrupos foram então estabelecidos de acordo com o material obturador utilizado. Grupo 1: gutta-percha com cimento Endofil. Grupo 2: gutta-percha com cimento AH plus. Grupo 3: gutta-percha com cimento Epiphany. Grupo 4: resilon com cimento epiphany. Os grupos controles negativo e positivo não foram preenchidos. Os preparos para os pinos realizados a um comprimento de 12 mm de profundidade através de brocas gattes-glidden 3 a 6. O sistema de condicionamento de 3 passos foi utilizado. O pino foi inserido ao canal com pressão digital e mantido em posição com uma carga axial de 1 kg por 60 segundos para estabilizar o pino em posição. As amostras então foram seccionadas em pedaços de 1mm de espessura retirados de terços diferentes (cervical, medio, apical) usando baixa rotação sob refrigeração. Os tipos de falha foram analisados em microscópio e divididos em grupos: (1) falha entre o pino e a resina (2) falha entre a dentina e a resina (3) falha contendo grupos (1) e (2) (4) falha coesiva em dentina. A comparação entre o grupo controle positivo e o grupo experimental não mostrou qualquer

diferença estatística de que canais tratados endodonticamente afetam a interface de adesão entre dentina e pinos de vidro de quartzo. A microscopia revelou que o tipo mais comum de falha ocorre entre pino e resina. Conclui-se que o tipo de cimento endodôntico usado não influencia na resistência de pinos de vidro de quartzo usados para retenção em condutos de paredes fragilizadas²⁷.

Em um experimento onde foram selecionados 60 dentes bovinos para verificar a influência dos compostos e tempo de cimentos endodônticos na cimentação de pinos pré-fabricados cimentados com cimentos resinosos, os canais foram obturados conforme as técnicas já estabelecidas na endodontia. Após a obturação, fez-se 3 grupos, cada um com 20 dentes de acordo o cimento endodôntico obturado: 20 dentes com o cimento endodôntico à base de óxido de zinco e eugenol, 20 com cimento à base de resina de silicato e 20 com cimento à base de resina epóxi. Cada grupo subdividido em 2 subgrupos de acordo com o tempo de cimentação do pino. Realizou-se a desobturação em 10 mm e todos os procedimentos já estabelecidos para cimentação de pinos de fibra de vidro com cimento resinoso dual. Após a cimentação de todos os pinos nos canais, os dentes foram fatiados em 2 mm e submetidos ao teste de *push-out*, depois analisados pelo teste ANOVA e Turkey. A composição selante e tempo para pós-cimentação afetou os valores de resistência. O teste de turkey provou que os dentes com cimentação com resina epoxi obtiveram mais força do que os outros grupos, na cimentação do pino após 15 dias. Comparando o tempo não houve diferença entre os cimentos utilizados. A falha entre o cimento e dentina radicular foi predominante (89,4%), seguido por falhas mistas (7,2%)²⁸.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados para este experimento piloto 12 incisivos bovinos obtidos em frigorífico e armazenados em água destilada à 4°C. Esses dentes foram selecionados a partir do critério de similaridade da morfologia anatômica externa, por meio de análise visual e interna, por meio de radiografias tanto no posicionamento vestibulo-lingual quanto mésio-distal do dente. Toda a sequência de preparo, obturação dos condutos e cimentação dos pinos ocorreu nas dependências da políclínica Odontológica da UEA.

Os dentes foram limpos, padronizados em mesmo comprimento (figura 1) e seccionados perpendicularmente ao longo eixo do dente com disco diamantado dupla face (*KG Sorensen, São Paulo, Brasil*), sob refrigeração em água, permanecendo um remanescente radicular de 16 mm a partir do ápice radicular (figura 2). A polpa do canal radicular foi removida com limas endodônticas tipo Kerr sob irrigação com hipoclorito de sódio a 1% para suspensão da matéria orgânica.



FIGURA 1. Padronização das raízes bovinas.

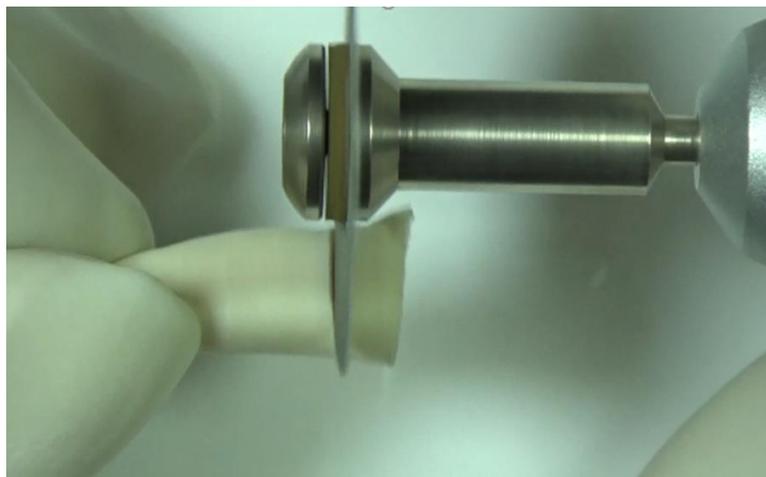


FIGURA 2. Secção das raízes com disco diamantado em comprimento padrão.

A instrumentação dos canais foi realizada pela técnica escalonada utilizando limas kerr e brocas Gates-Glidden (Malleifer, Ballaigues, Switzerland) números 2, 3 e 4. A broca Gates-Glidden número 2, instrumentou o canal além do limite apical da raiz, a Gates-Glidden número 3 instrumentou até o nível apical da raiz e a Gattes-Gliden número 4 instrumentou até 5 mm aquém do limite apical da raiz. A broca de preparo específica do sistema de pino utilizado (Broca DC-2, FGM, Joinville, Brasil) foi utilizada para padronização do conduto radicular antes da obturação do canal radicular. Durante toda instrumentação, foi realizada irrigação contínua com hipoclorito de sódio a 1% no interior do canal.

Após irrigação final com soro fisiológico, os canais foram secos com pontas de papel absorvente (Dentsply, Petrópolis, RJ, Brasil) e as amostras distribuídas de forma aleatória em 3 grupos de 4 espécimes cada.

As raízes foram obturadas pela técnica de condensação lateral com cones de gutapercha (Dentsply, Petrópolis, RJ, Brasil) e cimento específico para a formação dos grupos experimentais, a saber: (**Grupo H**) cimento endodôntico à base de hidróxido de cálcio (Sealapex, SybronEndo, Glendora, CA, USA,) (figura 3), (**Grupo E**) cimento endodôntico à base de óxido de zinco e eugenol (Endofill, Dentsply, Petrópolis, RJ, Brasil,) (figura 4) e

(**Grupo C**) cimento endodôntico à base de óleo/resina de copaíba (Biosealer, desenvolvido por Garrido ADB *et al.*) (figura 5). Os cimentos foram manipulados conforme orientação dos respectivos fabricantes, inseridos no canal radicular utilizando-se broca lentulo (*Maillefer, Ballaigues, Switzerland*) montada em motor de baixa rotação além de ser inserido juntamente com os cones de gutta-percha (*Dentsply, Petrópolis, RJ, Brasil*). Após a remoção de excessos de gutta-percha, foi realizada a condensação vertical com calcadores de Paiva.



FIGURA 3. Cimento endodôntico AH PLUS à base de Hidróxido de Cálcio.



Figura 4. Cimento endodôntico ENDOFILL à base de Óxido de Zinco e Eugenol.



Figura 5. Cimento endodôntico à base de Copaíba (Biosealer).

Imediatamente após a obturação, antes da presa final do cimento, o conduto foi aliviado utilizando calcador de paiva aquecido ao rubro para obter um espaço de 12 mm, permanecendo 4 mm de material obturador na região apical. Para garantir a remoção total de guta-percha das paredes do conduto, foi utilizada a broca de preparo DC-3 (*FGM, Joinville, SC, Brasil*) (figura 6), tomando-se o cuidado de não sobreinstrumentar as paredes radiculares. O preparo do espaço para o pino foi finalizado com irrigação de soro fisiológico.



Figura 6. Broca DC-3 para preparo do conduto.

Após a obturação dos condutos, os três grupos formados foram divididos aleatoriamente em dois subgrupos (n=2) e em cada subgrupo o pino será cimentado com um agente cimentante diferente: cimento resinoso convencional e cimento resinoso auto-adesivo, totalizando 6 subgrupos experimentais, a saber:

01 - ERC (*cimento à base de óxido de zinco e eugenol X cimento resinoso convencional*);

02 – ERA (*cimento à base de óxido de zinco e eugenol X cimento resinoso auto-adesivo*);

03 – HRC (*cimento à base de hidróxido de cálcio X cimento resinoso convencional*);

04 – HRA (*cimento à base de hidróxido de cálcio X cimento resinoso auto-adesivo*);

05 – CRC (*cimento à base de óleo/resina de copaíba X cimento resinoso convencional*);

06 – CRA (*cimento à base de óleo/resina de copaíba X cimento resinoso auto-adesivo*).

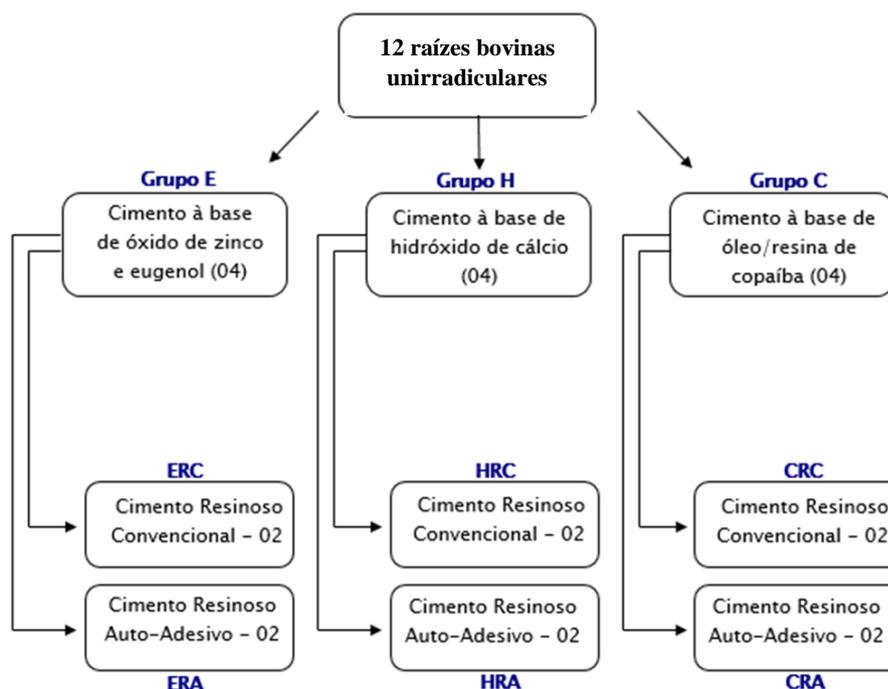


Figura 7. Desenho esquemático da distribuição das amostras nos grupos.

Após um período de 7 dias, doze pinos de fibra de vidro (*White Post 2, FGM, Joinville, SC, Brasil*) foram limpos com gaze embebida em álcool 70% (figura 8) seguido da aplicação de uma camada de silano (figura 9) com auxílio de uma microescova e aguardando 60 segundos para completa evaporação do solvente. Foi aplicada uma camada de adesivo com microescova (figura 10), seguida de um leve jato de ar e posterior fotopolimerização.

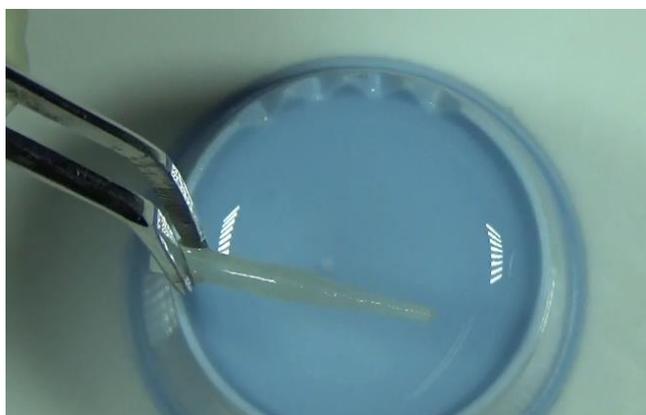


Figura 8. Desinfecção dos pinos de fibra de vidro em álcool 70%.

adesivo foi removido com pontas de papel absorvente para impedir a formação de poças de adesivo dentro do conduto. A fotoativação foi realizada por 20s na face cervical ao longo eixo da raiz, empregando fonte de luz halógena com intensidade de $750\text{mW}/\text{cm}^2$ (XL 3000, 3M-ESPE, St. Paul, USA). O cimento resinoso convencional (Allcem CORE A1, FGM) (figura 12) foi aplicado no interior do conduto com auxílio de pontas misturadoras do próprio cimento, seguida da introdução do pino de fibra de vidro. Três minutos após a inserção, foi realizada a fotoativação por 40s na face cervical, no sentido do longo eixo da raiz e nas diagonais, simulando as faces incisal, vestibular e palatina, totalizando 120s. Após a polimerização, as amostras foram armazenadas em água destilada a 37°C por 24 horas (figura 13).



Figura 11. Ácido Fosfórico 37% e sistema adesivo dentinário convencional Ambar, respectivamente. Produtos FGM.



Figura 12. Cimento resinoso convencional Allcem CORE A1 e ponta misturadora. Produtos FGM.



Figura 13. Armazenamento das amostras em água destilada.

4.2. Cimentação com cimento resinoso auto-adesivo

Neste grupo o cimento resinoso auto-adesivo utilizado foi o RelyX U200 (3M-ESPE, St Paul, MN, USA) (figura 14). Este cimento dispensa o pré-tratamento dentinário, sendo o

canal radicular irrigado abundantemente com água por 15s e remoção do excesso de água com pontas de papel absorvente. O cimento foi aplicado no interior do conduto com auxílio de pontas misturadoras do próprio cimento, seguida da introdução do pino de fibra de vidro. Três minutos após a inserção, foi realizada a fotoativação por 40s na face cervical, no sentido do longo eixo da raiz e nas diagonais simulando as faces incisal e, vestibular e palatina, totalizando 120s. Após a polimerização, todas as amostras foram armazenadas em água destilada a 37°C por 24h (figura 15).



Figura 14. Cimento Resinoso Autoadesivo RelyX U200 e ponta misturadora. Produto 3M-ESPE.



Figura 15. Armazenamento das amostras em água destilada.

Após 24 horas de armazenamento, as amostras de cada subgrupo foram seccionadas transversalmente em 6 fatias, na região do pino cimentado, com disco diamantado de dupla face (4"x 0,12 x 0,12, Extec, *Enfield, CT, USA*) montado em micrótomo de tecido duro (Isomet 1000, *Buehler, Lake Bluff, IL, USA*) refrigerado por água (figura 16), resultando em dois discos de 1mm de espessura por região avaliada: terços cervical (TC), terço médio (TM) e terço apical (TA). As fatias foram obtidas em corte único garantindo superfícies planas.



Figura 16. Recorte das amostras.

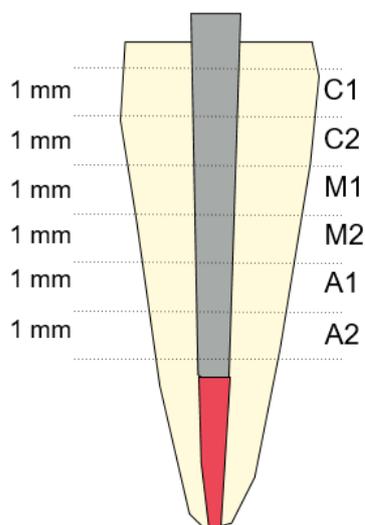


Figura 17. Ilustração simplificada de secção das fatias em 1mm de espessura.

4.3. Ensaio mecânico de cisalhamento por extrusão - *Micropush-out*

O ensaio mecânico foi realizado nas dependências da Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Cada fatia foi submetida ao ensaio mecânico de cisalhamento por extrusão (*micropush-out*). Para esse ensaio foi utilizado um dispositivo constituído por base metálica em aço inoxidável com 3 cm de diâmetro, contendo um orifício de 2mm na região

central e ponta aplicadora de carga com 1mm de diâmetro e 3mm de comprimento (figura 18). Após o conjunto ser posicionado na base da máquina de ensaio mecânico universal (EMIC DL 2000, *São José dos Pinhais, Brasil*) contendo célula de carga de 20 Kgf, os discos foram posicionados de forma que a ponta aplicadora de carga coincidissem com o orifício da base metálica, e então, submetidos ao carregamento de compressão no sentido ápice/coroa (figura 19), evitando qualquer impedimento mecânico devido a forma cônica do conduto radicular, sob velocidade de 0,5 mm/min, até ocorrer falha no sistema.

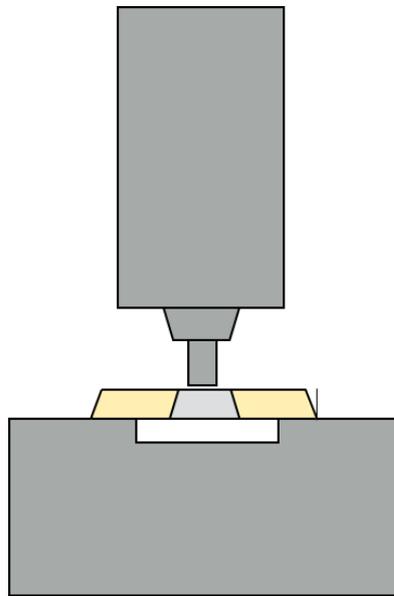


Figura 18. Ilustração da máquina de micropush-out.

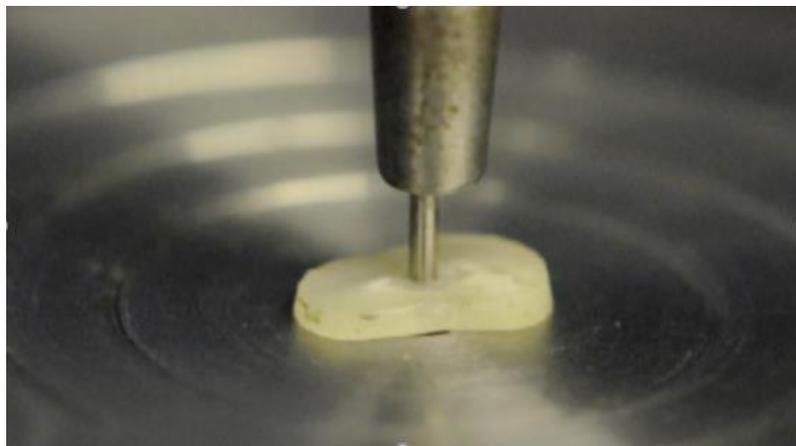


Figura 19. Teste push out em secção.

Os valores da força de deslocamento serão obtidos em Newton, e para serem expressos em MPa, foram divididos pela área da interface adesiva, calculada pela fórmula:

$$A = \frac{(2\pi r_1 + 2\pi r_2) \times h}{2}$$

Onde π é a constante 3,14, r_1 é o raio do pino da face superior do disco, r_2 é o raio do pino da face inferior do disco e h a espessura dos espécimes em mm.

Devido à forma cônico-cilíndrica dos pinos, os raios superior e inferior de cada fatia se apresentarão diferentes, portanto, a mensuração foi realizada em microscópio de mensuração digital (Mitutoyo Corporation, Tokyo, Japão). A espessura da fatia foi medida com a utilização de um paquímetro digital (Mitutoyo Corporation, Tokyo, Japão).

Os dados foram inseridos no programa estatístico SPSS 8.0 e realizada análise de variância (ANOVA) para cada terço (cervical, médio e apical) em relação aos grupos e outra análise de variância para cada grupo em relação às fatias. Para análise dos dados cada corpo-de-prova foi considerado como uma unidade amostral. Previamente à realização das análises foi realizada análise exploratória por meio do teste Shapiro-Wilk. Os dados foram analisados com o teste estatístico ANOVA 2 fator, seguido do teste Tukey para comparação entre as médias. Foi considerado nível de significância de 5%.

5. RESULTADOS

Foram utilizados 12 incisivos bovinos obtidos em frigorífico e armazenados em água destilada à 4°C. Esses dentes foram selecionados a partir do critério de similaridade da morfologia anatômica externa, por meio de análise visual e interna, e também por meio de radiografias tanto no posicionamento vestibulo-lingual quanto mesio-distal do dente. Dos 12 incisivos utilizados, 6 foram destinados para o grupo do cimento resinoso convencional e outros 6 para o grupo do cimento resinoso auto-adesivo sendo subdivididos em 2 corpos de amostra para cada subgrupo de cimento endodôntico.

Para análise dos dados, cada corpo-de-prova foi considerado como uma unidade amostral. O programa utilizado foi SAS versão 9.1 (The SAS Institute, Cary, NC, USA). Previamente à realização das análises foi realizada análise exploratória por meio do teste Shapiro-Wilk. Os dados foram analisados com o teste estatístico ANOVA 2 fator, seguido do teste Tukey para comparação entre as médias. Foi considerado nível de significância de 5%.

Tabela 1. Resistência à união média em Mpa (desvio padrão) em função do grupo e do terço.

	Cimento Resinoso Autoadesivo / AHPlus (GRUPO HRA)	Cimento Resinoso Convencional / AHPlus (GRUPO HRC)	Cimento Resinoso Autoadesivo / Copaíba (GRUPO CRA)	Cimento Resinoso Convencional / Copaíba (GRUPO CRC)	Cimento Resinoso Autoadesivo / Endofill (GRUPO ERA)	Cimento Resinoso Convencional / Endofill (GRUPO ERC)
Terço Cervical	5,334 (1,25) Aa	5,323 (1,45) Aa	5,654 (1,35) Aa	5,270 (1,11) Aa	5,735 (1,45) Aa	5,139 (1,58) Aa
Terço Médio	5,227 (1,19) Aa	3,470 (0,97) Ab	5,394 (1,26) Aa	3,123 (1,23) Ab	5,832 (1,26) Aa	1,550 (0,56) Bb
Terço Apical	5,431 (1,43) Aa	3,265 (1,24) Ab	5,231 (1,05) Aa	3,575 (1,45) Ab	4,991 (1,15) Aa	0,660 (0,24) Bc

Nota: Médias seguidas de letras distintas (maiúsculas na horizontal comparando entre os grupos e minúsculas na vertical comparando entre os terços) diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$)

Verificou-se que quando o pino de fibra de vidro foi cimentado com cimento resinoso auto-adesivo, não houve diferença estatisticamente significativa independente do terço do dente.

No terço cervical, não houve diferença estatística independente do tipo de cimento endodôntico e cimento de cimentação do pino.

Nos terços médio e apical, os grupos cimento resinoso convencional CRC (Copaíba), HRC (AHplus) e ERC (Endofill) apresentaram diferença estatisticamente significativa em relação aos outros grupos nos mesmos terços.

Ao comparar os terços em cada grupo experimental, independente do cimento de obturação, os grupos cimentados com cimento resinoso convencional apresentaram diferença estatística entre os terços. O grupo CRC (Copaíba) apresentou diferença do terço cervical em relação aos terços médio e apical e o grupo ERC (Endofill) apresentou diferença entre os três terços sendo o terço cervical com maior valor de resistência à união, seguido dos terços médio e apical.

6. DISCUSSÃO

É cada vez mais evidente o conhecimento dos cirurgiões dentistas acerca da incompatibilidade entre materiais resinosos e materiais odontológicos contendo eugenol em sua composição. É sabido que o eugenol, uma substância fenólica, inibe a formação de radicais livres durante a polimerização inicial de resinas compostas, mudando, portanto, suas propriedades. Desta forma, existe uma contraindicação do uso de materiais odontológicos à base de eugenol o que acaba por restringir os materiais usados pelo cirurgião-dentista, dificultando sua prática na rotina da clínica odontológica quando há necessidade de uso de materiais resinosos posteriormente ao tratamento endodôntico.

Pinos de fibra de vidro tem se tornado uma realidade rotineira na clínica odontológica, o que tem posto em questão a qualidade dos materiais envolvidos tanto na cimentação quanto nos tratamentos endodônticos realizados previamente. É de fundamental importância que ambos cimento e pino se comportem como um único corpo, reduzindo drasticamente falhas e fraturas nos dentes que foram submetidos a tratamento com retentores intra-radiculares, contribuindo para o sucesso das restaurações.

Com o objetivo de ampliar o espectro de materiais odontológicos à base de compostos naturais, entra em cena o cimento endodôntico à base de óleo-resina de copaíba, um extrato muito utilizado na região norte devido suas inúmeras propriedades já bem conhecidas.

Para verificar a força de adesão de pinos de fibra vidro cimentados tanto com cimento resinoso convencional quanto com cimento auto-adesivo, neste trabalho utilizou-se o teste de cisalhamento por extrusão – micropush-out como metodologia. Apesar disso, alguns trabalhos^{24,26} concordaram que o teste push-out pode ser considerado um método válido para avaliação da força de adesão já que o mesmo permite a avaliação da

força por terço, simplifica o cálculo da área de adesão e é menos sensível às variações de pressão aplicada aos espécimes comparado à outros testes.

Ainda em relação aos materiais e métodos, este trabalho seguiu padrões de instrumentação e obturação dos canais similares à trabalhos encontrados na literatura^{15,21,27}. Em relação a substância irrigadora, todos usaram Hipoclorito de sódio em concentrações entre 1,0-2,5%. Manicardi, no entanto, em seu trabalho utilizou água destilada ao invés de Hipoclorito de Sódio com base em trabalhos que afirmam que resíduos de substâncias irrigadoras acabam penetrando nos túbulos dentinários e interferem na polimerização de sistemas adesivos²⁶. A opção por utilizar hipoclorito de sódio neste trabalho se deveu ao fato de que a grande maioria dos tratamentos endodônticos na clínica são realizados com esta substância irrigadora.

No tocante às amostras, o trabalho por ser um estudo piloto, apresentou um número amostral pequeno onde cada subgrupo apresentou somente 2 corpos de prova, totalizando um n=12 para toda a pesquisa. Diversos trabalhos^{15,21,24} que verificaram a influência de cimentos endodônticos na adesão de pinos de fibra de vidro procuraram usar um amplo número de amostras. Ainda sobre as amostras, incisivos bovinos foram utilizados. Apesar da morfologia e volume parecidos entre dentes bovinos e dentes humanos, diferenças microscópicas podem ser observadas entre os dois grupos²⁷.

Em relação ao tempo de contato dos cimentos endodônticos com a dentina radicular, para este trabalho optou-se pela cimentação dos pinos 7 dias após a obturação. Trabalhos^{21,26} realizaram a desobturação e cimentação 24 horas após a obturação. Já outros^{22,23} conduziram o preparo do conduto imediatamente após a obturação e cimentação dos pinos somente 7 dias após o preparo dos condutos. Os resultados do trabalho de Hagge et al., mostram que cimentos endodônticos à base de Eugenol agem diminuindo a força de adesão de agentes cimentantes resinosos. Mesmo com todo o preparo mecânico do

conduto, limpeza e preparo químico da dentina radicular, um substrato dentinário descontaminado não é possível de ser encontrado. Uma possível explicação para isso é que diferentemente do que se sabia, cimentos endodônticos podem requerer um tempo superior a 2 semanas para completa estabilização no interior do conduto, diferentemente do que se sabe através de testes ex vivo em placas de vidro que apontavam de 7 minutos a 24 horas para sua completa estabilização²³. Isto pode ter influenciado diretamente os resultados do trabalho assim como explicaria a baixa força de adesão para o grupo Endofill de nossa pesquisa.

Um tema bastante discutido na Odontologia restauradora é a influência ou não de cimentos endodônticos à base de eugenol na polimerização de cimentos resinosos. A reação de polimerização de cimentos resinosos para pinos e adesivos dentinários é inibida pelo grupo hidroxila presente nos cimentos à base de eugenol, o que tende a bloquear a reatividade dos radicais responsáveis pela polimerização²⁷.

Diversos trabalhos^{14,22,24,26} estão de acordo que cimentos à base de eugenol diminuem a força de adesão de cimentos resinosos já que resíduos deste composto impedem a reação de polimerização de compostos resinosos. Isto explicaria os valores encontrados neste trabalho em relação ao grupo Endofill para cimento resinoso convencional que mostrou os menores valores de adesão para os terços médio e apical. A redução da força de adesão pode se dar devido à presença de remanescentes do composto eugenol que alteram a molhabilidade, permeabilidade e reatividade da dentina. A força de adesão decrescente também pode ser explicada devido à pobre ativação dos monômeros que se encontram distantes da fonte de luz²⁴. Todavia, os resultados deste trabalho discordam dos resultados de outros trabalhos^{15,23} que não encontraram diferença significativa entre os terços quando pinos de fibra de vidro foram cimentados em condutos tratados previamente com cimento endodôntico à base de eugenol (cimento Endofill). Fatores como o uso de EDTA para o tratamento da superfície dentinária como uma forma

adicional de remoção da smear layer pode ter contribuído para a obtenção de uma superfície livre de resíduos de Eugenol¹⁵, além do intervalo de tempo de 2 semanas após a obturação escolhido para o preparo dos condutos, o que teria permitido que os resíduos do cimento endodôntico se estabilizassem por completo²³.

É sabido que o acesso às porções apicais apresenta maior dificuldade devido à própria conformação anatômica e características morfológicas da dentina radicular que apresenta maior número de túbulos dentinários e conseqüente menor quantidade de dentina intertubular, o que explicaria uma menor força de adesão no terço apical comparada ao terço cervical²⁶.

Em relação à resistência à união observada para os grupos cimentados com cimento resinoso convencional, o grupo Endofill (ERC) apresentou força de adesão decrescente em relação aos terços. Os grupos AHplus (HRC) e Copaíba (CRC) também apresentaram diferença estatisticamente significativa, sendo esta nos terços médio e apical. Os cimentos resinosos convencionais são cimentos que requerem um preparo do substrato prévio através de condicionamento ácido e aplicação de adesivo com o intuito de se formar uma camada híbrida e tags resinosos que promoverão a adesão à superfície dentinária. Ainda hoje, os sistemas adesivos convencionais de 3 ou 2 passos são muito utilizados pelos cirurgiões-dentistas, muitas vezes por preciosismo ou insegurança em relação aos cimentos auto-adesivos. Uma boa resistência adesiva é conseguida quando uma camada híbrida contendo tags resinosos densos e regulares é obtida, promovendo uma ótima adesão entre a dentina e a superfície do pina de fibra de vidro. A rede de tags resinosos é possível de ser alcançada através da manobra de condicionamento ácido dentinário e pela umidade da superfície, evitando a secagem em excesso da mesma^{26,13}. Outros trabalhos sugerem que um condicionamento excessivo da superfície pode acabar desmineralizando a dentina em níveis que o adesivo não consegue penetrar, comprometendo desta forma a adesão²⁵.

Para este trabalho foi utilizado um sistema adesivo convencional de 2 passos. Trabalhos afirmam que a associação de um sistema adesivo ao cimento resinoso é de fundamental importância quando se visa uma boa adesão do pino à dentina radicular. Portanto, a seleção do sistema adesivo pode influenciar diretamente na adesão²⁵.

Em relação à resistência à união observada para os grupos cimentados com cimento resinoso auto-adesivo, não foi observada diferença significativa independente do cimento obturador utilizado. Estudos apontam que os cimentos resinosos auto-adesivos apresentam uma forte interação química com a hidroxiapatita dentinária, baixo efeito desmineralizador e resistência à umidade, pois os ésteres presentes em sua composição utilizam a dentina úmida para criar interação química com a hidroxiapatita, incluindo as regiões mais apicais, o que explicaria o seu bom desempenho. A redução dos passos necessários para a sua aplicação também contribui para o sucesso deste cimento, já que torna a técnica menos sensível à erros²⁵. O cimento auto-adesivo utilizado neste trabalho foi o tipo dual, ou seja, que apresenta reação de polimerização química e física, o que otimiza a polimerização em região apical, mesmo o produto estando distante da fonte de luz.

No tocante ao grupo AHplus, o grupo cimento resinoso convencional (HRC) apresentou valores menores para os terços médio e apical. Já o grupo de cimento auto-adesivo (HRA) apresentou valores de resistência constantes. Novamente, pode-se apontar como possíveis causas para os resultados encontrados para o grupo HRC morfologia, sensibilidade da técnica e fotoativação do cimento. O cimento AHplus é um cimento endodôntico resinoso altamente hidrofílico e tem capacidade de se estabilizar em ambientes úmidos. Estudos apontam que cimentos endodônticos resinosos possuem uma alta capacidade de penetrar nos túbulos dentinários. O grau de penetrabilidade do cimento depende da sua fluidez, tensão superficial, solubilidade, tempo de trabalho e componentes químicos¹⁷. Os achados deste estudo estão de acordo com os achados de Ghanadan et al

que sugerem que o cimento endodôntico AHplus não influencia na resistência à união de pinos de fibra de vidro¹⁷.

No que diz respeito ao terço cervical, independente do cimento endodôntico ou cimento resinoso utilizado, não foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre os grupos, mostrando que nessa região, os cimentos resinosos apresentaram boa união à dentina radicular. Os achados deste trabalho estão de acordo com os trabalhos de Pereira et al. e Teixeira et al. que sugerem que a maior força de adesão encontrada no terço cervical se dá ao fato de que o número de túbulos dentinários reduz do terço cervical para apical. O maior número de túbulos nesta região facilita a adesão do sistema adesivo²⁴ e por apresentar uma maior proximidade à fonte de luz apresenta uma fotopolimerização mais efetiva²⁶.

Para o grupo de cimento à base de copaíba, o valor de resistência à união se manteve estável para o grupo que recebeu cimento resinoso auto-adesivo (CRA). Já para o grupo à base de copaíba que recebeu cimento resinoso convencional (CRC), foram observados valores menores em relação ao terço médio e apical. Características como conformação anatômica, sensibilidade da técnica e fotoativação podem ter influenciado os resultados encontrados no grupo copaíba/cimento resinoso convencional. Pouca informação existe na literatura acerca deste biocimento. Entretanto, o extrato copaíba tem sido alvo constante de pesquisas pelas ciências médicas e indústria farmacêutica devido as suas características antiinflamatórias, cicatrizantes, bactericidas, bacteriostáticas e analgésicas^{2,3,4}.

Apesar de suas características já conhecidas, trabalhos apontam que o óleo-resina de copaíba não apresenta atividade antimicrobiana quando utilizado isoladamente, porém quando combinado ao hidróxido de cálcio, por exemplo, apresenta bons resultados frente aos organismos. O óleo apresenta propriedades satisfatórias para ser empregado como

veículo e também, suas características antiinflamatórias e cicatrizantes podem otimizar os resultados conseguidos com o hidróxido de cálcio¹⁹.

Ao analisar a força de adesão de pinos de fibra cimentados em canais tratados com cimento à base de copaíba, pode-se verificar que o mesmo não interferiu na adesão dos pinos independente se cimentados com cimento resinoso convencional ou auto-adesivo. Os resultados obtidos com essa pesquisa são de suma importância para o âmbito científico na Odontologia já que nenhum outro trabalho havia estudado a interação entre o cimento endodôntico à base de copaíba e pinos de fibra de vidro. O trabalho mostra que é de um todo seguro utilizar este biocimento em um plano de tratamento que envolva o uso de rententores intra-radiculares do tipo fibra de vidro, já que sob testes a força de adesão manteve-se estável.

7. CONCLUSÃO

- Foi possível concluir que o cimento endodôntico à base de óleo-resina de copaíba não influencia na resistência à união de pinos pré-fabricados de fibra de vidro quando cimentados com cimento resinoso convencional ou adesivo.
- O cimento endodôntico à base de hidróxido de cálcio não influenciou na resistência à união de pinos de fibra de vidro e ainda, apresentou resultados similares aos encontrados para o cimento à base de óleo-resina de Copaíba.
- O cimento endodôntico à base de óxido de zinco e eugenol influencia negativamente na resistência à união de de pinos de fibra de vidro, apresentando valores decrescentes de força de união em relação aos terços cervical, médio e apical, respectivamente.
- O cimento resinoso auto-adesivo apresentou resultados superiores aos encontrados para o cimento resinoso convencional.
- Devido ao número amostral pequeno utilizado para este trabalho, os resultados podem ter sido influenciados, entretanto apesar do número de amostras reduzido, este trabalho é de suma importância para o estudo do cimento endodôntico à base de óleo-resina de Copaíba já que nenhum outro trabalho havia estudo a interação deste biocimento endodôntico com cimentos resinosos, contribuindo para sua introdução no mercado e consequente uso na clínica Odontológica.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Caliari CC. Atributos e Fatores na decisão de compras de fitoderivados da Amazônia na indústria de Higiene Pessoal e Cosméticos no Brasil[Dissertação]. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2002. 110 p. Mestrado em agronegócios.
2. Pieri, FA, Mussi, M.C, Moreira, MAS.Óleo de copaíba (*Copaifera sp.*): histórico, extração, aplicações industriais e propriedades medicinais. Revista Brasileira de Plantas Mediciniais. 2009; 11(4): 465-472.
3. Heck, MC, Viana, LA, Vicentini, VEP. Importância do óleo de *Copaifera sp.* (Copaíba). Sábios -Revista de Saúde e Biologia. 2012; 7(1): p 82-90.
4. Montes LV, Broseghini LP, Andreatta FS, Sant'Anna MES, Neves VM, Silva AG. Evidências para o uso de óleo-resina de copaíba na cicatrização de ferida- uma revisão sistemática. Natureza on line. 2009; 7(2): 61- 67.
5. Ribeiro A. Behavior of the reaction between *Copaifera multijuga* oil-resin and zinc oxide SSW or Hidroxillnodon. Quintessência; 1984. 11: 45–50.
6. Garrido, A.D.B. Estudo comparativo da biocompatibilidade e propriedades físico-químicas de um novo cimento endodôntico. [Tese]. Manaus: Universidade Federal do Amazonas; 2004. 381 p. Doutorado em Biotecnologia.
7. Bandeira, M.F.C.L. Estudo comparativo da compatibilidade biológica do óleo essencial e da resina da *Copaifera multijuga*, associados ao hidróxido de cálcio, em diferentes níveis de pesquisa: farmacológico, microbiológico e molares de rato. [Dissertação]. Araraquara: Faculdade de Odontologia de Araraquara, Universidade Estadual Paulista; 1998. 265 p. Mestrado em Dentística Restauradora.
8. Bandeira, M.F.C.L, Oliveira, M.R.B, Benatti-Neto, C, Lia, R.C.C. Estudo comparativo da compatibilidade biológica em molares de ratos do óleo essencial e da resina da *Copaifera multijuga* (óleo de copaíba), associados ao hidróxido de cálcio – parte II, Jornal Brasileiro de Clínica e Estética em Odontologia; 1999. 3(16): 43-48.
9. Bandeira, M.F.C.L, Oliveira, M.R.B, Pizzolito A.C, Benatti-Neto, C, Jorge-Neto, J.Estudo farmacológico, preliminar da *Copaifera multijuga* (óleo de copaíba), Jornal Brasileiro de Clínica e Estética em Odontologia; 1999. 3(16): 39-41.
10. Boone KJ, Murchison DF, Schindler WG, Walker III, WA. Post retention: the effect of sequence of post-space preparation, cementation time, and different sealers. Journal of Endodontics. 2001;21(12):768-771.
11. Sá TCM, Akaki E, Sá JCM. Pinos estéticos: Qual o melhor sistema?. Arq bras odontologia. 2010;6(3):179-84.
12. Clavijo VGR, Souza NC, Andrade MF, Susin AH. Pinos anatômicos uma nova perspectiva clínica. Dental Press Estética. 2006 Jun/Aug; 3(3):110-130.
13. Souza TR, Filho JCBL, Beatrice LCS. Cimentos auto-adesivos: eficácias e controvérsias. Revista Dentística on line. 20011 Abr/Jun; 10(21):20-25.
14. Cohen BI, Volovich Y, Musikant BL, Deutsch AS. The effect of eugenol and epoxy-resin on the strength of a hybrid composite resin. Journal of Endodontics. 2002; 28(2):79-82.
15. Schwartz RS, Murchison DF, William AW. Effects of eugenol e noneugenol endodontic sealer cements on post retention. Journal of Endodontics.1998 Aug; 24(8): 564-567.
16. Paul SJ, Scharer P. Effect of provisional cements on the bond strength of various adhesive bonding systems on dentine. [unknown place]. Journal of Oral Rehabilitation; 1997. 8-14.

17. Ghanadan K (University of Medical Sciences, School of Dentistry, Department of Operative Dentistry, Hamedan, Iran), Ashnagar S (University of California Los Angeles - UCLA, School of Dentistry, Department of Periodontology, Los Angeles, California, USA), LadanOmran R, Mirzaee M (University of Medical Sciences, School of Dentistry, Department of Operative Dentistry, Tehran, Iran). Effect of different endodontic sealers on push-out bond strength of fiber posts. *Braz Journal of Oral Science*; .2015. 14(2):166-170.
18. Machado MB, Morgan LF, Gomes GM, Vasconcellos WA, Cardoso FP, Albuquerque RC. Effects of immediate and delayed intraradicular preparation on bond strength of fiber posts. *Indian Journal of Dental Research*; 2015. 26(3):224-247.
19. Garrido ADB, Lia RCC, Torres SCZ, Fonseca TS, Pereira JV, Sponchiado-Jr EC, França SC. Avaliação da Atividade Antimicrobiana de Amostras do Óleo-Resina da Copaíba em Microrganismos da Microbiota Endodôntica. *Brazilian Oral Research*; 2004. 18(21).
20. Abnader, CD. Avaliação in vitro da atividade antimicrobiana da pasta de hidróxido de cálcio associada a diferentes veículos frente à *Candida albicans* ao *Enterococcus faecalis*. [Dissertação]. Manaus: Universidade do Estado Amazonas; 2005.141 p. Mestrado em Patologia Oral.
21. Tjan AHL, Nemetz H. Effect of eugenol-containing endodontic sealer on retention of prefabricated posts luted with an adhesive composite resin cement. *Quintessence International*.1999 Dec; 23(12):839-44.
22. Paul SJ, Scharer P. Effect of provisional cements on the bond strength of various adhesive bonding systems on dentine. *Journal of Oral Rehabilitation*.1997 Jan; 24(1): 8-14.
23. Hagge MS, Wong RDM, Lindemuth JS. Retention strengths of five luting cements on prefabricated dowels after root canal obturation with a zinc oxide/eugenol sealer: Dowel space preparation/cementation at one week after obturation. *Journal of Prosthodontics*. 2002;11(3):168-175.
24. Teixeira CS, Pasternak-Junior, Borges AH, Paulino SM, Sousa-Neto. Influence of endodontic sealers on the bond strength of carbon fiber post. *Journal of Biomedical Materials Research. Part B, Applied Biomaterials*.2008;84(2):430-5.
25. Ozcan E, Çapar ID, Çetin AR, Tunçdemir AR, Aydınbelg HA. The effect of calcium silicate-based sealer on the push-out bond strength of fibre posts. *Australian Dental Journal*. 2012 Jun; 57(2):166–170.
26. Pereira JR, Oliveira MT, Neto EMR, Valle AL, Ghizoni JS, Honório HM, Ramos MB, Lorenzoni FC. Avaliação da resistência ao cisalhamento por extrusão (push-out) de pinos de fibra de vidro cimentados com diferentes cimentos resinoso em um ambiente úmido: estudo piloto. *RFO, Passo Fundo*. 2011 Set/Dec; 16(3):287-293.
27. Manicardi CA, Versiani MA, Saquy PC, Pécora PD, Neto MDS. Influence of Filling Materials on the Bonding Interface of Thin-walled Roots Reinforced with Resin and Quartz Fiber Posts. *Journal of Endodontics*. 2011 Apr; 37(4):531-537.
28. Nova RA, Barreto MS, Moraes RA, Broch J, Bier CAS, Só MVR, Kaiser OB, Valandro LF. Influence of Endodontic Sealer Composition and Time of Fiber Post Cementation on Sealer Adhesiveness to Bovine Root Dentin. *Brazilian Dental Journal* (2013) 24(3): 241-246.

9. ANEXOS



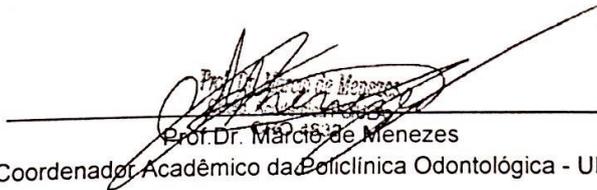
GOVERNO DO ESTADO DO AMAZONAS

CARTA DE ANUÊNCIA

A Universidade do Estado do Amazonas, sob o CNPJ04.280.196/000176, por intermédio da Policlínica Odontológica, com sede na Av. Codajás, nº 25, bairro Cachoeirinha, CEP: 69.065-130, na Cidade de Manaus, Estado Amazonas, no Brasil, abaixo assinada e representado pelo Professor Doutor Márcio de Menezes, na qualificação de Coordenador Acadêmico da Policlínica Odontológica da Universidade do Estado do Amazonas, vem por meio desta, apresentar anuência desta instituição para o projeto "INFLUÊNCIA DO CIMENTO ENDODÔNTICO Á BASE DE ÓLEO-RESINA DE COPAÍBA NA RESISTÊNCIA A UNIÃO DE PINOS DE FIBRAS DE VDRO", sob responsabilidade da Profª Msc Adriana Fonseca Borges, desde que o mesmo não implique ônus para esta instituição, e que eventuais despesas estarão sob a responsabilidade dos pesquisadores.

Sem mais para o momento, abaixo subscrevo-me.

Manaus, 07 de Abril de 2017.


Prof. Dr. Márcio de Menezes
Coordenador Acadêmico da Policlínica Odontológica - UEA

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
CEP: 69050-010 / Manaus - AM
www.uea.edu.br

UEA
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DO
AMAZONAS


AMAZONAS
GOVERNO DO ESTADO

UEA
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DO
AMAZONAS

De: Profa. Adriana Fonseca Borges
Para: Profa. Adriana Queiroz

Assunto: Solicitação para utilização de Laboratório de Pesquisa

Prezada professora Adriana Queiroz, venho por meio deste solicitar a utilização do laboratório de pesquisa para realizar teste piloto do projeto "Influência do cimento endodôntico à base de óleo-resina de copaíba na resistência a união de pinos de fibra de vidro".

Para realizar o ensaio mecânico de push-out, será necessário o uso da máquina de ensaio universal (EMIC), objeto da minha solicitação.

Caso seja autorizado, solicito agendamento para o dia 04 de agosto de 2016 de 8:00 às 12:00.

Atenciosamente

Prof. Adriana Fonseca Borges

Agendamento autorizado.



Adriana Queiroz
CROMA 2124

COORDENADORA DO
LABORATÓRIO
FROJUTMM