

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS FACULDADE DE ODONTOLOGIA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

ANTÔNIO CAETANO CÂNCIO COUTO DE SOUZA

REINTERVENÇÃO ENDODÔNTICA EM DENTES PORTADORES DE PINO DE FIBRA DE VIDRO COM SISTEMA RECIPROCANTE- ESTUDO *IN VITRO*.

Manaus – AM

2020

ANTÔNIO CAETANO CÂNCIO COUTO DE SOUZA

REINTERVENÇÃO ENDODÔNTICA EM DENTES PORTADORES DE PINO DE FIBRA DE VIDRO COM SISTEMA RECIPROCANTE- ESTUDO *IN VITRO*.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Federal do Amazonas como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Odontologia.

ORIENTADOR: Prof. Dr. André Augusto Franco Marques

Manaus – AM  
2020

## Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

S729r Souza, Antônio Caetano Cândia Couto de  
Reintervenção endodôntica em dentes portadores de  
pino de fibra de vidro com sistema recíprocante- estudo  
in vitro. / Antônio Caetano Cândia Couto de Souza. 2020  
69 f.: il. color; 31 cm.

Orientador: André Augusto Franco Marques  
Dissertação (Mestrado em Odontologia) -  
Universidade Federal do Amazonas.

1. Endodontia. 2. Reintervenção. 3. Recíprocante. 4.  
Pino de fibra de vidro. I. Marques, André Augusto  
Franco. II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

Este trabalho foi realizado no Laboratório de Pesquisa da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Amazonas com o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas.



Universidade Federal do Amazonas

## Programa de Pós-Graduação em Odontologia - PPGO



# FAPEAM

Fundação de Amparo à Pesquisa  
do Estado do Amazonas



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

## DEDICATÓRIA

Em especial aos meus pais **João Luiz** e **Nazaré das Graças**, à minha irmã **Carolina Câncio**, pelo apoio e incentivo e também aos meus demais familiares.

## DEDICATÓRIA

## AGRADECIMENTOS

À **Deus e Santa Rita de Cássia** por me abençoarem, iluminarem e pela paciência.

Ao meu pai **João Luiz de Souza** pelo incentivo, apoio incondicional e dedicação à minha formação.

À minha mãe **Nazaré das Graças** pela paciência, dedicação à minha formação e apoio incondicional.

À minha irmã **Carolina Câncio** pelo companheirismo e amizade.

Aos meus familiares pelo apoio e incentivo.

Ao meu orientador Prof. Dr. **André A.F. Marques** pela dedicação, experiência, ensino e por me acompanhar desde a graduação.

Aos Professores Drs. **Emílio C. S. Jr** e **Aida R. A. Hanan** pela receptividade e atenção durante este período.

Às minhas amigas **Keylla L. Figueira** pelo incentivo, dedicação e amizade e **Maria Teresa** pelo apoio, ajuda na fase final e amizade.

Ao amigo **Adiel** pela paciência nas radiografias.

À amiga **Larissa Costa** pela amizade e ajuda nas fotografias.

Ao amigo **Eduardo H. Suzuki** pela ajuda e atenção.

Aos meus amigos da turma de mestrado, em especial a **Márcia A. Lins** pela paciência, companheirismo e amizade.

Às minhas amigas **Elaine Runa** e **Roberta Monte** pela gentileza em serem solícitas e prestativas.

Ao amigo **Paulo Eduardo** secretário do PPGO por toda atenção e disponibilidade em ajudar.

Aos amigos **Elaine Barreto**, **Sirleide Galvão**, **Rodrigo Marques** e **Roger Lucas** pela amizade e apoio.

Ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Federal do Amazonas, na pessoa da Profa. Dra. **Maria Augusta Bessa Rebelo**, pela cordialidade e apoio institucional.

À **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)** pelo apoio ao **PPGO-UFAM**

A todos os **Professores** e **Servidores** da Faculdade de Odontologia da UFAM pela cordialidade e suporte.

À **Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Amazonas** pela concessão da bolsa de estudos.

## Resumo

O objetivo deste estudo foi verificar a presença de material obturador (cimento endodôntico, cone de guta-percha e pino de fibra de vidro) após o retratamento endodôntico que seguiu a técnica proposta pelos autores, que consiste em perfurar o pino de fibra de vidro com uma broca Largo de número 3 seguido do uso do instrumento *Reciproc Blue® R50*. Após a aprovação do comitê de ética em pesquisa deu-se início ao estudo para isto foram necessários 52 dentes anteriores e pré-molares ambos superiores e unirradiculares de acordo com os critérios de inclusão. Todos os espécimes foram padronizados em 15 milímetros, tiveram suas coroas removidas por um disco diamantado de dupla face e foram tratados endodônticamente com o sistema rotatório *ProTaper Universal®* até o instrumento F3 e obturados com o cone de guta-percha, mais cimento *AHPlus*, correspondente a lima citada. Os espécimes foram alocados por um dentista cego em dois grupos; I sem o pino de fibra de vidro cimentado no canal radicular e II com o pino de fibra de vidro de tamanho 1 DC-E *Whitepost®* FGM cimentado no interior do sistema de canais. No primeiro grupo, o retratamento foi realizado com o instrumento *Reciproc Blue® R50* (VDW), seguindo as mesmas instruções propostas pelo fabricante como se fosse realizar o tratamento endodôntico. No segundo grupo foi utilizada a técnica proposta pelos autores que consistia em; perfurar o pino de fibra de vidro com uma broca Largo de número 3 acoplado a um contra ângulo e micromotor, após a perfuração realizara-se o retratamento endodôntico com a lima *Reciproc Blue® R50*, conforme as recomendações preconizadas pelo fabricante como se fosse realizar o tratamento endodôntico. Após a estes procedimentos realizados nos grupos I e II, os dentes foram radiografados, seccionados com cinzel e martelo sendo fotografados pelo microscópio digital *Dino Lite 2.0*, onde as imagens geradas foram analisadas para verificar a quantidade, os materiais de preenchimento que ainda permaneciam no canal radicular e em quais terços das raízes. A normalidade dos dados foi avaliada pelo teste de *Kolmogorov e Smirnov*, aplicado também os testes de *Man-Whitney* e *Kruskal-Wallis* para verificar a diferença entre os dois ou mais grupos, respectivamente e foi realizado o teste de Comparações Múltiplas de *Dunn* para identificar em quais grupos teve diferença. Os resultados apresentaram uma diferença estatística na presença de resíduos quando os grupos foram analisados pela radiografia digital, entretanto quando a verificação foi feita pelas imagens capturadas pelo microscópio não houve diferença estatística significativa. Concluiu-se os grupos avaliados apresentaram diferença estatisticamente significativa quanto a presença de resíduos no interior do canal radicular na avaliação pela radiografia, os grupos quando avaliados pelas imagens geradas pelo microscópio digital não apresentaram diferenças estatísticas significantes, a perfuração do pino de fibra de vidro com a broca *Largo* de número 3 fora eficaz não comprometendo o desempenho da lima *Reciproc Blue® R50* e ambos os grupos ainda havia a presença de material obturador.

Palavras-chave: *Reciproc Blue® R50*, retratamento endodôntico, pino de fibra de vidro e instrumento reciprocante.

## Abstract

The aim of this study was to verify the presence of filling material (endodontic sealer, gutta-percha cone and fiberglass post) after the endodontic retreatment that followed the technique proposed by the authors, which consists of drilling the fiberglass post with a number 3 Largo drill followed by the use of the Reciproc Blue® R50 instrument. After the approval of the research ethics committee, the study was initiated. For this, 52 anterior and premolar teeth were needed, both superior and single root according to the inclusion criteria. All specimens were standardized at 15 millimeters, had their crowns removed by a double-sided diamond disc and were treated endodontically with the ProTaper Universal® rotary system up to the F3 instrument and filled with the gutta-percha cone corresponding to the aforementioned file. The specimens were allocated by a blind dentist in two groups; I without the fiberglass post cemented in the root canal and II with the size 1 DC-E Whitepost® fiberglass post from the FGM manufacturer cemented inside the root canal system. In the first group, retreatment was performed with the Reciproc Blue® R50 instrument, following the same instructions proposed by the manufacturer as if it were to perform endodontic treatment. The second group used the technique proposed by the authors, which consisted of; perforate the fiberglass post with a Largo drill number 3 coupled to a contra-angle and micromotor, after drilling, endodontic retreatment was performed with the Reciproc Blue® R50 file, according to the recommendations recommended by the manufacturer as if were to be carried endodontic treatment. After these procedures performed in groups I and II, the teeth were radiographed, sectioned with chisel and hammer and photographed by the digital microscope Dino Lite 2.0, where the generated images were analyzed to verify the quantity, the filling materials that still remained in the canal root and in which thirds of the roots. The results showed a statistical difference in the presence of residues when the groups were analyzed by digital radiography, however when the verification was made by the images captured by the microscope, there was no statistically significant difference, concluding that both groups still had the presence of obturator material in a that the difference was not statistically significant between them, demonstrating the efficiency of the technique proposed by the authors.

Keywords: Reciproc Blue® R50, endodontic retreatment, fiberglass post and reciprocating instrument.



## Sumário

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>9</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b>	<b>12</b>
<b>3. OBJETIVOS</b>	<b>29</b>
3.1. OBJETIVO GERAL	29
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	29
<b>4. HIPÓTESE</b>	<b>29</b>
HIPÓTESE DA PESQUISA (H1):	30
HIPÓTESE NULA (H0):	30
<b>5. MATERIAL E MÉTODOS</b>	<b>31</b>
5.1. DESENHO DO ESTUDO	31
5.2. CASUÍSTICA	31
5.3. SELEÇÃO DA AMOSTRA E CAPTURA DE IMAGENS	32
5.4. PREPARAÇÃO DOS CORPOS-DE-PROVA	33
5.5. TÉCNICAS DE RETRATAMENTO	39
5.6. ANÁLISE DAS IMAGENS	43
5.7. ANÁLISE ESTATÍSTICA	46
<b>6. RESULTADOS</b>	<b>47</b>
<b>7. DISCUSSÃO</b>	<b>50</b>
<b>8. CONCLUSÕES</b>	<b>54</b>
<b>9. REFERÊNCIAS</b>	<b>55</b>
<b>APÊNDICE</b>	<b>58</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>61</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A infecção secundária a ou persistência do quadro infeccioso após o tratamento endodôntico, são um dos maiores motivos e causas do retratamento dos sistemas de canais radiculares (ZUOLO *et al.*, 2013). Esta insistência da contaminação pode ser resultado de uma limpeza insuficiente, canal não tratado, inapropriada obturação do conduto ou infiltração na região coronária (MARFISI *et al.*, 2015). A reintervenção endodôntica não cirúrgica é a primeira opção para os procedimentos que não foram bem-sucedidos anteriormente, com a finalidade de restabelecer a integridade dos tecidos periapicais (ZUOLO *et al.*, 2013; MARFISI *et al.*, 2015; SILVA *et al.*, 2017).

Inúmeras técnicas foram desenvolvidas para remoção de guta percha, propostas por pesquisadores com os mais diversos protocolos como por exemplo; uso de limas manuais como do tipo *Hedström*, brocas *Gates-Glidden*, brocas *Largo*. Instrumentos de níquel titânio rotatórios (*Protaper Universal Retreatment*, *Mtwo* ou *BioRace*) também estão sendo utilizados para a remoção de material obturador. Os sistemas recíprocos (*Reciproc*, *Reciproc Blue*, *WaveOne*, *WaveOne Gold* e *Twister File*) são exemplos de instrumentos usados na reintervenção endodôntica, os insertos ultrassônicos e até mesmo o uso de líquidos solventes são empregados por alguns autores para a finalidade citada anteriormente (ZUOLO *et al.*, 2013; MARFISI *et al.*, 2015; SILVA *et al.*, 2017; KESKIN *et al.*, 2018).

Os instrumentos com o a cinemática recíproca começaram a serem utilizados para a remoção do material obturador do interior do canal radicular, obtendo os melhores resultados devido a simplificação da técnica quando comparados a outros protocolos mais tradicionais que exigiam maior tempo clínico, (KESKIN *et al.*, 2018; DE-DEUS *et al.*, 2019 a). Estes sistemas feitos com a liga *M-Wire*, removem mais guta percha e cimento endodôntico em menor tempo devido a uma quantidade reduzida de instrumentos que podem evitar casos de iatrogenia (DE-DEUS *et al.*, 2019 b).

O sistema de limas recíproca da fabricante *VDW* (*VDW*, GmbH, Munique, Alemanha) apresentam dois instrumentos; o primeiro o *Reciproc*, feito com a liga *M-Wire*, secção transversal em "S" com ponta inativa e arestas cortantes. O segundo instrumento que possui a mesma quantidade de insertos, mesmo desenho e características similares, o *Reciproc Blue* (DE-DEUS *et al.*, 2019 a; KESKIN *et al.*, 2018). Ambos instrumentos apresentam-se com três limas *R25*, *R40* e *R50*. O instrumento *Reciproc Blue* passa por um complexo

tratamento térmico de aquecimento e resfriamento resultando em uma cor azul visível em sua superfície devido ao óxido de titânio, conferindo uma maior resistência a fadiga cíclica e maior flexibilidade em relação ao seu antecessor (YILDIZ *et al.*, 2019; BELLADONA *et al.*, 2018; HOFMAN *et al.*, 2018).

Apesar dos sistemas reciprocantes apresentarem melhor desempenho na remoção de material de preenchimento, nenhum instrumento consegue remover o mesmo em sua totalidade, ficando sempre resíduos no interior do canal (KESKIN *et al.*, 2017; ALAKABANI *et al.*, 2018; DE-DEUS *et al.*, 2018; YILDIZ *et al.*, 2019; BAGO *et al.*, 2020). No terço apical esta remoção é mais difícil e crítica devido a anatomia complexa caso existam canais laterais ou delta apical além das limitações mecânica dos instrumentos (BELLADONA *et al.*, 2018; BAGO *et al.*, 2020).

Uma vez o canal radicular tratado ou retratado, de forma satisfatória, provavelmente seja necessário o uso do pino de fibra de vidro para sua reabilitação, pois o mesmo, trouxe uma revolução no campo da Odontologia, proporcionando uma substituição confiável para o metal (LAMICHHANE *et al.*, 2014). Estes tipos de retentores pré-fabricados (como exemplo; carbono, quartzo, zircônio e vidro) consistem em fibras orientadas longitudinalmente incorporadas em uma matriz de resina epóxi ou uma matriz de resina *bisGMA* (bisfenol glicidil metacrilato) (LAMICHHANE *et al.*, 2014; HAUPT *et al.*, 2017; AYDEMIR *et al.*, 2018).

A aplicação do pino de fibra de vidro na reabilitação do dente está associado a uma qualidade da adesão pino-cimento-dentina, que garante uma satisfatória vedação e adequada interface adesiva, o pino de fibra de vidro possui um módulo de elasticidade semelhante ao da dentina, o que torna a fratura da raiz mais improvável, possui baixa condutividade elétrica, resistência á solubilidade e resistência à degradação bioquímica em comparação aos pinos intrarradiculares metálicos (LAMICHHANE *et al.*, 2014; HAUPT *et al.*, 2017; RUIZ *et al.*, 2018).

Havendo a necessidade do retratamento endodôntico, devidos as falhas ou patologias já apresentadas, os pinos de fibra de vidro devem ser removidos com a mínima retirada de dentina diminuindo assim os riscos de fratura (SCOTTI *et al.*, 2013; ARUKASLAN *et al.*, 2018). No entanto, existem diversos dispositivos e técnicas como; perfuração ou desgaste com pontas diamantadas ou brocas especiais, dispositivos de tracionamento e aplicação de vibração ultrassônica para a remoção de do pino de fibra de vidro para posterior reintervenção

endodôntica (SCOTTI *et al.*, 2013; KIM *et al.*, 2015; HAUPT *et al.*, 2017; ARUKASLAN *et al.*, 2018; AYDEMIR *et al.*, 2018).

Diante das poucas pesquisas realizadas sobre retratamento endodôntico onde é necessário a prévia remoção do pino de fibra de vidro, o objetivo desse trabalho fora elaborar um protocolo clínico para tal procedimento referido para a remoção do material obturador no interior do conduto, protocolo este que possa ser usado de forma simples e segura por cirurgiões-dentistas sejam especialistas ou não em endodontia.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

Para melhor compreensão e leitura, optou-se pela divisão da revisão por temas abrangidos.

**A- Remoção de material obturador do sistema de canais radiculares**

**B- Remoção de pinos de fibra de vidro**

**C- Utilização do instrumento *Reciproc Blue*<sup>®</sup>**

### **A- Remoção de material obturador do sistema de canais radiculares**

Zuolo *et al.* (2013) em sua pesquisa sobre a eficácia das técnicas rotatórias e reciprocantes na remoção de material obturador durante o retratamento utilizaram 54 incisivos centrais superiores, divididos em três grupos, primeiramente todos os espécimes foram tratados endodônticamente com a técnica de coroa ápice modificada, onde usou-se as brocas *Gates- Glidden* de números 2 e 3 em seguidas as limas *Flexicut* da marca *VDW* até o diâmetro 40. Sendo que a cada troca dos insertos os canais foram irrigados com hipoclorito de sódio (NaOCl) a 2,5% depois com EDTA (ácido etilenodiamino tetra-acético) a 17% e em seguida com NaOCl a 2,5% novamente. A obturação dos condutos fora feita com o cimento a base de óxido de zinco e eugenol *Pulp Canal Sealer EWT* com cones de guta percha de número 40 com a técnica de compactação lateral. Para o retratamento foram utilizadas brocas *Largo* de números 2 e 3 em seguida irrigou-se com 0,1 mL de clorofórmio nos canais antes da reinstrumentação. No grupo I os dentes foram retratados com limas manuais tipo K até o número 80 com movimento no sentido horário sem completar uma volta, no grupo II a reintervenção endodôntica fora através do sistema rotatório *Mtwo* até o inserto 50.04 de acordo com as instruções do fabricante e no grupo III com a lima reciprocante *Reciproc R50 VDW* também de acordo com as instruções do fabricante, tanto nos grupos II e III utilizou-se o motor elétrico *VDW Silver*. Todos os espécimes foram cortados longitudinalmente e fotografados e as imagens foram usadas no programa *Image Tool 3.0*. Fora verificado que em todas as amostras houve resquícios de materiais obturadores sendo que no grupo I e grupo III uma menor quantidade (7,19%, 4,75%) respectivamente e no grupo II mais material de preenchimento com 12,1%. Observou-se que o sistema rotatório não foi tão eficiente na

remoção em comparação aos demais grupos, no entanto o grupo III retirou mais material obturador do sistema de canais.

Rios *et al.* (2014) usaram 60 incisivos para testar a eficácia dos sistemas recíprocos *Reciproc* e *WaveOne* comparando com o sistema rotatório *Protaper Universal Retreatment*. Para esta pesquisa os dentes foram distribuídos em três grupos com 20 espécimes, todos os corpos de prova foram tratados com o sistema rotatório *Protaper Universal* até o instrumento F4 os dentes tiveram suas coroas removidas. No grupo I o retratamento fora com o sistema recíproco *Reciproc* com o instrumento R25 com o auxílio do motor elétrico *VDW Silver* no modo “*reciproc all*” e no grupo II também com a lima recíproca porém do sistema *WaveOne* no modo “*waveone all*” com o instrumento *primary* acoplada no motor elétrico *VDW Silver*, já no grupo III fora utilizado o sistema rotatório *Protaper Universal Retreatment* com os instrumentos D1, D2 e D3 todas acopladas no motor elétrico *VDW Silver* com uma rotação de 500 rpm com o inserto D1 e 400 rpm com os demais instrumentos (D2 e D3) a um torque de 3 Ncm, todo o retratamento fora realizado por um único operador em todos os grupos utilizou-se como solução irrigadora o NaOCl a 2,5% a cada troca de instrumento e para remoção da lama dentinária o EDTA a 17% por um minuto e novamente NaOCl a 2,5% para lavar os canais. Após o retratamento os espécimes foram cortados no sentido vestibulo lingual e separadas as partes com uma espátula *LeCron* número 5, as raízes foram fotografadas e posteriormente suas imagens foram utilizadas no programa *Image Tool 3.0*, onde as áreas com material de preenchimento foram computadas e expressas em *pixels*. Todas as raízes estavam com algum material de preenchimento sendo 4,30% grupo I, 2,98% grupo II e 3,14% no grupo III desta forma não houve diferença significativa entre os grupos.

Çapar *et al.* (2015) para comparar a eficiência das limas recíprocas com os instrumentos rotatórios utilizaram 36 pré-molares dividido em dois grupos nos quais, grupo I recebera o retratamento com limas rotatórias *Protaper Universal Retreatment* e o segundo grupo o retratamento com lima recíproca *Reciproc*. Primeiramente ambos os grupos foram tratados com o sistema *Protaper Universal* até o inserto F3 e obturados com cones de guta percha F3 com cimento resinoso *Adseal*. O grupo I fora retratado com o sistema *Protaper Universal Retreatment* até a lima D3 acoplada no motor elétrico *VDW Silver* com uma velocidade de 500 rpm, este instrumento fora utilizado em todo o comprimento e finalizado com o uso do inserto F3 do sistema de tratamento, com velocidade de 250 rpm. O grupo II a reintervenção fora realizada com o sistema de lima única recíproca *Reciproc* como o motor

*ATR técnica.* Ambos os grupos foram irrigados com hipoclorito de sódio a 2,5% até a remoção do material de preenchimento, os canais foram irrigados com EDTA a 17% para a remoção da lama dentinária e lavados novamente com solução de hipoclorito de sódio a 2,5%, em seguida os espécimes foram cortados longitudinalmente, fotografados com estereomicroscópio e os resíduos foram calculados e analisados. Quando comparadas e analisadas os resultados concluem que não houve diferença significativa entre os grupos I e II, pois ambos deixaram uma quantidade similar de resíduos no interior dos condutos.

Marfisi *et al.* (2015) na sua pesquisa testaram a eficácia dos instrumentos *Reciproc* e *Profile* na remoção de guta percha em canais retos e curvos, precisaram de 160 canais, sendo 40 raízes mesiais com dois canais oriundos de molares inferiores e 80 raízes retas e com apenas um canal padronizado em 16 mm. O tratamento fora realizado com o sistema rotatório *Mtwo* até a lima de tamanho 30,05 acopladas ao motor elétrico *VDW Silver*, os canais foram obturados com o cimento *easymiX Root*. Os espécimes foram divididos em oito grupos. Entretanto os grupos I, II, V e VI foram retratados com as limas *ProFile*<sup>®</sup> nos tamanhos 40,06, 35,06, 30,06, 25,06 e 20,06 com a técnica coroa-ápice com a velocidade de 300 rpm e finalizada com a lima *ProFile*<sup>®</sup> 35,04. Os grupos III, IV, VII e VIII foram retratados com o sistema *Reciproc* com o inserto endodôntico R25 de acordo com as instruções do fabricante e finalizados com a lima *ProFile*<sup>®</sup> 35,0.04 do sistema rotatório *Mtwo*, em todos os grupos fora utilizado o motor elétrico *VDW Silver* onde as limas foram acopladas e os canais radiculares foram irrigados com hipoclorito de sódio a 5,25% a cada troca de instrumento, para a remoção da lama dentinária utilizou-se a solução de EDTA a 17% e novamente irrigado com solução de NaOCl a 5,25% este protocolo também fora utilizado na etapa de tratamento. Em seguida, os espécimes foram radiografados e suas imagens analisadas pelo programa *AutoCAD* e os canais foram divididos em parte coronal, terço médio e terço apical e dois observadores cegos fizeram as análises, no entanto não pode ser distinguida o tipo de material obturador se era cimento ou guta percha. Dois observadores, cegos para as técnicas utilizadas, avaliaram a área do material de preenchimento residual, mas nenhuma tentativa foi feita para distinguir entre guta-percha e cimento. A razão entre a área de cada canal radicular coberto pelo material de preenchimento residual e a área total do canal radicular foi calculada para o comprimento total do canal radicular e para cada terço, e expressa em percentagem. Conclui-se que a lima *Reciproc* teve um melhor desempenho tanto na remoção quanto no tempo gasto para o retratamento em

canais retos e curvos quando comparadas com as limas *ProFile*<sup>®</sup>.

Özyürek e Demiryüek (2016) em sua pesquisa sobre a eficácia de diferentes instrumentos de níquel titânio para a remoção de guta percha durante o retratamento foram utilizados 80 incisivos superiores. O tratamento fora realizado com limas manuais tipo K de número 60 até 40.02. Para a obturação fora utilizado o cimento *AH Plus* com cones de guta percha 40.02 com a técnica de condensação com o *Calamus 3D Systems*. Os espécimes foram divididos em quatro grupos para o retratamento. No grupo I fora usado *ProTaper Next* até o inserto X5 de acordo com as instruções do fabricante, acoplado ao motor elétrico *X-Smart Plus*. No grupo II limas *Twisted File Adaptive* (com a técnica coroa ápice com o uso do motor *Elements* sendo usado até o inserto *TFA ML3* (50.04), o grupo III com o sistema recíprocante, *Reciproc* com os instrumentos *R25* e *R50* para a parte apical utilizando o motor elétrico *VDW Silver* com amplitude de movimento de 3 mm no sentido apical e o grupo IV com o sistema de instrumentos rotatório *ProTaper Universal Retreatment* com as limas D1 a D3 e finalizadas com a lima F5 do sistema de mesmo nome, porém para tratamento. Em todos os grupos foram utilizados como solução irrigadora o hipoclorito de sódio a 5,25% em cada troca ou inserção de instrumento, seguido por solução de EDTA 17% para remoção de lama dentinária por dois minutos e lavagem com água destilada. As raízes foram cortadas no sentido vestibulo lingual com um disco de aço e separadas com martelo e cinzel cirúrgico, as mesmas foram fotografadas e analisadas no programa *AutoCAD Software* para avaliar a quantidade de resíduos após o retratamento. O tempo total de retratamento fora significativamente menor nos grupos I e IV em comparação outros grupos. Houve uma diferença significativa entre os grupos na remoção da guta-percha e cimento. O grupo I e grupo IV foram os grupos que deixaram significativamente menor quantidade de guta-percha e cimento remanescente do que os grupos II e III não havendo diferença. Ao se compararem os terços dos grupos verificaram que o terço médio fora o que teve maior remoção de resíduos, enquanto não houve diferença significativa entre os terços cervical e apical de todos os grupos.

Silva *et al.* (2017) avaliaram as diferentes técnicas para a remoção de material obturador, utilizaram 53 dentes superiores de raiz única. Foram realizadas tomadas radiográficas no sentido vestibulo lingual e mesio distal. Os acessos foram realizados com pontas diamantadas e posteriormente com a lima manual tipo K de número 10 fora usada obter o comprimento dos espécimes. Os dentes foram instrumentados com *Reciproc*, inserto



R25 conforme o recomendado pelo fabricante, a obturação fora realizada com cones de guta percha R25, cimento *AH Plus* e condensadores *McSpadden*. Os espécimes foram radiografados para confirmar a qualidade da obturação, para o retratamento os dentes foram divididos em três grupos, sendo o primeiro com a utilização brocas *Gates-Glidden* de tamanho 3 para formar um reservatório para imersão de solvente para guta percha e as limas usadas foram as de tamanho 45 a 60 com movimento de  $\frac{1}{4}$  de volta no sentido horário. No grupo II foram utilizados os insertos rotatórios *Mtwo Retreatment* R15/0.05, R25/0.05 seguido pelo uso de brocas *Gates- Glidden* de tamanho 3 para formar um reservatório para imersão de solvente para guta percha, e depois finalizadas com as limas de tratamento do mesmo sistema ( *Mtwo*), ambas acopladas no motor elétrico *VDW Silver* de acordo com as informações do fabricante e o grupo III que utilizara as limas de movimento recíprocante *Reciproc* seguindo o protocolo inicial dos grupo I e II, os alargadores R25 foram utilizados para a remoção do material obturador e complementadas com o inserto R40 do mesmo sistema seguindo o protocolo do fabricante. Em todos os grupos a solução irrigadora fora o NaOCl a 2,5 % a cada troca de instrumentos ou inserção dos mesmos, seguido irrigação com EDTA a 17% por três minutos e lavado com água destilada. As amostras foram escaneadas pelo microtomógrafo novamente para que pudessem ser analisadas. Segundo os resultados pode-se concluir que o sistema recíprocante *Reciproc* foi o mais efetivo na remoção de material obturador, tanto os insertos rotatórios *Mtwo* e o recíprocante *Reciproc* foram o que demandaram menor tempo para a remoção do preenchimento dos condutos.

O estudo de Keskin *et al.* (2018 a) teve como objetivo avaliar a remoção de guta-percha no interior de canais obturados com a técnica de compactação vertical promovido pelos novos sistemas recíprocantes. Foram necessários 90 incisivos superiores, os espécimes foram divididos em quatro grupos *Reciproc Blue*, *Reciproc*, *WaveOne Gold* e instrumentação manual. Após o tratamento dos corpos de prova de forma manual, a obturação fora com cone de guta percha no terço apical, compactação vertical dos terços médio e coronal com o sistema *BeeFill Backfill Unit*. A remoção de guta-percha nos grupos *Reciproc Blue* e *Reciproc*, sucedera-se da seguinte maneira, os instrumentos *R25 Blue* e *R25* foram adaptados ao motor endodôntico *VDW Sliver* no modo *Reciproc All* e usados em todo o comprimento de trabalho seguido da modelagem dos condutos realizada pelas limas *R40* e *R50 Blue* e *R40* e *R50*. No grupo *WaveOne Gold* o instrumento *Primary* fora usado de forma semelhante a descrita nos grupos anteriores porém sua finalização fora realizada com as limas *WaveOne Gold Medium*

*e Large*. O grupo de instrumentação manual fora feito o seguinte protocolo; parte coronal removida com brocas *Gates-Glidden* de número 3; limas *Hedström* de numeração 35 a 25 até o comprimento de trabalho seguidas de preparação com limas H 30, 35, 40, 45 e 50. Em todos os grupos havia ainda material de obturador presente, sendo que no grupo de instrumentação manual fora encontrado a maior quantidade de remanescente residuais em comparação com os demais grupos, não havendo diferenças significativas entre os sistemas *Reciproc Blue*, *Reciproc* e *WaveOne Gold*.

A avaliação do tempo necessário para realizar o retratamento endodôntico fora feito pelo estudo de Alakabani *et al.* (2018) onde ele usara três técnicas que incluíam os sistemas *Reciproc Blue*, *ProTaper Retreatment* e a técnica manual com limas *Hedström*. Foram utilizados 99 dentes unirradiculares em três grupos, onde todos os espécimes apresentavam 17mm e foram tratados com os instrumentos *ProTaper Gold* até a lima F2 operados com o motor endodôntico *X-Smart Plus* e obturados com o sistema *GuttaCore*. O retratamento do grupo I fora realizado com os instrumentos *Reciproc Blues*, *R50*, também com o mesmo motor descrito na técnica acima, no modo *Reciproc All* de acordo com as instruções dos fabricantes com movimentos de bicada tendo leve pressão no sentido apical com uma amplitude de 3mm até o comprimento de trabalho. No grupo II com as limas *ProTaper Retreatment*, sendo D1 no terço cervical e os demais D2 e D3 nos na parte média e apical também realizado com o motor endodôntico *X-Smart Plus* e o instrumento D3 fora usado contra as paredes dos canais dentários. O último, o grupo III fora feito com a técnica manual através de limas *Hedström*, onde o terço coronal e médio foram com as brocas *Gates-Glidden* de números 2 e 3 seguidos por limas *Hedström* de tamanhos 35, 30 e 25 para se remover o material de preenchimento até o comprimento de trabalho. O retratamento fora considerado satisfatório quando não se observara mais material nas espiras dos instrumentos de todos os grupos. Verificara-se que o grupo I com sistema recíprocante fora o que tinha o melhor e menor tempo de retratamento quando comparado com a técnica rotatória e manual, desta forma a técnica de lima única recíproca fora o método mais rápido para a remoção de cimento e material obturador.

O sistema *Reciproc Blue* fora usado por De-Deus *et al.* (2019 a) para verificar a sua eficácia na remoção de material obturador e patência apical, onde foram utilizados 20 incisivos inferiores divididos em dois grupos. Todos os dentes tiveram suas imagens geradas pela microtomografia computadorizada e em seguidas foram tratados com o sistema

reciprocante *M-Wire Reciproc* com a lima *R25* e seus canais obturados com a guta-percha *R25*. Para o retratamento em ambos os grupos houve remoção de 3mm de material obturador com a broca *Gates-Glidden* de número 3. No grupo *M-Wire Reciproc* fora usado o instrumento *R25* em movimento de entrada e saída contra as paredes dos sistema de canais, com amplitude de 3mm e leve pressão no sentido apical e finalizado com a lima *R40* para realizar a patência apical. Para o grupo *Reciproc Blue* fora usado o mesmo protocolo de retratamento descrito anteriormente. Entre a instrumentação das limas *R25* e *R40* todos os espécimes tiveram suas imagens geradas. Os instrumentos *M-Wire Reciproc* e *Reciproc Blue* foram eficazes na remoção de materiais de enchimento sem diferenças significativas entre eles. Além disso, a patência apical fora restabelecida em todas as amostras, independentemente do instrumento utilizado.

De-Deus *et al.* (2019 b) realizaram um trabalho que analisava de remoção de material obturador com instrumentos que tiveram tratamento térmico em sua fabricação, para isto foram utilizados 30 incisivos inferiores sendo alocados em três grupos. O grupo *M-Wire Reciproc*, fora retratado com seguinte protocolo, remoção da parte cervical com as brocas *Gates-Glidden* de número dois e três posteriormente introduzira-se o instrumento *R25* em movimento lento e com amplitude de 3mm com pressão no sentido apical até chegar ao comprimento de trabalho onde o alargamento apical fora com a lima *R40*, no grupo *Reciproc Blue*, o tratamento sucedera-se da mesma maneira descrita acima com os mesmo instrumentos porém na versão “azul”. Entretanto no terceiro grupo, o *XP-endo Shaper* a remoção do terço médio fora com o instrumento *D-Race DR2* e depois até o comprimento de trabalho fora realizado com a lima *XP-endo Shaper*, um instrumento de liga *MaxWire* ( eletro polimento martensítico e austenítico flexível) que possui uma forma de “serpente” como denomina o próprio fabricante que a temperatura ambiente possui tamanho 27 e conicidade .01, ao entrar em contato com o corpo humano aumenta para tamanho 30 conicidade .04 desta forma permitindo um maior contato com as paredes do canal. Em todos os instrumentos utilizara-se o motor elétrico *VDW Gold* a 1.000 rpm e 1 Ncm. A análise fora feita em micortomografia computadorizada com as imagens de antes e depois do retratamento, observara-se que o sistema *Reciproc Blue* a apresentou a menor remoção de material obturador em comparação com o sistema *XP-endo Shaper*. Não fora detectada diferença entre os grupos *M-Wire Reciproc* e *Reciproc Blue* ou *M-Wire Reciproc* e *XP-endo Shaper*. O aumento

apical melhorou a remoção de material de preenchimento. No entanto, nenhum grupo conseguiu remover completamente o material obturador no interior dos canais radiculares.

Para verificar se existe diferença na extrusão de detritos, consequentemente maior remoção de material de preenchimento Yildiz *et al.* (2019) realizaram um estudo sobre o efeito do tratamento térmico azul sobre os instrumentos endodônticos durante o procedimento de retratamento. O estudo fora realizado com as limas reciprocantes *Reciproc Blue* e *M-W Reciproc* em 30 raízes mesiais de molares inferiores. No grupo *M-W Reciproc* fora utilizado instrumento *R25* para a remoção do material de preenchimento até o chegar no comprimento de trabalho e o aumento apical com o instrumento *R40*. O grupo *Reciproc Blue* fora feito da mesma forma que o anterior, em ambos, utilizara-se o *X-Smart Plus* no modo *Reciproc-all* para realizar o retratamento, não sendo necessário nenhum solvente de material. Apesar de possuírem a mesma secção transversal, capacidade de modelagem, cinemática e tamanho de ponta, o grupo *Reciproc Blue* teve menos detritos estruídos em comparação com os instrumentos *M-W Reciproc*, diferenças não significativas, isto se deve a maior flexibilidade e redução da micro dureza devido ao tratamento térmico que o instrumento recebe que resulta em uma camada de óxido de titânio azul em sua superfície estas propriedades podem explicar a menor extrusão de detritos no grupo *Reciproc Blue*.

Bago *et al.* (2020) avaliaram os resíduos de matérias em canais curvos, com aumento apical e protocolo de irrigação final. Foram utilizadas 65 raízes de terceiros molares divididos em quatro grupos, o tratamento inicial fora com *ProTaper Next*. Os espécimes tiveram suas imagens geradas pela microtomografia computadorizada com o material obturador em seu interior, para avaliar a qualidade do selamento. O grupo I era composto pelo sistema *ProTaper Retreatment* e *ProTaper Gold*, o retratamento iniciou-se com as limas D1 na parte coronal, seguido pelos instrumentos D2 e D3 no terço apical e médio, para a ampliação dos canais utilizaram-se até o instrumento F4 do sistema *ProTaper Gold*. O grupo II com o sistema *Reciproc Blue* teve a remoção de guta percha com a lima *R25*, seguindo as instruções do fabricante, movimento de amplitude de 3 mm, com leve pressão no sentido apical até que se atingisse o comprimento de trabalho e ampliação do forame apical com o instrumento *R40*. No grupo III com o sistema *Reciproc* a técnica realizada fora a mesma citada no grupo anterior. E no grupo IV fora utilizado o sistema *WaveOne Gold* com as limas *Primary* e *Medium* da mesma forma que o grupo II. Em todas as trocas de limas os canais dentários foram irrigados, porém receberam um protocolo final de lavagem que consistia em 2 mL de EDTA a 15% que

fora deixado no canal por 2 minutos, seguido por 3 mL de 2,5 % NaOCl por 30 s e 1 mL de solução salina por 30s. As imagens foram digitalizadas pela microtomografia computadorizada para verificar a quantidade de material residual. Desta forma, mostrando que não houve diferença estatística significativa entre os grupos, porém na análise intergrupos mostrou que a adição de mais um instrumento promoveu maior remoção de resíduos no terço apical e o protocolo final de irrigação mostrou-se eficaz na redução de resíduos.

Kirici *et al.* (2020) realizaram um estudo que consistia em avaliar a formação de microfraturas na dentina, avaliar transporte apical e material residual, para isto utilizaram 60 raízes mesiais de primeiro ou segundo molares inferiores. Primeiramente os espécimes foram tratados com o sistema *M-Wire Reciproc* com a lima *R25* seguindo as orientações estabelecidas pelo fabricante, após o tratamento as raízes tiveram suas imagens geradas pela microtomografia computadorizada. O retratamento fora inicializado com a remoção de 3mm de guta percha do terço coronal com a broca *Gates-Glidden* de número 3 e em seguida divididos em dois grupos. No grupo *M-Wire Reciproc* iniciou-se com a lima *R25*, com leve pressão no sentido apical, uma amplitude de movimento de 3mm e a cada três movimentos entrada e saída o sistema de canais foram irrigados com NaClO a 2,5% e o instrumento tinha suas espiras limpas e ao atingir o comprimento de trabalho fora usado a lima *R40* para modelagem do interior dos canais radiculares. O grupo *Reciproc Blue* teve seu retratamento realizado da mesma forma que o grupo anterior. E no final do retratamento os corpos de prova foram irrigados com 3mL de EDTA a 17% e irrigação final de 2mL de água destilada. As raízes tiveram suas imagens novamente capturadas pelo microtomógrafo onde pode-se constatar que ambos os grupos ainda tinham resíduos de materiais sendo que no grupo *Reciproc Blue* com maior quantidade. Em relação ao transporte apical o grupo *M-Wire Reciproc* obteve o menor valor, no entanto nos demais terços analisados não houve diferença significativa. Estes sistemas testados no geral não obtiveram diferenças significativas na remoção de material obturador e nem no que se diz respeito a formação de novas microfraturas.

Para comparar a quantidade de material obturador residual, transporte e desvio apical Romeiro *et al.* (2020) precisaram de 60 dentes distribuídos em quatro grupos sendo eles; *BC Sealer/Reciproc (BCRC)*, *BC Sealer/Reciproc Blue (BCRB)*, *AH Plus/Reciproc (AHRC)*, and *AH Plus/Reciproc Blue (AHRB)*. Todos os grupos foram tratados e obturados por técnica por um único operador seguindo as recomendações dos fabricantes sejam dos cimentos

endodôntico e do sistema reciprocante. A instrumentação fora realizada com a lima *R25* tanto as do sistemas *Reciproc M-Wire* e *Reciproc Blue* da seguinte maneira; após o cateterismo com a lima tipo K de número 15, o instrumento reciprocante era introduzido até encontrar uma resistência onde era feito três movimentos de entrada e saída com leve pressão no sentido apical e sendo irrigado com 2 mL de NaOCl a 2,5% a cada inserção da lima e irrigação final com 2mL de EDTA a 17% seguida por lavagem dos canais dentários com a mesma quantidade de NaOCl descrita, após a obturação com os cimentos endodôntico *Endosequece BC Sealer* que fora inserido no canal radicular com uma seringa e logo depois fora inserido o cone guta-percha *R25* e o cimento endodôntico *AH Plus* que foi manipulado segundo o fabricante e o cimento embebido no cone de guta-percha *R25* fora introduzido canal radicular. Os espécimes foram radiografados para verificar a qualidade a obturação e posteriormente suas imagens foram geradas em microtomografia computadorizada. O retratamento fora iniciado com a broca *Gates-Glidden* de numero três removendo a parte coronal da guta-percha e na sequência as limas *R25* e *R40* para remover o material obturador e para modelar o canal respectivamente, a irrigação fora com 2mL de NaOCl a 2,5% em cada inserção da lima e irrigação final com 3mL de EDTA a 17% por três minutos e com 2mL de água bidestilada. Tanto no tratamento quanto no retratamento fora utilizado o motor endodôntico *VDW Silver* no modo *Reciproc All* e mais uma vez as raízes tiveram suas capturas pelo microtomógrafo. Não houve diferença significativa a respeito da permanência de material obturador residual, os canais com o cimento *Endosequece BC Sealer* necessitaram de maior tempo de retratamento em comparação ao *AH Plus* e o transporte e desvio apical ocorreu em todos os grupos sem diferença significativa.

## **B- Remoção de pinos de fibra de vidro**

Scotti *et al.* (2013) avaliaram um sistema que simplificava a remoção de pinos de fibra de vidro, nesta pesquisa foram utilizados 48 dentes humanos unirradulares. Os espécimes foram tratados endodônticamente com limas *PahtFile* seguido de tratamento com limas rotatórias *ProTaper Universal* usando as limas S1 até F3, a solução irrigadora fora o NaOCl a 2,5% e posteriormente com EDTA a 17%. Para a obturação dos canais fora usado o sistema *Obtura III* sendo removidos 10 mm de guta-percha de cada dente para cimentação do pino de fibra de vidro. Dois tipos de pinos de fibra de vidro foram usados, *D.T. Light-Post* no grupo I e

*Hi-Rem Prosthetic Post* no grupo II ambos com 24 espécimes. Os pinos foram introduzidos a toda profundidade do canal radicular após a inserção do cimento, com uma pressão digital seguida de polimerização por 40 segundos usando fotopolimerizador. No grupo I a remoção foi realizada com insertos ultrassônicos e o grupo II uma lima *ProFile 25.04* para remover a microfibras central e a broca Largo de número 2 para remoção dos remanescentes do pino de fibra de vidro. A efetividade da remoção foi avaliada por métodos qualitativos, os resíduos resultantes da remoção das amostras foram pesados em balança de precisão em duas etapas, primeira apenas com o espaço para o pino e a segunda logo após a remoção do pino de fibra de vidro, a diferença de peso foi reflexo da remoção de dentina. Os dentes foram seccionados para que os espécimes fossem avaliados pelo microscópio a 40 x de ampliação. Dois investigadores independentes cegos avaliaram a eficácia de remoção de acordo com o seguinte sistema de pontuação: 1, apenas a dentina pode ser vista após a remoção; 2, apenas cimento pode ser visto após a remoção do pino; 3, <25% de fibras ou cimento permanecem após a remoção do pino; 4, 25% -50% de fibras ou cimento permanece após remoção; e 5, > 50% de fibras ou cimento permanece após remoção. Em conclusão, a experiência do operador pareceu influenciar apenas na mudança de peso e, portanto, na quantidade de dentina removida. Pinos *Hi-Rem* exigiam menor tempo para remoção por operadores experientes ou não. Os resultados indicam que o procedimento para remoção de pinos de fibra *Hi-Rem* é extremamente rápido, especialmente quando comparado com o uso de um dispositivo ultrassônico.

Kim *et al.* (2017) realizaram uma pesquisa onde utilizaram a tomografia computadorizada para verificar a alteração de volume após a remoção de pinos de fibra de vidro para isto precisaram de 48 dentes sendo superiores anteriores e caninos inferiores que foram divididos em dois grupos com 24 elementos em cada de forma randomizada. O grupo I recebeu o pino metálico e o grupo II o pino de fibra de vidro. Metade dos espécimes foram cimentados com cimento de ionômero de vidro e o restante com cimento resinoso. Os dentes foram preparados com limas tipo K até o número 45, os espécimes foram obturados com cimento *Roth's 801* com a técnica de condensação lateral. Foram removidos 8mm de guta percha deixando 5 mm de selamento apical e o canal dentário foi preparado com o sistema *ParaPost* de número três, o comprimento de 8mm foi aferido com uma sonda periodontal e logo em seguida foram escaneados todos os dentes em um microtomógrafo. O gel de ácido fosfórico foi usado para a limpeza dos pinos de fibra de vidro por 60 segundos em seguida lavados, secados, silanizados por 60 segundos e secos com jato de ar de

acordo com as instruções do fabricante. Foram aplicados cimento ao redor dos pinos e com movimentos de “bombeamento”, para evitar espaços vazios, foram introduzidos nos canais radiculares e para acelerar o tempo de presa utilizou-se o fotopolimerizador. Todos pinos foram removidos por apenas um operador que desgastaram ao redor dos pinos com uma ponta diamantada de  $\frac{1}{4}$  para em seguida usarem os insertos ultrassônicos sem irrigação para desintegração dos mesmos. Os canais foram limpos com água e secados com papel absorvente, posteriormente inspecionados e escaneados pelo microtomógrafo. Dentro das limitações do estudo realizado, houve uma diferença estatisticamente significativa nas alterações do volume dentário, onde os pinos metálicos preservaram mais estrutura dentária em comparação com os pinos de fibra de vidro que desgastaram uma quantidade maior de tecido dentinário.

Haupt *et al.* (2017) comparam as diferentes técnicas de remoção de pinos intrarradiculares em 153 dentes com raízes retas e com ápice formados padronizados em 15mm. O tratamento fora realizado com o sistema rotatório *FlexMaster* até o instrumento de diâmetro 35.02. A obturação dos canais utilizou-se o cimento *AH Plus*, cone de guta percha da marca *VDW* e divididos em três grupos; grupo GF (pino fibra de vidro) fabricantes *Easy Post*, pino de número 2; grupo QF (pino de quartzo) fabricante *DT White* número 1 e grupo CF (pino de fibra de carbono) fabricante *Cytec HT Post*, de número 2. Os pinos foram cimentados de acordo com as recomendações do fabricante. A remoção dos pinos fora realizada com *Sonic Flex* ponta ultrassônica de número 67, pontas diamantadas de haste longa de número 12 e o sistema de remoção *DT-Post removal kit*. Tanto a ponta ultrassônica como as pontas diamantadas foram usadas com refrigeração e a uma velocidade de 1500 rpm. O sistema *DT-Post* usou-se uma broca que realiza um furo ( broca piloto) e depois uma broca de metal que é introduzida a uma velocidade de 2000 rpm, todas as brocas e ponta ultrassônica foram introduzidas ao longo eixo das raízes por 10 mm em direção ao ápice com uma leve pressão e foram avaliados em relação a efetividade no tempo de remoção do pino de fibra de vidro e a remoção de dentina, para isto tomografias foram feitas antes e após a remoção dos pinos. Os resultados mostraram que uma menor presença de material fora observada com o sistema *Sonic Flex* e pontas diamantadas em qualquer tipo de pino, no entanto o sistema *DT-Post* teve uma melhor ação em relação os pinos de fibra de vidro e em relação ao pino de carbono deixou uma maior quantidade de resíduos. Em relação ao tempo observou-se diferenças significativas entre os grupos, o *Sonic Flex* fora o mais rápido em relação a qualquer tipo de pino e o *DT-Post* e as pontas diamantadas exigiram um tempo maior sendo esta última a mais demorada, os sistemas *Sonic Flex* e *DT-Post* removeram menor



quantidade de dentina não havendo tanta significância e a ponta diamantada removeu a mais tecido dentinário.

Aydemir *et al.* (2018) realizaram uma pesquisa onde foram abordadas duas técnicas de remoção de pinos pré-fabricados com dois sistemas um com brocas, o *D.T. Ligth-Post Removal kit*, um protocolo com pontas ultrassônicas RT2 da EMS e avaliaram a formação de microfraturas. Foram necessários trinta pré-molares inferiores que foram divididos em dois grupos, onde receberam o tratamento endodôntico e tiveram suas imagens capturadas pela microtomografia computadorizada, logo em seguida os espaços protéticos foram preparados com brocas *Gates-Glidden* de numeração 2 e 3 sendo removido cerca de 9mm de guta-percha, mais uma vez as imagens foram geradas pela microtomografia computadorizada. Logo em seguida os pinos de fibra de vidro foram cimentados nos espaços protéticos. A remoção foi feita de acordo com os grupos, no primeiro, o *D.T. Ligth-Post Removal kit*, foi feito um orifício piloto onde as demais brocas eram inseridas até que se removesse o pino de fibra de vidro e para segurança radiografias periapicais foram realizadas durante os intervalos feitos. O grupo II foram utilizadas pontas ultrassônicas diamantadas RT2 da EMS, aparelho de ultrassom em potência máxima sob refrigeração e para segurança também foram feitas radiografias periapicais. Todas as amostras tiveram suas imagens geradas pela microtomografia computadorizada ao final da remoção dos pinos de fibra de vidro. O grupo I foi o que removeu menor quantidade de dentina e resíduos quando comparados ao segundo, porém o grupo II foi o que teve maior formação de microfraturas. No entanto, estes valores não tem diferença significativa. Os resultados mostraram que o *D.T. Ligth-Post Removal kit* pode ser utilizado com menor tempo e mais conservador que as pontas ultrassônicas.

Vilas-Boas *et al.* (2018) analisaram os diferentes tipos de cimentos usados na instalação dos pinos de fibra de vidro e necessitaram de 84 raízes de pré-molares inferiores. Primeiramente as amostras foram padronizadas em 15 mm, o tratamento foi realizado com o instrumento recíprocante *Reciproc R40* com o uso do motor elétrico *VDW Silver*. A obturação foi feita com o cimento *AH Plus* e *BC* cones de guta percha *R40* e a compactação foi com a técnica híbrida de *Tagger*. Para a cimentação do pino de fibra de vidro, os espécimes foram divididos em grupos de acordo com o tipo de cimento que foi usado, removeu-se 10 mm de guta-percha com a broca largo de número 3 e os espaços foram preparados com a broca do próprio sistema do pino de fibra de vidro o *White Post DC Kit*, a broca foi acoplada a uma

peça de baixa rotação e irrigada com soro fisiológico, o preparo do pino de fibra de vidro fora realizado de acordo com a especificações do fabricante. A cimentação fora feita com o cimento resinoso *RelyX* após ser manipulado, o mesmo fora introduzido no interior do canal com o auxílio da seringa *Centrix* e ao ser colocado em posição fora realizada uma pressão digital por 20 segundos, fotopolimerizou-se por 40. Concluíram que antes da cimentação dos pinos de fibra de vidro com o cimento resinoso, o melhor cimento endodôntico para obturar o canal radicular é *AH Plus* e que os cimentos a base de óxido de zinco eugenol devem ser evitados e o cimento biocerâmico (a base de silicato de cálcio) pode não ser uma boa alternativa.

### **C- Utilização do instrumento *Reciproc Blue*®**

Belladonna *et al.* em 2018 realizaram um trabalho onde avaliaram 105 raízes mesiais de primeiro ou segundo molares, estes espécimes tiveram primeiramente suas imagens geradas pelo microtomógrafo para depois receberem o tratamento endodôntico. As raízes foram divididas em dois grupos o *M-Wire Reciproc* e o *Reciproc Blue*, ambos os grupos tiveram o mesmo protocolo de tratamento com o instrumento *R25 M-Wire* e *Blue* respectivamente, seguindo as instruções do fabricante; com leve pressão no sentido apical, amplitude de 3mm, a cada três movimentos de entrada e saída o instrumento era retirado e limpo, o motor *VDW Silver* fora utilizado no modo *Reciproc All*, os espécimes foram irrigados com *NacOI* a 5,25%, com *EDTA* a 17% seguida de lavagem com água bidestilada. As raízes tiveram novamente suas imagens geradas no microtomógrafo para posterior análise, para avaliar o desvio apical foram estabelecidos quatro pontos, no 2ºmm, 4ºmm, 5ºmm e 7ºmm, sendo utilizada a equação  $(m1-m2) - (d1-d2)$ , onde *m1* é a menor distância da margem mesial não instrumentada, *m2* a menor distância da margem mesial instrumentada, *d1* a menor distância da margem distal não instrumentada e *d2* a menor distância da margem distal instrumentada. As imagens de antes e depois mostraram que o não houve diferença significativa entre os grupos tanto na modelagem do canal como na centralização, desta forma o estudo demonstrou que tanto *M-Wire Reciproc* e *Reciproc Blue* tem a mesma capacidade de modelagem do canal radicular.

Hofman *et al.* (2018) realizaram um trabalho que avaliava a capacidade de centralização dos sistemas recíprocante *M-Wire Reciproc* e *Reciproc Blue*, nesta pesquisa foram utilizados blocos com canais simulados em resina acrílica. Antes de serem

instrumentados, os mesmos tiveram suas imagens registradas para posterior comparação. A pesquisa fora realizada por mais de um operador e todos usaram o motor endodôntico *X-Smart Plus* na configuração dos respectivos sistemas, foram usadas as limas *R25* quando o canal estava mais estreito, depois foram preparados com os instrumentos *R40* e *R50* para alargar o canal simulado. Foram utilizadas as limas *R25*, *R40* e *R50* de ambos os sistemas ao final os blocos foram mais uma vez fotografados. Verificou-se que houve um pequeno aumento no desvio do canal com a lima *R25*, porém sendo aumentada com os demais instrumentos *R40* e *R50*, no terço apical e coronal o desvio fora para parte externa da curvatura e no terço médio para a parte interna da curvatura, os maiores desvios foram feitos pela *M-Wire Reciproc* em comparação a *Reciproc Blue*. Os instrumentos tratados termicamente tiveram um desempenho significativamente melhor por terem realizado um menor desvio. Entretanto, o terço médio e coronal do canal também foram observadas diferenças significativas que podem ser justificadas pelo fato de o estudo não ter sido realizado por um único operador.

Adiguzel e Tufenkci em 2018 fizeram um estudo comparando a eficácia dos sistemas *Reciproc* e *Reciproc Blue* com e sem o uso de instrumentos de cateterismo manual ou mecanizado. Para tal estudo foram necessários 150 dentes de molares inferiores totalizando 300 raízes mesiais divididos em seis grupos; *Reciproc (RC)*, *Reciproc Blue (RC Blue)*, *Reciproc + C-Pilot (RC-CP)*, *Reciproc Blue + C-Pilot (RC Blue-CP)*, *Reciproc + R-Pilot (RC-RP)*, e *Reciproc Blue + R-Pilot (RC Blue-RP)*, os instrumentos usados foram o *R25* e *R25 Blue*. Os grupos *RC* e *RCB* foram instrumentados de acordo com as recomendações do fabricante, com leve pressão no sentido apical, amplitude de 3 mm, com três movimentos de entrada e saída. Nos grupos *RC-CP* e *RCB-CP* tiveram o cateterismo realizado com as limas *C-Pilot 12.5/0.02* com um quarto de volta de movimento, até que se percorresse todo o comprimento de trabalho para o tratamento com as limas *RC* e *RCB* foram da mesma forma que os dois primeiros grupos. Os grupos *RC-RP* e *RCB-RP* tiveram o cateterismo realizado com os instrumentos *R-Pilot 12,5/0.04* acoplados ao motor endodôntico *VDW Sliver* com movimentos lento de bicada, de entrada e saída e com uma amplitude de 2 a 3 mm, todos os espécimes foram irrigados com 1mL de NaOCl a 5,25% e as raízes foram avaliadas da seguinte forma; o cursor de borracha fora ajustado ao instrumento para o ponto de referência coronal. Depois que o cursor de borracha fora fixado ao instrumento com uma resina fotopolimerizável, o instrumento fora removido e a distância entre a parada do cursor borracha e a ponta da lima fora medida, o comprimento

de trabalho fora estabelecido em 0,5 mm antes desta medida. Os procedimentos foram repetidos até que o comprimento de trabalho fosse alcançado e, em seguida, foram executados os mesmos procedimentos nas limas reciprocantes *RC* e *RC Blue*. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre os grupos, os instrumentos *RC* e *RC B*, na grande maioria dos casos pode ser preparada sem o cateterismo. O uso de um instrumento para cateterismo não foi associado a uma melhoria na capacidade dos sistemas testados para atingir o comprimento de trabalho.

Oliveira *et al.* (2019) realizaram um estudo avaliando quatro sistemas sendo reciprocante e rotatório, *ProTaper Next (PTN)*, *Reciproc (RC)*, *Reciproc Blue (RCB)* e *TRUShape (TRU)*. Foram necessárias 32 duas raízes de molares inferiores, primeiramente as raízes foram analisadas em tomografia *cone beam (2D)* e depois tiveram suas imagens capturadas em um microtomógrafo (*3D*). Todos os canais foram tratados de acordo com as recomendações do fabricante com o uso do motor endodôntico *VDW Silver*. No grupo *PTN* fora usado até o instrumento *X2* em todo o comprimento de trabalho, os grupos *RC* e *RCB* usaram a lima *R25* de cada sistema percorrendo todo o comprimento de trabalho e o grupo *TRU* fora usado os instrumentos *Orificer Modifier 20.08*, *20.06* e *25.06* também em todo o comprimento de trabalho. Todas as raízes foram irrigadas com *NaOCl* a 1% e em seguida os espécimes foram escaneados pelo microtomógrafo. Pode-se concluir que os sistemas mecanizados utilizados alteraram a morfologia original do canal radicular com um aumento no 2D (área e perímetro) e 3D (volume, área superficial e SMI) em todo o comprimento do canal e que os instrumentos com maior conicidade promoveram maiores alterações morfológicas de acordo com os parâmetros avaliados. Entretanto, independentemente do número de instrumentos (múltiplos ou únicos), do tipo de movimento (rotatório ou reciprocante), do tipo de tratamento térmico das ligas e das características particulares de cada instrumento (conicidade e design), os sistemas avaliados não resultaram em diferenças significativas na dimensão e transporte dos canais.

Duque *et al.* (2019) realizaram uma pesquisa com 90 pré-molares inferiores para avaliar a influência do alargamento no terço apical de canais preparados com instrumentos que receberam tratamento térmico. Foram divididos em três grupos; grupo I *Reciproc Blue (RB)* com instrumentos *R25* e *R40*, grupo II *WaveOne Gold* com as limas *Primary* e *Medium* e o terceiro grupo o *ProDesign R* com os instrumentos *25.0,6* e *35.0,5*. Todos foram preparados da mesma forma com motor endodôntico *VDW Silver*, grupos I e III no modo *Reciproc-All* e

grupo II no modo *WaveOne All*, sendo irrigados com 2mL de NaOCl a 2,5%, com três movimentos de entrada e saída contra as paredes dos canais radiculares, irrigados com 5mL de EDTA a 17% por três minutos e lavados com 10mL de solução salina. As imagens foram capturadas antes do preparo, após a instrumentação com a primeira lima de cada sistema e outra captura de imagens pela microtomografia computadorizada com o segundo instrumento de cada sistema. Foram avaliadas as distâncias até o quarto milímetro partindo do ápice e foi usada a equação  $[(X_1X_2) - (Y_1Y_2)]$ , onde  $X_1$  corresponde a distância entre a parte interna da curvatura do canal partindo da luz do conduto e  $X_2$  a distância da parte externa da curvatura do canal para a luz do canal e as medidas  $Y_1$  e  $Y_2$  correspondem as mesmas descrições citadas porém após a preparação. O aumento apical maior reduziu significativamente a porcentagem de áreas intocadas e manteve a trajetória dos canais curvos. Além disso, os sistemas *Reciproc Blue*, *WaveOne Gold* e *ProDesign R* foram similares na modelagem do canal radicular, mesmo em tamanhos de preparação apical maiores, desta forma não havendo diferença significativas entre eles.

### 3. OBJETIVOS

#### 3.1. Objetivo geral

Analisar in vitro a eficiência do retratamento em dentes com pinos de fibra de vidro, com a técnica proposta, que consiste na utilização de uma broca *Largo* de número 3 e um instrumento reciprocante *Reciproc Blue® R50* (50.05), com a utilização do motor elétrico *X-Smart Plus*, na velocidade pré-estabelecido pelo fabricante.

#### 3.2. Objetivos específicos

- Verificar os remanescentes residuais de material obturador (guta-percha e cimento obturador), após o retratamento endodôntico com o uso do sistema *Reciproc Blue® R50* (50.05).
- Verificar os remanescentes residuais de material de preenchimento (guta-percha, cimento endodôntico, cimento resinoso e pino de fibra de vidro), após o retratamento endodôntico com o uso do sistema *Reciproc Blue® R50* (50.05).

### 4. HIPÓTESE

**Hipótese da pesquisa (H1):**

A utilização de um único instrumento recíprocante após o desgaste do pino de fibra de vidro removerá de forma satisfatória o material (cimento endodôntico, cone de guta-percha, cimento resinoso e resíduos de pino de fibra de vidro) contido no interior do sistema de canais radiculares da mesma forma quando aplicado em dentes sem o pino de fibra de vidro.

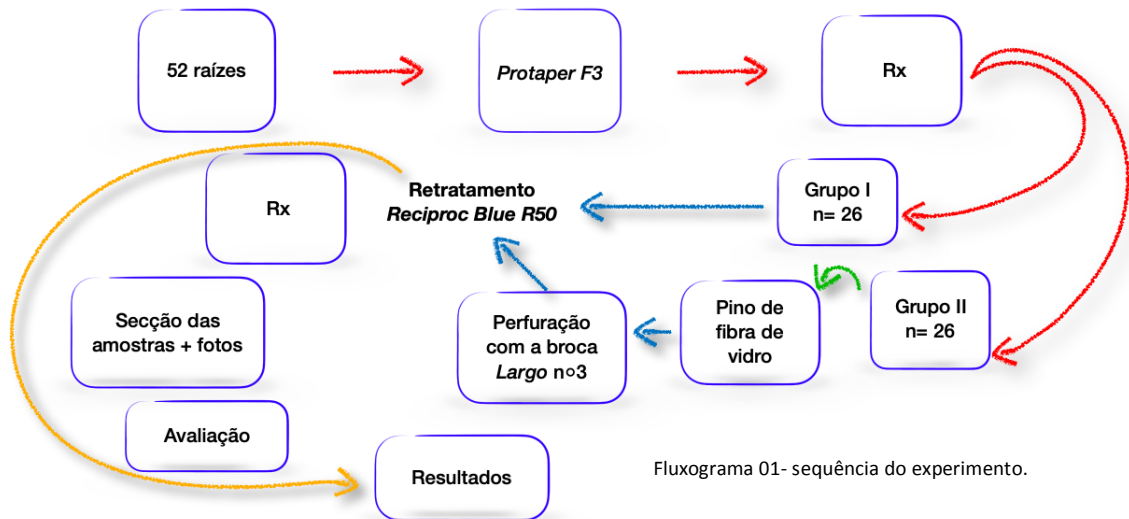
**Hipótese nula (H0):**

O uso de um único instrumento recíprocante não removerá de forma satisfatória o material contido no sistema de canais radiculares.

## 5. MATERIAL E MÉTODOS

### 5.1. Desenho do estudo

Este estudo fora básico, quantitativo, explicativo e experimental *ex vivo* controlado.



### 5.2. Casuística

Por meio do programa *Sealed Envelope* (*Sealed Envelope* Ltd. 2015) fora calculado o número mínimo de 15 amostras por grupo experimental para se obter uma distribuição de erro razoável para uma análise estatística no intervalo de 1 a 5% de significância, possibilidade de 90% de detecção e perda de amostras de 10%. Foram utilizadas as médias de trabalhos produzidos anteriormente referente ao remanescente de material de preenchimento após o retratamento com o uso de sistemas reciprocantes, desvio e transporte apical. Entretanto, para resultados mais plausíveis, foram utilizadas 18 amostras para cada grupo.

O projeto foi submetido e aprovado pelo comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Amazonas CAAE nº 72818.8.0000.5020 em 30 de outubro de 2018 mostrado na figura 01 ao lado.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS - UFAM		Plataforma Brasil
<b>PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP</b>		
<b>DADOS DO PROJETO DE PESQUISA</b>		
Título da Pesquisa: ESTUDO DO RETRATAMENTO ENDODÔNTICO EM DENTES PORTADORES DE PINO DE FIBRA DE VIDRO.		
Pesquisador: ANTONIO CAETANO CANCIO COUTO DE SOUZA		
Área Temática:		
Versão: 1		
CAAE: 00722818.8.0000.5020		
Instituição Proponente: Universidade Federal do Amazonas - UFAM		
Patrocinador Principal: Financiamento Próprio		
<b>DADOS DO PARECER</b>		<b>Situação do Parecer:</b>
Número do Parecer: 2.991.439		Aprovado
		Necessita Apreciação da CONEP:
		Não

Figura 01: Parecer do CEP.



### 5.3. Seleção da amostra e captura de imagens

Foram utilizadas 52 raízes monorradiculares retas doados pelo Biobanco da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Amazonas (FAO-UFAM), estas foram conservadas em solução de água destilada a  $-3^{\circ}\text{C}$ . Foram incluídos dentes humanos incisivos superiores permanentes, pré- molares superiores monorradiculares com raiz completamente formada e excluídos os dentes com calcificações, reabsorção interna, externa, curvaturas no canal e que tenham o canal radicular tratado endodonticamente. Para verificar se as raízes apresentavam os requisitos necessários para a pesquisa, previamente à instrumentação, todos os corpos-de-prova foram acoplados em uma plataforma para padronizar a posição e passaram pelo processo de captura de imagem através da radiografia periapical digital com o sensor RVG S100 ( Carestream, Atlanta, GA, EUA), com exposição de 0,4 segundos com aparelho Dabi Atlante, modelo Spectro 70X (Ribeirão Preto, SP, Brasil), e avaliação macroscópica como mostra a figura 02 abaixo.

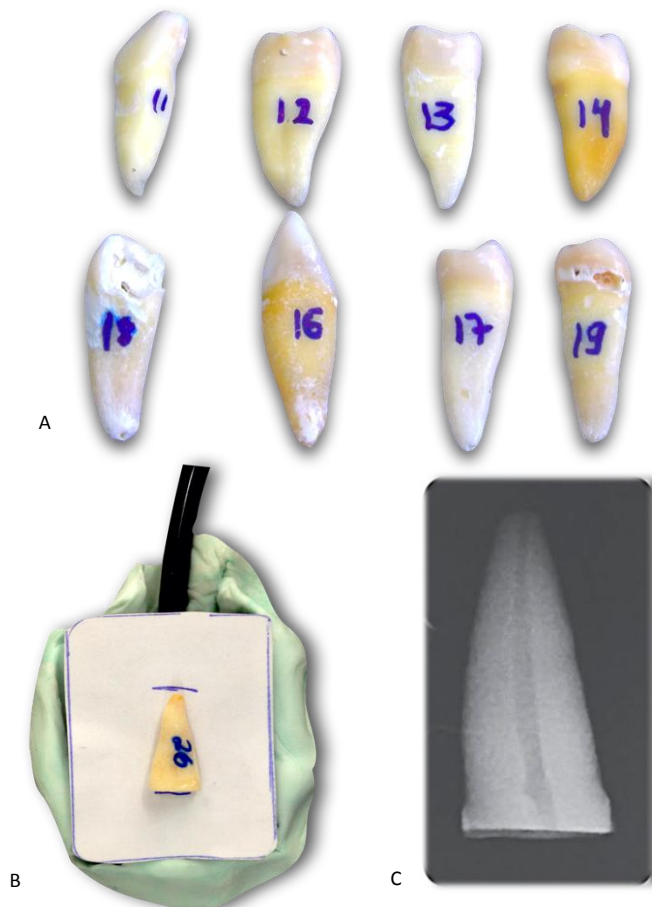


Figura 02-A) análise macroscópica; B) plataforma para radiografia periapical; C) análise radiográfica.

#### 5.4. Preparação dos corpos-de-prova

O comprimento das raízes foi padronizado em 15 mm, a partir da junção cimento-esmalte até o ápice anatômico, depois os dentes foram seccionados transversalmente com disco diamantado dupla face total 22x0,20mm (*American Burrs*, Palhoça, SC, Brasil) acoplados em uma peça reta ao motor de bancada LB100 (Beltec Micromotores, Araraquara, SP, Brasil) e a medida fora confirmada com auxílio de um paquímetro digital (Mitutoyo, Suzano, SP, Brasil), mostrado na figura 03.

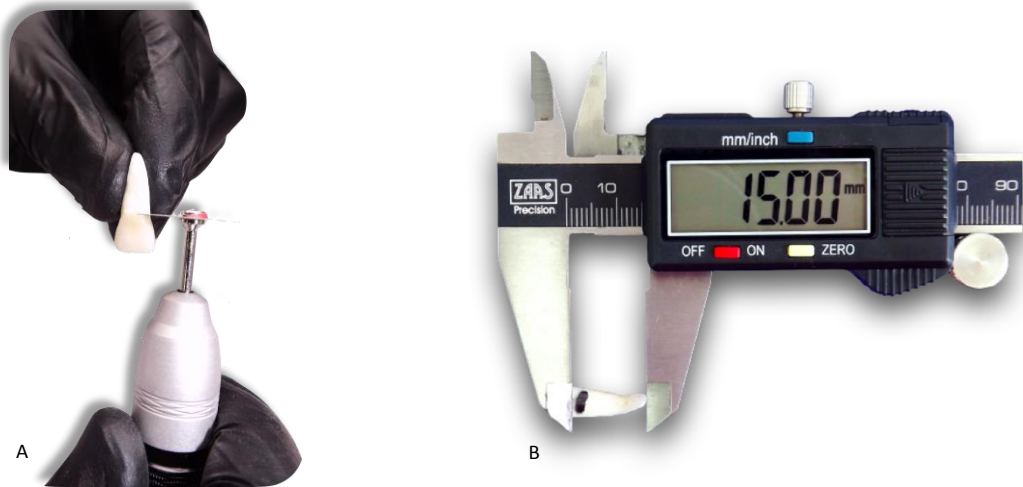


Figura 03- A) corte transversal; B) aferimento com o paquímetro.

As raízes foram revestidas com folhas de alumínio (Theoto S/A, Jundiaí, SP, Brasil), de acordo com a figura 04, para permitir que não ficassem aderidas a resina acrílica e que fossem removidas facilmente nas etapas de tratamento, retratamento e análises.



Figura 04- A) papel alumínio em posição sob o corpo de prova; B) revestimento com papel alumínio para evitar que o espécime seja aderido a resina acrílica.

Foram confeccionadas formas de silicone, para que se fossem feitos os blocos de resina acrílica da seguinte maneira: fora utilizado um bloco em resina acrílica (IM do Brasil Ltda, São Paulo, SP, Brasil) como molde, manipulou-se o silicone de condensação e o catalisador universal ambos *Speedex* Coltene ( Vigodent S/A Industria e Comércio, Rio de Janeiro, RJ, Brasil) seguindo as instruções do fabricante, antes de o material tomar presa o mesmo fora colocado em quase todas as faces do bloco de resina acrílica deixando duas faces sem material. Após testes verificara-se que a quantidade de uma porção da colher medida do silicone de condensação era necessário para a confecção do molde. A resina acrílica incolor autopolimerizável (VipiFlash, Madespa S/A, Toledo, Espanha) foi utilizada para a confecção dos blocos, em seguida colocou-se o corpo-de-prova revestido em papel alumínio no centro do molde com a resina acrílica ainda na fase arenosa, neste momento realizou-se a retirada de posição e colocação dos corpos-de-prova nos blocos para facilitar a remoção dos mesmos até que tomassem presa, verificara-se que o papel alumínio permanecera em posição e apenas os espécimes saiam facilmente. Após a completa polimerização os novos blocos foram removidos do molde e os espécimes puderam também serem retirados com facilidade (Figura 05).

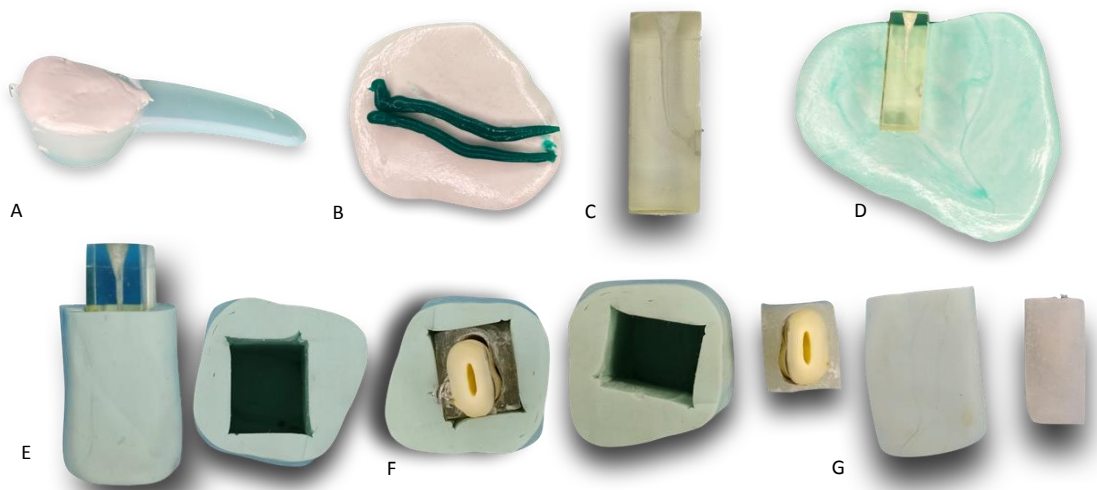


Figura 05- A) colher medida com a porção de silicone; B) catalisador sobre o silicone denso; C) bloco de acrílico para o molde D) incorporação do silicone ao bloco; E) modelo com espaço; F) resina acrílica autopolimerizável com o corpo de prova inserido, vista superior do molde e do novo bloco; G) vista lateral.

Os blocos com as amostras foram fixados em um mini torno (figura 06) com o seguinte protocolo de instrumentação: preparo químico-mecânico utilizando lima tipo k n° 10 (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suíça) no cateterismo, seguido pelo sistema rotatório *Protaper Universal* até o instrumento F3 (0,30) (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suíça) em todo o comprimento real do dente, definido em 15mm, acionadas pelo motor endodôntico *X-Smart* (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suíça). A cada troca de instrumento, o canal dos espécimes era irrigados com 1 ml de NaOCl a 2,5% (um volume total de 5ml) com o auxílio de uma seringa *Luer* de 10ml e agulha *Navitip* azul de 25mm, 29ga (Ultradent Products Inc, South Jordan, UT, EUA) e aspirados com cânulas apropriadas de 0,014" *Endo Tips* (Angelus indústria de Produtos Odontológicos S/A, Londrina, PR, Brasil) a irrigação final era com 3 ml de EDTA a 17% durante por três minutos seguida de irrigação com 1 ml de NaOCl a 2,5%. Posteriormente os condutos dos corpos-de-prova foram secos com as cânulas de aspiração (Angelus, Londrina, PR, Brasil) e cones de papel absorvente F3 (*Protaper Universal*, Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suíça), de acordo com o fluxograma abaixo.

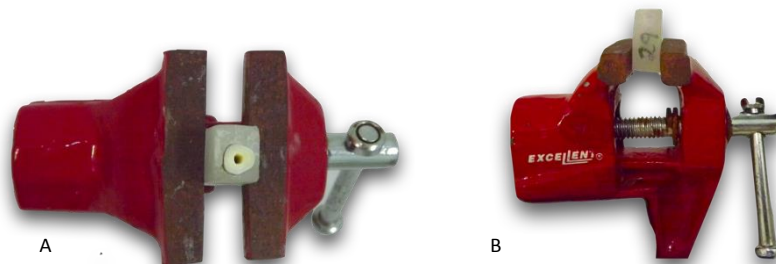
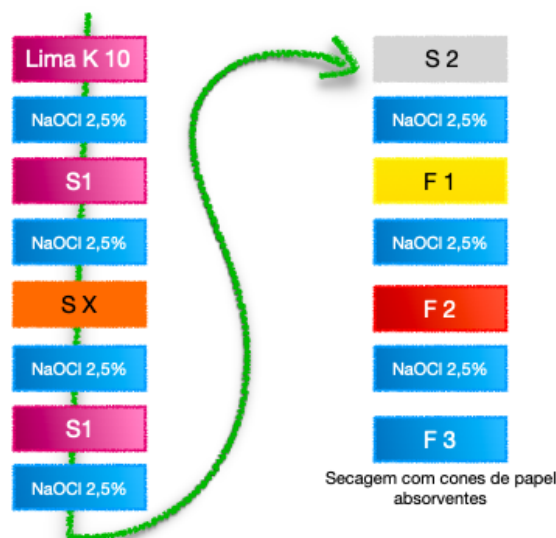


Figura 06; A) corpo de prova fixado ao torno vista superior; B) corpo de prova fixado ao mini torno lateral.



Fluxograma 02- protocolo do sistema *ProTaper Universal*® segundo o fabricante.

A obturação dos canais fora realizado com cones de guta-percha F3 e cimento endodôntico *AH Plus*<sup>®</sup> (Dentsply, Petrópolis, RJ, Brasil) por meio da técnica da termoplastificação híbrida de *Tagger*, seguido do corte do excesso extrarradicular dos cones de guta-percha feito com o condensador de Paiva (Duflex, SSWhite, Rio de Janeiro, RJ, Brasil) aquecido e o selamento das raízes com cimento de ionômero de vidro restaurador *Riva Ligth Cure* (SDI, Victoria, Austrália). Os corpos-de-prova ficaram armazenados pelo período de 48 horas sob condições de 100% de umidade relativa a 37º C ( $\pm 2^\circ$  C) em estufa ECB (Odontobrás, Ribeirão Preto, SP, Brasil), simulando a cavidade oral. Em seguida foram capturadas novas imagens com a técnica já descrita para verificar a qualidade da obturação do tratamento (Figura 07).

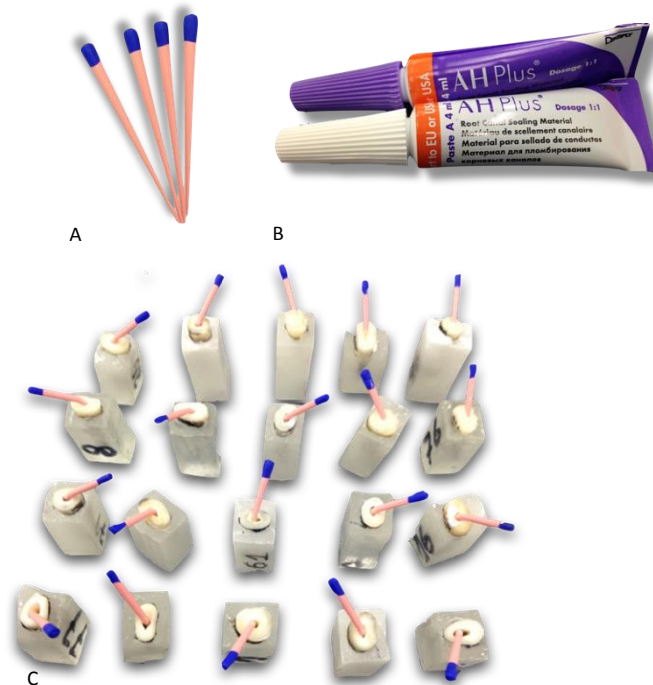


Figura 07- A) cones de guta-percha F3; B) cimento endodôntico *AH Plus*<sup>®</sup>; C) os corpos de provas cimentados, respectivamente.

Após a obtenção das imagens os espécimes foram alocados em dois grupos designados de I e II por um dentista sem vínculo ao projeto. Sendo que o segundo grupo passara por mais uma etapa a cimentação do pino de fibra de vidro de número 1.

No grupo II, removeu-se o cimento provisório com a ponta diamantada 1014 (KG-Sorensen, São Paulo, SP, Brasil) acoplada a caneta de alta rotação com as amostras fixadas no mini torno, procedeu-se ao preparo do espaço protético com a utilização da broca do sistema de pino *White Post DC-E* número 1 (FGM, Joinville, SC, Brasil), onde removera-se

aproximadamente 10 mm de material obturador, permanecendo cerca de 5 mm de selamento apical, remoção que fora realizada com a caneta de baixa rotação, porém a cada cinco amostras a broca do sistema do pino fora descartada.

Após a confecção do espaço protético para os pinos de fibra de vidro, os corpos-de-prova foram preparados para a cimentação, lavados com água destilada, secos com cones de papel absorventes e aspirados com as cânulas endodônticas de forma que o conduto dos espécimes permanecia úmidos. Na superfície do pino de fibra de vidro aplicou-se o Silano (Prosil FGM, Joinville, Brasil) com o auxílio do micro aplicador (Microbrush, FGM, Joinville, SC, Brasil), volatilizado com jato de ar da seringa tríplice onde o mesmo agiu por um minuto e em seguida secou-se com leves jato de ar comprimido da seringa tríplice. Despejou-se o cimento resinoso *RelyX U200* (3M ESPE, Seefeld, Alemanha) no interior do conduto com o auxílio da broca Lântulo, também aplicou-se no pino de fibra de vidro que fora introduzido no interior do canal radicular e realizou-se movimentos no sentido horário e anti-horário para evitar espaços/ bolsas de ar seguida de fotopolimerização por 40s, após a completa presa do cimento resinoso a parte do pino de fibra de vidro que não estava cimentada no canal fora cortada com o disco diamantado como mostram as figuras (08) abaixo.

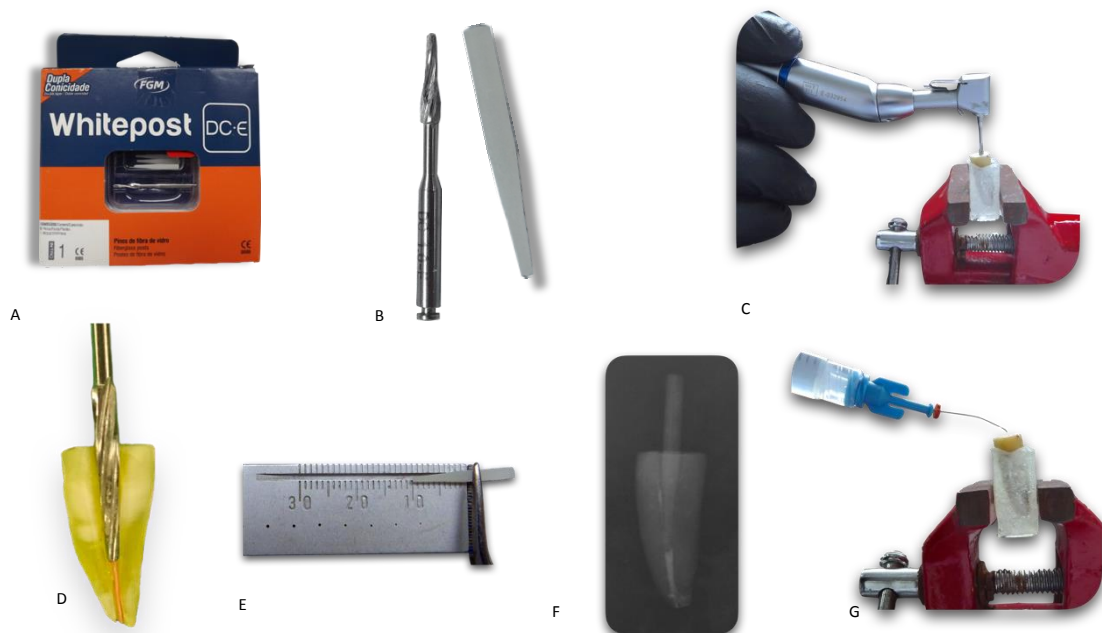




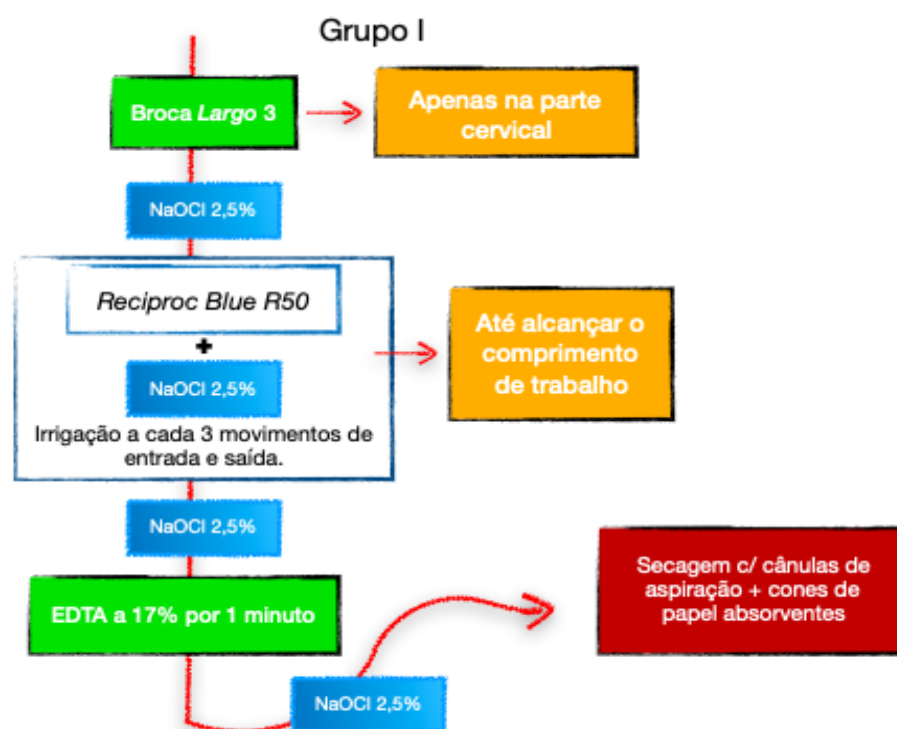


Figura 08- A) *White Post DC-E* número 1; B) broca e pino de fibra de vidro; C) broca do sistema acoplada a caneta de baixa rotação; D) preparo do espaço protético; E) medida do pino em 10mm; F) avaliação da adaptação do pino; G e H) irrigação, aspiração e secagem com cone de papel absorvente respectivamente; I) silano; J) aplicação do silano no pino de fibra de vidro; K) cimento resinoso *RelyX U200*; L) introdução da lântulo com cimento resinoso no conduto; M) pino de fibra de vidro com cimento besuntado em sua superfície; N) pino de fibra de vidro em posição no conduto, fotopolimerização e radiografia periapical com o pino de fibra de vidro.

Os corpos-de- prova ficaram armazenados pelo período de 48 horas sob condições de 100% de umidade relativa à 37º C em estufa ECB (Odontobrás, Ribeirão Preto, SP, Brasil), simulando a cavidade oral e em seguida foram capturadas novas imagens (radiografia periapical) com a técnica já descrita para verificar a qualidade da obturação e da cimentação do pino de fibra de vidro no grupo II.

## 5.5. Técnicas de retratamento

Os corpos de prova foram submetidos ao retratamento de acordo com os seus grupos com o seguinte protocolo: grupo I retratamento com *Reciproc Blue R50*<sup>®</sup>: primeiro removeu-se o cimento de ionômero de vidro com uma ponta diamantada 1014, logo em seguida com a broca *Largo* de número 3 removeu-se aproximadamente 1mm de guta-percha da parte cervical do conduto para criar uma guia de penetração para o instrumento *Reciproc Blue*<sup>®</sup> *R50* (50.05) (VDW GmbH, Munique, Alemanha), que foi acoplado ao motor *X-Smart Plus*, selecionado o modo *Reciproc- All*, e inserido no canal radicular do espécime, com uma ligeira pressão no sentido apical, com uma cinemática em vai e vem (realizado neste trabalho) ou bicada, com uma amplitude no movimento de 3 mm (de acordo com as instruções do fabricante) e ao final desta ação irrigou-se o canal com 1 ml de hipoclorito de sódio a 2,5% aspirado e irrigado novamente, o protocolo do fabricante descrito acima era realizado até o instrumento chegar ao comprimento de trabalho. Os espécimes foram irrigados com EDTA a 17% durante três minutos, seguido de irrigação final com 1 ml de hipoclorito de sódio a 2,5%. Posteriormente os canais radiculares eram secos com o auxílio de cânulas de aspiração e cones de papel absorventes ISO 50 (Tanari, Manacapuru, AM, Brasil) como mostram a seguir o fluxograma 03 e a figura (09).



Fluxograma 03- sequência de retratamento no grupo I.



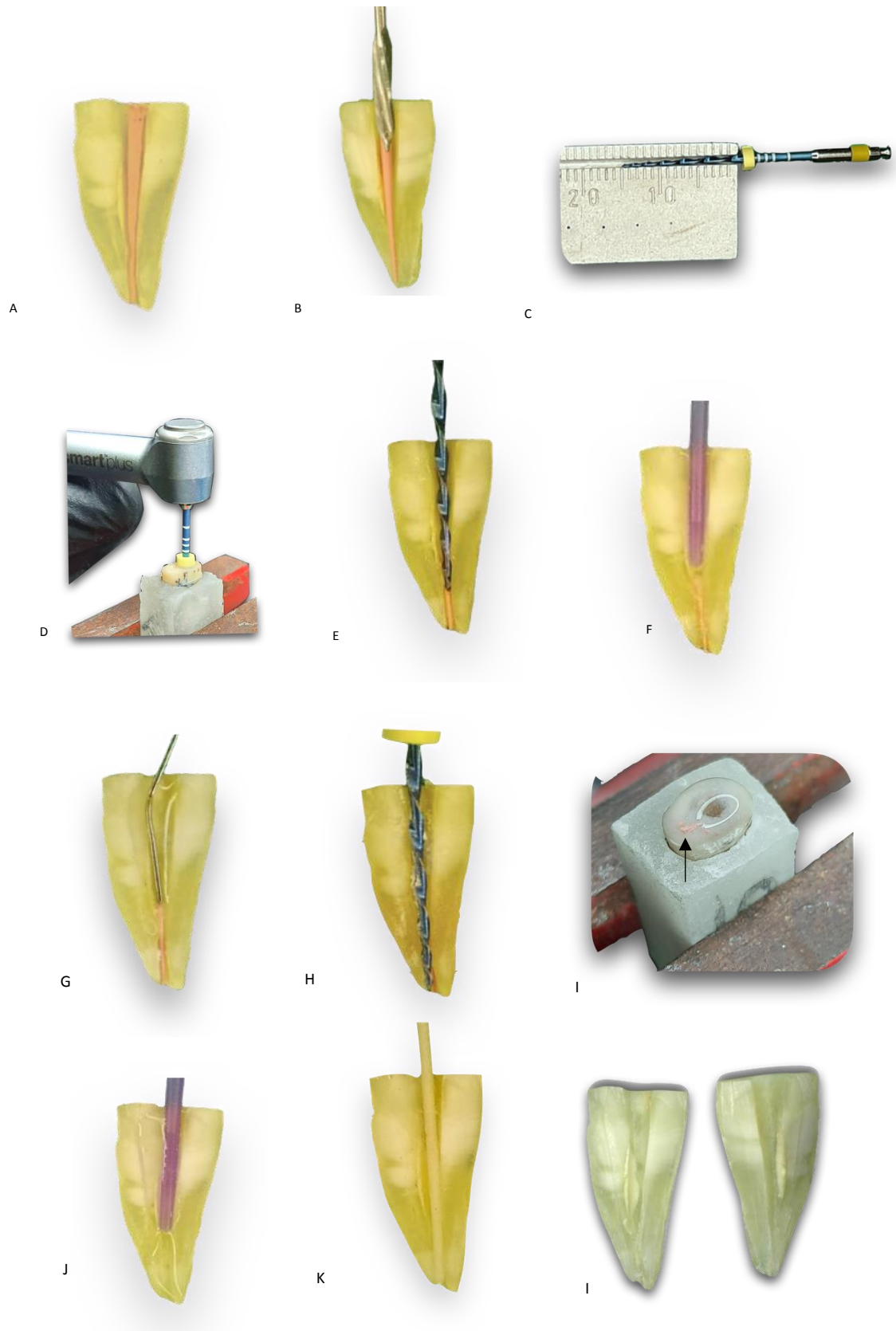


Figura 09- A) conduto tratado endodônticamente; B) remoção de uma pequena parte na cervical com a broca Largo 3; C) mensuração da lima *Reciproc Blue® R50* em 15mm; D e E) instrumento introduzido no conduto respectivamente; F) irrigação e aspiração; G) irrigação; H) remoção de guta-percha; I) resíduos de guta-percha indicada pela seta na cor preta; J) aspiração; K) secagem com cone de papel absorvente; L) dente seccionado retratado endodônticamente.

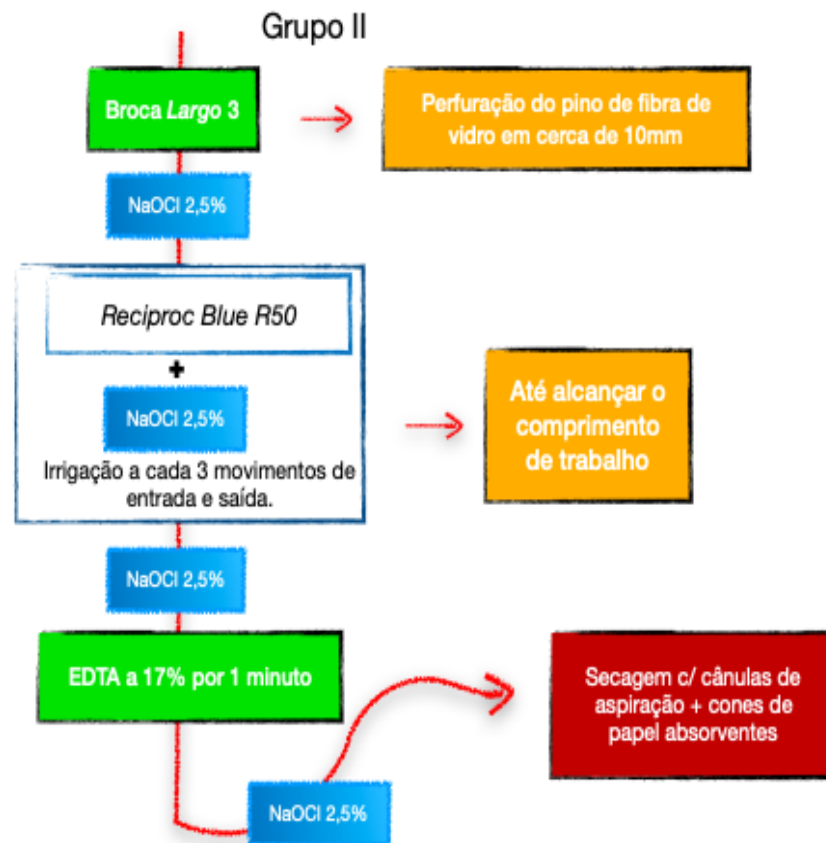
No grupo II utilizando um ponta diamantada 1014 removeu-se o cimento de ionômero de vidro, posteriormente introduziu-se no conduto radicular para realização da perfuração do pino de fibra de vidro uma broca Largo de número 3, usando toda a parte ativa da broca, porém para realizar a referida perfuração com a broca em questão efetuara-se 14 inserções de no máximo 15s sem refrigeração, com intervalos de 40s para; que se evitasse o aquecimento exacerbado do espécime e que fosse feita a limpeza das espiras. As radiografias periapicais foram realizadas a cada cinco ciclo de inserções da broca Largo para que se evitasse prováveis perfurações e/ou desvios, ao chegar próximo do final deste protocolo adotado utilizou-se uma lima tipo K de número 25 para percussão no sentido apical, caso o tato fosse duro a perfuração não estava completa, caso o tato fosse macio a lima estava em contato com o cone de guta-percha, entretanto a broca Largo ao entrar em contato com o material obturador ela o removia e isto era visível devido a coloração rósea do material ( Figura 10).



Figura 10; A-C) sequência da perfuração com a broca Largo 3 até que fosse visível o cone de guta-percha.

Logo em seguida, utilizaram-se os instrumentos *Reciproc Blue R50*<sup>®</sup> (50.05) (VDW GmbH, Munique, Alemanha), acoplado ao motor *X-Smart Plus* no modo *Reciproc- All* e inserido no conduto do espécime, com uma ligeira pressão no sentido apical, com uma cinemática em

vai e vem (realizado neste trabalho) ou bicada, com uma amplitude no movimento de 3 mm (de acordo com as instruções do fabricante), sendo que a cada 3 movimentos de entrada e saída, o canal era irrigado com 1 ml de hipoclorito de sódio a 2,5% aspirado e irrigado novamente até o instrumento chegar ao comprimento de trabalho. Os espécimes foram irrigados com EDTA a 17% durante três minutos, seguido de irrigação final com 1 ml de hipoclorito de sódio a 2,5%. Posteriormente os canais radiculares foram secos com o auxílio de cânulas de aspiração e cones de papel absorventes ISO 50 (Tanari, Manacapuru, AM, Brasil) (Fluxograma 04 e figura 11).



Fluxograma 04- sequência de retratamento no grupo II.

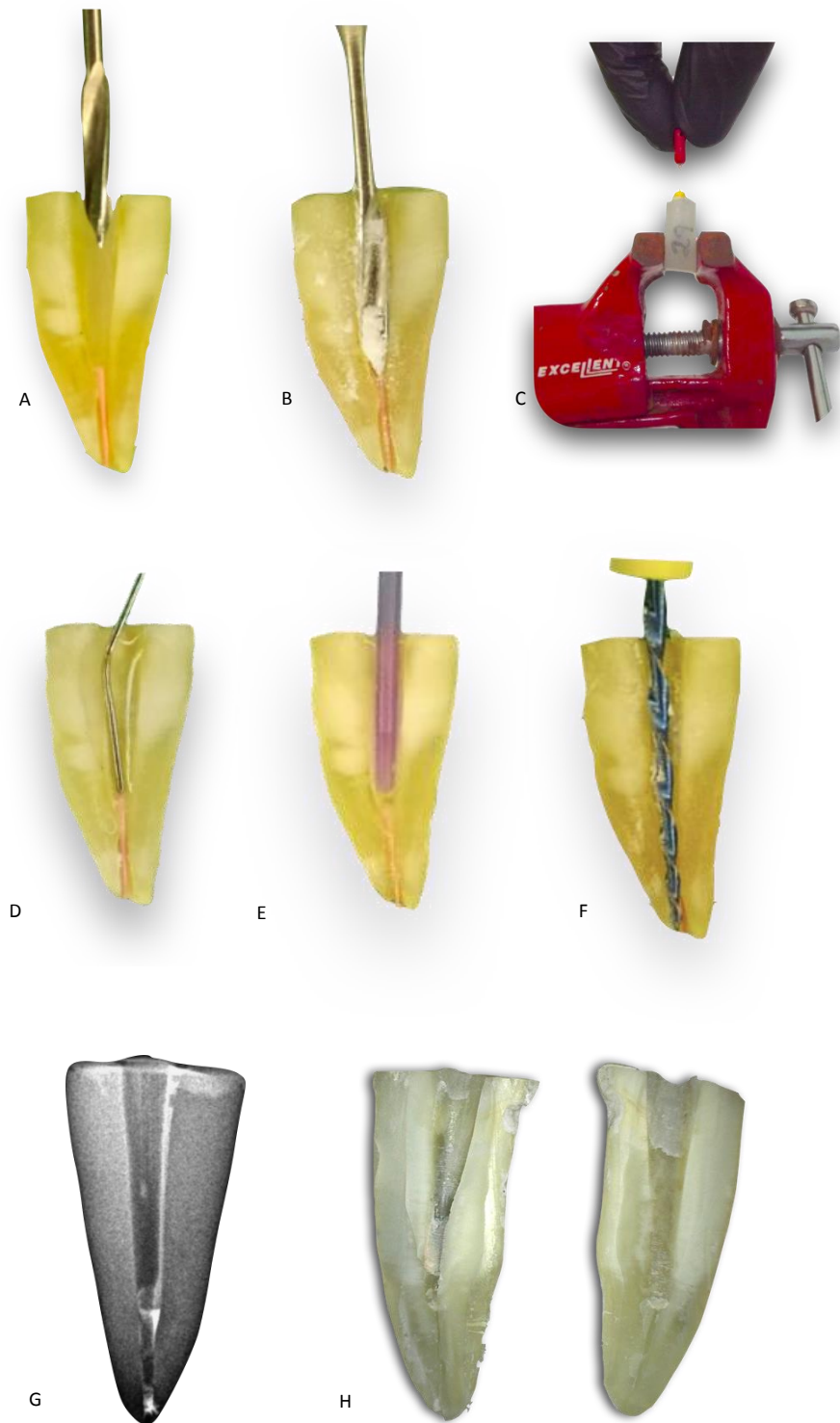


Figura 11- A) início da perfuração com a Largo; B) pino de fibra de vidro perfurado; C) percussão com a lima 25 tipo K; D e E) irrigação e aspiração respectivamente; F) retratamento com *Reciproc Blue® R50* após perfuração do pino de fibra de vidro; G) radiografia; H) dente seccionado após o protocolo de retratamento endodôntico proposto.

## 5.6. Análise das imagens

Os corpos de prova foram submetidos a uma nova captura de imagens através de radiografias periapicais digital e fotografias realizadas por um microscópio digital conectado a um computador após a secção dos espécimes. Utilizando uma grade de integração sobreposta as imagens radiográficas, após remoção do material de preenchimento nos canais radiculares fora contabilizado a quantidade total de quadrados que correspondiam ao conduto e depois apenas os quadrados com resíduos de material obturador nas paredes dos canais radiculares, a estes valores fora aplicado uma equação simples de regra de três onde se obtiveram os valores que determinaram a porcentagem dos remanescentes (Figura 12). Depois da captura das imagens pela radiografia os espécimes foram cortados no sentido longitudinal com o disco diamantado dupla face total 22x0,20mm esperados com cinzel e martelo, em seguida fotografados pelo microscópio digital *Dino Lite 2.0 AMx4113 / AD4113* (ANMO, Eletronics Corporation, Taiwan) com o aumento em 20 vezes, para isto era necessária uma régua milimetrada para calibração do programa do microscópio, após a calibração em um milímetro a área com resíduos era circundada com o cursor e os valores era informado pelo programa em milímetros quadrados que posteriormente fora aplicada no programa estatístico (Figura 13).

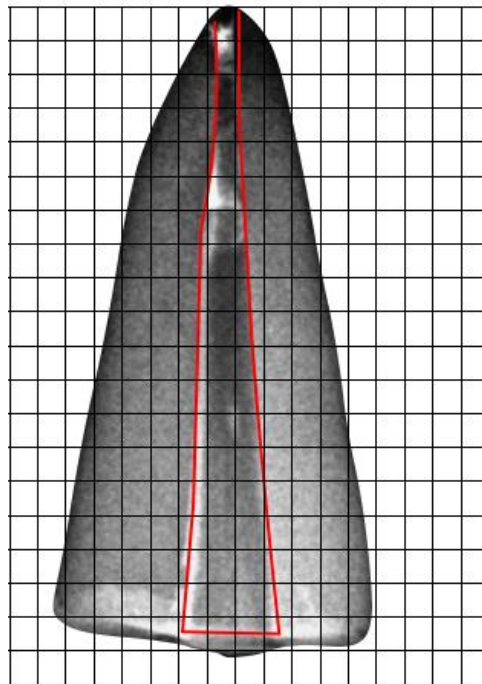


Figura 12- Imagem radiográfica sobreposta a grade de integração para que fosse contabilizado as áreas com remanescentes residuais.



Figura 13- A e B) seqüência da confecção dos sulcos realizado disco diamantado dupla face total 22x0,20mm; C) sulco longitudinal; D) vista cervical dos sulcos; E e F) secção de dos corpos de prova com cinzel; G) captura de imagens pelo microscópio digital; H) raiz seccionada com resíduos de cone de guta-percha e pino de fibra de vidro, as áreas circundadas em verdes são resíduos de guta-percha, em azul pino de fibra de vidro e em vermelho cimento endodôntico e régua milimetrada para calibrar a aferição do programa.

## 5.7. Análise estatística

Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística com o programa *GraphPad InStat* para *Windows* (GraphPad Software, La Jolla, California, Estados Unidos). A normalidade dos dados foi avaliada pelo teste de *Kolmogorov e Smirnov*. Para dados normais foi aplicado o teste *t* e para dados que não seguiam a distribuição normal de probabilidades foi aplicado os testes de *Man-Whitney* e *Kruskal-Wallis* para verificar a diferença entre os dois ou mais grupos, respectivamente. Identificada a existência de diferenças entre pelo menos dois dos grupos, foi realizado o teste de Comparações Múltiplas de *Dunn* para identificar em quais grupos esta diferença existiu.



## 6. RESULTADOS

### A – Comparação pelas imagens radiográficas.

Estes dados mostraram que houve uma diferença estatística significativa entre o grupo I, sem o pino de fibra de vidro cimentado em seu interior quando comparado ao grupo II onde o mesmo estava presente no canal radicular (Gráfico 01).

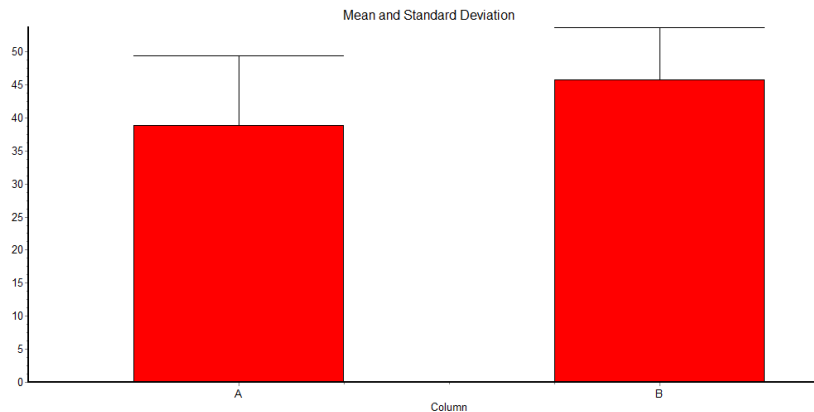


Gráfico 01: comparação entre os grupos I (coluna A) e II (coluna B) com os dados obtidos pela radiografia periapical, mostrando a diferença entre eles.

### B – Presença de resíduos de cimento endodôntico após secção dos espécimes.

A diferença estatística não foi considerada significativa entre os grupos I e II, mesmo com a presença do pino de fibra de vidro no segundo grupo (Gráfico 02).

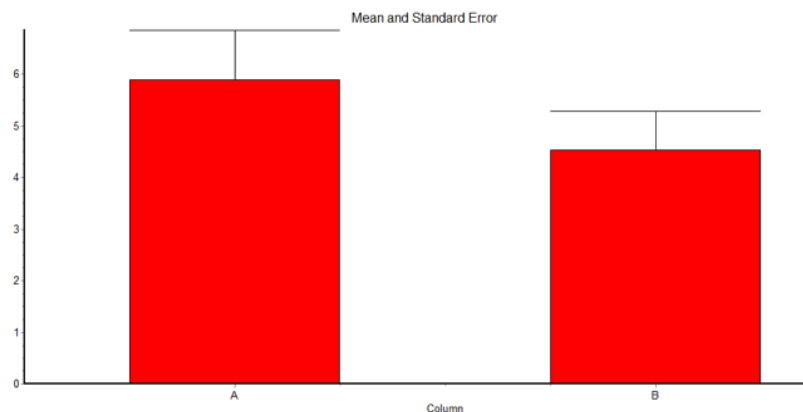


Gráfico 02: comparação da quantidade de cimento endodôntico encontrado em ambos os grupos após retratamento, sem diferença estatisticamente significativa, onde a coluna A e B são os grupos I e II respectivamente.

### C – Presença de resíduos de guta-percha após secção dos espécimes.



Quando fora comparado a presença de remanescente residuais de cones de guta-percha entre os grupos testados, os dados obtidos foram considerados não significativos, deste modo confirmando a paridade entre os grupos I e II (Gráfico 03).

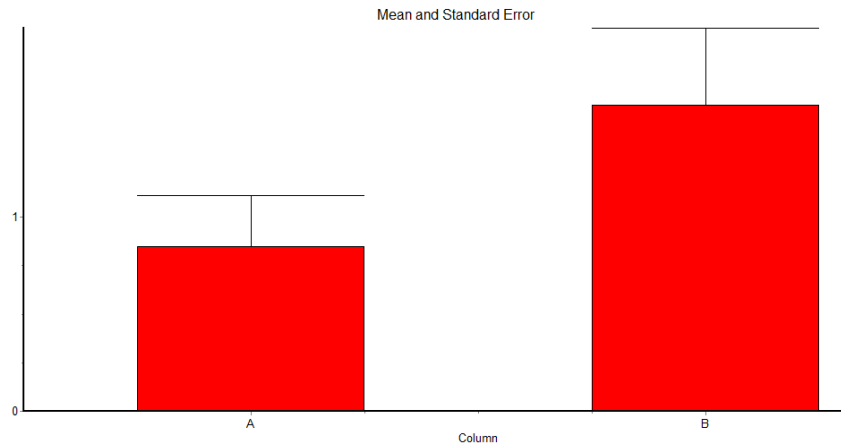


Gráfico 03: os dados obtidos das colunas A grupo I e B grupo II, mostram que existe paridade em ambos os grupos em relação aos resíduos de cones de guta-percha.

#### **D - Presença de resíduos de pino de fibra de vidro no grupo II.**

Ao comparar apenas os terços do segundo grupo, constatou-se uma diferença estatisticamente significativa em relação as proporções de resíduos de pino de fibra de vidro presentes nos terços cervicais e médios, como os dentes foram seccionados denominou-se em parte 1 e 2. (Gráfico 04).

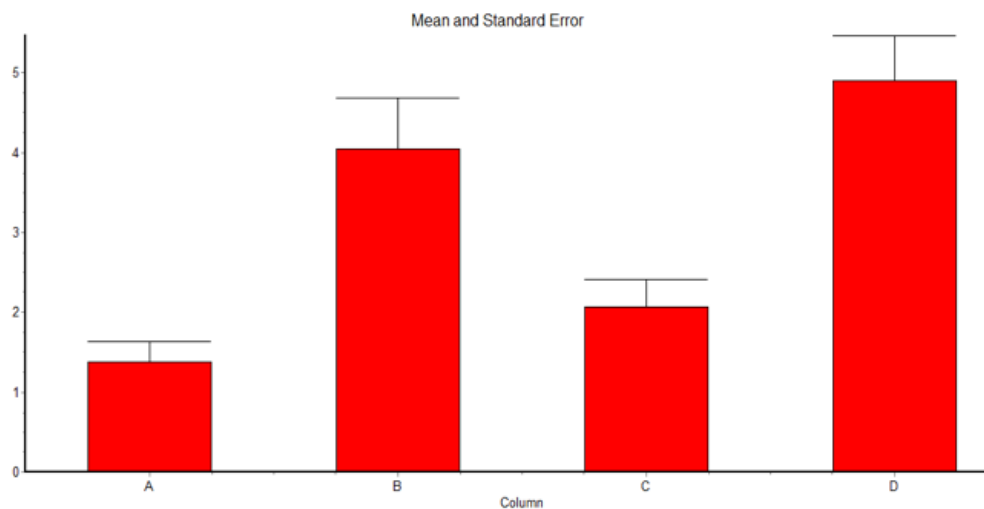


Gráfico 04: ao serem comparados os terços cervical e médio do grupo II com a presença resíduos de pino de fibra de vidro, houve diferença estatística, onde coluna A representa o terço Médio, coluna B terço Cervical da parte 1, coluna C o terço Médio da parte 2 e coluna D o terço Cervical da parte 2.

### E – Comparação entre todos os terços de ambos os grupos.

Levando em consideração a comparação entre os terços apicais do primeiro com o segundo grupo e os demais terços sendo avaliados assim sucessivamente, constatara-se a paridade na presença de resíduos de material de preenchimento (cimento endodôntico, cones de guta-percha e pino de fibra de vidro) no interior dos condutos radiculares, em vista disso não houve diferença estatística significativa entre os grupos estudados (Gráfico 05).

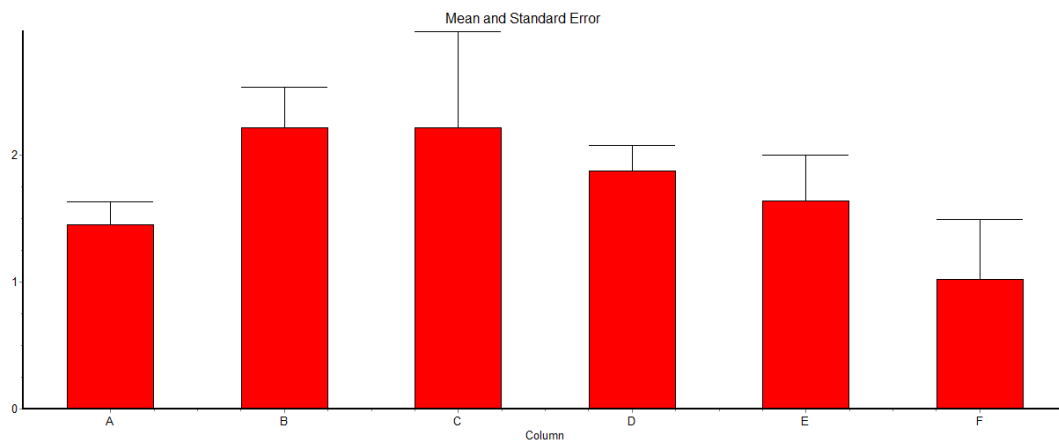


Gráfico 05: mostra que não houve diferença significativa ao serem comparados os terços cervical, médio e apical do grupo I com os seus correspondentes no grupo II onde colunas A, B e C correspondem aos terços apical, médio e cervical do grupo I respectivamente e a colunas D, E, F aos terços apical, médio e cervical do grupo II.

Os valores referentes aos resultados obtidos neste trabalho encontram-se nos anexos.

## 7. DISCUSSÃO

Os instrumentos endodônticos estão em progresso a cada ano devido ao avanço tecnológico e inovações em materiais, este aperfeiçoamento frequente, pode ser exemplificado pelas ligas metálicas de *NiTi* e *M-Wire* que compõem diversos sistemas sejam rotatórios ou reciprocantes (KESKIN *et al.*, 2018; DE DEUS *et al.*, 2019 a; DE DEUS *et al.*, 2019 b; YILDIZ *et al.*, 2019). Tais instrumentos primeiramente usados pra o tratamento endodôntico não cirúrgico (ZUOLO, *et al.*, 2013; MARFISI *et al.*, 2015).

Recém introduzido no mercado o sistema recíprocante *Reciproc Blue*<sup>®</sup>, sendo a versão mais contemporânea do também recíprocante *Reciproc M-Wire*<sup>®</sup>, ambos tem sido usado para o retratamento endodôntico (KESKIN *et al.*, 2018; DE DEUS *et al.*, 2019 b; BAGO *et al.*, 2020; KIRICI *et al.*, 2020). Apresentando maior flexibilidade, resistência a fadiga cíclica e coloração azul devido ao tratamento térmico recebido, fato que diminui o corte e remove menor quantidade de material obturador (ALAKABANI *et al.*, 2018; GENERALI *et al.*, 2019; YILDIZ *et al.*, 2019; ALMEIDA *et al.*, 2019; DE DEUS *et al.*, 2019 a; DE DEUS *et al.*, 2019 b; YILDIZ *et al.*, 2019).

O estudo propôs avaliar a remoção do material de preenchimento (guta-percha, cimento endodôntico e pino de fibra de vidro) que estava contido no interior do canal radicular, seguidamente, após a perfuração do pino de fibra de vidro que estava cimentado em um dos grupos. Esta avaliação foi feita por radiografia periapical digital e secção dos espécimes, desta forma podendo quantificar quais os materiais que estavam presente após o uso do protocolo estabelecido, diferindo dos demais estudos que apenas quantificaram os resíduos por terços ou de forma total sem distingui-los, uma vez que muitos estudos usaram microtomografia computadorizada que não permite a distinção de quais resíduos ficaram no interior do canal radicular, apenas mostrando o volume total e em todo o corpo-de-prova (ALAKABANI *et al.*, 2018; KESKIN *et al.*, 2018; SILVA *et al.*, 2018; DE DEUS *et al.*, 2019 a; DE DEUS *et al.*, 2019 b; BAGO *et al.*, 2020; KIRICI *et al.*, 2020).

Em virtude de que na literatura diversos estudos são apenas sobre a remoção da gutta-percha posto isto, carecendo de um protocolo que seja factual, prático e seguro para o retratamento endodôntico em dentes que possuem pino de fibra de vidro cimentado. Com o propósito de acrescentar a Odontologia, em especial a Endodontia, este estudo apresentou um protocolo de retratamento utilizando a broca *Largo* de número 3 para desgaste do pino

de fibra de vidro e o sistema mecanizado *Reciproc Blue*<sup>®</sup> com o instrumento *R50* para a remoção de guta-percha, cimento endodôntico e resíduos do pino.

A proposição acima fora testada em raízes monorradiculares de dentes anteriores superiores divididos em dois grupos um sem o pino de fibra de vidro e o outro com o mesmo cimentado no canal dentário, com a finalidade de obter um novo procedimento para a limpeza dos sistemas de canais radiculares (ÇAPAR *et al.*, 2015; HAUPT *et al.*, 2017; ARUKASLAN *et al.*, 2018; AYDEMIR *et al.*, 2018; DE DEUS *et al.*, 2019 b). A seleção deste tipo de raízes acompanha os critérios descritos em estudos antecessores (MARFISI *et al.*, 2015; SILVA *et al.*, 2018; DE DEUS *et al.*, 2019 b).

A remoção de guta-percha tem sido eficaz com o desenvolvimento dos instrumentos mecanizados como exemplo a *ProTaper R*<sup>®</sup> de movimento rotatório e a utilização da cinemática recíproca sendo o caso do sistema *Reciproc Blue*<sup>®</sup>, esta última apresentando menor tempo operacional atribuída a reduzida quantidade de insertos e maior resistência a fadiga clínica (ALAKABANI *et al.*, 2018; ADIGUZEL *et al.*, 2018; BAGO *et al.*, 2020).

Os instrumentos mecanizados são mais rápidos sobretudo os recíprocos devida a utilização de um único instrumento, que permite esta agilidade na remoção do material obturador. Neste estudo não fora avaliado o tempo de uso da lima *Reciproc Blue*<sup>®</sup> *R50*, no entanto, foram necessários três minutos e cinquenta segundos para a remoção do pino de fibra de vidro, importante ressaltar que este tempo pode ser variável pois dependerá da manutenção, velocidade do micromotor, contra ângulo e o fio de corte da broca *Largo*, o tempo de remoção obtido foi próximo dos alcançados pelos autores Scotti *et al.*, 2013 de três minutos e trinta e cinco segundos e Aydermir *et al.*, 2018 de quatro minutos e dez segundos (MARFISI *et al.*, 2015; SILVA *et al.*, 2018; KESKIN *et al.*, 2018).

Ao se verificar a presença de resíduos nos terços (cervical, médio e apical) ou de forma total, sem divisão por terços não houve diferença significativa entre os grupos mesmo com a presença do pino de fibra de vidro no grupo II, o que poderia ter aumentado de forma significativa a presença de resíduos ou até mesmo dificultado a remoção, em acordo com os artigos pesquisados que comparavam sistemas de remoção de retentores intrarradiculares como o pino de fibra de vidro (MARFISI *et al.*, 2015; SILVA *et al.*, 2018; DE DEUS *et al.*, 2019 b; ROMEIRO *et al.*, 2019; KIRICI *et al.*, 2020) Porém, no terço cervical por ter um diâmetro maior que o terço médio apresentou mais resíduos, este fato podendo ser explicado pelo contato

dos instrumentos utilizados no retratamento endodôntico com as paredes do canal ser aumentado no terço médio em relação ao cervical.

Os pinos de fibra de vidro substituem seguramente o os retentores de metal, possuindo fibras incorporadas em uma matriz de resina epóxi ou *bisGMA* tendo uma elasticidade semelhante a dentina (LAMICHHANE *et al.*, 2014; HAUPT *et al.*, 2017; AYDEMIR *et al.*, 2018). Em eventuais circunstâncias devem ser removidos para recuperar o acesso aos espaços do canal radicular quando o tratamento endodôntico não cirúrgico falhou (SCOTTI *et al.*, 2013; HAUPT *et al.*, 2017), para este fim, foram desenvolvidos técnicas e sistemas para a remoção de pino de fibra de vidro (AYDEMIR *et al.*, 2018; ARUKASLAN *et al.*, 2018).

Estes sistemas compostos por brocas que realizam um orifício e os demais insertos que possuem semelhança com as brocas tipo *Largo* são introduzidas neste furo desgastando o retentor, como exemplo *D.T. Liht-Post* (Bisco, IL, EUA) e *Rebilda Post* (Voco, GmbH, Alemanha) (ÇAPAR *et al.*, 2015; HAUPT *et al.*, 2017; ARUSKALAN *et al.*, 2018; AYDEMIR *et al.*, 2018). Neste estudo a remoção do pino de fibra de vidro fora realizada com uma broca *Largo* de número 3 de 32mm, selecionada por não travar no interior do conduto radicular possui maior resistência a fratura, suas hélices por serem longas e o giro a direita ajudam na expulsão dos resíduos para fora do canal radicular (LOPES *et al.*, 2010, p. 398-401). Sendo assim, capazes de perfurar o pino de fibra de vidro, desta forma em acordo com os artigos pesquisados que usaram sistemas de remoção de retentores intrarradicular ou brocas *Largo* (SCOTTI *et al.*, 2013; HAUPT *et al.*, 2017; AYDEMIR *et al.*, 2018).

Entretanto há casos, no qual a remoção deste tipo de retentor pode ser com insertos ultrassônicos e pontas diamantadas que podem diminuir a resistência à fratura das raízes, geram calor e necessitam de maior tempo, podendo promover desvios e perfurações (SCOTTI *et al.*, 2013; KIM *et al.*, 2016; HAUPT *et al.*, 2017; AYDEMIR *et al.*, 2018) tornando a necessidade do uso do microscópio operatório.

Apesar de não ter sido avaliado neste estudo a formação de trincas e microfaturas de acordo com os autores já citados, a utilização de pontas ultrassônicas pode aumentar o número de trincas na estrutura da raiz ao ser comparado com o uso do sistema de remoção por brocas. No entanto torna-se importante ressaltar que o desgaste de tecido dentinário pode ser associado a destreza e experiência do cirurgião-dentista (SOCTTI *et al.*, 2013; ÇAPAR *et al.*, 2015; AYDEMIR *et al.*, 2018), pelo fato de alguns pesquisadores defenderem que os

sistemas de remoção com brocas removem mais tecido dentinário que o protocolo com ultrassom e vice-versa.

A técnica proposta mostrou que a presença de resíduos de pino de fibra de vidro após a perfuração com a broca Largo 3 não interferiu o retratamento endodôntico com o instrumento *Reciproc Blue R50*. No segundo grupo houve uma maior área com remanescentes residuais, que pode ser associado a presença do pino de fibra de vidro, que implicou em uma remoção menor podendo ser explicado pela maior flexibilidade da lima recíprocante usada (YILDIZ *et al.*, 2019; BELLADONA *et al.*, 2018; HOFMAN *et al.*, 2018) e também pela rigidez do pino de fibra de vidro. Não houve perfuração da raiz, fratura da lima *R50*, tendo ocorrido apenas a quebra de uma broca *Largo* não causando danos ao espécime e nem comprometendo os resultados da pesquisa. Entretanto é sugerido que novas pesquisas laboratoriais ou até mesmo clínicas para que se comprove ainda mais a eficiência da técnica utilizada.

## 8. CONCLUSÕES

Diante da metodologia exposta, aplicada e dos resultados obtidos, concluiu-se que:

- Em ambos os grupos não fora possível a remoção completa dos resíduos do material de preenchimento.
- A perfuração do pino de fibra de vidro com a broca *Largo* de número 3 fora eficaz não comprometendo o desempenho da lima *Reciproc Blue® R50*.
- Os grupos avaliados apenas apresentaram diferença estatisticamente significativa quanto a presença de resíduos no interior do canal radicular na avaliação pela radiografia.
- Os grupos quando avaliados pelas imagens geradas pelo microscópio digital não apresentaram diferenças estatísticas significantes.

## 9. REFERÊNCIAS

ADIGUZEL M.; TUFENKCI P. *et al.* Comparison of the ability of Reciproc and Reciproc Blue instruments to reach the full working length with or without glide path preparation. *Restorative Dentistry & Endodontics*, 2018 Disponível em: <https://rde.ac/Synapse/Data/PDFData/2185RDE/rde-43-e41.pdf> . Acessado em: 08/04/2020.

ALAKABANI T F. *et al.* Evaluation of the time required to perform three retreatment techniques with dental microscope and ultrasonic activation for removing filling material from the oval root canal. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, 2018, 1; 10 (8): 810-814.

ARUKASLAN G.; AYDEMIR S. Comparison of the Efficacies of Two Different Fiber Post-Removal Systems: A Micro-Computed Tomography Study. *Microscopy Research & Technique*, 2019; 82 (4): 394-401.

AYDEMIR S. *et al.* Comparing Fracture Resistance and the Time Required for Two Different Fiber Post Removal Systems. *Journal of Prosthodontics*, 2018; 27 (8): 771-774.

BAGO I. *et al.* Evaluation of filling material remnants after basic preparation, apical enlargement and final irrigation in retreatment of severely curved root canals in extracted teeth. *International Endodontic Journal*. Wiley Online Library, 2020. Disponível em <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/iej.13287> . Acessado em: 25/03/2020.

BELLADONA G F. *et al.* Micro-computed Tomography Shaping Ability Assessment of the New Blue Thermal Treated Reciproc Instrument. *Journal of Endodontics*, 2018; 44 (7): 1146-1150.

ÇAPAR I. D. *et al.* Comparison of retreatment ability of full-sequence reciprocating instrumentation and 360° rotary instrumentation. *Clinical Oral Investigations*. 2015; 19: 2219–2.

DUQUE A J. *et al.* Effect of larger apical size on the quality of preparation in curved canals using reciprocating instruments with different heat thermal treatments. *International Endodontic Journal*, 2019; 52 (11): 1652-1659.

DE-DEUS G. *et al.* 3-dimensional Ability Assessment in Removing Root Filling Material From Pair-matched Oval-shaped Canals Using Thermal-treated Instruments. *Journal of Endodontics*, 2019; 45 (9): 1135-1141 a.

DE-DEUS G. *et al.* Effectiveness of Reciproc Blue in removing canal filling material and regaining apical patency. *International Endodontic Journal*, 2019; 52 (2):250-257 b.

HAUPT F. *et al.* A comparative in vitro study of different techniques for removal of fiber posts from root canals. *Australian Endodontic Journal*. 2017; 10 (10) 122-30.



HOFMAN N. Both operator and heat treatment determine the centring ability of Reciproc® files in vitro. *Clinical Oral Investigations*, 2019; 23 (2): 697-706.

KESKIN C. *et al.* Efficacy of novel thermomechanically treated reciprocating systems for gutta-percha removal from root canals obturated with warm vertical compaction. *Journal Dental Research Dental Clinics Dental Prospects*, 2018; 12 (2): 110-115.

KIM J.J. *et al.* Micro-computed tomography of tooth volume changes following post removal. *Journal of Prosthodontics*. 2017; 26: 522-8.

KIRICI D. *et al.* Micro-computed Tomographic Assessment of the Residual Filling Volume, Apical Transportation, and Crack Formation after Retreatment with Reciproc and Reciproc Blue Systems in Curved Root Canals. *Journal Endodontics* 2020; 46 (2): 238-243.

LAMICHHANE A. *et al.* Dental fiber-post resin base material: a review. *J Adv Prosthodont*. 2014; 6: 60-5.

LOPES, H.P.; SIQUEIRA J.F. *Endodontia: biologia e técnica*, 3ª edição. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2010; 398-401.

MARFISI K. *et al.* Efficacy of reciproc® and profile® instruments in the removal of gutta-percha from straight and curved root canals ex vivo. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. Res.* 2015; 6(3) 1-8.

OLIVEIRA F J D. *et al.* Changes in Geometry and Transportation of Root Canals with Severe Curvature Prepared by Different Heat-treated Nickel-titanium Instruments: A Micro-computed Tomographic Study. *Journal of Endodontics*, 2019; 45 (6): 768-773.

ÖZYÜREK T. e DEMIRYÜEK E. Ö. Efficacy of different nickel-titanium instruments in removing gutta-percha during root canal retreatment. *Journal Endodontics* 2016; 42 (4): 646-9

RIOS M. A. *et al.* Efficacy of 2 reciprocating systems compared with a Rotary retreatment system for a gutta-percha removal. *Journal Endodontics*. 2014; 40 (4): 543-6.

ROMEIRO K. *et al.* Reciproc and Reciproc Blue in the removal of bioceramic and resin-based sealers in retreatment procedures. *Clinical Oral Investigations*, 2020; 24 (1): 405-416.

RUIZL. *et al.* Effect of root canal sealers on bond strength of fiber posts to root dentin cemented after one week or six months. *Iranian Endodontic Journal*. 2018; 13(1): 54-60.

SCOTTI N. *et al.* Evaluation of a simplified fiber post removal system. *Journal Endodontic*. 2013; 39 (11): 1431-4.

SHAFIEI F. *et al.* Adhesion performance of a universal adhesive in the root canal: Effect of etch-and-rinse vs. Self-etch mode. *Plos One Journal*. 2018; 13(4).

SILVA E. J. N. L. *et al.* Micro-computed tomographic evaluation of canal retreatments performed by undergraduate students using different techniques. *Restorative Dentistry & Endodontics*. 2017; 43(1): 1-9.

VILAS-BOAS D. A. *et al.* Effect of different endodontic sealers and time of cementation on push-out bond strength of fiber posts. *Clinical Oral Investigations*. 2018; 22: 1403–9.

YILDIZ D. E. *et al.* The effect of blue thermal treatment on endodontic instruments and apical debris extrusion during retreatment procedures. *International Endodontic Journal*, 2019; 52 (11): 1629-1634.

ZUOLO A. S. *et al.* Efficacy of reciprocating and Rotary techniques for removing filling material during root canal retreatment. *International Endodontic Journal*. 2013; 46: 947-53.

## APÊNDICE



Poder Executivo  
Ministério da Educação  
Universidade Federal do Amazonas  
Faculdade de Odontologia  
Programa de Pós-Graduação em Odontologia

**DECLARAÇÃO AO PESQUISAR**

Para fins de documentação pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), o BIOBANCO DA UFAM irá auxiliar o projeto de pesquisa em questão por meio do empréstimo de 44 dentes para a execução do trabalho de pesquisa intitulado “ ESTUDO DO RETRATAMENTO ENDODÔNTICO EM DENTES PORTADORES DE PINO DE FIBRA DE VIDRO”, a ser realizado pelo mestrando ANTÔNIO CAETANO CÂNCIO COUTO DE SOUZA, sob orientação do Professor Doutor André Augusto Franco Marques.

**Orientações:**

Os dentes somente serão entregues ao pesquisador após a apresentação da aprovação do projeto de pesquisa pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), via PLATAFORMA BRASIL.

Atenciosamente,

Manaus 17/09/2018

  
\_\_\_\_\_  
Professora Doutora Patrícia Pinto Lopes  
Presidente do Biobanco da UFAM



Poder Executivo  
Ministério da Educação  
Universidade Federal do Amazonas  
Faculdade de Odontologia  
Programa de Pós-Graduação em Odontologia



### SOLICITAÇÃO DE DISPENSA DO TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO

Eu, Antônio Caetano Câncio Couto de Souza, pesquisador responsável pelo projeto "ESTUDO DO RETRATAMENTO ENDODÔNTICO EM DENTES PORTADORES DE PINO DE FIBRA DE VIDRO", solicito perante a este Comitê de Ética em Pesquisa a dispensa da utilização do TERMO DE CONSENTIMENTO ESCLARECIDO para a realização deste projeto, tendo em vista que o mesmo utilizará dentes doado pelo Biobanco da Faculdade de odontologia da Universidade Federal do Amazonas.

Nestes termos, comprometo-me a cumprir todas as diretrizes e normas reguladoras escritas na Resolução nº466 de 12 de Dezembro de 2012, referentes às informações obtidas com Projeto de Pesquisa envolvendo seres humanos ou partes dele.

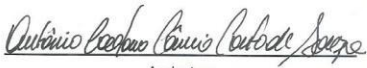
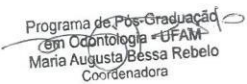
Manaus, 06 /08/2018

  
Assinatura do responsável pelo projeto



MINISTÉRIO DA SAÚDE - Conselho Nacional de Saúde - Comissão Nacional de Ética em Pesquisa - CONEP

## FOLHA DE ROSTO PARA PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS

1. Projeto de Pesquisa: ESTUDO DO RETRATAMENTO ENDODÔNTICO EM DENTES PORTADORES DE PINO DE FIBRA DE VIDRO.			
2. Número de Participantes da Pesquisa: 44			
3. Área Temática:			
4. Área do Conhecimento: Grande Área 4. Ciências da Saúde			
<b>PESQUISADOR RESPONSÁVEL</b>			
5. Nome: ANTONIO CAETANO CANCIO COUTO DE SOUZA			
6. CPF: 787.733.852-04		7. Endereço (Rua, n.º): TRIPOLI PLANALTO nº10, qº52, Campos Elísios MANAUS AMAZONAS 69045800	
8. Nacionalidade: BRASILEIRO		9. Telefone: 92991387901	11. Email: caetanocancio@bol.com.br
10. Outro Telefone:			
<p>Termo de Compromisso: Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas complementares. Comprometo-me a utilizar os materiais e dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo e a publicar os resultados sejam eles favoráveis ou não. Aceito as responsabilidades pela condução científica do projeto acima. Tenho ciência que essa folha será anexada ao projeto devidamente assinada por todos os responsáveis e fará parte integrante da documentação do mesmo.</p>			
Data: <u>17</u> / <u>09</u> / <u>2018</u>		 Assinatura	
<b>INSTITUIÇÃO PROPONENTE</b>			
12. Nome: Universidade Federal do Amazonas - UFAM		13. CNPJ: 04.378.626/0001-97	14. Unidade/Orgão: FACULDADE DE ODONTOLOGIA
15. Telefone: (92) 3305-5130		16. Outro Telefone:	
<p>Termo de Compromisso (do responsável pela instituição): Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas Complementares e como esta instituição tem condições para o desenvolvimento deste projeto, autorizo sua execução.</p>			
Responsável: <u>MARIA AUGUSTA BESSA REBELO</u>		CPF: <u>136.374.012-15</u>	
Cargo/Função: <u>COORDENADORA PPGO UFAM</u>		 Programa de Pós-Graduação em Odontologia - UFAM Maria Augusta Bessa Rebelo Coordenadora	
Data: <u>17</u> / <u>09</u> / <u>2018</u>		Assinatura	
<b>PATROCINADOR PRINCIPAL</b>			
Não se aplica.			

## ANEXOS



UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
AMAZONAS - UFAM



**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** ESTUDO DO RETRATAMENTO ENDODÔNTICO EM DENTES PORTADORES DE PINO DE FIBRA DE VIDRO.

**Pesquisador:** ANTONIO CAETANO CANCIO COUTO DE SOUZA

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 00722818.8.0000.5020

**Instituição Proponente:** Universidade Federal do Amazonas - UFAM

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 2.991.439

**Apresentação do Projeto:**

Avaliar in vitro a eficiência do retratamento endodôntico com os Instrumentos Reciproc Blue® e WaveOne Gold® após a remoção de pinos de fibra de vidro. Verificar o remanescente do pino de fibra de vidro, verificar o remanescente de material obturador após os diferentes instrumentos utilizados durante o retratamento. Espera-se encontrar a menor quantidade de resíduos e sujidade no interior do canal radicular.

**Hipótese:**

Os instrumentos reciprocantes empregados no retratamento endodôntico, após remoção do remanescente de pino de vidro e guta percha, apresentarão a mesma eficiência.

**Metodologia Proposta:**

Serão usadas raízes monorradiculares retas onde se realizarão os tratamentos endodôntico, posterior cimentação do pino de fibra de vidro. Em seguida os pinos de fibra de vidro serão removidos dos corpos de prova para o retratamento com os sistemas reciprocantes. Entre as etapas os corpos de prova ficarão condicionados em água destilada a 37o C a umidade de 100% em estufa simulando a cavidade oral.

**Critério de Inclusão:**

Endereço: Rua Teresina, 495  
 Bairro: Adrianópolis CEP: 69.057-070  
 UF: AM Município: MANAUS  
 Telefone: (92)3305-1181 E-mail: cep.ufam@gmail.com



UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
AMAZONAS - UFAM



Continuação do Parecer: 2.001.430

Serão incluídos dentes humanos incisivos superiores permanentes, pré-molares monorradiculares e raízes palatinas de primeiros molares superiores extraídos com raiz completamente formada

**Critério de Exclusão:**

Serão excluídos os dentes com calcificações, reabsorção interna, externa, curvaturas no canal e que tenham o conduto tratado endodônticamente.

**Metodologia de Análise de Dados:**

Serão feitos sulcos nos corpos de prova na parte vestibular no sentido longitudinal com disco de aço para em seguida serem cortados com um cinzel bicônico e martelo cirúrgico. Após o corte as raízes serão fotografadas com o auxílio de microscópio óptico e as imagens serão usadas em um programa, AutoCAD, para medir as áreas de resíduos no interior dos condutos radiculares. A análise de variância de One-ways será usada para verificar as diferenças entre os grupos, enquanto análise estatística para a área de resíduos realizar-se-á utilizando a análise de variância de Two-ways com o teste de Duncan com nível de significância de 05.

**Defeito Primário:**

Avaliar a eficácia da remoção de resíduos no interior do canal radicular sejam estes; fragmentos do pino de fibra de vidro, vestígios do cimento endodôntico e guta percha.

Tamanho da Amostra no Brasil: 44

**Objetivo da Pesquisa:**

**Objetivo Primário:**

Avaliar in vitro a eficiência do retratamento endodôntico após a remoção do pino de fibra de vidro com os Instrumentos Reciproc Blue® e Wave One Gold®.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

De acordo com o pesquisador:

**Riscos:**

Esta pesquisa apresenta baixo risco, pois o sigilo dos doadores dos órgãos dentários será mantido, uma vez que esses dentes terão origem do Biobanco da Universidade Federal do Amazonas, onde todo órgão recebido é arquivado e os dados do doador não são repassados a quem for usufruir deste órgão. Todas as amostras utilizadas, ao final do estudo, serão devolvidas

Endereço: Rua Teresina, 495

Bairro: Adrianópolis

CEP: 69.067-070

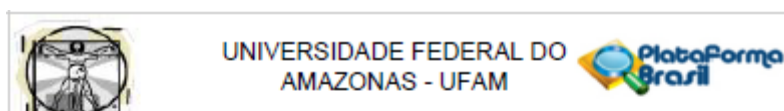
UF: AM

Município: MANAUS

Telefone: (92)3305-1181

E-mail: cep.ufam@gmail.com





Continuação do Parecer: 2.991.439

ao Bloco e seu descarte ocorrerá conforme as normas vigentes dos órgãos técnicos competentes, respeitando-se a confidencialidade e a autonomia do sujeito da pesquisa.

**Benefícios:**

Os benefícios da pesquisa serão indiretos, uma vez que com os resultados do estudo, os protocolos testados podem favorecer e facilitar a execução de tratamentos endodônticos, com menor tempo clínico e de forma mais segura, podendo ser executado por alunos do curso de Odontologia e profissionais atuantes na área.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Trata-se de uma primeira submissão de um projeto de dissertação do pesquisador Antônio Caetano Cancio Couto de Souza, sob orientação do prof Dr André Augusto Franco Marques.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Folha de rosto: Assinado pela coordenadora do PPGO, Profa dra Maria Augusta Bessa Rebelo

TCLE: Pesquisador apresenta justificativa para dispensa de TCLE, entretanto, na plataforma, no item em que se pergunta "Propõe dispensa de TCLE?", assinalou como "não". Solicita-se correção.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

O projeto em tela atende a resolução CNS466/2012

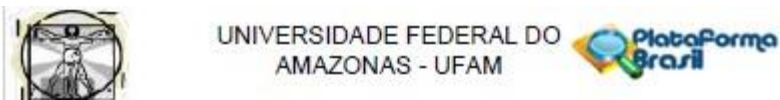
**Considerações Finais a critério do CEP:**

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_1209189.pdf	24/09/2018 22:03:25		Aceito
Orçamento	orcamento.docx	24/09/2018 21:54:41	ANTONIO CAETANO CANCIO COUTO DE SOUZA	Aceito
Cronograma	cronograma.docx	24/09/2018 21:52:29	ANTONIO CAETANO CANCIO COUTO DE SOUZA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto.pdf	24/09/2018 16:24:36	ANTONIO CAETANO CANCIO COUTO DE SOUZA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento /	TCLE_dispensa.pdf	24/09/2018 16:23:48	ANTONIO CAETANO CANCIO	Aceito

Endereço: Rua Teresina, 495  
 Bairro: Adrianópolis CEP: 69.057-070  
 UF: AM Município: MANAUS  
 Telefone: (92)3305-1181 E-mail: cep.ufam@gmail.com





Continuação do Parecer: 2.991.439

Justificativa de Ausência	TCLE_dispenza.pdf	24/09/2018 16:23:48	COUTO DE SOUZA	Acelto
Declaração de Manuseio Material Biológico / Biorepositório / Biobanco	declaracao_pesquisar.pdf	24/09/2018 16:19:45	ANTONIO CAETANO CANCIO COUTO DE SOUZA	Acelto
Folha de Rosto	folha_de_rosto.pdf	24/09/2018 13:32:29	ANTONIO CAETANO CANCIO COUTO DE SOUZA	Acelto

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

MANAUS, 30 de Outubro de 2018

Assinado por:  
Eliana Maria Pereira da Fonseca  
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Teresina, 405  
Bairro: Adrianópolis CEP: 69.057-070  
UF: AM Município: MANAUS  
Telefone: (92)3305-1161 E-mail: cep.ufam@gmail.com



Grupo II											
Parte 1				Parte 2				Ambas			
T. Apical	T. Médio	T. Cervical	Total	T. Apical	T. Médio	T. Cervical	Total	T. Apical	T. Médio	T. Cervical	Total
1,159	0,348	0,392	1,899	1,043	0	0,642	1,685	2,202	0,348	1,034	3,584
0,595	0,177	0	0,772	1,452	0	0	1,452	2,047	0,177	0	2,224
0,123	0	0	0,123	0,738	0	0	0,738	0,861	0	0	0,861
0,935	0,879	0,805	2,619	0,795	0,183	0,413	1,391	1,73	1,062	1,218	4,01
1,462	0,086	0	1,548	1,556	1,45	0,104	3,11	3,018	1,536	0,104	4,658
0,121	0	0,342	0,463	0,361	0,27	0	0,631	0,482	0,27	0,342	1,094
0,383	0	0	0,383	0,601	0,428	0	1,029	0,984	0,428	0	1,412
0,621	0,831	0	1,452	1,232	0,335	0	1,567	1,853	1,166	0	3,019
0,681	0	0	0,681	0,553	0	0	0,553	1,234	0	0	1,234
1,568	0	0	1,568	0,237	1,228	0,46	1,925	1,805	1,228	0,46	3,493
0,166	3,806	8,368	12,34	0,562	4,093	0	4,655	0,728	7,899	8,368	16,995
0,652	0	0	0,652	0,632	0,0893	0	0,7213	1,284	0,0893	0	1,3733
1,184	3,353	0,376	4,913	1,084	1,254	0	2,338	2,268	4,607	0,376	7,251
2,894	0,666	0,168	3,728	1,041	0,387	9,508	10,936	3,935	1,053	9,676	14,664
1,51	2,461	0,559	4,53	0,772	0	0	0,772	2,282	2,461	0,559	5,302
0,508	0,583	0	1,091	0,128	0,225	0	0,353	0,636	0,808	0	1,444
1,504	0,872	0	2,376	1,179	0	0	1,179	2,683	0,872	0	3,555
0,888	0,392	0,581	1,861	3,874	0	0,217	4,091	4,762	0,392	0,798	5,952
2,362	2,251	0,349	4,962	0,85	1,682	0	2,532	3,212	3,933	0,349	7,494
0,573	1,024	0	1,597	0,882	2,031	0	2,913	1,455	3,055	0	4,51
1,321	0	0	1,321	1,125	0	0	1,125	2,446	0	0	2,446
0,226	1,898	0,144	2,268	0,933	2,002	0,177	3,112	1,159	3,9	0,321	5,38
1,181	1,499	1,848	4,528	0,751	1,18	0	1,931	1,932	2,679	1,848	6,459
0,442	1,096	0	1,538	0,703	0	0	0,703	1,145	1,096	0	2,241
0,516	1,584	0	2,1	0,15	0,29	0	0,44	0,666	1,874	0	2,54

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,289	0	0	0,289	0	0	0,255	0,255	0,289	0	0,255	0,544
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0,329	0,499	0,828	0	0	1,099	1,099	0	0,329	1,598	1,927
1,039	0,417	0	1,456	0	0	0	0	1,039	0,417	0	1,456
0	0	0	0	0	1,898	0	1,898	0	1,898	0	1,898
0	0	0	0	0,075	0	0	0,075	0,075	0	0	0,075
0,633	3,03	1,914	5,577	0,206	0	0,469	0,675	0,839	3,03	2,383	6,252
0,115	3,806	0	3,921	0	4,093	0	4,093	0,115	7,899	0	8,014
0,874	2,133	0	3,007	0	0	0	0	0,874	2,133	0	3,007
0	0	0	0	0	0	0,309	0,309	0	0	0,309	0,309
0	0,13	0	0,13	0	0,326	0	0,326	0	0,456	0	0,456
0	0	0	0	0,583	0	0	0,583	0,583	0	0	0,583
0,153	0,162	0	0,315	0,128	0,489	0	0,617	0,281	0,651	0	0,932
0	0	0	0	0,89	0	0	0,89	0,89	0	0	0,89
0	0	0,886	0,886	0,648	0,519	0	1,167	0,648	0,519	0,886	2,053
0,214	0	0	0,214	0,083	0	0	0,083	0,297	0	0	0,297
0,043	0,142	0	0,185	1,32	0	0	1,32	1,363	0,142	0	1,505
0	0	0	0	0	4,929	0	4,929	0	4,929	0	4,929
0	0	0,166	0,166	0,051	0,269	0,163	0,483	0,051	0,269	0,329	0,649
0	1,544	0	1,544	0,8778	0,489	0	1,3668	0,8778	2,033	0	2,9108
0	0	0,196	0,196	0	0	0,2	0,2	0	0	0,396	0,396
0	0	0	0	0	0,263	0	0,263	0	0,263	0	0,263

0	1,534	0	1,534	0	4,273	3,767	8,04	0	5,807	3,767	9,574
0	3,746	5,314	9,06	0	3,014	5,462	8,476	0	6,76	10,776	17,536
0	2,48	6,178	8,658	0	3,409	7,516	10,925	0	5,889	13,694	19,583
0	0,503	1,587	2,09	0	0	0,425	0,425	0	0,503	2,012	2,515
0	2,815	6,454	9,269	0	1,462	4,877	6,339	0	4,277	11,331	15,608
0	0,444	0,508	0,952	0	0	3,239	3,239	0	0,444	3,747	4,191
0	3,929	5,299	9,228	0	0	8,111	8,111	0	3,929	13,41	17,339
0	1,184	5,022	6,206	0	4,55	6,207	10,757	0	5,734	11,229	16,963
0	1,689	5,38	7,069	0	0,531	0,412	0,943	0	2,22	5,792	8,012
0	1,426	5,926	7,352	0	1,929	3,328	5,257	0	3,355	9,254	12,609
0	3,806	0	3,806	0	4,093	8,668	12,761	0	7,899	8,668	16,567
0	1,837	6,8	8,637	0	0	7,501	7,501	0	1,837	14,301	16,138
0	0	0,39	0,39	0	2,499	0	2,499	0	2,499	0,39	2,889
0	2,629	8,339	10,968	0	3,007	0	3,007	0	5,636	8,339	13,975
0	0	0	0	0	1,0091	6,501	7,5101	0	1,0091	6,501	7,5101
0	0,572	7,758	8,33	0	1,329	6,912	8,241	0	1,901	14,67	16,571
0	2,629	10,333	12,962	0	3,288	6,639	9,927	0	5,917	16,972	22,889
0	0	0	0	0	0	2,35	2,35	0	0	2,35	2,35
0	0	0	0	0	3,293	8,182	11,475	0	3,293	8,182	11,475
0	0,47	5,752	6,222	0	3,658	7,207	10,865	0	4,128	12,959	17,087
0	1,451	5,603	7,054	0	4,929	7,096	12,025	0	6,38	12,699	19,079
0	0	4,838	4,838	0	0	5,845	5,845	0	0	10,683	10,683
0	0,692	0	0,692	0	0	3,875	3,875	0	0,692	3,875	4,567
0	0,589	5,212	5,801	0	4,443	7,134	11,577	0	5,032	12,346	17,378
0	0	4,66	4,66	0	0,996	1,23	2,226	0	0,996	5,89	6,886

Grupo I	
Porcentagem de Resíduos	Porcentagem de Remoção
47,5	52,5
20,4	79,6
57,4	42,6
45,4	54,6
45,7	54,3
42,8	57,2
41,6	58,4
39,2	60,8
42,5	57,5
50	50
38,1	61,9
46,1	53,9
25	75
39,6	60,4
30,2	69,8
43,8	56,2
23,1	76,9
38,4	61,6
29,6	70,4
36,9	63,1
43,1	56,9
18,8	81,2
57,1	42,9
50	50
29,2	70,8
27,4	72,6
<b>Média de Resíduos 38,8</b>	<b>Média de Remoção 61,2</b>

<b>Grupo II</b>	
<b>Porcentagem com Resíduos</b>	<b>Porcentagem de Remoção</b>
40,3	59,7
43,1	56,9
24,5	75,5
40,2	59,8
45,4	54,6
39,2	60,8
58,3	41,7
48,9	51,1
40	60
60,47	39,53
58,4	41,6
45,8	54,2
43,8	56,2
36,8	63,2
42,8	57,2
47,1	52,9
49,1	50,9
51,3	48,7
48,2	51,8
50,9	49,1
40	60
53,3	46,7
55,9	44,1
40	60
40,3	59,7
45,7	54,2
<b>45,76038462</b>	<b>54,23576923</b>