



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I – CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA
CURSO DE ODONTOLOGIA**

JOSÉ OVÍDIO JOAQUIM DE SANTANA NETO

**AVALIAÇÃO “IN VITRO” DA INFLUÊNCIA DE CIMENTOS ENDODÔNTICOS E
SISTEMAS MECANIZADOS**

**CAMPINA GRANDE
2022**

JOSÉ OVÍDIO JOAQUIM DE SANTANA NETO

AVALIAÇÃO “IN VITRO” DA INFLUÊNCIA DE CIMENTOS ENDODÔNTICOS E SISTEMAS MECANIZADOS

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo) apresentado à Coordenação do Curso de Odontologia da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Odontologia.

Área de concentração: Biomateriais.

Orientadora: Profa. Dra. Kátia Simone Alves dos Santos

**CAMPINA GRANDE
2022**

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

S232a Santana Neto, Jose Ovidio Joaquim de.
Avaliação "*in vitro*" da influência de cimentos endodônticos e sistemas mecanizados [manuscrito] / Jose Ovidio Joaquim de Santana Neto. - 2022.
26 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde , 2022.

"Orientação : Profa. Dra. Kátia Simone Alves dos Santos ,
Coordenação do Curso de Odontologia - CCTS."

1. Endodontia. 2. Materiais restauradores do canal radicular. 3. Sistemas rotatórios. I. Título

21. ed. CDD 617.6

JOSÉ OVÍDIO JOAQUIM DE SANTANA NETO

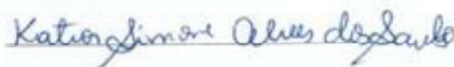
**AVALIAÇÃO “IN VITRO” DA INFLUÊNCIA DE CIMENTOS ENDODÔNTICOS E
SISTEMAS MECANIZADOS**

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo) apresentado à Coordenação do Curso de Odontologia da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Odontologia.

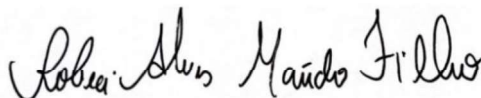
Área de concentração: Biomateriais.

Aprovada em: 25/07/2022.

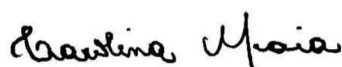
BANCA EXAMINADORA



Profa. Dra. Katia Simone Alves dos Santos
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Me. Robeci Alves Macedo Filho
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Profa. Dra. Carolina Medeiros de Almeida Maia
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, aos meus pais e irmãos.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Lima do Sistema Wave One Gold	13
Figura 2 - Cones de Gutta-Percha	15
Figura 3 - Cimentos MTA-FILLAPEX e AHPlus Wave One Gold e Reciproc	16
Figura 4 - Micromotor endodôntico do sistema Reciproc	16
Figura 5 - Azul de Metileno 2% utilizado na pesquisa	17
Figura 6 - Disco de carborundum acoplado à baixa rotação utilizado para corte dos dentes e raízes utilizados na pesquisa.....	18
Figura 7 - Dentes Clivados e fotografados para análise.....	18

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Valores médios de infiltração apical	20
--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Infiltração do corante azul de metileno 2% nos diferentes grupos	19
Tabela 2 - Tabela de Frequência e Teste de Normalidade	19

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Grupos para análise	15
--------------------------------------	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- PQM Preparo Químico Mecânico
SCR Sistema de Canais Radiculares
UEPB Universidade Estadual da Paraíba

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	METODOLOGIA	13
2.1	Seleção dos espécimes	13
2.2	Critérios de inclusão	14
2.3	Critérios de exclusão	14
2.4	Preparo Químico-Mecânico	14
2.5	Obturação do Canal Radicular	15
2.6	Desobturação dos espécimes	16
2.7	Preparação dos Espécimes para Análise	17
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
4	CONCLUSÃO	21
	REFERÊNCIAS	21
	APÊNDICE A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA	25

AVALIAÇÃO “IN VITRO” DA INFLUÊNCIA DE CIMENTOS ENDODÔNTICOS E SISTEMAS MECANIZADOS

José Ovídio Joaquim de Santana Neto¹

RESUMO

O objetivo desse estudo foi avaliar o selamento apical, bem como a qualidade, infiltração, eficiência ou não dos sistemas reciprocantes e o tempo da desobturação utilizando diferentes cimentos endodônticos. Foram selecionados oitenta molares, distribuídos aleatoriamente em 08 grupos (n=10), da seguinte forma: G1 – Guta Percha + MTA Fillapex + WaveOneGold; G2 – Guta Percha + MTA Fillapex + Wave One Gold; G3 – Guta Percha + MTA Fillapex + Reciproc; G4 – Guta Percha + MTA Fillapex + Reciproc; G5 – Guta Percha + AH Plus + Wave One Gold; G6 – Guta Percha + AH Plus + Wave One Gold; G7 – Guta Percha + AH Plus + Reciproc ; G8 - Guta Percha + AH Plus + Reciproc. Os dentes foram tratados e obturados seguindo a técnica do cone único, sendo obturados com os cimentos AH Plus e MTA Fillapex. Em seguida, os grupos G1, G3, G5, G7 foram armazenados em saliva artificial enquanto os grupos G2, G4, G6 e G8 foram desobturados imediatamente após a obturação. Todas as desobturações foram cronometradas, gerando uma média de tempo para cada grupo. Após desobturação do terço protético, foram impermeabilizados com esmalte de unhas, imersos em água destilada durante 48 horas em estufa, 37° e 100% de umidade, logo após esse tempo decorrido foram imersos em corante azul de metileno a 2% por 72 horas, ao final, foram lavados em água corrente, retirados a impermeabilização, avaliados pelo microscópio operatório e seccionados em sentido longitudinal com discos de carborundum, para isso as raízes foram clivadas e o material obturador removido. Foram realizadas fotografias com um aumento de 5x através do microscópio operatório para análise do material remanescente para análise da infiltração apical no software Image Tool 3.0. Os dados coletados foram analisados estatisticamente utilizando o software IBM Statistical Package for Social Sciences. Os resultados estatísticos deram que os dados da pesquisa eram normais e o teste de Kolmogorov-Sminorv e Shapiro-Wilk confirmaram estes achados. No entanto, na análise de variância (ANOVA One-Way), o grupo 3 apresentou diferença estatística significativa ($p < 0,0001$), sendo possível concluir que o grupo obturado com gutta-percha e MTA Fillapex, desobturado pelo Reciproc no intervalo de 8 dias (G3), apresentou maior grau de infiltração apical.

Palavras-chave: endodontia; materiais restauradores do canal radicular; sistemas rotatórios.

¹ Graduando em Odontologia pela Universidade Estadual da Paraíba. E-mail: joseovidio_neto@hotmail.com.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the apical sealing, as well as the quality, infiltration, efficiency or not of the reciprocating systems and the time of root canal filling using different endodontic cements. Eighty molars were selected, randomly distributed into 08 groups (n=10), as follows: G1 – Guta Percha + MTA Fillapex + WaveOneGold; G2 – Guta Percha + MTA Fillapex + Wave One Gold; G3 – Guta Percha + MTA Fillapex + Reciproc; G4 – Guta Percha + MTA Fillapex + Reciproc; G5 – Guta Percha + AH Plus + Wave One Gold; G6 – Guta Percha + AH Plus + Wave One Gold; G7 – Guta Percha + AH Plus + Reciproc ; G8 - Guta Percha + AH Plus + Reciproc. The teeth were treated and filled using the single cone technique, filled with AH Plus and MTA Fillapex cements. Then, groups G1, G3, G5, G7 were stored in artificial saliva while groups G2, G4, G6 and G8 were unfilled immediately after filling. All unfillings were timed, generating an average time for each group. After unobturation of the prosthetic third, they were waterproofed with nail polish, immersed in distilled water for 48 hours in an oven, 37° and 100% humidity. At the end, they were washed in running water, removed from waterproofing, evaluated by the operating microscope and sectioned longitudinally with carborundum disks. Photographs were taken with a 5x magnification through the operating microscope for analysis of the remaining material for analysis of the apical infiltration in the Image Tool 3.0 software. The collected data were statistically analyzed using the IBM Statistical Package for Social Sciences software. The statistical results gave that the research data were normal and the Kolmogorov-Sminorv and Shapiro-Wilk test confirmed these findings. However, in the analysis of variance (ANOVA One-Way), group 3 showed a statistically significant difference ($p < 0.0001$), making it possible to conclude that the group filled with gutta-percha and MTA Fillapex, unfilled with Reciproc in the interval of 8 days (G3), showed a higher degree of apical infiltration.

Keywords: endodontics; root canal restorative materials; rotary systems.

1 INTRODUÇÃO

O preenchimento do Sistema de Canais Radiculares (SCR) é uma das etapas mais importantes do tratamento endodôntico, pois este visa eliminar espaços vazios que possam alojar microrganismos. A técnica de condensação lateral com gutapercha é a mais conhecida e utilizada (ESTRELA et al., 2017).

O MTA Fillapex (Angelus, Londrina, Paraná, Brasil) é um tipo de cimento muito utilizado no selamento do SCR devido a sua expansão de presa e integridade de selamento, além de possuir baixa solubilidade, pH alcalino, biocompatibilidade tecidual, alta regeneração biológica e liberação de íons cálcio proporcionando atividade antibacteriana. Possui uma boa capacidade de adesividade à dentina, tornando-o resistente às forças de deslocamento e com poder de selamento maior que os outros cimentos quando testados para avaliação da quantidade de infiltração de bactérias (KLIMPEL, 2013; LISBÔA et al., 2017).

O cimento resinoso AH Plus (De Trey- Dentsply, Konstanz, Germany), por sua vez, possui uma boa capacidade de selamento apical, o que mantém os níveis de infiltração menores em relação a outros materiais como o Epiphany, Apexit e Ketac-Endo sendo o cimento de eleição em estudos comparativos (LISBÔA et al., 2017).

O processo de retratamento endodôntico é um procedimento que consiste na remoção de materiais obturadores do canal radicular e em uma nova modelagem limpeza e obturação geralmente após o tratamento inicial estar inadequado ou apresentar falhas (GONÇALVES et al., 2017).

Várias técnicas podem ser empregadas para remoção dos materiais obturadores do SCR, incluindo as limas manuais, sistemas rotatórios, limas manuais associadas a sistemas rotatórios, uso de calor e solventes para amolecer a gutapercha e facilitar a sua remoção (SANTOS et al., 2017; JOSEPH et al., 2016). O uso de sistemas com movimento reciprocante tem demonstrado eficácia para remoção do material obturador (ROCHA et al., 2016).

A utilização de limas rotatórias de níquel-titânio, como método auxiliar no retratamento dos canais radiculares, pode proporcionar redução do tempo operatório, proporcionando menor tempo de trabalho e maior comodidade ao paciente (MOREIRA, 2012), porém alguns estudos têm mostrado que, tanto a utilização de limas rotatórias quanto limas manuais não promovem a remoção completa de todo o material obturador dos canais radiculares (SOMMA et al, 2008; SANTOS et al, 2017).

O sistema *Wave One* (Dentsply-Mailefer, Ballaigues, Suíça) apresenta geometria de um cone inverso, ângulo helicoidal variável e uma borda não ativa; é usado com 170° no sentido anti-horário e 50° no sentido horário, a uma velocidade de 300 rpm. (GROSSI et al., 2017) O movimento é gerado por um motor elétrico tendo como resultado o avanço do instrumento no canal por um ângulo rotacional de maior amplitude no sentido horário, e o corte em um menor ângulo rotacional no sentido anti-horário, sendo o preparo realizado com um único instrumento (DUQUE JÚNIOR et al., 2013).

O sistema *Wave One Gold* (Figura 1) tem propriedades de secção transversal e conicidades, mostram-se seguros para canais curvos e retos. É um sistema que também apresenta preparos mais largos e instrumentação em relação ao transporte do canal mais lateralizado em vez de centralizado, o que lhe confere uma boa capacidade de desobturação de restos de material restaurador (SILVA et al., 2021).

Figura 1 - Lima do Sistema Wave One Gold

Fonte: Acervo pessoal (2022).

O sistema Reciproc (VDW, Munique, Alemanha), é feito com uma liga de Ni-Ti denominada M-Wire, essa liga possui maior flexibilidade e resistência à fadiga devido a um processo especial de tratamento térmico (VILAS-BOAS et al., 2013). Esse sistema tem a proposta de trabalhar em movimento recíprocante com corte transversal, ponta não cortante e lâminas cortantes que modelam o canal em uma velocidade de 300 rpm, 150° no sentido horário e 30° no sentido anti-horário (GROSSI et al., 2017).

A introdução do microscópio operatório na Endodontia redefiniu muitos conceitos, possibilitando uma ampliação da imagem e uma melhor visualização pelo profissional da área (SANTOS et al., 2014). Ele permite ao endodontista uma visualização dos aspectos internos mais profundos do Sistema de Canais Radiculares que antes não passavam visíveis (FEIX et al., 2010). Alguns estudos como o de Colombo et al. (2016), Maiti et al. (2014), Kumar et al. (2012) utilizam o microscópio operatório para análise da eficácia da desobturação utilizando diversos métodos.

Considerando que os instrumentos possuem características particulares para o retratamento endodôntico, e ainda sabendo que estas características variam de um sistema para outro, o objetivo desse estudo é avaliar o selamento apical, bem como a qualidade e o tempo da desobturação utilizando diferentes cimentos endodônticos e sistemas recíprocantes, visto isso, estudos devem ser necessários para buscar avaliar o comportamento dos mesmos (IRIBOZ, OVEÇOGLU, 2014; VALE et al, 2013).

2 METODOLOGIA

2.1 Seleção dos espécimes

Foram selecionados 80 molares inferiores e/ou superiores humanos, fornecidos pelo Banco de dentes do campus de Araruna, em que se utilizaram as raízes distais e/ ou palatinas, sendo o projeto submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa, aprovado sob o número CAAE 11497419.0.0000.5187. Os dentes tiveram suas coroas seccionadas ao nível da junção amelocementária, com discos de aço de baixa rotação, para obtenção das raízes distais ou palatinas. Os elementos dentários foram armazenados em água destilada à temperatura de 4°C, até o início da pesquisa, em quantidade suficiente para submergir as raízes, trocada

semanalmente. No momento de sua utilização, os espécimes foram desinfetados por 3 minutos em solução manipulada à base de NaOCl a 1% (Roval, Pernambuco, Brasil) e deixados secar à temperatura ambiente.

2.2 Critérios de inclusão

Raízes com rizogênese completa, com abertura foraminal localizada nos dois últimos milímetros apicais, ausência de calcificações e tratamento endodôntico prévio sem curvaturas acentuadas e reabsorções, avaliados por esta razão pelo exame radiográfico (Filme *E-SPEED - Insight-Kodak*, Eastman Kodak Company, Rochester, USA) durante a seleção das amostras.

2.3 Critérios de exclusão

Foram devolvidas ao banco de dentes raízes com curvaturas radiculares acentuadas, rizogênese incompleta, reabsorção externa ou interna, e que apresentassem calcificações ou tratamento endodôntico prévio.

2.4 Preparo Químico-Mecânico

O Preparo Químico Mecânico (PQM) dos espécimes se deu através dos sistemas Wave One Gold e Reciproc. Previamente foi realizada a odontometria, onde as raízes, já seccionadas, foram exploradas em toda sua extensão com uma lima #10 tipo K (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça) para observar se as mesmas seriam inseridas nos critérios de inclusão, bem como para obtenção do comprimento de trabalho. Para se atingir esse objetivo, a lima foi introduzida até o forame apical, ultrapassando-se 1mm e então se recuando 1mm, se determinando o comprimento real do dente, em seguida recuado 1mm para se determinar o Comprimento Real de Trabalho. Esta manobra foi realizada após irrigação do canal radicular.

A solução irrigadora utilizada foi o hipoclorito de sódio a 2,5%, levada através de seringa plástica descartável estéril e cada introdução da lima ao canal era realizada uma irrigação com 2 mL de hipoclorito de sódio 2,5% totalizando 6 mL no preparo, e irrigação final com 5 mL de hipoclorito de sódio 2,5%, seguido de 5 mL de EDTA 17% (Fórmula e Ação, São Paulo, SP, Brasil) e mais 5 mL de hipoclorito de sódio 2,5%. Concluído o preparo, realizou-se uma irrigação final com ácido etileno diaminotetracético (EDTA a 17%) durante 3 minutos, sendo agitado com a lima K #25. Antes da obturação dos canais radiculares, fez-se a secagem dos mesmos por aspiração e complementada com pontas de papel absorvente *Wave One Primary* (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça) e Ponta de Papel Absorvente Reciproc Dia-Pro (VDW) de mesmo diâmetro do instrumento do preparo e de acordo com o CRT.

Para a obturação dos canais radiculares e posterior desobturação, as raízes foram divididas aleatoriamente em 8 grupos de dez raízes cada, de acordo com o cimento endodôntico a ser utilizado e o sistema de desobturação, conforme traz o Quadro 1.

Quadro 1 - Grupos para análise

G1	Guta Percha + MTA Fillapex + WaveOneGold	8 dias	Análise com utilização de corante e microscopia operatória
G2	Guta Percha + MTA Fillapex + WaveOneGold	Imediato	Análise com utilização de corante e microscopia operatória
G3	Guta Percha + MTA Fillapex + Reciproc	8 dias	Análise com utilização de corante e microscopia operatória
G4	Guta Percha + MTA Fillapex + Reciproc	Imediato	Análise com utilização de corante e microscopia operatória
G5	Guta Percha + AH Plus + WaveOneGold	8 dias	Análise com utilização de corante e microscopia operatória
G6	Guta Percha + AH Plus + WaveOneGold	Imediato	Análise com utilização de corante e microscopia operatória
G7	Guta Percha + AH Plus + Reciproc	8 dias	Análise com utilização de corante e microscopia operatória
G8	Guta Percha + AH Plus + Reciproc	Imediato	Análise com utilização de corante e microscopia operatória

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

2.5 Obturação do Canal Radicular

As raízes foram obturadas pela técnica de cone único (Figura 2), de acordo com o sistema usado no preparo químico mecânico, utilizando-se cones de calibre 25 (Dentsply, Petrópolis, RJ, Brasil) ou cone de calibre R25 (VDW) e o respectivo cimento de acordo com a divisão dos grupos. Para realização da técnica, desinfetou-se os cones de guta-percha por 1 minuto em solução de hipoclorito de sódio a 2,5%. Após adaptação do cone no comprimento do trabalho, foi realizada uma tomada radiográfica periapical para comprovação (película E-speed, distância foco-filme 10cm, tempo de exposição 0,5 seg.).

Figura 2 - Cones de Gutta-Percha

Fonte: Acervo pessoal (2022).

Em seguida, o cimento endodôntico (Figura 3) foi manipulado de acordo com as instruções do fabricante e então o cone foi levado ao canal envolto em cimento. Após a obturação, foram realizadas tomadas radiográficas no sentido V-L e M-D para verificar a qualidade da obturação e os 3 mm cervicais da obturação foram removidos, com o auxílio de calcadores de Paiva aquecidos em lamparina a álcool, e as raízes foram selados com material restaurador ionômero de vidro (Maxxion R – FGM Produtos Odontológicos, Joinville, SC, Brasil). As radiografias digitalizadas e analisadas com o auxílio do *software Imagem Tool for Windows* – versão 3.00 (UTHSCSA), para comparação posterior.

Figura 3 - Cimentos MTA-FILLAPEX e AHPlus Wave One Gold e Reciproc



Fonte: Acervo pessoal (2022).

2.6 Desobturação dos espécimes

A desobturação dos canais radiculares com o sistema *Wave One Gold* (25/08), conforme adotado por Colombo et al. (2016), foi realizada com o auxílio do motor *X Smart Plus* (Dentsply, USA) (Figura 4) operando no sistema *Wave One Gold* de acordo com as instruções do fabricante, utilizando movimentos recíprocos de bicar com a peça de mão. O instrumento é inserido em medidas de degraus 3 mm, sendo sempre acompanhada de irrigação de hipoclorito de sódio 2,5% até que o terço protético seja desobturado. A cada três movimentos de bicada, o instrumento era retirado do canal radicular, limpo com gaze e inspecionado antes de ser reutilizado.

Figura 4 - Micromotor endodôntico do sistema Reciproc



Fonte: Dentalweb (2022)².

² Disponível em: <https://www.dentalweb.com.br/motor-endodontico-silver-reciproc-vdw>. Acesso em: 10 nov. 2022.

Conforme Garcia et al. (2018), para a desobturação utilizando Reciproc, a guta-percha foi removida usando limas R25 com leves movimentos de entrada e saída, e a amplitude do movimento de bicar não ultrapassa os 3-4 mm. Após três ou quatro movimentos, a guta percha que permaneceu na lima foi removida utilizando uma gaze estéril embebida em álcool. Os procedimentos foram repetidos até a lima R25 desobturar o terço protético.

O tempo de desobturação foi cronometrado com um cronômetro digital *Gold Sports* Mj-2005. Nenhum solvente foi usado. A remoção do material de obturação se considerou completa quando não houve mais resquícios de guta-percha no instrumento, assim como não foram observados restos de guta-percha radiograficamente. A patência foraminal se confirmou através da inserção de uma lima K #10 até o forame. A irrigação final foi realizada com o hipoclorito de sódio a 2,5%, em um total de 20 ml por espécime.

2.7 Preparação dos Espécimes para Análise

Durante a desobturação dos terços cervical e médio, em todos os espécimes foi cronometrado o tempo utilizado e então, foram somados, tendo assim o tempo utilizado por grupo.

Após a desobturação do terço protético, as raízes foram impermeabilizadas com três camadas de esmalte para unhas, exceto os 2mm finais do terço apical, sendo utilizada uma cor para cada grupo. Após impermeabilização, as raízes foram mantidas em água destilada por 48 horas, em estufa a 37°C, em 100% de umidade relativa. Foi então feita a imersão dos espécimes em solução de corante azul de metileno a 2% (Figura 5), durante 72 horas, tendo-se o cuidado de manter imerso apenas a porção apical das raízes, para isso, uma agulha para anestesia odontológica 27G foi trespassada através de uma lâmina de cera rosa nº 7, adaptada a um pequeno recipiente plástico. A agulha aprisionada ao material selador, mantendo as amostras na posição vertical, de forma a permitir que apenas o terço apical permanecesse imerso no corante.

Figura 5 - Azul de Metileno 2% utilizado na pesquisa



Fonte: Acervo pessoal (2022).

Passado este período, os espécimes foram lavados em água corrente e com o auxílio de uma lâmina de bisturi nº 15, foi removida a impermeabilização. Os espécimes dos oito grupos foram identificados e, logo após a retirada das camadas de impermeabilização, as raízes foram clivadas com um disco de *carborundum* em baixa rotação (Figura 6) em mesial e distal e levados ao microscópio operatório. Foi

removido o remanescente do material obturador das duas hemissecções e selecionada a parte que visualmente apresentava maior infiltração.

Figura 6 - Disco de carborundum acoplado à baixa rotação utilizado para corte dos dentes e raízes utilizados na pesquisa



Fonte: Acervo pessoal (2022).

Após identificação, foram fotografados com uma câmera Canon SX160 IS (figura 7) acoplada a um adaptador ao microscópio operatório ajustado em uma ampliação de 5X. As imagens obtidas foram transferidas para um computador através do *Software Image Tool 3.0* para mensurar a área do canal como o enchimento área restante do material pela penetração do corante, dada em pixels quadrados. Os dados foram convertidos em porcentagens para permitir uma comparação entre as técnicas empregadas entre espécimes com diferentes áreas. A medida da infiltração do corante foi realizada de forma linear, do ponto mais apical em direção cervical.

Figura 7 - Dentes Clivados e fotografados para análise



Fonte: Acervo pessoal (2022).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um tratamento endodôntico de sucesso requer a execução de etapas como um correto diagnóstico, uma eficiente desinfecção do canal radicular, garantindo uma correta limpeza do conduto, assim como uma finalização do tratamento através

da obturação do sistema de canais radiculares. Existem diversos cimentos endodônticos no mercado com uma variedade de propriedades biomecânicas envolvidas e que têm direta influência na qualidade da obturação e possível desobturação em casos de retratamento.

Em relação ao presente estudo, no que se refere à qualidade de desobturação, os dados encontrados foram expressos em média \pm desvio padrão (Erro Padrão da Média) e analisados pelo teste de análise de variância a um critério fixo (ANOVA *oneway*), com pós teste de Dunnet para comparação múltipla e nível de significância de 5% ($\alpha < 0.05$), utilizando o *software Graph Pad Prism* (versão 8.02) (Tabela 1).

Tabela 1 - Infiltração do corante azul de metileno 2% nos diferentes grupos

GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	GRUPO 4	GRUPO 5	GRUPO 6	GRUPO 7	GRUPO 8
7mm	7mm	13mm	5mm	6mm	5mm	2mm	6mm
4mm	4mm	11mm	6mm	6mm	3mm	5mm	3mm
6mm	5mm	11mm	7mm	5mm	9mm	4mm	3mm
4mm	5mm	11mm	6mm	8mm	2mm	5mm	5mm
5mm	7mm	9mm	5mm	7mm	4mm	4mm	7mm
7mm	6mm	11mm	4mm	5mm	5mm	3mm	5mm
7mm	5mm	12mm	8mm	7mm	2mm	5mm	4mm
5mm	5mm	10mm	8mm	7mm	5mm	2mm	5mm
5mm	6mm	8mm	6mm	5mm	5mm	7mm	4mm
6mm	7mm	10mm	6mm	5mm	7mm	3mm	6mm

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Os sistemas recíprocos *Wave One Gold* e *Reciproc* apresentaram semelhanças no processo de desobturação que diz respeito à quantidade de material obturador remanescente, diferindo apenas no tipo de cimento utilizado. Segundo Rubio, Zarzosa e Pallarés (2017), a semelhança dos sistemas é pertinente, visto que apresentam resultados equivalentes em diversos testes comparativos. Desse modo, foi possível observar, de acordo com os valores relativos a infiltração apical (Tabela 1), um comportamento semelhante quando se compara os sistemas utilizados para desobturação, tendo valores maiores apenas no grupo 3 em que foi utilizado o cimento MTA Fillapex, visto que segundo estudos de (SILVA et al., 2013; ROCHA et al., 2017), o MTA Fillapex apresenta uma maior capacidade de infiltração, o que corrobora com os achados dessa pesquisa.

Tabela 2 - Tabela de Frequência e Teste de Normalidade

	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8
N válido	10	10	10	10	10	10	10	10
Ausência	0	0	0	0	0	0	0	0
Média	5,6000	5,7000	10,6000	6,1000	6,1000	4,7000	4,0000	4,8000
Erro de Média	,37118	,33500	,45216	,40689	,34801	,68394	,49441	,41633
Padrão								
Mediana	5,5000	5,5000	11,0000	6,0000	6,0000	5,0000	4,0000	5,0000
Moda	5,00 ^a	5,00	11,00	6,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Desvio	1,1737	1,0593	1,42984	1,2866	2,1628	2,16282	1,56347	1,3165
Padrão	9	5		8	2			6

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

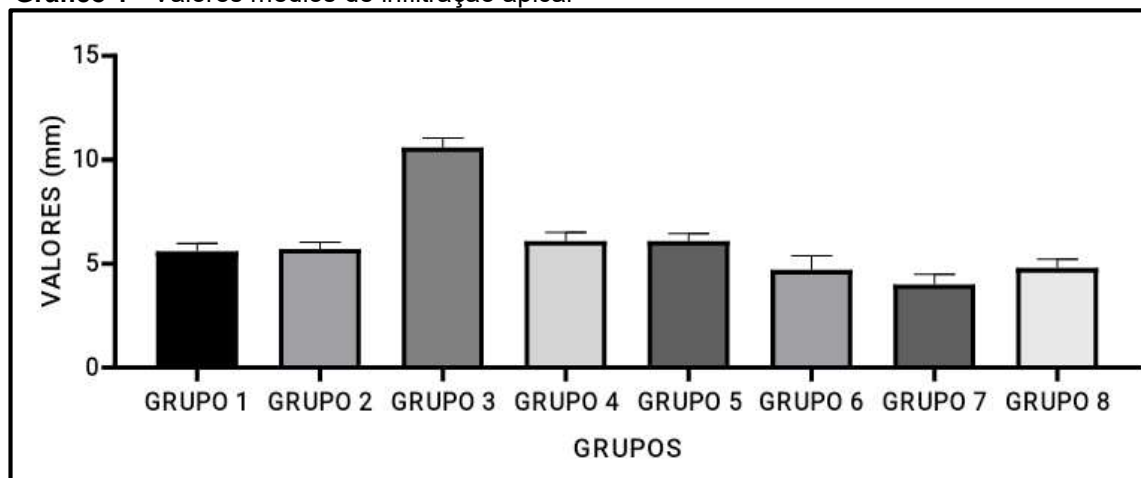
A Tabela 2 apresenta os dados estatísticos: média, moda e mediana de cada grupo, com o desvio padrão. Com o intuito de demonstrar que os dados são normais (não paramétricos), foram utilizados os testes de Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk para ver a normalidade.

Ainda traçando um panorama comparativo, os sistemas estudados também apresentaram resultados equitativos quando submetidos aos mesmos testes (HAMND et al., 2019). Nesse sentido pôde-se observar que entre os diferentes materiais utilizados para a pesquisa, o Sistema *Wave One Gold* e *Reciproc* são equitativamente iguais no trabalho, o que é confirmado no estudo de Campos et al. (2018) em que cada um tem suas vantagens e desvantagens, e que, também, para colaborar ainda mais com esse trabalho, Ackay et al. (2016), que também fez estudos entre os dois cimentos odontológicos, e seus dados mostraram que os resultados sobre seus trabalhos não são estatisticamente significativos (Tabela 2).

Colombo et al. (2017), em estudos feitos com *Wave One Gold* o comparando com o sistema *ProTaper D*, também demonstraram que o sistema não apresentou divergência significativa durante a desobturação e que os sistemas apresentaram a mesma efetividade. O que ratifica os resultados do *Wave One Gold* nessa pesquisa. Por sua vez, Rios et al. (2014) e Rodig et al. (2014) avaliaram que o sistema *Reciproc* em comparação com outros sistemas como o *Wave One* e o *Protaper Universal Retreatment*, apresentou, também, efetividade semelhante aos demais sistemas.

No entanto, na análise de variância (ANOVA One-Way), que foi o teste adequado para os dados da comparação entre os grupos entre si, dentre os 8 grupos, o G3, Guta Percha + MTA Fillapex + *Reciproc* com intervalo de 8 dias, foi o que apresentou diferença estatística significativa ($p < 0,0001$) quando comparado aos demais. Desse modo, pôde-se inferir que o MTA Fillapex em uma etapa de desobturação não imediata, influenciou na maior infiltração nesse grupo, em concordância com os achados de Urban et al. (2018), em que compararam a solubilidade dos dois cimentos, MTA Fillapex e AH Plus durante 6 meses, os autores afirmaram que o MTA Fillapex apresentou altos níveis de solubilidade em relação ao AH Plus, o qual demonstrou ser praticamente insolúvel (Gráfico 1).

Gráfico 1 - Valores médios de infiltração apical



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Ainda corroborando com os resultados desse estudo, observou-se a que o AH Plus é o material cimentante padrão no processo de obturação, tendo em vista que sua capacidade de microinfiltração chega a ser superior a maioria dos outros cimentos

disponíveis no mercado odontológico, o que lhe confere uma maior aderência as paredes do canal radicular, levando a ser um material de escolha padrão (KOMOBAYASHI et al., 2020). Por sua vez, Torres et al. (2019), relatou que o MTA Fillapex foi o cimento que apresentou maior solubilidade e alterações dimensionais, de porosidade e volumétricas, estando de acordo com os achados desse estudo.

Foi demonstrado nos estudos de Bernardes et al. (2010) e Lisbôa et al. (2017) que o cimento AH Plus possui uma boa capacidade de penetrabilidade, apresentando maior capacidade de penetração o que contribui para uma maior efetividade sobre a terapia endodôntica, o que reforça os resultados da presente pesquisa. Apesar dessa pesquisa não ter encontrado diferença significativa durante a remoção dos materiais obturadores, Santos et al. (2017) avaliou a influência de cinco tipos diferentes de cimentos na remoção do material obturador, o MTA Fillapex, Endofill, Sealapex, AH Plus e Real Seal, sendo o grupo do MTA Fillapex o que apresentou uma menor quantidade de material remanescente durante a desobturação do canal radicular.

Deste modo, o presente estudo sinaliza que novos estudos sobre as propriedades dos materiais obturadores e sistemas de instrumentação mecanizada devem ser realizados, trazendo contribuições científicas que trazem maior respaldo para a conduta clínica dos profissionais.

4 CONCLUSÃO

De acordo com os resultados encontrados, foi possível concluir que o grupo obturado com guta-percha e MTA Fillapex, desobturado pelo Reciproc no intervalo de 8 dias (G3), apresentou maior grau de infiltração apical, sendo estatisticamente significativo quando comparado aos demais grupos ($p < 0,0001$).

Nesse sentido, observa-se a porosidade pode conduzir a alterações pouco favoráveis nas suas propriedades, como um aumento da solubilidade e degradação, afetando a sua capacidade de prevenção da microinfiltração, bem como a diminuição da sua resistência, o que podemos confirmar com esse estudo e é reforçado com a pesquisa de Martins (2012), com o estudo do MTA junto com cimento de Portland.

Desse modo, mostra-se a eficácia do Cimento AH-Plus, que demonstrou ser um material de escolha ouro para se trabalhar, devido as suas grandes capacidades favoráveis em relação aos outros cimentos, o que é de bastante corroboração para esta pesquisa e é assegurada pelos estudos de Nascimento (2021), o AH Plus demonstrou ter maior radiopacidade, menor solubilidade e alteração volumétrica.

REFERÊNCIAS

AKCAY, Merve et al. Dentinal tubule penetration of AH Plus, iRoot SP, MTA fillapex, and guttaflow bioseal root canal sealers after different final irrigation procedures: A confocal microscopic study. **Lasers in surgery and medicine**, v. 48, n. 1, p. 70-76, 2016.

BERNARDES, Ricardo Affonso et al. Evaluation of the flow rate of 3 endodontic sealers: Sealer 26, AH Plus, and MTA Obtura. **Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontology**, v. 109, n. 1, p. e47-e49, 2010.

CAMPOS, Fernanda de Araújo Trigueiro et al. Sistemas rotatórios e reciprocantes na endodontia. **Revista Campo do Saber**, v. 4, n. 5, 2019.

COLOMBO, Ana Paula M. et al. Effectiveness of the waveone and ProTaper D systems for removing gutta-percha with or without a solvent. **Acta Odontológica Latinoamericana**, v. 29, n. 3, p. 262-267, 2016.

DUQUE JUNIOR, Douglas de Oliveira et al. Sistema Wave One: comparação entre diâmetro do preparo radicular e respectivo cone de guta-percha. **Revista da Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas**, v. 67, n. 2, p. 150-153, 2013.

ESTRELA, Carlos et al. Common operative procedural errors and clinical factors associated with root canal treatment. **Brazilian dental journal**, v. 28, p. 179-190, 2017.

FEIX, Letícia Moreira et al. Microscópio operatório na Endodontia: magnificação visual e luminosidade. **RSBO Revista Sul-Brasileira de Odontologia**, v. 7, n. 3, p. 340-348, 2010.

GARCIA, Marc et al. Postoperative pain after removal of gutta-percha from root canals in endodontic retreatment using rotary or reciprocating instruments: a prospective clinical study. **Clinical Oral Investigations**, v. 22, n. 7, p. 2623-2631, 2018.

GONÇALVES, Márcia Conceição Wanzeller et al. Avaliação da acurácia de quatro localizadores apicais durante o retreamento endodôntico. **Rev Assoc Paul Cir Dent**, v. 71, n. 1, p. 36-40, 2017.

GROSSI, Gabriela Moreira et al. Comparação entre as limas Reciproc e WaveOne na formatação e centralização do canal: uma revisão integrativa. **Revista da Faculdade de Odontologia-UPF**, v. 22, n. 2, 2017.

HAMDY, Tamer M. et al. Evaluation of flexibility, microstructure and elemental analysis of some contemporary nickel-titanium rotary instruments. **Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences**, v. 7, n. 21, p. 3647, 2019.

İRIBOZ, Emre; SAZAK ÖVEÇOĞLU, Hesna. Comparison of ProTaper and M two retreatment systems in the removal of resin-based root canal obturation materials during retreatment. **Australian endodontic journal**, v. 40, n. 1, p. 6-11, 2014.

JOSEPH, Mercy et al. In vitro evaluation of efficacy of different rotary instrument systems for gutta percha removal during root canal retreatment. **Journal of clinical and experimental dentistry**, v. 8, n. 4, p. e355, 2016.

KLIMPEL, Fernanda Maria. Uso do MTA em retrobturação endodôntica. **Angelus**. 2013.

KOMABAYASHI, Takashi et al. Comprehensive review of current endodontic sealers. **Dental materials journal**, v. 39, n. 5, p. 703-720, 2020.

KUMAR, M. Sita Ram et al. A comparative evaluation of efficacy of protaper universal rotary retreatment system for gutta-percha removal with or without a solvent. **Contemporary Clinical Dentistry**, v. 3, n. Suppl 2, p. S160, 2012.

LISBÔA, E.I. et al., Capacidade de selamento e penetração intratubular do MTA Fillapex e do AH Plus em dentes humanos. **Rev Odontol UNESP**.n.46, v.1, p. 7-13, 2017.

MAITI, Niladri et al. Evaluation of four different retreatment files in root canal retreatment using digital imaging software & stereomicroscope. **Guident**, v. 7, n. 10, 2014.

MARTINS, Inês. **Propriedades físico-químicas do MTA versus Cimento de Portland**. 2012. 39 f. Tese (Doutorado) - Curso de Medicina Dentária, Universidade de Coimbra, Coimbra, 2012.

MOREIRA, Camila Said. **Avaliação dos sistemas MTWO retratamento e protaper universal retratamento na remoção de guta-percha e novos cimentos endodônticos dos canais radiculares**. 2012. 93 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Odontologia Restauradora, Universidade Estadual Paulista, São José dos Campos, 2012.

NASCIMENTO, Júlia Milena Carvalho. **Avaliação das propriedades antimicrobianas, solubilidade e tempo de presa de diferentes cimentos endodônticos**. 2021. 35 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Dentária, Universidade do Porto, Porto, 2021.

RIO, Eloy et al. Speciation-controlled incipient wetness impregnation: A rational synthetic approach to prepare sub-nanosized and highly active ceria-zirconia supported gold catalysts. **Journal of catalysis**, v. 318, p. 119-127, 2014.

ROCHA, Beatriz de Carvalho Silva et al. In vitro study of the flow rate of five root canal sealers: Endofill, AH Plus, MTA Fillapex, Sealer 26 and Pulp Canal Sealer EWT. **Dental Press Endod**, v. 7, n. 2, p. 67-71, 2017.

ROCHA, Marcelo Pereira da et al. Retratamento endodôntico não cirúrgico: relato de caso. **Rev. odontol. Univ. Cid**. São Paulo (Online), p. 270-276, 2016.

RÖDIG, T. et al. Efficacy of reciprocating and rotary NiTi instruments for retreatment of curved root canals assessed by micro-CT. **International endodontic journal**, v. 47, n. 10, p. 942-948, 2014.

RUBIO, Jorge; ZARZOSA, José Ignacio; PALLARÉS, Antonio. Comparison of shaping ability of 10 rotary and reciprocating systems: An in vitro study with AutoCad. **Acta stomatologica Croatica**, v. 51, n. 3, p. 207, 2017.

SANTOS, Igor Menezes et al. A implementação do uso dos sistemas rotatórios em endodontia. **Revista Odontológica do Brasil Central**, v. 23, n. 65, 2014.

SANTOS, Luciane Geanini Pena et al. Radiographic and scanning electron microscopic assessment of root canal filling remnants after endodontic re-instrumentation. **Brazilian Dental Science**, v. 20, n. 1, p. 80-91, 2017.

SILVA, Emmanuel JNL et al. Evaluation of cytotoxicity and physicochemical properties of calcium silicate-based endodontic sealer MTA Fillapex. **Journal of endodontics**, v. 39, n. 2, p. 274-277, 2013.

SILVA, Marceley Reis et al. Estudo in vitro da limpeza de canais simulados (Wave One Gold X W-file). **Research, Society and Development**, v. 10, n. 13, p. e541101321693-e541101321693, 2021.

TORRES, Fernanda Ferrari Esteves et al. Solubility, porosity, dimensional and volumetric change of endodontic sealers. **Brazilian dental journal**, v. 30, p. 368-373, 2019.

URBAN, Kent et al. Solubility and pH value of 3 different root canal sealers: a long-term investigation. **Journal of endodontics**, v. 44, n. 11, p. 1736-1740, 2018.

VALE, Monica Sampaio do et al. Endodontic filling removal procedure: an ex vivo comparative study between two rotary techniques. **Brazilian Oral Research**, v. 27, p. 478-483, 2013.

VILAS-BOAS, Renato Conciani et al. RECIPROC: Comparativo entre a cinemática reciprocante e rotatória em canais curvos. **Revista Odontológica do Brasil Central**, v. 22, n. 63, 2013.

APÊNDICE A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA - PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E</p> </div> <div style="text-align: right;">  </div> </div>																
PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP																
DADOS DO PROJETO DE PESQUISA																
Título da Pesquisa: AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA DESOBTURAÇÃO POR MICROSCOPIA OPERATÓRIA																
Pesquisador: Katia Simone Alves dos Santos																
Área Temática:																
Versão: 1																
CAAE: 12334419.3.0000.5187																
Instituição Proponente: Universidade Estadual da Paraíba - UEPB																
Patrocinador Principal: Universidade Estadual da Paraíba - UEPB																
DADOS DO PARECER																
Número do Parecer: 3.310.969																
Apresentação do Projeto:																
1. O projeto encontra-se bem elaborado, contendo resumo, revisão da literatura e metodologia exequível. o título e os objetivos se complementam. Atendendo as exigências da Resolução 466/12 CNS/MS.																
Objetivo da Pesquisa:																
Este estudo avaliará in vitro a qualidade da desobturação de canais, utilizando diferentes cimentos endodônticos e sistemas reciprocantes por microscopia operatória.																
Buscando verificar a influência do cimento obturador MTA Fillapex na remoção do material obturador;																
Avaliar a influência do cimento obturador Bio-C																
Sealer na remoção do material obturador; Observar a presença de material obturador remanescente quando da desobturação com o sistema																
Wave One Gold; Observar a presença de material obturador remanescente quando da desobturação com o sistema Reciproc.																
Avaliação dos Riscos e Benefícios:																
Riscos:																
Pesquisa com risco mínimo, visto que não será realizada nenhuma intervenção ou modificação																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="4">Endereço: Av. das Bananeiras, 381 - Campus Universitário</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Bairro: Bodocongó</td> <td colspan="2">CEP: 58.109-793</td> </tr> <tr> <td>UF: PB</td> <td>Município: CAMPINA GRANDE</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Telefone: (81)3315-3373</td> <td>Fax: (81)3315-3373</td> <td colspan="2">E-mail: cep@uepb.edu.br</td> </tr> </table>	Endereço: Av. das Bananeiras, 381 - Campus Universitário				Bairro: Bodocongó		CEP: 58.109-793		UF: PB	Município: CAMPINA GRANDE			Telefone: (81)3315-3373	Fax: (81)3315-3373	E-mail: cep@uepb.edu.br	
Endereço: Av. das Bananeiras, 381 - Campus Universitário																
Bairro: Bodocongó		CEP: 58.109-793														
UF: PB	Município: CAMPINA GRANDE															
Telefone: (81)3315-3373	Fax: (81)3315-3373	E-mail: cep@uepb.edu.br														
Página 01 de 03																

AGRADECIMENTOS

A Deus por ser fonte de sabedoria, conhecimento e fortaleza em todos os momentos da minha vida.

A Maria Santíssima que nunca deixou de interceder e estar sempre comigo nesta caminhada.

A minha amada família. Aos meus pais Heleno Pessôa e Maria Sônia Pessôa, por desempenharem de forma tão extraordinária o papel de primeiros professores em minha vida, por todo amor, dedicação e conselhos para que eu chegasse até aqui.

Aos meus irmãos João Pedro Pessôa e Suelany Mirella Pessôa, por todo apoio e incentivo durante minha vida acadêmica.

A minha orientadora Prof. Dra. Kátia Simone Alves dos Santos, por toda paciência, dedicação, auxílio, ensinamentos e por abraçar este projeto.

A todos os mestres responsáveis por essa formação, por todos os ensinamentos compartilhados e por serem fonte de inspiração pelos exímios profissionais que são.

A todos os colegas que fizeram parte dessa trajetória, a vocês minha gratidão e respeito por todo companheirismo.

E a todos os meus familiares e amigos que contribuíram de forma direta ou indiretamente com essa conquista.