



Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Centro Biomédico

Faculdade de Odontologia

Juliana de Medeiros Matos

**O efeito do uso de sistemas rotatórios e reciprocantes de lima
única na capacidade de modelagem e na qualidade da obturação do
sistema de canais radiculares de molares decíduos**

Rio de Janeiro

2024

Juliana de Medeiros Matos

O efeito do uso de sistemas rotatórios e reciprocantes de lima única na capacidade de modelagem e na qualidade da obturação do sistema de canais radiculares de molares decíduos

Tese apresentada como requisito para obtenção do título de Doutor, ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Odontopediatria

Orientadores: Prof.^a Dra. Tatiana Kelly da Silva Fidalgo
Prof. Dr. Emmanuel João Nogueira Leal da Silva

Rio de Janeiro

2024

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ/REDE SIRIUS/CBB

R175	Matos, Juliana de Medeiros. O efeito do uso de sistemas rotatórios e reciprocantes de lima única na capacidade de modelagem e na qualidade da obturação do sistema de canais radiculares de molares decíduos/ Juliana de Medeiros Matos. – 2024. 80 f. Orientadores: Tatiana Kelly da Silva Fidalgo, Emmanuel João Nogueira Leal da Silva. Tese (doutorado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Odontologia. 1. Dentes decíduos. 2. Pulpectomia. 3. Endodontia. 4. Anatomia. I. Fidalgo, Tatiana Kelly da Silva. II. Silva, Emmanuel João Leal Nogueira da Silva. III. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Faculdade de Odontologia. IV. Título. CDU 616.314
------	--

Kárin Cardoso CRB/7 6287

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta tese, desde que citada a fonte.

Assinatura

Data

Juliana de Medeiros Matos

O efeito do uso de sistemas rotatórios e reciprocantes de lima única na capacidade de modelagem e na qualidade da obturação do sistema de canais radiculares de molares decíduos

Tese apresentada como requisito para obtenção do título de Doutor, ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.
Área de concentração: Odontopediatria.

Aprovada em 28 de maio de 2024.

Orientadores:

Prof.^a Dra. Tatiana Kelly da Silva Fidalgo

Faculdade de Odontologia - UERJ

Prof. Dr. Emmanuel João Nogueira Leal da Silva

Faculdade de Odontologia – UERJ

Banca Examinadora:

Prof.^a Dra. Vera Ligia Mendes Soviero

Faculdade de Odontologia - UERJ

Prof.^a Dra. Adílís Alexandria de França

Faculdade de Odontologia - UERJ

Prof.^a Dra. Cristiane Baccin Bendo Neves

Universidade Federal Minas Gerais

Prof.^a Dra. Carolina Oliveira de Lima

Universidade Federal Juiz de Fora

Prof.^a Dra. Mariane Cardoso

Universidade Federal Santa Catarina

Rio de Janeiro

2024

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Clara e Júlio (in memoriam), seus ensinamentos, amor e sacrifícios foram à base dessa conquista. Obrigada por não medirem esforços para ter uma filha doutora; esta tese é dedicada a vocês, com todo o meu amor e gratidão.

AGRADECIMENTOS

A Deus por guiar minha vida e ter sua presença em todos os momentos.

Aos meus pais, por todo amparo, motivação e esforço investido na minha formação profissional.

A minha mãe, por sempre ter colocado a educação como prioridade, por ser meu exemplo de luta, superação e amor.

A minha maravilhosa orientadora e amiga, Tatiana Kelly da Silva Fidalgo, um exemplo de mãe, professora, pesquisadora e pessoa incrível.

Ao professor Emmanuel João Nogueira Leal da Silva, a quem agradeço por ceder o Laboratório de Pesquisa em Odontologia da Faculdade de Odontologia da UNIGRANRIO para realização de alguns testes e me orientar.

Gostaria de expressar minha profunda gratidão às professoras Carolina Oliveira de Lima e Ana Flavia Barbosa pelos preciosos auxílios, disponibilidade e valiosos ensinamentos que generosamente compartilharam.

Agradeço imensamente aos professores do Programa de Pós-graduação em Odontologia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) pelo valioso ensino e pela incansável dedicação. Suas contribuições são fundamentais para o meu crescimento acadêmico e profissional.

Deixo meus sinceros agradecimentos a Denise e Pablo por todo apoio e paciência ao longo dos quatro anos de curso.

Aos pacientes gostaria de expressar minha profunda gratidão, a vocês que generosamente doaram seus dentes decíduos para este estudo. Sem a sua generosidade e apoio, este trabalho não seria possível. Suas contribuições são inestimáveis e constituem a base essencial para a pesquisa que foi realizada. Cada dente doado representa não apenas um ato de altruísmo, mas também uma oportunidade valiosa para avançar nosso entendimento e conhecimento na área odontológica.

À UERJ e a Faculdade de Odontologia (FO-UERJ), por todo acolhimento e aprendizado.

Seja qual for o seu sonho, comece. Ousadia tem genialidade, poder e magia.

John Anster.

RESUMO

MATOS, Juliana de Medeiros. **O efeito do uso de sistemas rotatórios e reciprocantes de lima única na capacidade de modelagem e na qualidade da obturação do sistema de canais radiculares de molares decíduos**. 2024. 80 f. Tese (Doutorado em Odontologia) - Faculdade de Odontologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2024.

Este estudo teve como objetivo avaliar o efeito de sistemas rotatórios e reciprocantes de lima única na modelagem e qualidade de obturação em molares superiores decíduos. Para tanto, molares superiores decíduos (20 dentes e 60 canais radiculares) foram selecionados e escaneados usando microtomografia computadorizada (microCT)(Bruker-microCT, Kontich, Bélgica). Os grupos foram definidos após o pareamento, utilizando os parâmetros de área, volume e configuração 3D similares (5 dentes e 15 condutos por grupo), e submetidos a protocolos de instrumentação utilizando um grupo controle com limas manuais do tipo Kerr (21 mm) e os sistemas Reciproc Blue[®] R25 (25/0.08v), Hyflex EDM[®] (25/~) e XP Endo Shaper[®] (30/0.01v). Após o preparo, os dentes foram submetidos novamente ao microCT, a obturação foi realizada com espiral Lentulo e óxido de zinco e eugenol, e então analisados novamente em microCT. Foram avaliados a porcentagem de área de superfície não preparada do canal, volume, área superficial, porcentagem de dentina removida, presença de perfurações e a qualidade da obturação através da quantificação de espaços vazios. O tempo de instrumentação também foi avaliado. Os dados foram tabulados no SPSS 20.0 (IBM, IL, EUA) e submetidos ao teste de Shapiro-Wilk para avaliação da normalidade e posteriormente ao Kruskal-Wallis e Mann-Whitney ($\alpha = 5\%$). A homogeneidade dos dentes nos diferentes grupos foi confirmada analisando a área de superfície do canal e o volume inicial ($p > 0,05$). Foi demonstrado maior percentual ($p < 0,05$) de área não preparada no canal mesiovestibular no grupo Reciproc Blue[®] com média de 2,50% (IC: 2,10-9,40%) quando comparado ao instrumento Manual com média de 5,55% (IC: 3,15-11,10%) e canal palatino também apresentou menor percentual ($p < 0,05$) de área não preparada no Reciproc Blue[®] com média de 2,94% (IC: 1,40-5,70%) quando comparado ao grupo Manual com média de 3,30% (1,10-15,46%). Todos os canais radiculares apresentaram aumento na área de superfície e no volume após a instrumentação ($p < 0,05$) dentro dos grupos, com exceção do volume do canal mesiovestibular no grupo Hyflex EDM[®]. O grupo Manual apresentou maior redução de espessura de dentina mesiovestibular nos 4mm da furca quando comparado ao Hyflex EDM[®] ($p = 0,026$) e Grupo XP endo Shaper[®] ($p = 0,027$). Os grupos XP Endo Shaper[®] e Reciproc Blue[®], apresentaram perfurações em 20% e 6% dos canais, respectivamente. Foram observados espaços vazios semelhantes quando comparados todos os grupos ($p > 0,05$), exceto para o canal distovestibular, que apresentou maiores vazios no grupo Hyflex EDM[®] quando comparado ao grupo Manual. Conclui-se que todos os sistemas avaliados podem ser empregados com eficácia em dentes decíduos, no entanto o sistema XP endo Shaper[®] deve ser usado com cautela por causar perfurações já que foi associado a uma maior ocorrência de perfurações.

Palavras-chave: dentes decíduos; pulpectomia; endodontia; preparação do canal radicular; obturação do canal radicular.

ABSTRACT

MATOS, Juliana de Medeiros. **The effect of of using single-file of rotary and reciprocating systems on the shaping capacity and quality of root canal fillings in primary molars**. 2024. 80 f. Tese (Doutorado em Odontologia) - Faculdade de Odontologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2024.

This study aimed to evaluate the effect of rotary and reciprocating systems on shaping and obturation quality in deciduous molars. For this purpose, primary molars (20 teeth and 60 root canals) were selected and scanned using micro-computed tomography (microCT) (Bruker-microCT, Kontich, Belgium), at 50kV, 800mA, reconstructed with NRecon software v. 1.6.8.0 (Bruker micro-CT, SkySCAN, Belgium). The groups were defined after matching (5 teeth and 15 root canals per group) and subjected to instrumentation protocols using a control group with manual Kerr files (21 mm) and the Reciproc Blue[®] R25 (25/0.08v), Hyflex EDM[®] (25/~), XP Endo Shaper[®] (25/0.01v) systems. After instrumentation, the teeth were scanned again with microCT, obturated with Lentulo spiral and OZE, and then reanalyzed with microCT. The percentage of unprepared dentin area, volume, surface area, percentage of dentin removed, perforations, and obturation quality through voids were evaluated. The instrumentation time was also assessed. Data were tabulated in SPSS 20.0 (IBM, IL, USA) and subjected to Shapiro-Wilk test for normality evaluation and subsequently to Kruskal-Wallis and Mann-Whitney tests ($\alpha = 5\%$). The homogeneity of teeth in different groups was confirmed by analyzing the initial dentin surface and volume ($p > 0.05$). A higher percentage ($p < 0.05$) of unprepared area was demonstrated in the mesiobuccal canal in the Reciproc Blue[®] group with a mean 2.50% (CI: 2.10-9.40%) of when compared with hand file instrument with a mean of 5.55% (CI: 3.15-11.10%) and palatal canal also presented lower percentage ($p < 0.05$) of unprepared area in Reciproc Blue[®] with a mean of 2.94% (CI: 1.40-5.70%) when compared to hand filegroup with a mean of 3.30% (1.10-15.46%). All root canals showed an increase in surface area and volume after instrumentation ($p < 0.05$) within the groups, except for the volume of the mesiobuccal canal in the Hyflex EDM[®] group. There was no difference between the percentages of dentin removed ($p > 0.05$). The hand file group showed a greater reduction in the mesiobuccal dentin thickness in the 4mm of furcation when compared to Hyflex EDM[®] ($p = 0.026$) and XP Endo Shaper[®] Group ($p = 0.027$). The XP Endo Shaper[®] and Reciproc Blue[®] groups presented perforations in 20% and 6% of the canals, respectively. The hand file instrumentation resulted in higher time than other systems ($p < 0.5$). Similar voids were observed when comparing all groups ($p > 0.05$), except for the distobuccal canal, which showed larger voids in the Hyflex EDM[®] group compared to the hand file group. It is concluded that all evaluated systems can be effectively used in deciduous teeth; however, the XP Endo Shaper[®] system should be used with caution due to causing perforations, since it was associated with a greater occurrence of perforations.

Keywords: Deciduous teeth; Pulpectomy; Endodontics; Root canal preparation; Root canal filling.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - A - Lima Reciproc Blue®. B - Lima Xp endo Shaper®. C - Lima Hyflex EDM®	17
Figura 2 - Fluxograma etapas do estudo.....	23
Figura 3 - Raízes seladas com topdam.....	25
Figura 4 - Motor Silver Reciproc.....	26
Figura 5 - Instrumentação com o elemento montado no manequim.....	27
Figura 6 - Quantidade de óxido de zinco e eugenol utilizado na obturação de cada conduto.....	31
Figura 7 - Illustration of canal root perfuration assessment (arrow).....	39
Figura 8 - Time (seconds) consumed during instrumentation.....	45
Figura 9 - Three-dimensional reconstructions of the elements before and after instrumentation and after obturation.....	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Modelos das limas utilizadas no estudo.....	25
Tabela 2 -	Median, confidence interval (CI: minimum – maximum), and the percentage of unprepared area, volume, surface area of each root canal.....	41
Tabela 3 -	Median and confidence interval (minimum – maximum) of initial dentin, dentin removed and percentage of dentin removed of each root.....	42
Tabela 4 -	Median and confidence interval (CI: minimum – maximum) and range values of dentine thickness (in mm) measured before and after preparation of the mesiobuccal (MB), distobuccal (DB) and palatine (P) roots of hand file and hyflex EDM groups.....	44
Tabela 5 -	Median and confidence interval (CI: minimum – maximum) and range values of dentine thickness (in mm) measured before and after preparation of the mesiobuccal (MB), distobuccal (DB) and palatine (P) roots of Reciproc Blue and Xp endo Shaper groups.....	45
Tabela 6 -	Volume of filling material, percentage of voids and empty spaces after root filling with zinc oxide-eugenol paste for each root canal.....	46

LISTA DE ABREVIATURAS

BDH	Biobanco de dentes humanos FOUERJ
CM	Controle de memória
CD	Comprimento do dente
CT	Comprimento de trabalho
FO/UERJ	Faculdade de Odontologia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro
FO/UNIGRANRIO	Faculdade de Odontologia da Universidade do Grande Rio
HFEDM	Hyflex EDM
K	Limas tipo Kerr
Micro-CT	Microtomografia computadorizada
NaClO	Hipoclorito de sódio
Niti	Liga de níquel titânio
OZE	Cimento de óxido de zinco-eugenol
RECB	Reciproc Blue
SCR	Sistema de canais radiculares
UERJ	Universidade do Estado do Rio de Janeiro
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
USA	Estados Unidos da América
XPS	Xp endo Shaper

LISTA DE SÍMBOLOS

%	Porcentagem
=	Igual
°	Graus
°C	Graus celsius
<	Menor
>	Maior
=	Igual
#	Número
rpm	Rotações por minuto
mL	Mililitro
Ncm	Newtons por centímetro
kV	Quilovoltagem
mm	Milímetro
mA	Miliamperagem
ms	milisegundo
p	Valor de p
mm^3	milímetros cúbicos
mm^2	milímetros quadrados

SUMÁRIO

CONSIDERAÇÕES INICIAIS	13
1 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA	21
1.1 Proposição.....	21
1.1.1 Objetivo geral	21
1.1.2 Objetivos específicos.....	21
1.2 Metodologia	22
1.2.1 Aspectos Éticos	22
1.2.2 Cálculo amostral.....	22
1.2.3 Seleção e agrupamento das amostras	24
1.2.4 Preparo da amostra	25
1.2.5 Análise por micro-CT	29
1.2.6 Obturação dos canais radiculares	31
1.3 Resultados (Artigo científico)	33
CONSIDERAÇÕES FINAIS	54
REFERÊNCIAS	55
APÊNDICE A - Protocolos.....	63
APÊNDICE B - Produção acadêmica.....	66
APÊNDICE C – Autorização de inclusão de artigo na Biblioteca Digital de Teses e Dissertação da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.....	75
ANEXO - Comitê de ética	76

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A manutenção dos dentes decíduos até o momento da sua esfoliação fisiológica é de grande importância para a dentição permanente (Coll *et al*, 2017). O tratamento do canal radicular, também chamado de tratamento endodôntico ou pulpectomia, realizado em casos de inflamação irreversível ou necrose pulpar é indicado como um método bem-sucedido para preservar as funções do elemento dental na cavidade bucal (Guideline on Pulp Therapy, 2016).

Na dentição decídua, especialmente nos molares, há uma grande variedade de variações anatômicas. As configurações dos canais radiculares mudam dinamicamente com o passar da idade, principalmente nos molares inferiores, devido à deposição de dentina, que influencia o número, o tamanho e a forma dos canais nas raízes decíduas (Camp, 2008). Além disso, a reabsorção radicular fisiológica altera a morfologia do ápice radicular, dificultando a determinação do comprimento de trabalho (Camp, 2008). A não identificação de canais durante o tratamento pode resultar em falhas terapêuticas, já que a inflamação pode não ser controlada adequadamente. Para melhorar o sucesso da endodontia em dentes decíduos o conhecimento mais detalhado da morfologia dos canais radiculares é fundamental (Yang, 2013). Fumes *et al* (2014) utilizando a microtomografia computadorizada (micro-CT) avaliaram a morfologia interna de primeiros e segundos molares decíduos inferiores e superiores. Os autores observaram estes dentes apresentaram grande diversidade anatômica nos seus canais radiculares. O segundo canal na raiz méso-vestibular foi observado nos molares superiores. Os autores também observaram que a espessura de dentina da face interna era menor do que a face externa da raiz.

De forma semelhante aos dentes permanentes, o objetivo do tratamento de canal radicular dos dentes decíduos é proporcionar a desinfecção do sistema de canais radiculares. Após esta etapa deverá ser realizado o selamento dos condutos com material biocompatível e a restauração final, a fim de manter a funcionalidade e evitar possíveis reinfecções e preservar a saúde dos tecidos periapicais (Koch, 2009; Hulsman, 2005; Schäfer, 2000; Schäfer, 2004).

A pulpectomia é o método recomendado e realizado para dentes decíduos com taxas de sucesso que variam entre 69% e 91% (Schäfer, 2004; Whitworth,

2009; Coll *et al*, 2020). Uma técnica de pulpectomia ideal para o tratamento do canal radicular em dentes decíduos deve ser concluída num curto período, não fragilizar a estrutura dentária, não comprometer o germe dentário do elemento sucessor permanente e garantir que o dente permaneça na cavidade bucal até a sua perda fisiológica com o mínimo de complicações (Coll *et al*, 2020).

O sucesso do tratamento endodôntico está diretamente relacionado a obtenção de um nível adequado de desinfecção dentro do sistema de canais radiculares. Para tanto, uma etapa importante é o preparo químico-mecânico cujo objetivo é reduzir de forma significativa ou eliminar os microrganismos e seus produtos (AAPD, 2020). Esta etapa de sanitização do sistema de canais radiculares é uma das mais críticas e dispendiosa em termos de tempo durante o tratamento endodôntico, especialmente na odontopediatria (Coll *et al*, 2020). O tratamento do canal radicular dos dentes decíduos pode ser realizado com limas manuais de aço inoxidável, bem como com os sistemas mecanizados de níquel-titânio (NiTi). Dentre as principais vantagens dos sistemas mecanizados de NiTi destacam-se: (i) a manutenção do formato original dos canais radiculares devido à sua maior flexibilidade quando comparado a liga de aço-inoxidável; (ii) preparo mais uniforme dos canais radiculares, principalmente devido ao maior taper desses instrumentos mecanizados; e (iii) redução do tempo operatório durante a etapa do preparo mecânico o que pode diretamente colaborar com uma melhor cooperação do paciente (Huksmann, 2005; Tademir, 2008; Katge, 2014). Visando aprimorar a instrumentação de canais radiculares de dentes decíduos, Barr *et al*. (2000) propôs a utilização de limas rotatórias de NiTi. O autor avaliou que sua utilização apresentava bom custo-benefício, era mais rápida e resultava em obturações consistentemente uniformes e previsíveis. Vários autores relataram as vantagens do preparo com instrumentos rotatórios de NiTi sobre o método manual, tanto para operadores experientes como inexperientes (Barr *et al*, 2000, Nagaratna *et al.*, 2006, Sleiman *et al.*, 2007).

Barr *et al*. (2000) foram os primeiros a descreverem o preparo biomecânico de dentes decíduos utilizando instrumentos rotatórios. Em seu estudo, com o intuito de aprimorar o preparo de canais radiculares, os autores prepararam um incisivo central e segundo molar inferior com instrumentos de NiTi e reforçaram o cuidado para se evitar a superinstrumentação e perfuração da parede dentinária, ampliar o forame apical sem causar sobreobturação. Os autores defendem que mesmos princípios de

limpeza e modelagem do canal radicular para instrumentação rotatória em dentes permanentes devem ser aplicados em dentes decíduos. Curvaturas e irregularidades das paredes do canal radicular de dentes decíduos podem ser limpas de forma eficiente com instrumentos de níquel-titânio com rotação no sentido horário, resultando na remoção de tecido pulpar, dentina, e resíduo necrótico do canal radicular, semelhante à ação de instrumentos manuais (Barr *et al.*, 2000).

Em outro estudo, a capacidade de limpeza e de redução bacteriana intracanal do sistema rotatório ProTaper® foi comparada as técnicas de instrumentação manual em molares decíduos. Os resultados demonstraram não haver diferenças significativas na eficácia de limpeza utilizando os instrumentos manuais e os instrumentos rotatório ProTaper®. No entanto, a instrumentação manual resultou na produção de uma maior camada de *smear layer* (Pinheiro *et al.*, 2012).

Mesmo com uma redução comprovada do tempo operatório (Katge, 2014) quando comparado a técnicas manuais, os primeiros sistemas mecanizados lançados no mercado odontológico ainda recomendavam a utilização de múltiplos instrumentos para a formatação final dos canais radiculares. Recentemente, novos conceitos de preparo químico-mecânico foram introduzidos na Endodontia, destacando-se a introdução de sistemas de lima única e modificações na cinemática de utilização com a introdução do movimento reciprocante (Shay, 2013).

O conceito de “forças balanceadas”, desenvolvido por Roane em 1985, utilizava limas manuais rotacionadas no sentido anti-horário para cortar dentina e no sentido horário para o alívio da mesma a fim de reduzir o risco de fratura durante a instrumentação. Utilizando o conceito desenvolvido por Roane (1985), em 2008 o autor Yared (2008) propôs uma técnica que utilizava apenas um instrumento do sistema ProTaper® com a lima F2 em movimento oscilatório assimétrico, nomeado então como movimento reciprocante. Neste sistema a lima gira a 150° no sentido anti-horário cortando dentina, posteriormente ela gira a 30° no sentido horário, para recolher e soltar dentina, além disso há uma menor chance de fratura. O sistema de instrumentação reciprocante tem a proposta de utilizar um único instrumento, de uso único para o preparo do canal radicular. Tornando o preparo mais rápido, diminuindo a fadiga cíclica e eliminação de contaminação cruzada (Roane *et al.*, 1985, Yared, 2008).

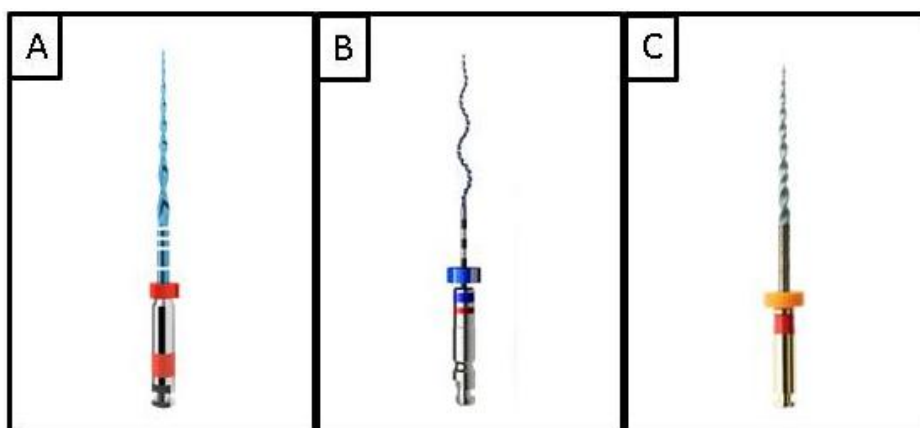
O instrumento Reciproc Blue® (RECB -VWD Munich, Germany) (Figura 1 A) é feito de liga de cor azul tratada termicamente e apresenta uma seção transversal em

forma de S com duas ranhuras de corte e tamanho de ponta de 25 com um afunilamento contínuo de 8% ao longo dos primeiros três milímetros seguido por um taper regressivo (De Deus *et al.* 2017). De acordo com o fabricante, os instrumentos Reciproc[®] foram desenvolvidos exclusivamente para o uso no modo recíprocante, durante o qual o instrumento é movimentado primeiramente no sentido do corte (anti-horário), e depois liberado pela inversão de sentido (horário) para reduzir a fadiga cíclica do instrumento. Os ângulos do movimento recíprocante são exatos, estando adaptados à forma do instrumento. Dessa maneira, o instrumento vai penetrando em direção ao ápice radicular (manual VDW Silver). Visto que a lima é fabricada para uso único, esta técnica tem melhor eliminação da infecção cruzada e diminuição da fadiga do instrumento.

Faus-Ilàcer *et al.* (2022) compararam a capacidade de remoção da dentina do canal radicular, testando dois sistemas endodônticos recíprocantes de liga de NiTi: Endogal Kids[®] e Reciproc Blue[®]. Os autores selecionaram sessenta sistemas de canais radiculares em quinze segundos molares decíduos que foram separados em 2 grupos. Os elementos foram escaneados em microCT antes e após a instrumentação. O estudo evidenciou capacidades semelhantes para a remoção de dentina do canal radicular quando comparados os sistemas Endogal[®] e Reciproc Blue[®], exceto para o terceiro canal, no qual o instrumento Reciproc Blue[®] preservou mais tecido dentinário do canal radicular (Faus-Ilàcer *et al.* 2022).

O estudo de Orel *et al* (2022) avaliou a capacidade de instrumentação de três sistemas endodônticos feitos de diferentes ligas de níquel-titânio sobre curvas simuladas de canais radiculares. Os sistemas avaliados foram Protaper Gold[®], Reciproc Blue[®] e WaveOne[®]. Os blocos foram padronizados e fotografados antes e depois da instrumentação. O grupo Protaper[®] apresentou melhor desempenho na instrumentação do terço coronal, enquanto o Reciproc Blue[®] no terço médio. No terço apical, o melhor desempenho na instrumentação foi do sistema WaveOne[®].

Figura 1 - A - Lima Reciproc Blue[®]. B - Lima Xp endo Shaper[®]. C - Lima Hyflex EDM[®].



Fonte: A autora, 2024

Instrumentos com diferentes tratamentos térmicos e desenhos geométricos inovadores também têm sido desenvolvidos com o objetivo de promover um melhor preparo do canal radicular. O instrumento XP-endo Shaper[®] (XPS) foi introduzido em 2015 pela FKG Dentaire (La Chaux-de-Fonds, Suíça) e executa um movimento rotatório assimétrico, assumindo uma forma semicircular quando se expande a uma temperatura de 35°C ou superior. Nas fases iniciais de preparo, ainda à temperatura ambiente, o instrumento está na fase martensítica; quando introduzido no canal radicular, a sua forma muda devido à memória molecular da fase austenítica.

O instrumento XP-endo Shaper[®] (Figura 1 B) tem uma ponta impulsadora que confere uma geometria única, com seis arestas cortantes na ponta e um diâmetro inicial ISO 15, que aumenta gradualmente para um diâmetro de 30 e 0,01 taper. Segundo o fabricante, após a expansão, o XP endo Shaper[®] atinge um preparo final correspondente a um diâmetro de 30 e 0,04 de conicidade. O instrumento é fabricado com a liga MaxWire (Martensite-Austenite Electropolishing-Flex, FKG) e projeta-se contra as paredes do canal radicular quando acionado em rotação assimétrica. Portanto, XP-endo Shaper[®] é capaz de se adaptar a morfologia do sistema de canais radiculares, expandindo-se ou contraindo-se à medida que avança ao longo da extensão de trabalho (Gavini *et al*, 2018).

Apesar da sua proposta inovadora, poucos estudos que utilizam este sistema em dentes decíduos foram realizados. Um ensaio clínico controlado randomizado avaliou 75 molares decíduos divididos em três grupos. Os dentes no grupo 1 foram preparados com instrumentos XP-endo Shaper[®], no grupo 2 com limas rotatórias

pediátricas (Kedo-S[®]; D1 e E1), e no grupo 3 com uma técnica manual (limas K). A utilização da XP-endo Shaper[®], foi associada com o menor tempo de instrumentação quando usado para instrumentação de molares decíduos e com a maior qualidade de obturação do canal radicular dos três grupos. A aplicação da tecnologia da XP-endo Shaper[®] para pulpectomia de molares decíduos foi uma técnica favorável, considerando a redução significativa do tempo de instrumentação e uma melhor obturação (Pawar *et al* 2021). Além disso, o instrumento XPS tem um desempenho superior de fadiga cíclica em comparação com outros sistemas de limas (Elnaghy, 2018 ; Azim *et al*, 2018).

As limas Hyflex EDM[®] (HFEDM) são produzidas através de um processo chamado eletroerosão. Deste processo, resultam limas mais flexíveis e resistentes à fratura. Quando comparadas com as limas NiTi tradicionais são 700% mais resistentes à fadiga cíclica. O sistema de limas HFEDM acompanha a anatomia do canal, graças à sua propriedade de controle de memória, o que reduz significativamente o risco de criação de ressaltos, transporte ou perfuração de um canal. Como limas de aço inoxidável, as limas Hyflex[®] podem ser pré-curvadas previamente. Todas as limas HFEDM NiTi podem ser usadas a 500 rpm e torque de até 2.5 Ncm. (Coltene, c2016)

HFEDM (Figura 1 C) é uma lima única de terceira geração que foi introduzida com um processo de fabricação inovador, utilizando eletroerosão seguida de tratamento e controle de memória (CM). CM é um tratamento térmico metalúrgico que reduz a memória da forma de limas de NiTi (Zhao *et al*, 2013), aumenta a flexibilidade e a resistência à fadiga cíclica de instrumentos (Pirani *et al*, 2016, Testarelli, 2011).

O desenho transversal dos instrumentos HFEDM é variável, retangular em direção à ponta e triangular em direção ao eixo. Estes instrumentos revelaram com elevada resistência à fadiga cíclica em comparação com instrumentos produzidos por Tecnologia CM e M-wire. (Pirani *et al*, 2016)

Como desvantagem do uso desses sistemas, pode-se citar o seu alto custo, pois é necessário investir em um motor, além do alto valor das limas, quando comparado com as limas manuais. Além disso, o odontopediatra necessita, muitas vezes, de treinamento para realizar o procedimento. Devido à semelhança do sistema rotatório com a caneta de alta rotação, que normalmente provoca medo e ansiedade em crianças, um estudo realizado na Índia constatou que 66,7% das

crianças preferiram as limas manuais ao sistema rotatório e 60% ficaram assustadas ao vê-lo (Krishna *et al.*, 2013).

O correto preparo do sistema de canais radiculares é essencial para a realização de uma obturação adequada, afinal, a capacidade de um material obturador de preencher adequadamente o sistema de canais radiculares está diretamente relacionada não apenas a etapa de limpeza, mas também a de modelagem do canal radicular. Um canal que tenha sido limpo ou modelado de forma inadequada poderá resultar em uma obturação deficiente e, conseqüentemente, na falha do tratamento (Azar *et al.*, 2012). A teoria do “tubo oco”, originalmente apresentada por Rickert e Dixon em 1931, postulava que os fluidos dos tecidos que adentravam o canal radicular estagnavam, formando produtos de degradação tóxicos que, em seguida, migravam para os tecidos periapicais. Essa teoria, que preconizava a necessidade de obstruir os espaços mortos no corpo, foi inicialmente a base para a obturação dos canais radiculares (Rickert e Dixon, 1931). Contudo, diversos estudos subsequentes evidenciaram que, contrariamente, o organismo tolera os “tubos ocos”, e atualmente, existem duas razões principais para a realização da obturação de um canal radicular após sua modelagem e limpeza (Carrotte, 2004). Primeiramente, visa-se impedir a entrada de microrganismos nos canais radiculares provenientes da cavidade oral em casos de infiltração ou falha na restauração coronal. Em segundo lugar, busca-se prevenir a penetração de fluido tecidual, que poderia funcionar como meio de cultura para possíveis bactérias remanescentes no dente após o tratamento (Carrotte, 2004).

Nesse cenário, as pastas obturadoras desempenham um papel crucial no tratamento endodôntico de dentes decíduos, sendo responsáveis por vedar o sistema de canais radiculares e, influenciar diretamente no sucesso do tratamento (Ørstavik, 2005). A capacidade de escoamento é uma característica fundamental do cimento obturador, permitindo sua penetração nas ramificações do sistema de canais radiculares (Branstetter, 1982). A proporção pó-líquido é um dos vários fatores que afetam o escoamento do material, e estudos demonstram que o aumento da quantidade de pó na proporção resulta em uma redução no escoamento em diversos cimentos endodônticos (Ørstavik, 1983).

A escolha do material obturador consiste em uma etapa importante na prática endodôntica. O cimento de óxido de zinco-eugenol (OZE) tem sido adotado como o padrão-ouro nos materiais de obturação em canais radiculares de dentes decíduos

ao longo do tempo (Barcelos, 2011; Barja-Fidalgo, 2011; Trairatvorakul, 2008; Najjar, 2019). O OZE se destaca por apresentar um custo inferior quando comparado às alternativas disponíveis, como a pasta Guedes Pinto e o Vitapex. Essa disparidade de custo pode desempenhar um papel significativo na seleção de materiais para procedimentos odontológicos em contextos clínicos, especialmente considerando questões de viabilidade econômica e acessibilidade para a população atendida. Coll *et al.* (2020) demonstraram através de uma “*Network analysis*” que OZE e o Endoflas (OZE/iodofórmio/hidróxido de cálcio) apresentaram um desempenho superior ao uso isolado de iodofórmio em pulpectomias de dentes decíduos. Embora o OZE seja amplamente aceito, suas limitações não podem ser ignoradas. Suas desvantagens incluem ação antimicrobiana limitada (Reddy, 2007), reabsorção lenta em casos de extravasamento do material e velocidade de reabsorção inferior à da raiz do dente decíduo (Mortazavi, 2004).

Em vista do que foi exposto, fica evidenciada a necessidade de mais estudos que avaliem a instrumentação mecanizada, sobretudo de limas únicas, na modelagem de canais radiculares de dentes decíduos. Assim como possíveis impactos no selamento de canais radiculares após a sua utilização.

1 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

1.1 Proposição

1.1.1 Objetivo geral

Avaliar o efeito do uso de sistemas rotatórios e reciprocantes na capacidade de modelagem e na qualidade da obturação do sistema de canais radiculares de molares decíduos.

1.1.2 Objetivos específicos

- Avaliar a porcentagem de área não preparada durante a instrumentação dos canais radiculares.
- Avaliar o volume de dentina removida durante o preparo dos condutos.
- Avaliar o percentual de espessura de dentina nas regiões da furca, 01mm, 02mm, 03mm e 04mm após a furca.
- Avaliar possíveis perfurações após a instrumentação dos canais radiculares.
- Avaliar o tempo de instrumentação.
- Comparar o preenchimento volumétrico dos canais radiculares entre os instrumentos testados.

1.2 Metodologia

O presente estudo é uma pesquisa experimental *in vitro*, realizada na Clínica de Pós Graduação da Faculdade de Odontologia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (FO/UERJ) e no Laboratório de Pesquisa em Odontologia da Faculdade de Odontologia do Grande Rio (FO/UNIGRANRIO).

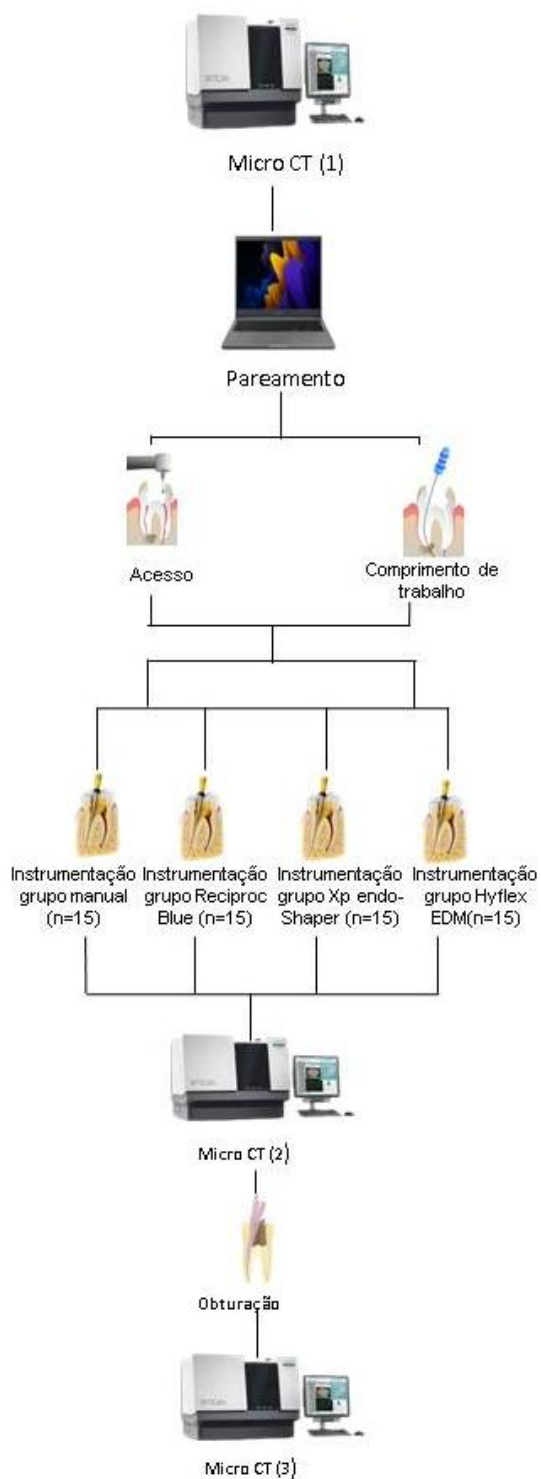
1.2.1 Aspectos Éticos

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) (4.568.832) (ANEXO). As amostras (dentes decíduos) foram obtidas através do Biobanco de Dentes Humanos (BDH) da FO-UERJ e do Biobanco da USP

1.2.2 Cálculo amostral

Com base em dados de um estudo prévio (AZIN et al. 2017), foi estabelecida a dimensão do efeito para o estudo (efeito = 2,43). O cálculo amostral foi realizado no programa G*Power 3.1 para Windows adotando-se um erro α de 0,05, um poder de 80% e considerando um tamanho de efeito de 0,5, obteve-se um total de 14 condutos por grupo, totalizando 42 condutos.

Figura 2 - Fluxograma etapas do estudo



Fonte: A autora. 2024

1.2.3 Seleção e agrupamento das amostras

Vinte molares superiores decíduos com raízes mesiovestibular, distovestibular e palatinas intactas e completas e sem sinais de reabsorção radicular foram selecionados (n = 60). Foram excluídos os dentes com canais escleróticos e com reabsorção interna. Optou-se por realizar a avaliação por conduto. Os dentes foram avaliados qualitativamente e quantitativamente por microtomografia computadorizada (Micro-CT). Os elementos dentários foram escaneados no aparelho SkySCAN 1174 (Bruker-microCT, Kontich, Bélgica), em 50kV, 800mA, passo de rotação de 0.8, rotação de 180° em torno do eixo vertical, tempo de exposição de 4500ms e filtro de alumínio 0.5mm.

As imagens de cada espécime foram reconstruídas com o *software* NRecon v. 1.6.8.0 (Bruker micro-CT, SkySCAN, Bélgica) com os mesmos parâmetros para todas as amostras: correção de endurecimento de feixe de 20%, correção de artefato de anel de 10 e suavização de 2 resultando na aquisição de 400 a 700 seções axiais por amostra. Para análises de dados foi utilizado o *software* CTAn v.1.14.4 e foi utilizado para calcular a área de superfície e volume do canal radicular, e a configuração tridimensional foi obtida pelo programa CTvol (v 1.6.6.0, Bruker, Kontich; Bélgica).

Em seguida, a alocação dos componentes em cada grupo foi realizada por meio de pareamento utilizando os parâmetros de área, volume e configuração 3D semelhantes. Com base nessas medidas, vinte molares superiores decíduos com as raízes mesiovestibular, distovestibular e palatina (60 raízes), os canais MV2 não foram quantificados, foram combinados e divididos em quatro grupos experimentais:

1. Grupo controle manual
2. Grupo Reciproc Blue® (25/0.08v)
3. Grupo XP-endo Shaper® (30/0.01v)
4. Grupo Hyflex EDM® (25/~)

Tabela 1 - Modelos das limas utilizadas no estudo

Modelo	Fabricante	Tamanho	Taper
Lima K	Wilcos	15-35	0.02
Reciproc Blue	VDW	25	0.08
X p endo-Shaper	FKG	30	0.01
Hyflex EDM	Coltene	25	variável

Fonte: Autora, 2024

1.2.4 Preparo da amostra

O acesso à câmara pulpar dos elementos foi realizado com broca esférica diamantada de número 1014 de haste longa (KG Sorensen, Brasil) em alta rotação e remoção do teto da câmara pulpar com broca Endo Z (Primadental, Brasil) em alta rotação.

Em todas as técnicas, o comprimento de trabalho (CT) foi obtido através do exame visual direto, respeitando o comprimento radicular. Para tal, uma lima K#10 (Dentsply Maillefer, Suíça), foi introduzida no canal radicular até que a sua extremidade fosse observada através do forame apical, obtendo-se o comprimento do dente (CD). O valor do CT foi calculado de acordo com a distância compreendida entre a referência oclusal até o forame apical, subtraindo 1,0mm dessa distância ($CT = CD - 1 \text{ mm}$). Os ápices foram selados com Topdam (FGM, Brasil) para evitar extravasamento da solução irrigadora (Figura 4).

Figura 3 - Raízes seladas com Topdam



Fonte: A autora, 2024

Para todos os grupos, a solução de hipoclorito de sódio 1% (NaClO) foi aquecida até a temperatura de 37°C para mimetizar a temperatura do corpo humano, isso foi necessário para que os sistemas fossem expostos à temperatura adequada e assim, executassem suas diversas cinemáticas de instrumentação. A temperatura da solução foi monitorada durante todas as etapas da instrumentação com termômetro (Labortherm-N, Alemanha), foi utilizado 10ml de solução por conduto.

Para todos os grupos da técnica mecanizada, foi utilizado o motor Silver Reciproc (VDW, São Paulo, Brasil) (Figura 5). Para todos os grupos, incluindo o grupo Manual, a instrumentação foi realizada com os elementos posicionados no manequim para simular as condições clínicas (Figura 6). Para fins de nomenclatura, canal radicular foi dividido em terços, a saber: 1/3 cervical, 1/3 médio e 1/3 apical. Antes de iniciar a instrumentação foi injetado 1ml de NaClO 1% e a patência com lima k#10 foi realizada.

Figura 4 - Motor Silver Reciproc



Fonte: A autora, 2024

Figura 5 - Instrumentação com o elemento montado no manequim



Fonte: A autora, 2024

O tempo de instrumentação do conduto foi calculado por meio de um cronômetro que era acionado no início da instrumentação e era paralisado ao final desta etapa.

1.2.4.1 Grupo Manual

No grupo Manual (controle), foram empregadas limas do tipo K (Wilcos, Petrópolis, RJ) para o preparo dos elementos, o *stop* de silicone foi posicionado no comprimento de trabalho. Todos os canais foram divididos por 3 terços, sendo utilizadas 3 limas por terço (PROTOCOLO DE ENDODONTIA EM DENTES DECÍDUOS UFMG), a primeira lima foi a lima que melhor se adaptou ao comprimento de trabalho. Foram utilizadas mais duas limas de numeração acima da

sequência e a patência era realizada após a instrumentação com cada lima. O canal foi irrigado sempre antes e após a patência com NaClO 1%. O conduto radicular foi irrigado com 2ml de NaClO a 1% antes de cada instrumentação. A lima foi girada em uma sequência de 3 movimentos no sentido horário e anti-horário com leve pressão para criar um caminho de deslizamento para limas maiores, seguindo uma sequência de três movimentos (1/4 no sentido anti-horário, 1/4 no sentido horário e 1/4 no sentido anti-horário). Esta sequência de três movimentos foi repetida 10 vezes antes da mudança para o uso das duas limas tipo K de numeração acima até o tamanho de #35. O operador utilizou força equilibrada e movimentos controlados para minimizar o risco de perfuração. (Apêndice A – Protocolos)

Após a última instrumentação, o canal foi irrigado com 1ml de EDTA 17% (Biodinâmica, Brasil) aguardado 3 minutos, e em seguida a última irrigação foi realizada com 2ml de NaClO 1%.

1.2.4.2 Grupo Reciproc Blue[®]

No grupo que utilizou o instrumento Reciproc Blue[®] R25 (25/0.08v) para preparar os elementos, o *stop* de silicone foi posicionado no comprimento de trabalho (CT). Esse procedimento foi realizado com o auxílio do motor VDW Silver (VDW, São Paulo, Brasil), no movimento “RECIPROC ALL”. Foi realizada a patência e o canal foi irrigado sempre antes e após a patência com NaClO 1%. O conduto radicular foi irrigado com 2ml de NaClO a 1% antes da instrumentação.

Foram executados três movimentos de bicadas com uma amplitude de cerca de 3 mm, sem retirar completamente a lima do canal. Após cada conjunto de 3 movimentos, a lima era removida do canal, limpa com gaze estéril e reintroduzida. Esse processo foi repetido por três ciclos até que o CT fosse atingido. (Apêndice A – Protocolos)

1.2.4.3 Grupo Hyflex EDM[®]

Os canais foram preparados com o instrumento Hyflex EDM[®] R25 (25/~). O instrumento teve o stop de silicone posicionado no comprimento de trabalho (CT). Foi realizada a patência e o canal foi irrigado sempre antes e após a patência com NaClO 1%. O conduto radicular foi irrigado com 2ml de NaClO a 1% antes da instrumentação.

O motor VDW Silver foi ajustado para 2.5 Ncm e 500 rotações por minuto (rpm), foram realizados três movimentos sem pressão contínuos e leves, avançando 2 a 3 mm sem retirá-lo completamente do canal. Após 3 movimentos, a lima era removida do canal, limpa com gaze estéril e reintroduzida. Este procedimento foi repetido por três ciclos até atingir o comprimento do CT. (Apêndice A – Protocolos)

1.2.4.4 Grupo XP endo Shaper[®]

Os canais foram preparados com o instrumento XP endo Shaper[®] (30/0.01v). O instrumento teve o stop de silicone posicionado no comprimento de trabalho (CT). Foi realizada a patência e o canal foi irrigado sempre antes e após a patência com NaClO 1%. O conduto radicular foi irrigado com 2ml de NaClO a 1% antes da instrumentação.

O motor VDW Silver foi ajustado para 1 Ncm e 800 rotações por minuto (rpm), foi realizado três movimentos longos e suaves, avançando aproximadamente 3 mm sem retirá-la completamente do canal. Após 3 movimentos, a lima era removida do canal, limpa com gaze estéril e reintroduzida. Este procedimento foi repetido por três ciclos até atingir o comprimento do CT. (Apêndice A – Protocolos)

Os sistemas rotatórios são de lima única, sendo utilizadas apenas uma lima para a instrumentação de todo comprimento de trabalho.

1.2.5 Análise por micro-CT

Após a realização da instrumentação e obturação, os elementos foram submetidos a um novo processo de escaneamento e reconstrução, seguindo os

mesmos parâmetros de aquisição previamente definidos. Para análise dos dados, empregou-se o software CTAn v.1.14.4 (Bruker, Kontich; Bélgica). Os parâmetros avaliados para a eficácia da instrumentação incluíram a porcentagem de área não preparada, a quantidade de dentina removida, o volume inicial e final, a área inicial e final, bem como a espessura inicial e final da dentina, a avaliação foi realizada em cinco pontos diferentes ao longo da raiz, tendo a região de furca como referência (furca, 1mm, 2mm, 3mm e 4mm da furca).

As avaliações da quantidade de dentina removida e espessura final foram conduzidas de forma independente para cada conduto (mesiovestibular, distovestibular e palatino). A porcentagem de área não preparada foi determinada através da divisão do número de voxels estáticos (aqueles presentes na mesma posição na superfície do canal antes e após a instrumentação) pelo número total de voxels na superfície do canal radicular (De-Deus *et al.*, 2015). Quanto ao volume de dentina removida, foi calculada a diferença entre o volume de dentina antes e após o preparo dos canais radiculares (tanto na raiz mesial quanto na raiz distal) (De-Deus *et al.*, 2020). Para avaliar a espessura de dentina, a região de interesse foi selecionada estendendo-se do nível da furca até 4mm em direção apical, foi calculada a diferença antes e após a instrumentação em cinco regiões tendo a furca como referência (furca, 0,1mm, 0,2mm, 0,3mm e 0,4mm da furca) de cada conduto. (Silva *et al.*, 2022).

A qualidade da obturação do canal radicular foi avaliada através da quantificação do volume total de material obturador (pasta obturadora) e os espaços vazios (voids). A faixa de escala de cinza necessária para reconhecer cada objeto em estudo foi determinada em um histograma de densidade usando um método de limiar (25-255), para obter uma imagem apenas de pixels preto/branco. Listas de tarefas baseadas em operações aritméticas foram aplicadas para criar imagens separadas do canal radicular e do material obturador (CTAn). A região de interesse (ROI) de cada conduto (P, MV e ML) foram definidos a partir do primeiro corte após a junção cimento-esmalte até a abertura do forame apical/reabsorção do canal. Posteriormente, as porcentagens de espaços vazios e o volume de material obturador nos canais foram calculados. O programa CTvol (v 1.6.6.0, Bruker, Micro-CT) foi usado para criar imagens tridimensionais de antes e depois do preparo e após a obturação dos canais.

1.2.6 Obturação dos canais radiculares

Os canais radiculares foram obturados usando um espiral Lentulo (Wilcos, Petrópolis, RJ) e OZE. A espiral Lentulo foi conectada a uma peça de mão de baixa rotação e o tamanho foi selecionado de acordo com o tamanho do canal radicular, variando de #20 #35. O OZE foi manipulado na proporção de 1 medida da colher dosadora do ionômero da marca “Maxxion” (FGM, Joinville, SC) de pó óxido de zinco para 5 gotas de eugenol de acordo com o protocolo estabelecido por Santos *et al.* (2022). Quando o material de obturação foi repelido para a câmara pulpar, os canais foram considerados preenchidos. Em seguida, um algodão úmido foi usado para comprimir suavemente o material no canal radicular (Santos *et al.*, 2022).

O mesmo operador realizou todas as técnicas de instrumentação e obturações. A cada instrumentação e/ou obturação de 3 condutos houve uma pausa de 10 minutos, a fim de evitar a fadiga do operador.

Figura 6 - Quantidade de óxido de zinco e eugenol utilizado na obturação de cada conduto



Fonte: A autora, 2024

Todas as etapas foram realizadas por um único operador (J.M.M) previamente treinado. A cada instrumentação e/ou obturação de 3 condutos houve uma pausa de 10 minutos, a fim de evitar a fadiga do operador.

1.3 Resultados (Artigo científico)

The effect of the use of rotary and reciprocating systems on the shaping capacity and quality of root canal fillings in primar molars

Juliana de Medeiros Matos¹, Carolina Oliveira de Lima², Ana Flavia Barbosa³, Emmanuel João Nogueira Leal da Silva³, Tatiana Kelly da Silva Fidalgo¹.

¹Department of Preventive and Community Dentistry, Dental School, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, RJ, Brazil.

²Institute of Life Sciences - UFJF/GV, MG, Brazil.

³Department of Clinics, Dental School, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, RJ, Brazil.

Corresponding author

Tatiana Kelly da Silva Fidalgo - ORCID: 0000-0003-1340-9967

E-mail: tatianaksfidalgo@gmail.com

Adress: Av. 28 de Setembro, 157 – Vila Isabel - CEP: 20551-030, Rio de Janeiro – RJ, Brazil.

ABSTRACT

Objective: This study aimed to evaluate the effect of rotary and reciprocating systems on shaping and obturation quality in deciduous molars. **Materials and Methods:** Primary molars (20 teeth and 60 root canals) were selected and scanned using micro-computed tomography (microCT) (Bruker-microCT, Kontich, Belgium), at 50kV, 800mA, reconstructed with NRecon software v. 1.6.8.0 (Bruker micro-CT, SkySCAN, Belgium). The groups (5 teeth and 15 root canals per group) were composed by Manual Kerr files (21 mm), Reciproc Blue[®] R25 (25/0.08v), Hyflex EDM[®] (25/~), and XP Endo Shaper[®](25/0.01v) systems. After instrumentation, the teeth were scanned again with microCT, obturated with Lentulo spiral and OZE, and then reanalyzed with microCT. The percentage of unprepared dentin area, volume,

surface area, dentin removed (mm and %), perforations, and obturation quality through voids were evaluated. The instrumentation time was also assessed. Data were evaluated by Kruskal-Wallis and Mann-Whitney tests ($\alpha = 5\%$). **Results:** A higher percentage ($p < 0.05$) of unprepared area was observed in the mesiobuccal canal in the Reciproc Blue® group with a mean 2.50% (CI: 2.10-9.40%) when compared to hand file instrument with a mean of 5.55% (CI: 3.15-11.10%). Palatal canal also presented lower percentage ($p < 0.05$) of unprepared area in Reciproc Blue® group with a mean of 2.94% (CI: 1.40-5.70%) when compared to hand file group with a mean of 3.30% (1.10-15.46%). All root canals showed an increase in surface area and volume after instrumentation ($p < 0.05$) within the groups, except for the volume of the mesiobuccal canal in the Hyflex EDM® group. Similar empty areas were observed after root canal was filled ($p > 0.05$). The hand file group showed a greater dentin thickness reduction in the mesiobuccal root in the 4mm from furcation when compared to Hyflex EDM® ($p = 0.026$) and XP Group ($p = 0.027$). The XP Endo Shaper® and Reciproc Blue® groups presented perforations in 20% and 6% of the canals, respectively. The hand file instrumentation resulted in higher time-consuming ($p < 0.5$). **Conclusion:** All evaluated systems can be effectively used in PRIMARY teeth; however, the XP Endo Shaper® system should be used with caution due to causing perforations, since it was associated with a greater occurrence of perforations.

Keywords: Deciduous teeth; Pulpectomy; Endodontics; Root canal preparation; Root canal filling.

INTRODUCTION

The preservation of primary teeth until their natural exfoliation is crucial for the health of permanent teeth (Coll et al, 2017). Root canal treatment serves as an effective method for preserving dental function in the oral cavity (Pulp Therapy Guideline, 2016).

Primary teeth root canal treatment can be conducted using stainless steel hand files or nickel-titanium (NiTi) mechanized systems. Rotating instruments help to reduce working time, promoting greater collaboration on the part of the child during

the endodontic procedure (Katge, 2014). With the implementation of single file rotary and reciprocating systems, instrumentation time has been further optimized. Musale et al. (2014) highlight an improvement in the quality of fillings using the rotary instrumentation technique compared to manual instrumentation. The disadvantages of using these systems include their high cost, as it is necessary to invest in a motor, as well as the high price of the files when compared to hand files. And the pediatric dentist often needs training to perform the procedure. In addition, due to the rotary system's similarity to the high-rotation pen, which usually provokes fear and anxiety in children, a study carried out in India found that 66.7% of children preferred hand files to the rotary system and 60% were frightened when they saw it (Krishna et al, 2013).

In an effort to refine the preparation of root canals, Barr (2000) took on the challenge of preparing a central incisor and a second lower molar using nickel-titanium instruments. They were pioneers in describing the biomechanical preparation of primary teeth using rotary instruments. Curvatures and irregularities in the walls of primary teeth's root canals can be effectively addressed with clockwise-rotating nickel-titanium instruments, facilitating the removal of pulp tissue, dentin, and necrotic residue from the root canal, similar to the action of hand files instruments (Barr, 2000).

The use of single file systems has been recommended to reduce cyclic fatigue, prevent cross-contamination and reduce procedure time. The systems chosen for use in this study have different characteristics that can provide better shaping of the root canal system of deciduous teeth. The XP-endo Shaper® instrument is designed to adapt to the morphology of root canals, expanding or contracting as it progresses along the working length (Gavini et al., 2018). This adaptability is especially advantageous for deciduous canals, which show variations due to the physiological process of resorption over time. The instruments in the Reciproc Blue system, on the other hand, are designed for use in reciprocating mode, in which the movement of the instrument is first counterclockwise for cutting, followed by clockwise reversal to reduce cyclic fatigue (VDW Silver manual). This design aims to extend the life of the instrument, which is crucial during procedures on deciduous teeth that require special care due to their anatomical characteristics. The Hyflex EDM file system also stands out for its ability to follow the anatomy of the

canal due to memory control, minimizing the risk of bouncing, carrying or perforating the canal (Coltone, c2016). This property is fundamental to guaranteeing efficient and safe root canal preparation in teeth of different ages.

Biomechanical preparation makes it possible to properly fill root canals that have been adequately prepared (Azar et al., 2012). Filling pastes play a crucial role in endodontic treatment as they are responsible for sealing the root canal system and therefore directly influence the success of the treatment (Ørstavik, 2005). Flowability is a fundamental characteristic of the filling sealer, allowing it to penetrate the accessory root canal system (Branstetter, 1982).

Zinc oxide-eugenol (OZE) sealer has been widely used over time as a filling material in root canals of primary teeth (Barja-Fidalgo, 2011). Researches suggests that OZE and Endoflas (OZE/iodophormium/calcium hydroxide) outperform the use of iodoform alone in pulpectomies of primary teeth, as reported by Coll et al. (2020). Given the low number of studies and the controversies surrounding and the widespread use of rotary endodontic systems, this study aims primarily to assess the shaping efficacy of both rotary and reciprocating systems in primary molars.

MATERIALS AND METHODS

The study was approved by the Ethics and Research Committee of the State University of Rio de Janeiro (UERJ) (4.568.832) (see ANNEX). The samples (primary teeth) were obtained through the Human Tooth Biobank of UERJ's School of Dentistry (BDH) and Human Tooth Biobank of USP.

Sample size

Based on data from a previous study (Azin et al., 2017), an effect size for the study was established (effect size = 2.43). Sample size calculation was performed using the G*Power 3.1 program for Windows, with an alpha error of 0.05, a power of 80%, and considering an effect size of 0.5. This calculation resulted in a total of 42 canals (14 per group).

microCT scanning

Twenty upper primary molars with mesiobuccal, distovestibular and palatal roots (60 roots), with intact and complete roots and no signs of root resorption were selected as specimens, the MV2 canals were not quantified,. Teeth with sclerotic canals and internal resorption were excluded. The teeth were qualitatively evaluated using micro-computed tomography (Micro-CT). They were scanned using a SkySCAN 1174 device (Bruker-microCT, Kontich, Belgium) at 50kV, 800mA, with a rotation step of 0.8,+ 180° rotation around the vertical axis, an exposure time of 4500ms, and an aluminum filter of 0.5mm. The images of each specimen were reconstructed using NRecon v. 1.6.8.0 software (Bruker micro-CT, SkySCAN, Belgium). For data analysis, CTAn v.1.14.4 and ImageJ v.1.50d (National Institutes of Health, USA) were used.

Canal root instrumentation procedures

The sample consisted of four groups (n=60), based on the system used for root canal system preparation: hand file group (control), the Reciproc Blue® group (25/0.08v), the XP-endo Shaper® group (30/0.01v), and the Hyflex EDM® group (25/~). The allocation of specimens into each group was accomplished through pairing using area, volume and 3D parameters. The access to the pulp chamber of the teeth was achieved using a high-speed diamond spherical bur (KG Sorensen, Brazil), and the removal of the pulp chamber roof was performed with na Endo Z bur (Primadental, Brazil) also at high speed.

In all techniques, the working length (WL) was determined through direct visual examination, respecting the root length. For this purpose, a K#10 file (Dentsply Maillefer, Switzerland) was introduced into the root canal until its tip could be seen through the apical foramen and teeth length (TL) was calculated. The WL value was calculated as the distance from the occlusal reference to the apical foramen minus 1.0mm of that distance ($WL = TL - 1 \text{ mm}$). The apical foramen was sealed with Topdam (FGM, Brazil) to prevent irrigation solution overflow.

The 1% sodium hypochlorite (NaOCl) solution was heated in a microwave oven (Electrolux, Brazil) to a temperature of 37°C to mimic human body temperature. The solution's temperature was monitored throughout all stages of instrumentation using a thermometer (Labortherm-N, Germany), with 10ml of solution used per canal. In the control group, #k files (Wilcos, Rio de Janeiro, Brazil) were used to prepare the

elements, while the silicone stop was placed at the working length. The canal was divided into 3 thirds: cervical 1/3, middle 1/3, and apical 1/3, then it was irrigated with 2ml of 1% sodium hypochlorite, with gradual penetration of a first file with caliber better adapted at the work length of the third. After instrumentation with the first file, the second and a third file with immediate calibre in the sequence were used at the same work length. The file was rotated in a sequence of 3 clockwise and counterclockwise motion with light pressure to create a glide path for larger files, following a sequence of three movements (1/4 counterclockwise, 1/4 clockwise and 1/4 counterclockwise). This sequence of movements was repeated 10 times before change to the use of progressively 2 larger K-files up to size #35. The operator used balanced force and controlled movements to minimize the risk of perforation.

The instrumentation protocol was identical for the three groups. The Silver Reciproc motor (VDW, São Paulo, Brasil) was used for instrumentation. Instrumentation was performed with the teeth positioned in a mannequin to simulate clinical conditions. The canal was divided into 3 thirds: cervical 1/3, middle 1/3, and apical 1/3. Before starting instrumentation, 1ml of NaOCl 1% was injected, and patency was checked using a K#10 file. The systems used involved a single-file technique, with patency checked after instrumentation of each third. The canal was irrigated both before and after patency with NaOCl 1%. After the final instrumentation, the canal was irrigated with 1ml of 17% EDTA (Biodinâmica, Brazil) and left for 3 minutes, followed by a final irrigation with 2ml of NaOCl.

After instrumentation, the elements were re-scanned and reconstructed using the same acquisition parameters described above. The images of each specimen were reconstructed using the NRecon v. 1.6.8.0 software (Bruker micro-CT, SkySCAN, Belgium) with the same parameters for all samples: beam hardening correction of 20%, ring artifact correction of 10 and smoothing of 2, resulting in the acquisition of 400 to 700 axial sections per sample. The CTAn v.1.14.4 software was used for data analysis and was used to calculate the surface area and volume of the root canal, as well as perforation (Figure 7). The three-dimensional configuration was obtained using the CTvol software (v 1.6.6.0, Bruker, Kontich; Belgium).

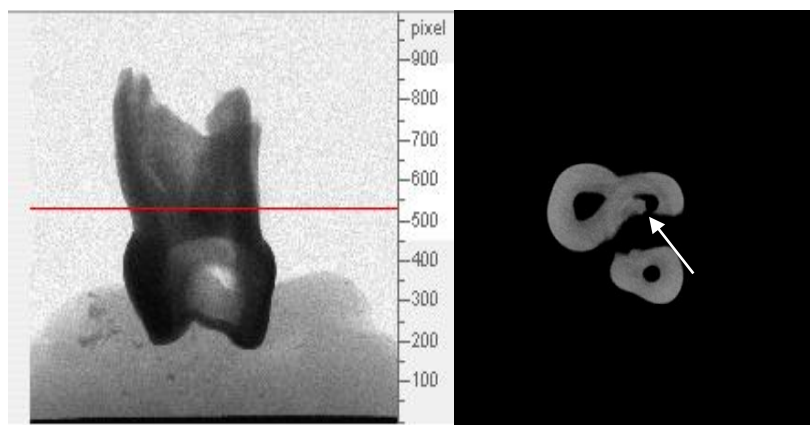


Figure 7: Illustration of canal root perforation assessment (arrow).

Root canal filling

The root canals were filled using a Lentulo spiral and OZE. The spiral was connected to a low rotation handpiece and the size was selected according to the size of the root canal, ranging from 20 to 35. The OZE was manipulated in a ratio of 1 measure “Maxxion” of zinc oxide powder to 5 drops of eugenol. When the filling material was repelled into the pulp chamber, the canals were considered filled. A damp cotton pad was then used to gently compress the material in the root canal. The study by Torres et al found that the Lentulo spiral introduced the paste into the canals better than injection systems such as Ultradent's Navi Tip system. Although some roots had perforations, there was no leakage of filling material.

The same operator (J.M.M) carried out all the instrumentation and obturation techniques. After each instrumentation/filling of 3 canals, there was a 10-minute break in order to avoid operator fatigue.

After filling, the elements were re-scanned and reconstructed using the same acquisition parameters as before. The quality of the root canal filling was assessed by quantifying the volume of filling material present and the amount of voids (empty spaces). For size classification, the empty spaces were categorized as either small ($<0.01 \text{ mm}^3$) or large ($>0.01 \text{ mm}^3$). The large voids were identified as defects (Aragão, 2020). A three-dimensional reconstruction of the elements before and after instrumentation and filled was performed using the Ctvool software.

Statistical analysis

The statistical analysis was carried out using software SPSS 25 (SPSS, IL, USA). The Shapiro-Wilk test was applied to test the null hypothesis that the sample presented a normal distribution. The null hypothesis was rejected, and nonparametric tests were addressed. The data was subjected to statistical analysis using the Kruskal-Wallis and Mann-Whitney tests, with a significance level set at 5% ($p < 0.05$) for all comparisons.

RESULTS

The Table 2 shows the unprepared area, volume, surface area of each root canal. The homogeneity of teeth in different groups was confirmed analyzing the initial dentin surface and volume among groups ($p < 0,05$).

The initial area and volume were compared between group to assess the comparability among groups, it was observed a similarity among instruments ($p > 0.05$; Kruskal-Wallis).

It was demonstrated lower percentage ($p < 0,05$) of unprepared area in mesiobuccal canal in Reciproc Blue[®] group with a mean 2.50% (CI: 2.10-9.40%) when compared with hand file instrument with a mean of 5.55% (CI: 3.15-11.10%). Palatal canal also presented lower percentage ($p < 0,05$) of unprepared area in Reciproc Blue[®] with a mean of 2.94% (CI: 1.40-5.70%) when compared to hand file group with a mean of 3.30% (1.10-15.46%).

It was not observed differences in percentage of unprepared area when compared the root canals within the same instrument (Table 2). All root canals (mesiobuccal, distobuccal, and palatine) presented increasing in surface area and volume after instrumentation ($p < 0,05$), with the exception for the mesiobuccal canal volume in the Hyflex EDM[®] group.

Tabela 2: Median, confidence interval (CI: minimum – maximum), and the percentage of unprepared area, volume, surface area of each root canal.

Parameters	Hand file			Hyflex EDM			Reciproc Blue			Xp endo Shaper		
	Mean (CI)			Mean (CI)			Mean (CI)			Mean (CI)		
	Mesiobuccal	Distobuccal	Palatine	Mesiobuccal	Distobuccal	Palatine	Mesiobuccal	Distobuccal	Palatine	Mesiobuccal	Distobuccal	Palatine
% non prepared	5.55 (3.15-11.10)*	3.40 (1.70-7.90)	3.30 (1.10-15.46)*	9.56 (4.73-17.50)	4.70 (3.42-9.30)	7.17 (3.40-15.15)	2.50 (2.10-9.40)*	4.70 (1.60-7.70)	2.94 (1.40-5.70)*	2.50 (1.46-25.26)	1.50 (0.56-10.50)	7.00 (1.20-9.30)
Initial surface area (mm ²)	12.85 (10.70-22.20) ^A	11.60 (6.00-12.70) ^B	24.11 (13.50-30.30) ^C	12.60 (7.70-27.10) ^G	14.80 (6.87-18.40) ^H	19.60 (13.70-25.40) ^J	10.40 (8.40-16.20) ^L	9.00 (5.69-17.30) ^M	12.90 (8.54-31.20) ^N	7.10 (3.46-19.00) ^R	10.80 (5.16-21.40) ^T	17.30 (7.25-29.80) ^V
Final surface area (mm ²)	14.20 (12.27-23.23) ^A	12.00 (6.20-14.80) ^B	26.32 (14.20-33.90) ^C	13.40 (10.20-29.10) ^G	15.20 (7.40-18.50) ^H	19.90 (14.10-27.25) ^J	14.70 (9.50-16.90) ^L	10.10 (5.83-20.70) ^M	13.40 (9.53-34.90) ^N	7.46 (3.85-20.50) ^R	11.90 (5.67-21.60) ^T	17.90 (8.09-31.90) ^V
Initial volume (mm ³)	1.65 (0.90-3.10) ^D	0.85 (0.60-2.00) ^E	2.50 (2.00-6.00) ^F	1.49 (0.50-5.10)	1.86 (0.70-2.50) ^I	2.90 (1.81-5.40) ^K	0.60 (0.50-2.20) ^O	0.87 (0.25-1.40) ^P	1.75 (0.90-4.90) ^Q	0.32 (0.15-1.70) ^S	1.06 (0.60-3.15) ^U	3.00 (0.60-4.90) ^X
Final volume (mm ³)	1.87 (1.34-3.34) ^D	0.99 (0.70-2.20) ^E	3.44 (2.70-7.41) ^F	1.52 (0.70-5.30)	2.03 (0.95-2.70) ^I	3.40 (2.02-5.62) ^K	0.92 (0.66-2.40) ^O	1.06 (0.50-2.00) ^P	1.94 (1.16-5.90) ^Q	0.47 (0.18-2.23) ^S	1.60 (0.82-3.15) ^U	3.18 (0.78-5.30) ^X

Legend: median (minimum – maximum); asterisk (*) indicates significant difference among different instruments within the same parameter; Equal letters indicate statistical difference between the evaluated parameters.

Source: Author, 2024

Table 3 shows the median of initial dentin, dentin removed, and percentage of dentin removed of each root. It was observed no difference in % of removed dentin among the groups ($p > 0.05$).

Tabela 3: Median and confidence interval (CI: minimum – maximum) of initial dentin, dentin removed and percentage of dentin removed of each root.

Parameters	Hand file		Hyflex EDM		Reciproc Blue		Xp endo Shaper	
	Buccal	Palatine	Buccal	Palatine	Buccal	Palatine	Buccal	Palatine
Initial dentin (mm ³)	60.00 (43.60-68.80)	47.20 (23.18-59.00)	50.70 (32.40-70.06)	37.70 (23.24-56.40)	48.60 (42.50-83.60)	36.50 (19.80-59.88)	54.20 (29.40-100.24)	29.65 (22.24-55.60)
Removed Dentin after instrumentation (mm ³)	1.15 (0.70-1.72)	1.08 (0.90-1.79)	0.90 (0.86-1.10)	0.64 (0.30-1.10)	1.30 (0.97-2.00)	0.40 (0.20-1.99)	1.50 (0.5-02.04)	0.74 (0.60-2.00)
% of removed dentin (mm ³)	1.67 (1.23-3.11)	3.28 (1.50-4.70)	2.03 (1.23-2.78)	1.89 (0.60-2.12)	2.5 (2.1-3.1)	1.02 (0.83-3.32)	2.32 (0.92-2.88)	3.33 (1.08-3.75)

Legend: median (minimum – maximum)

Source: Author, 2024

The percentage of dentin thickness reduction is illustrated in table 4 and 5. The evaluation carried out at five different points along the root, with the furcation region as a reference (furcation, 1mm, 2mm, 3mm and 4mm from the furcation).

In all groups, the reduction trend occurred in mesiobuccal canal. However, the reduction of dentin was not statistically different among groups ($p > 0,05$), except for mesiobuccal root canal at 4mm from furcation.

The hand file group showed a greater reduction in the mesiobuccal root in the 4mm from the furcation when compared to Hyflex EDM[®] ($p = 0,026$) and XP endo Shaper[®] Group ($p = 0,027$).

Tabela 4. Median and confidence interval (CI: minimum – maximum) and range values of dentine thickness (in mm) measured before and after preparation of the mesiobuccal (MB), distobuccal (DB) and palatine (P) roots of hand file and hyflex EDM groups.

Root level (mm from Furcation)	Hand file (n=15)						Hyflex EDM (n=15)					
	Before preparation			After preparation			Before preparation			After preparation		
	MB	DB	P	MB	DB	P	MB	DB	P	MB	DB	P
0	1.10 (0.80-1.40)	1.00 (0.50-2.00)	1.20 (0.90-2.60)	0.90 (0.50-1.20)	1.00 (0.40-0.80)	1.10 (0.60-2.30)	1.10 (0.90-1.60)	0.80 (0.70-1.20)	1.20 (0.60-1.40)	1.00 (0.70-1.40)	0.70 (0.50-1.20)	1.20 (0.20-1.40)
1	0.15 (0.70-1.50)	1.10 (0.40-1.60)	1.00 (0.90-2.70)	0.80 (0.20-1.30)	0.90 (0.40-1.60)	0.90 (0.30-2.50)	1.10 (0.90-1.50)	0.70 (0.60-1.30)	0.80 (0.80-1.40)	1.00 (0.70-1.40)	0.60 (0.30-1.30)	0.70 (0.50-1.30)
2	0.20 (0.50-1.00)	0.90 (0.40-1.40)	0.70 (0.10-1.10)	0.50 (0.20-1.30)	0.70 (0.20-1.10)	0.64 (0.10-1.00)	0.90 (0.80-1.00)	0.80 (0.30-1.20)	1.10 (0.60-1.20)	0.80 (0.70-0.80)	0.50 (0.20-1.20)	1.00 (0.40-1.00)
3	0.30 (0.50-1.00)	0.70 (0.40-1.10)	1.00 (0.60-2.60)	0.70 (0.10-0.80)	0.60 (0.20-1.10)	0.90 (0.60-2.40)	0.90 (0.80-0.90)	0.50 (0.40-1.00)	0.60 (0.30-1.00)	0.80 (0.50-0.60)	0.40 (0.20-0.90)	0.50 (0.00-0.80)
4	0.22 (0.50-0.90)	0.70 (0.10-1.20)	0.80 (0.50-1.30)	0.50 ^A (0.10-1.20)	0.50 (0.10-0.90)	0.80 (0.10-1.30)	0.70 (0.40-1.10)	0.40 (0.10-1.00)	0.40 (0.20-0.50)	0.70 ^A (0.40-0.90)	0.40 (0.10-0.90)	0.30 (0.00-0.40)

Legend: mean ± standard deviation (minimum – maximum); Equal letters indicate statistical difference between the evaluated parameters.

Source: Author, 2024

Tabela 5. Median and confidence interval (CI: minimum – maximum) and range values of dentine thickness (in mm) measured before and after preparation of the mesiobuccal (MB), distobuccal (DB) and palatine (P) roots of Reciproc Blue and Xp endo Shaper groups.

Root level (mm from Furcation)	Reciproc Blue (n=15)						Xp endo Shaper (n=15)					
	Before preparation			After preparation			Before preparation			After preparation		
	MB	DB	P	MB	DB	P	MB	DB	P	MB	DB	P
0	0.70 (0.60-1.90)	0.60 (0.40-1.10)	1.10 (0.60-1.80)	0.60 (0.30-1.60)	0.40 (0.10-0.90)	0.90 (0.30-1.60)	0.90 (0.70-1.60)	1.00 (0.90-1.10)	1.10 (0.90-1.70)	0.70 (0.60-1.50)	0.80 (0.70-0.80)	0.90 (0.60-1.50)
1	1.30 (0.70-1.50)	0.90 (0.70-1.20)	1.00 (0.70-2.00)	1.00 (0.50-1.20)	0.70 (0.50-0.90)	0.90 (0.30-1.90)	0.70 (0.70-1.90)	0.90 (0.70-+1.10)	1.00 (0.70-1.30)	0.70 (0.40-1.70)	0.80 (0.60-0.90)	0.90 (0.50-1.20)
2	1.00 (0.70-1.30)	0.70 (0.40-1.20)	0.80 (0.50-1.20)	0.90 (0.40-0.90)	0.60 (0.30-0.90)	0.80 (0.20-1.00)	0.90 (0.50-1.70)	0.90 (0.80-1.20)	0.80 (0.30-1.20)	0.50 (0.30-1.60)	0.80 (0.60-1.00)	0.50 (0.30-0.90)
3	0.90 (0.50-1.00)	1.00 (0.50-1.10)	0.70 (0.30-0.70)	0.70 (0.30-0.90)	0.80 (0.40-0.90)	0.50 (0.10-0.70)	0.80 (0.40-1.40)	0.80 (0.20-1.10)	1.00 (0.20-1.00)	0.50 (0.40-1.20)	0.60 (0.20-1.00)	0.70 (0.20-0.80)
4	0.70 (0.60-1.20)	0.40 (0.20-1.00)	0.70 (0.40-0.90)	0.60 ^A (0.40-1.00)	0.40 (0.20-0.80)	0.60 (0.40-0.70)	0.90 (0.20-1.00)	0.70 (0.40-0.90)	0.60 (0.10-0.80)	0.60 (0.20-0.90)	0.50 (0.40-0.70)	0.50 (0.10-0.70)

Legend: mean ± standard deviation (minimum – maximum); Equal letters indicate statistical difference between the evaluated parameters.

Source: Author, 2024

The Hyflex EDM[®] group showed greater reduction at 3mm from the furcation in the palatal root compared to mesio and distobuccal root canals.

Figure 8 illustrates the time consumed for instrumentation. The hand files presented higher ($p < 0.05$) time of instrumentation (47.80 ± 4.11 seconds), when compared to Hyflex EDM[®] (17.93 ± 1.49 seconds), XP endo Shaper[®] (17.92 ± 1.49 seconds), and Reciproc[®] (19.27 ± 4.42 seconds).

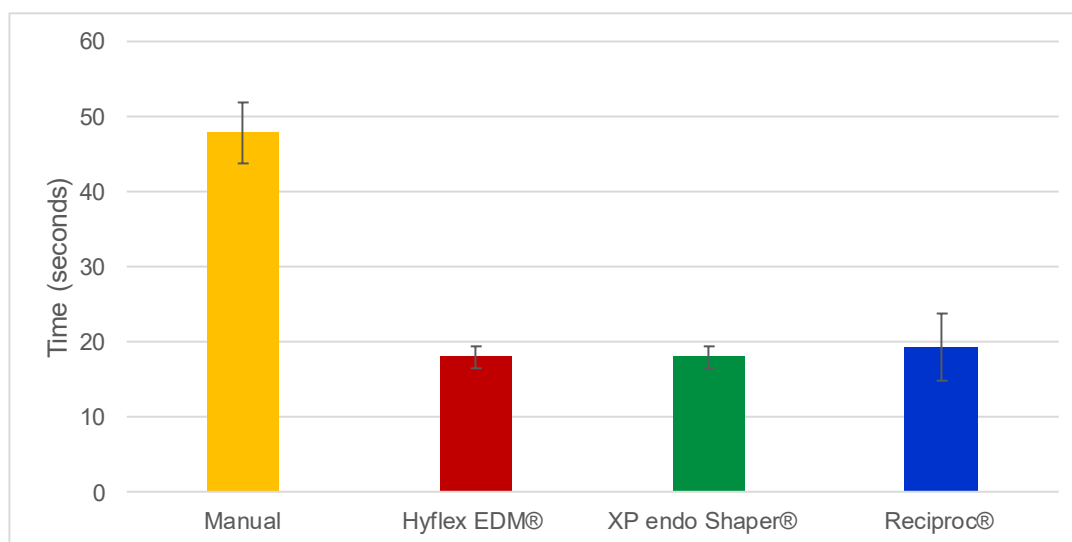


Figure 8: Time (seconds) consumed during instrumentation.

The XP Endo Shaper[®] and Reciproc Blue[®] groups showed perforations in 20% and 6% of the canals, respectively. The most affected canal roots were distovestibular and palatal. The hand file and Hyflex EDM[®] instrumentation groups showed no perforations.

After root filling with zinc oxide-eugenol paste, it was observed similar empty spaces (voids) when compared all groups ($p > 0,05$), except when it was compared distobuccal canal root, that presented higher voids in Hyflex EDM[®] group when compared to hand file group (Table 6).

Tabela 6: Volume of filling material, percentage of voids and empty spaces after root filling with zinc oxide-eugenol paste for each root canal.

Parameters	Hand file			Hyflex EDM			Reciproc Blue			Xp endo Shaper		
	Mesiobuccal	Distobuccal	Palatine	Mesiobuccal	Distobuccal	Palatine	Mesiobuccal	Distobuccal	Palatine	Mesiobuccal	Distobuccal	Palatine
volume of filling material (mm ³)	1.82 (1.10-2.80)	1.08 (0.60-2.00)	3.48 (2.30-5.30)	1.73 (0.64-4.40)	1.62 (0.90-2.50)	2.93 (1.79-3.94)	1.10 (0.57-2.30)	1.02 (0.40-1.85)	1.57 (1.02-3.20)	0.95 (0.13-1.90)	1.58 (0.73-3.00)	2.39 (0.75-4.70)
Voids - empty spaces in the filling (mm ³)	0.23 (0.10-0.50)	0.14 (0.08-0.20)*	0.82 (0.11-2.10)	0.29 (0.07-0.90)	0.21 (0.05-0.54)*	0.48 (0.13-1.61)	0.08 (0.02-0.10)	0.08 (0.04-0.15)	0.42 (0.13-0.80)	0.13 (0.05-0.30)	0.12 (0.04-0.20)	0.40 (0.04-0.62)
% Voids (mm ³)	12.17 (6.67-17.86)	13.08 (10.00-16.67)	20.82 (3.33-39.62)	14.26 (5.71-23.08)	12.22 (5.56-27.69)	14.73 (4.05-40.86)	8.82 (2.35-14.29)	10.40 (3.57-25.00)	26.62 (11.82-46.15)	14.30 (10.00-16.67)	6.93 (5.33-10.53)	19.22 (5.00-40.00)

Legend: median (minimum – maximum);

Figure 9 illustrates the root canals before and after instrumentation and after filling with zinc oxide-eugenol paste.

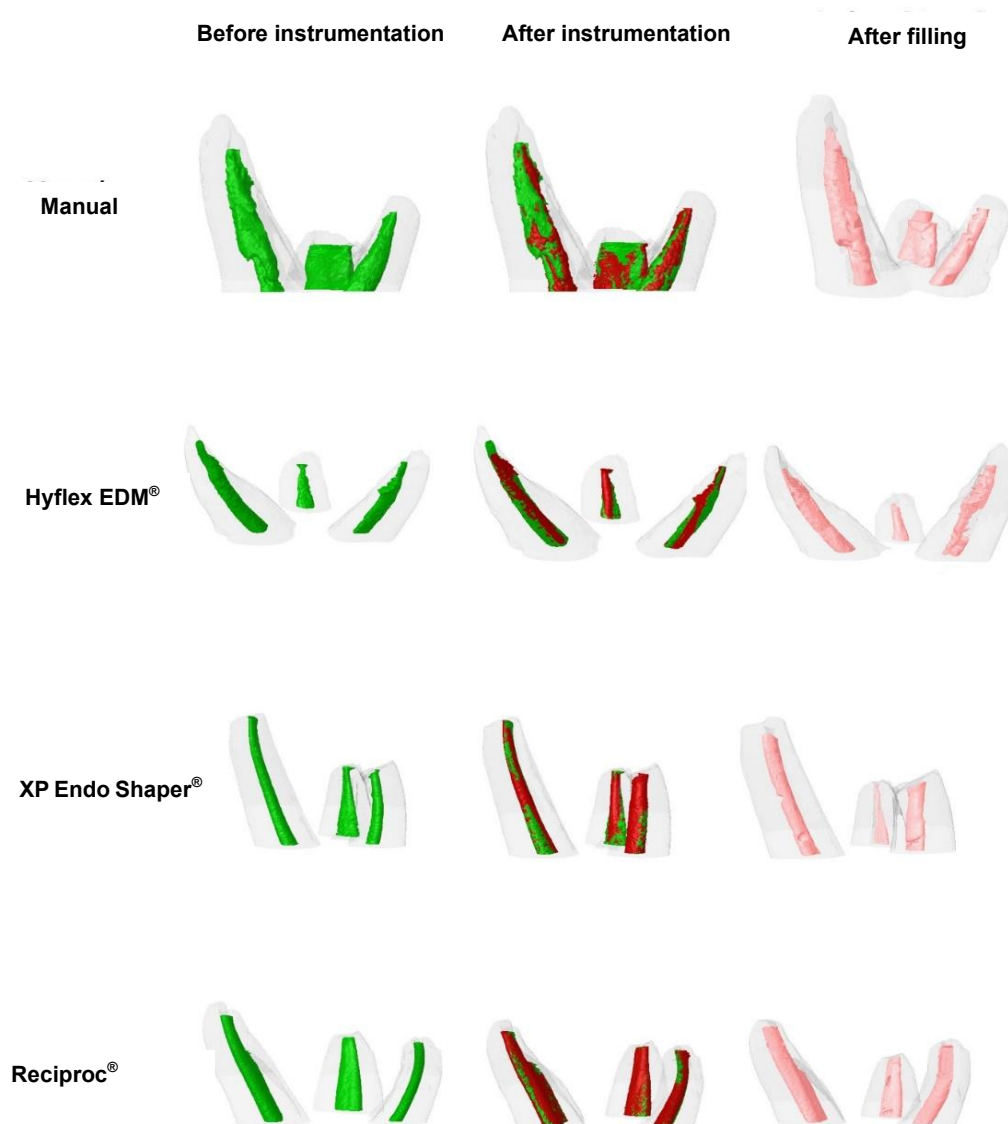


Figure 9: Three-dimensional reconstructions of the elements before and after instrumentation and after obturation. Green: root canal before instrumentation; Red: root canal after instrumentation; Pink: root canal after filling.

DISCUSSION

The aim of the study was to evaluate the modelling capacity and quality of the filling after root canal preparation using different techniques: hand files, XP endo Shaper[®], Reciproc Blue[®] and Hyflex EDM[®], under simulated clinical conditions. The findings demonstrated similar modelling and quality of filling.

To ensure comparability among groups, Micro-CT was utilized to evaluate the consistency among specimens across different groups. De Deus et al. (2020) established criteria for standardizing the samples concerning root canal morphology, thereby guaranteeing comparability between the groups. In this study, the initial area and volume were comparable among groups.

According to Cerqueira et al. (2021), the utilization of micro-CT, as a non-destructive method, facilitated the analysis of specimens both pre- and post-instrumentation, as well as after obturation, and at various sequential stages of biomechanical preparation. This approach allowed for a quantitative and qualitative assessment of the impacts of different preparation protocols on the root canal system, root dentin, and obturation.

In this study, the irrigating solution was heated to 37°C to mimic human body temperature. Throughout all instrumentation procedures, the temperature was closely monitored using a thermometer to ensure proper utilization of the XP instrument. Previous studies submerged teeth in a water bath (Zhao et al., 2019; Coll et al., 2020). However, due to the utilization of the dental mannequin, this approach became unfeasible. (Lima, 2021)

The present study demonstrated higher percentage of unprepared area in hand file instrumentation for both mesiobuccal and palatal root canal compared to Reciproc Blue[®]. This finding is in line with the study of Siqueira (2017), which assessed premolars and identified an unprepared area of 18.1% in the mesiovestibular root. Reciproc Blue[®] file has a taper of 0.08 while the hand file taper is 0.02, it is suggested that the higher taper of Reciproc Blue[®] file could benefit the touched areas in comparison to hand file.

As expected, all root canals (mesiobuccal, distobuccal and palatal) showed an increase in surface area and volume after instrumentation, with the exception of mesiobuccal canal volume in the Hyflex EDM[®] group, it is likely that this finding is due to the design of the Hyflex EDM file, which has a variable taper as defined by the

manufacturer. Increasing the taper of the instruments can result in an increase in root canal volume (Plotino, 2019). These findings reinforce that all files, hand file or rotatory were able to remove dentin, this removal is critical step to the root canal clean and shaping.

In the present study, it was not observed difference in the percentage of dentin removal among the different studies files. In contrast, previous study conducted in permanent teeth demonstrated that Reciproc Blue[®] presented higher root canal volume increasing (Caviedes-Bucheli et al. 2021).

The XP Endo Shaper[®] and Reciproc Blue[®] groups showed perforations in 20% and 6% of the canals, respectively, with the most affected root canals being the distovestibular and palatal canals. On the other hand, the hand file and Hyflex EDM[®] instrumentation groups had no perforations. This indicates that, due to its distinct anatomical characteristics, the Xp endo-shaper expands, reaching a final preparation equivalent to a diameter of 30 and a taper of 0.04. This increase in taper may have contributed to the high perforation rate. Similarly, Reciproc Blue, with a taper of 0.08, also showed a high incidence of perforations. However, the study by Hidalgo et al. (2017) showed a higher incidence of perforations in the hand file instrumentation group compared to the mechanized systems tested.

Analysis of dentin thickness reduction in the different regions of teeth (furcation, 1mm, 2mm, 3mm, and 4 mm from furcation) revealed similar results among the groups, except for the mesiobuccal root canal. Notably, the group that used hand file instrumentation showed a greater reduction in the dentin of the mesiobuccal root at 4 mm from the furcation compared to the groups that used Hyflex EDM[®] and XP endo Shaper[®] instrumentation. These findings are consistent with the results of Musale's study (2019), which similarly demonstrated that dentin removal is more pronounced when using hand files compared to rotary instrumentation. Qualitatively, it was possible to observe a more irregular shaping in hand file when compared to all assessed rotatory systems. Hand files, made of stainless-steel structure, often encounter sifficult in archiving a perfect adaptation in root canal. This results in an uneven distribution of force, leading to excessive thickness reduction in specific areas. Typically, pressure in the apical regions is directed towards the outer or convex curve, whereas wear is more pronounced towards the concavity in areas closer to the surface. (Mohammadzade et al., 2008).

After root filling with zinc oxide-eugenol paste, similar empty spaces were observed when comparing all the groups, except for distobuccal root canal, which showed higher voids in the Hyflex EDM® group compared to the hand file group. All systems achieved satisfactory canal space filling, albeit imperfectly. Different files used did not impact root canal filling. These results are in line with previous studies (Asokan et al. 2012; Anbu, 2010). The Lentulo spiral driven by low rotation led to the best filling technique when compared to the use of the non-motorized Lentulo spiral and files in deciduous anterior teeth. (Singh, 2015) In this study, it was adopted an identical obturation method for all four groups, thus eliminating the potential confounding effect of different obturation methods.

It is important to emphasize that the results obtained in *in vitro* studies may not fully reflect clinical conditions, making it essential to conduct clinical studies to validate *in vitro* findings and verify whether the type of instrumentation can indeed impact the success of endodontic treatment. However, it should be considered that *in vitro* studies are necessary to reduce time, costs, and patient harm in future clinical studies.

Another aspect to consider is that the files designed for permanent teeth instrumentation may not always offer the optimal instrumentation when adapted for primary teeth. Ideally, files tailored to the specific anatomy of deciduous teeth should be developed to adequate shaping. To this aim, studies dedicated to anatomy of these teeth are essential to manufacture instruments more appropriately suited to them.

The use of the single file system has a positive impact on paediatric dentistry, as it considerably reduces operative time, a fundamental factor in the management of children, as well as providing satisfactory shaping and filling.

CONCLUSION

All the systems evaluated showed comparable performance in terms of the percentage of volume, area and dentin removed, but hand file was higher time-consuming. Reciproc Blue® file presented lower percentage of unprepared area in mesiobuccal canal compared to hand file instrument. The canal filling was similar among files. The results indicate that all systems were effective in shaping root canal

systems of primary teeth. However, the XP Endo Shaper[®] system should be used with caution due to causing perforations, since it was associated with a greater occurrence of perforations.

REFERENCES

ANBU R, NANDINI S, VELMURUGAN N. Volumetric analysis of root fillings using spiral computed tomography: an in vitro study. **Int Endod J**. 2010 Jan;43(1):64-8.

ARAGÃO AC, PINTOR AVB, MARCELIANO-ALVES M, PRIMO LG, SILVA ASS, LOPES RT, NEVES AA. Root canal obturation materials and filling techniques for primary teeth: In vitro evaluation in polymer-based prototyped incisors. *Int J Paediatr Dent*. 30(3):381-389. 2020 May

ASOKAN S, SOORIAPRAKAS C, RAGHU V, BAIRAVI R. Volumetric analysis of root canal fillings in primary teeth using spiral computed tomography: an in vitro study. **J Dent Child**. 79(2):46-8. 2012 May-Aug.

AZAR MR, SAFI L, NIKAEIN A. Comparison of the cleaning capacity of Mtwo and Pro Taper Rotary systems and manual instruments in primary teeth. **Dent Res J**. Mar; 9 (2):146-51. 2012

BARJA-FIDALGO F, Moutinho-Ribeiro M, Oliveira MA, de Oliveira BH. A systematic review of root canal filling materials for deciduous teeth: is there an alternative for zinc oxide-eugenol? **ISRN Dent**. 2011;2011:367318.

BRANSTETTER J, FRAUNHOFER JA. The physical properties and sealing action of endodontic sealer cements: a review of the literature. **J Endod**. 8(7):312–6. 1982

BARR ES, KLEIER DJ, BARR NV. Use of nickeltitanium rotary files for root canal preparation in primary teeth. **Pediatr Dent**. 22:77-78. 2000

CAVIEDES-BUCHELI J, RIOS-OSORIO N, USME D, JIMENEZ C, PINZON A, RINCÓN J, AZUERO-HOLGUIN MM, ZUBIZARRETA-MACHO A, GOMEZ-SOSA JF, MUNOZ HR. Three-dimensional analysis of the root canal preparation with Reciproc Blue®, WaveOne Gold® and XP EndoShaper®: a new method in vivo. **BMC Oral Health**. 21 (1): 88. 2021 Feb

CERQUEIRA, N.M.; LOUZADA, V.G.; SILVA-SOUSA, Y.T.C.; RAUCCI-NETO, W.; LEONI, G.B. Effect of canal preparation with XP-endo Shaper and ProTaper Next on root canal geometry and dentin thickness of mandibular premolars with radicular grooves and two canals: a micro-CT study. *Clinical Oral Investigation*. 25(9):5505-5512, 2021

COLL JA, SEALE NS, VARGAS K, MARGHALANI AA, AL SHAMALI S, GRAHAM L. Primary tooth vital pulp therapy: A systematic review and meta-analysis. **Pediatr Dent.** 39(1):16-123. Jan 2017

COLL JA, VARGAS K, MARGHALANI AA, CHEN CY, ALSHAMALI S, DHAR V, CRYSTAL YO. A Systematic Review and Meta-Analysis of Nonvital Pulp Therapy for Primary Teeth. **Pediatr Dent.** 42(4):256-461. Jul 2020

DE-DEUS, G. et al. Micro-CT evaluation of non-instrumented canal areas with different enlargements performed by NiTi systems. *Braz Dent J.*, v. 26, n. 6, p. 624-629, 2015. Nov-Dec

DE-DEUS, G. et al. Arrowhead design ultrasonic tip as a supplementary tool for canal debridement. *Int Endod J.* v. 53, n. 3, p. 410-420, 2020. Mar.

GAVINI G, SANTOS M. D, CALDEIRA C. L. et al., "Nickel–titanium instruments in endodontics: a concise review of the state of the art," **Brazilian Oral Research.** 32(1) 44–65, 2018.

GUIDELINE ON PULP THERAPY FOR PRIMARY AND IMMATURE PERMANENT TEETH. **Pediatr Dent.** 38(6):280-288. Oct 2016.

HULSMANN M, PETERS OA, DUMMER PM. Mechanical preparation of root canals: Shaping goals, techniques and means. **Endod Top.**10:30-76. 2005

KATGE F, PATIL D, POOJARI M, PIMPALE J, SHITOOT A, RUSAWAT B. Comparison of instrumentation time and cleaning efficacy of manual instrumentation, rotary systems and reciprocating systems in primary teeth: an in vitro study. **J Indian Soc Pedod Prev Dent.** 32:311-316. 2014.

KRISHNA DRM, SETTY JV, SRINIVASAN I, MELWANI A. Comparison between Rotary (Mtwo) and Manual (H-Files) Techniques for Instrumentation of Primary Teeth Root Canals. **Indian journal of dental research : official publication of Indian Society for Dental Research.** 30(6):899-903. 2019.

LIMA CO, BARBOSA AFA, FERREIRA CM, FERRETTI MA, AGUIAR FHB, LOPES RT, FIDEL SR, SILVA EJNL. Influence of ultraconservative access cavities on instrumentation efficacy with XP-endo Shaper and Reciproc, filling ability and load capacity of mandibular molars subjected to thermomechanical cycling. *Int Endod J.* 54(8):1383-1393. 2021 Aug.

MUSALE PK, JAIN KR, KOTHARE SS. Comparative assessment of dentin removal following hand and rotary instrumentation in primary molars using cone-beam computed tomography. **J Indian Soc Pedod Prev Dent.**;37(1):80-86.2019 Jan-Mar

MOHAMMADZADE AKHLAGHI N. et al. Comparison of canal preparation pattern of K3 and ProTaper rotary files in curved resin blocks. **Iran. Endod. J.**, v. 3, p. 11-16, 2008.

ØRSTAVIK D. Physical properties of root canal sealers: measurement of flow, working time, and compressive strength. **Int Endod J.** 16(3):99-107. 1983.

PLOTINO G, ÖZYÜREK T, GRANDE NM, Gündoğar M Influence of size and taper of basic root canal preparation on root canal cleanliness: a scanning electron microscopy study. **Int Endod J** 52:343–351. 2019.

SINGH R, CHAUDHARY S, MANUJA N, CHAITRA TR, SINHA AA. Evaluation of Different Root Canal Obturation Methods in Primary Teeth Using Cone Beam Computerized Tomography. **J Clin Pediatr Dent.** 39(5):462-9. 2015

SILVA EJNL, LIMA CO, BARBOSA AFA, MOREIRA T, SOUZA EM, DE-DEUS G, VERSIANI MA. Influence of access cavity preparation on the dentine thickness of mesial canals of mandibular molars prepared with reciprocating instruments. **Int Endod J.** 55(1):113-123. 2022 Jan

SIQUEIRA JF JR, PÉREZ AR, MARCELIANO-ALVES MF, PROVENZANO JC, SILVA SG, PIRES FR, VIEIRA GCS, RÔÇAS IN, ALVES FRF. What happens to unprepared root canal walls: a correlative analysis using micro-computed tomography and histology/scanning electron microscopy. **Int Endod J.** 51(5):501-508. 2018 May

TADEMİR T, ER K, YILDIRIM T, CELİK D. Efficacy of three rotary NiTi instruments in removing gutta-percha from root canals. **Int Endod J.** 41:191-6. 2008.

TORRES CP, APICELLA MJ, YANCICH PP, PARKER MH. Intracanal placement of calcium hydroxide: A comparison of techniques, revisited. **J Endod,** 30: 225-227, 2004.

ZHAO Y, FAN W, XU T, TAY FR, GUTMANN JL, FAN B. Evaluation of several instrumentation techniques and irrigation methods on the percentage of untouched canal wall and accumulated dentine debris in C-shaped canals. **Int Endod J.** 52(9):1354-1365. 2019 Sep.

ZHAO D, SHEN Y, et al. Micro-computed tomography evaluation of the preparation of mesiobuccal root canals in maxillary first molars with Hyflex CM, Twisted Files, and K3 instruments. **J Endod.** 39(3):385–388. Mar 2013.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os sistemas de lima única proporcionam uma série de vantagens, tais como a minimização do risco de acidentes durante o preparo radicular, como fraturas e fadiga das limas. Além disso, ajudam a reduzir o tempo de trabalho, o que resulta em maior conforto para o paciente e simplificam a técnica endodôntica, facilitando o trabalho do odontopediatra. Porém em nosso estudo, foi o grupo que apresentou maior índice de perfurações necessitando de mais estudos para avaliar sua efetividade.

Este estudo encontrou algumas limitações que merecem serem pontuadas. Devido à alta incidência de raízes parcialmente reabsorvidas, houve dificuldade em obter um número suficiente de dentes. Por esta razão, para que os critérios de inclusão fossem obedecidos, foi necessário realizar a análise por conduto, não por dente, para alcançar os 14 condutos por grupo, definidos pelo cálculo amostral. Apesar disso, os grupos foram equilibrados em relação aos tipos de dentes e à morfologia dos canais.

Outra limitação foi a escassez de estudos sobre o tratamento endodôntico de dentes decíduos utilizando sistemas rotatórios e/ou reciprocantes de lima única, assim como, a análise tridimensional da obturação, que normalmente é realizada em duas dimensões. Esta escassez fez com que houvesse menor parâmetro de comparação.

Além disso, é importante ressaltar que os resultados obtidos em estudos *in vitro* podem não refletir totalmente as condições clínicas, tornando essencial a realização de estudos clínicos para validar os achados *in vitro* e verificar se o tipo de instrumentação pode, de fato, impactar no sucesso do tratamento endodôntico. Contudo, deve ser ponderado que os estudos *in vitro* são necessários a fim de reduzir tempo, custos e danos aos pacientes em futuros estudos clínicos.

Com base nos achados deste estudo, é possível concluir que tanto os sistemas rotatórios quanto os reciprocantes são viáveis para o preparo de dentes decíduos. Contudo, são necessárias investigações adicionais nesta área para uma compreensão mais abrangente de seus mecanismos de atuação.

REFERÊNCIAS

- ANBU, R.; NANDINI, S.; VELMURUGAN, N. Volumetric analysis of root fillings using spiral computed tomography: an in vitro study. **International Endodontic Journal**, [s. l.], v. 43, n. 1, p. 64-68, jan. 2010. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19891718/> . Acesso em: 10 de junho de 2023 .
- AAPD. American Academy on Pediatric Dentistry Clinical Affairs Committee-Pulp Therapy Subcommittee. Guideline on pulp therapy for primary and young permanent teeth. **Pediatr Dent**, [s. l.] v. 30, p. 170–174, 2020. Disponível em : https://www.aapd.org/media/Policies_Guidelines/BP_PulpTherapy.pdf . Acesso em: 20 de agosto de 2021.
- ASOKAN, S.; SOORIAPRAKAS, C.; RAGHU, V.; BAIRAVI, R. Volumetric analysis of root canal fillings in primary teeth using spiral computed tomography: an in vitro study. **Journal of Dentistry for Children**, [s. l.], v. 79, n. 2, p. 46-8, maio/ago. 2012. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22828756/> . Acesso em: 10 de junho de 2023 .
- AZAR, M. R.; SAFI, L.; NIKAEIN, A. Comparison of the cleaning capacity of Mtwo and Pro Taper Rotary systems and manual instruments in primary teeth. **Dental Research Journal**, [s. l.], v. 9, n. 2, p. 146-151, mar. 2012. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22623929/> . Acesso em: 15 de maio de 2020.
- AZIM, A. A.; TARROSH, M.; AZIM, K. A.; PIASECKI, L. Comparison between single-file rotary systems: part 2-the effect of length of the instrument subjected to cyclic loading on cyclic fatigue resistance. **Journal of Endodontics**, [s. l.], v. 44, n. 12, p. 1837-1842, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30477669/> . Acesso em: 15 de maio de 2020 .
- BARCELOS, R.; SANTOS, M. P. A.; PRIMO, L. G.; LUIZ, R. R.; MAIA, L. C. ZOE paste pulpectomies outcome in primary teeth: A systematic review. **Clinical Pediatric Dentistry**, [s. l.], v. 35, n. 3, p. 241-248, mar. 2011. Disponível em: <https://oss.jocpd.com/files/article/20220728-867/pdf/JOCPD35.3.241.pdf>. Acesso em: 13 de agosto de 2023.
- BARJA-FIDALGO, F.; MOUTINHO-RIBEIRO, M.; OLIVEIRA, M. A.; OLIVEIRA, B. H. A systematic review of root canal filling materials for deciduous teeth: is there an alternative for zinc oxide-eugenol? **ISRN Dentistry**, [s. l.], v. 2011, p. 1-7. 2011. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3169841/> . Acesso em: 13 de agosto de 2023 .
- BRANSTETTER, J.; FRAUNHOFER, J. A. The physical properties and sealing action of endodontic sealer cements: a review of the literature. **Journal of Endodontics**, [s. l.], v. 8, n. 7, p. 312-316, 1982. Disponível em: [https://www.jendodon.com/article/S0099-2399\(82\)80280-X/abstract](https://www.jendodon.com/article/S0099-2399(82)80280-X/abstract) . Acesso em: 15 de maio de 2020 .

BARR, E. S.; KLEIER, D. J.; BARR, N. V. Use of nickel-titanium rotary files for root canal preparation in primary teeth. **Pediatric Dentistry**, Chicago, v. 22, p. 77-78, 2000. Disponível em: <https://www.aapd.org/globalassets/media/publications/archives/barr-22-01.pdf> . Acesso em: 15 de maio de 2020 .

CAMP, J. H. Diagnosis dilemmas in vital pulp therapy: treatment for the toothache is changing, especially in young, immature teeth. **Pediatric Dentistry**, Chicago, v. 30, p. 197-205, 2008. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18615984/> . Acesso em: 13 de agosto de 2023.

CARROTTE, P. Endodontics: Part 1 The modern concept of root canal treatment. **British Dental Journal**, Londres, v. 197, p. 181-183, 2004. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/4811565> . Acesso em: 13 de agosto de 2023 .

CAVIEDES-BUCHELI, J.; RIOS-OSORIO, N.; USME, D.; JIMENEZ, C.; PINZON, A.; RINCÓN, J.; AZUERO-HOLGUIN, M. M.; ZUBIZARRETA-MACHO, A.; GOMEZ-SOSA, J. F.; MUNOZ, H. R. Three-dimensional analysis of the root canal preparation with Reciproc Blue®, WaveOne Gold® and XP EndoShaper®: a new method in vivo. **BMC Oral Health**, London, v. 21, n. 1, p. 88, fev. 2021. Disponível em: <https://bmcoralhealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12903-021-01450-1> . Acesso em: 13 de agosto de 2023 .

CERQUEIRA, N. M.; LOUZADA, V. G.; SILVA-SOUSA, Y. T. C.; RAUCCI-NETO, W.; LEONI, G. B. Effect of canal preparation with XP-endo Shaper and ProTaper Next on root canal geometry and dentin thickness of mandibular premolars with radicular grooves and two canals: a micro-CT study. **Clinical Oral Investigation**, [s. l.], v. 25, n. 9, p. 5505-5512, 2021. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00784-021-03858-z> . Acesso em: 13 de agosto de 2023 .

COLL, J. A.; SEALE, N. S.; VARGAS, K.; MARGHALANI, A. A.; AL SHAMALI, S.; GRAHAM, L. Primary tooth vital pulp therapy: A systematic review and meta-analysis. **Pediatric Dentistry**, Chicago, v. 39, n. 1, p. 16-123, jan. 2017. Disponível em: <https://www.ingentaconnect.com/content/aapd/pd/2017/00000039/00000001/art0002>. Acesso em: 05 de maio de 2020.

COLL, J. A.; VARGAS, K.; MARGHALANI, A. A.; CHEN, C. Y.; ALSHAMALI, S.; DHAR, V.; CRYSTAL, Y. O. A systematic review and meta-analysis of nonvital pulp therapy for primary teeth. **Pediatric Dentistry**, Chicago, v. 42, n. 4, p. 256-461, jul. 2020.. Disponível em: <https://www.ingentaconnect.com/content/aapd/pd/2020/00000042/00000004/art00006> . Acesso em: 03 de setembro de 2022 .

COLTENE. **HyFlex® EDM Unmatched Flexibility and Fracture Resistance in a One File System**. Cuyahoga Falls: Coltène/Whaledent Inc., c2016. Disponível em : https://global.coltene.com/fileadmin/Data/EN/Products/Endodontics/Root_Canal_Shaping/HyFlex_EDM/31328A_HyFlexEDM_Brochure_US.pdf Acesso em: 22/01/2022.

DE DEUS, G.; SILVA, E. J.; VIEIRA, V. T. Blue thermomechanical treatment optimizes fatigue resistance and flexibility of the reciproc files. **Journal of Endodontics**, [s. l.], v. 43, p. 462-466, 2017. Disponível em: [https://www.jendodon.com/article/S0099-2399\(16\)30802-0/abstract](https://www.jendodon.com/article/S0099-2399(16)30802-0/abstract). Acesso em: 03 de setembro de 2022.

DE-DEUS, G.; SIMÕES-CARVALHO, M.; BELLADONNA, F. G.; CAVALCANTE, D. M.; PORTUGAL, L. S.; PRADO, C. G.; *et al.* Arrowhead design ultrasonic tip as a supplementary tool for canal debridement. **International Endodontic Journal**, [s. l.], v. 53, n. 3, p. 410-420, 2020. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/iej.13236> . Acesso em: 03 de setembro de 2022.

ELNAGHY, A.; ELSAKA, S. Cyclic fatigue resistance of XPendo Shaper compared with different nickel-titanium alloy instruments. **Clinical Oral Investigations**, [s. l.], v. 22, n. 3, p. 1433-1437, 2018. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00784-017-2245-5> . Acesso em: <https://doi/10.1111/iej.13236> . Acesso em: 03 de setembro de 2022.

FAUS-LLÁCER, V.; PULIDO OUARDI, D.; FAUS-MATOSSES, I.; RUIZ-SÁNCHEZ, C.; ZUBIZARRETA-MACHO, Á.; ORTIZ AMR, A.; FAUS-MATOSSES, V. Comparative analysis of root canal dentin removal capacity of two NiTi endodontic reciprocating systems for the root canal treatment of primary molar teeth: an in vitro study. **Journal of Clinical Medicine**, [s. l.], v. 11, n. 2, p. 338, jan. 2022. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8777590/>. Acesso em: 03 de setembro de 2022 .

FUMES AC, SOUSA-NETO MD, LEONI GB, VERSIANI MA, da SILVA LA, da SILVA RA, CONSOLARO A. Root canal morphology of primary molars: a microcomputed tomography study. **Eur Arch Paediatr Dent** [s. l.] v.15, p. 317-26. 2014. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24563173/>. Acesso em: 13 de dezembro de 2022

GAVINI G, SANTOS M. D, CALDEIRA C. L. et al., “Nickel–titanium instruments in endodontics: a concise review of the state of the art,” **Brazilian Oral Research**. [s. l.] v. 32, n. 1, p. 44–65, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bor/a/DDVdbgHDPwFkn5QQLWZV7y/>. Acesso em: 15 de junho de 2020.

GUIDELINE ON PULP THERAPY FOR PRIMARY AND IMMATURE PERMANENT TEETH. **Pediatr Dent**. [s. l.] v. 38, n.6, p. 280-288. Oct 2016. Disponível em: <https://www.ingentaconnect.com/content/aapd/pd/2016/00000038/00000006/art00071>. Acesso em: 19 de junho de 2021.

HULSMANN M, PETERS OA, DUMMER PM. Mechanical preparation of root canals: Shaping goals, techniques and means. **Endod Top**. [s. l.] v.10, p. 30-76. 2005 Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1601-1546.2005.00152>. Acessado em: 19 de junho de 2021.

KATGE F, PATIL D, POOJARI M, PIMPALE J, SHITOOT A, RUSAWAT B. Comparison of instrumentation time and cleaning efficacy of manual instrumentation, rotary systems and reciprocating systems in primary teeth: an in vitro study. **J Indian Soc Pedod Prev Dent.** [s. /] v. 32, p. 311-316. 2014. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4921880/>. Acesso em: 16 de junho de 2020.

KOCH M, ERIKSSON HG, AXELSSON S, TEGELBERG A. Effect of educational intervention on adoption of new endodontic technology by general dental practitioners: A questionnaire survey. **Int Endod J.** 42:313-21. 2009. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2591.2008.01511>. Acesso em: 16 de junho de 2020.

KRISHNA DRM, SETTY JV, SRINIVASAN I, MELWANI A. Comparison between Rotary (Mtwo) and Manual (H-Files) Techniques for Instrumentation of Primary Teeth Root Canals. **Indian journal of dental research : official publication of Indian Society for Dental Research.** [s. /] v. 30, n. 6, p. 899-903. 2019 Disponível em: https://journals.lww.com/ijdr/fulltext/2019/30060/comparison_between_rotary__mtwo__and__manual.17.aspx . Acesso em: 25 de setembro de 2023.

MANUAL VDW SILVER Disponível em: <https://cdn.dentalspeed.com/manual/manual-motor-p-endodontia-silver-reciproc-14068.pdf> Acesso em: 22 de janeiro de 2022.

METZGER Z. The self-adjusting file (SAF) system: An evidence-based update. **J Conserv Dent.** [s. /] v.17, n. 5, p. 401-19. 2014 Sep Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4174698/> Acesso em: 25 de setembro de 2023.

M. MORTAZAVI AND M. MESBAHI, Comparison of zinc oxide and eugenol, and Vitapex for root canal treatment of necrotic primary teeth, **International Journal of Paediatric Dentistry.** [s. /] v. 14, n. 6, p. 417–424. 2004. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1365-263X.2004.00544.x?sid=nlm%3Apubmed> . Acesso em: 25 de setembro de 2023.

MUSALE PK, JAIN KR, KOTHARE SS. Comparative assessment of dentin removal following hand and rotary instrumentation in primary molars using cone-beam computed tomography. **J Indian Soc Pedod Prev Dent.**; [s. /] v. 37, n. 1, p. 80-86. 2019 Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30804312/>. Acesso em: 22 de janeiro de 2022.

MOHAMMADZADE AKHLAGHI N. et al. Comparison of canal preparation pattern of K3 and ProTaper rotary files in curved resin blocks. **Iran. Endod. J.**, [s. /] v. 3, p. 11-16, 2008. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3808561/>. Acesso em: 22 de janeiro de 2022.

NAGARATNA P.J., SHASHIKIRAN N.D., SUBBAREDDY V.V. In vitro comparison of Ni Ti rotary instruments and stainless steel hand instruments in root canal preparations of primary and permanent molar. **J. Indian Soc. Pedod. Prev. Dent.** [s.

/.] v. 24, p.186–191. 2006. Disponível em:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17183182/> . Acesso em: 25 de janeiro de 2023.

NAJJAR RS, ALAMOUDI NM, EL-HOUSSEINY AA, AL TUWIRQI AA, SABBAGH HJ. A comparison of calcium hydroxide/iodoform paste and zinc oxide eugenol as root filling materials for pulpectomy in primary teeth: A systematic review and meta-analysis. **Clin Exp Dent Res**. [s. l.] v. 5, n. 3, p. 294-310. Mar 2019 Disponível em:<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6585588/> . Acesso em: 25 de janeiro de 2023.

ØRSTAVIK D. Materials used for root canal obturation: technical, biological and clinical testing. **Endod Top**. [s. l.] v.12, n. 1, p. 25–38. 2005 Disponível em:
https://www.academia.edu/28545946/Materials_used_for_root_canal_obturation_technical_biological_and_clinical_testing . Acesso em: 30 de janeiro de 2023.

ØRSTAVIK D. Physical properties of root canal sealers: measurement of flow, working time, and compressive strength. **Int Endod J**. [s. l.] v.16, n. 3, p. 99-107. 1983. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2591.1983.tb01307.x> . Acesso em: 16 de maio de 2021.

OREL, L.; VELEA-BARTA, O.-A.; SINESCU, C.; DUMA, V.-F.; NICA, L.-M.; HORHAT, R.M.; CHIRILA, R.D.; TUDOR, A.; VULCĂNESCU, D.-D.; NEGRUTIU, M.L. Comparative Assessment of the Shaping Ability of Reciproc Blue, WaveOne Gold, and ProTaper Gold in Simulated Root Canals. **Materials**. [s. l.] v. 15, p. 3028. 2022. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1996-1944/15/9/3028> . Acesso em: 18 de julho de 2023.

PAWAR, B.A.; PAWAR, A.M.; BHARDWAJ, A.; WAHIUNINGRUM, D.A.; RAHARDJO, A.K.; LYKE, A.M.; METZGER, Z.; KFIR, A. Effect of Adaptive, Rotary, and Manual Root Canal Instrumentation in Primary Molars: A Triple-Armed, Randomized Controlled Clinical Trial. **Biology**. [s. l.] v. 10, n. 1, p. 42. 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2079-7737/10/1/42> . Acesso em: 18 de julho de 2023

PEREZ MORALES MLN, GONZÁLEZ SÁNCHEZ JA, OLIVIERI FERNÁNDEZ JG, LAPERRÉ K, ABELLA SANS F, JARAMILLO DE, TEROL FD. TRUShape Versus XP-endo Shaper: A Micro-computed Tomographic Assessment and Comparative Study of the Shaping Ability-An In Vitro Study. **J Endod**. [s. l.] v. 46, n. 2, p. 271-276. 2020 Disponível em: [https://www.jendodon.com/article/S0099-2399\(19\)30836-2/abstract](https://www.jendodon.com/article/S0099-2399(19)30836-2/abstract) . Acesso em: 16 de maio de 2021.

PINHEIRO S, ARAUJO G, BINCELLI I, CUNHA R, BUENO C. Evaluation of cleaning capacity and instrumentation time of manual, hybrid and rotary instrumentation techniques in primary molars. **Int Endod J**. [s. l.] v. 45, n. 4, p. 379–85. 2012. Disponível em:<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2591.2011.01987.x>. Acesso em: 16 de maio de 2021 .

PIRANI C, IACONO F, et al. HyFlex EDM: superficial features, metallurgical analysis and fatigue resistance of innovative electro discharge machined NiTi rotary instruments. **Int Endod J**; [s. l.] v. 49, n. 5, p. 483–493. 2016. Disponível

em:<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/iej.12470> . Acesso em: 25 de maio de 2023.

PLOTINO G, ÖZYÜREK T, GRANDE NM, Gündoğar M Influence of size and taper of basic root canal preparation on root canal cleanliness: a scanning electron microscopy study. **Int Endod J** [s. l.] v. 52, p. 343–351. 2019. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/iej.13002>. Acesso em: 25 de maio de 2023.

Protocolo Endodontia em dentes decíduos UFMG Disponível em: <https://www.odonto.ufmg.br/sca/wp-content/uploads/sites/6/2020/10/Protocolo-Endodontia-em-Dentes-Deciduos-.pdf> Acesso em: 23 de maio de 2023.

REDDY S, RAMAKRISHNA Y. Evaluation of antimicrobial efficacy of various root canal filling materials used in primary teeth: a microbiological study. **J Clin Pediatr Dent.** [s. l.] v.31, n. 3, p. 193-8. 2007. Disponível em: <https://www.jocpd.com/articles/10.17796/jcpd.31.3.t73r4061424j2578> . Acesso em: 25 de maio de 2023.

RICKERT UG, DIXON CM . The controlling of root surgery. In **Transactions of the Eighth International Dental Congress**. Section 111a p15. Paris, 1931.

ROANE JB, SABALA CL, DUNCANSON MG. The “balanced-force” concept for instrumentation of curved canals. **Journal of Endodontics**. [s. l.] v. 11, n. 5, p.203-211. 1985.

SANTOS, P. S.; OLIVEIRA, N. M. de; RAMOS, T.; DORNELLAS, A. P. .; ROCHA, A. de O.; VITALI, F. C.; MOCCELINI, B. S.; RIGO, D. C. A. .; MARQUES, R. P. de S.; PONTES, L. R. A.; MATOS, J. de M. .; LOUVAIN, M. C.; SOVIERO, V. L. V. M.; FIDALGO, T. K. da S.; BOLAN, M.; SANTANA, C. M.; CARDOSO, M.; MENDES, F. M. Efficacy of the non-instrumentation endodontic treatment with CTZ paste in primary molars: Protocol of a multicenter randomized clinical trial with two years of follow-up. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 11, n. 16:e111111637140, 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/37140>. Acesso em: 13 apr. 2024.

SCHÄFER E, ZAPKE K. A comparative scanning electron microscopic investigation of the efficacy of manual and automated instrumentation of root canals. **J Endod.** [s. l.] v. 26, p. 660-4. 2000. Disponível em: [https://www.jendodon.com/article/S0099-2399\(05\)60811-4/abstract](https://www.jendodon.com/article/S0099-2399(05)60811-4/abstract) . Acesso em: 19 de julho de 2023.

SCHÄFER E, VLASSIS M. Comparative investigation of two rotary nickel-titanium instruments: ProTaper versus RaCe. Part 2. Cleaning effectiveness and shaping ability in severely curved root canals of extracted teeth. **Int. Endod. J** [s. l.] v. 37, n. 4, p. 239-48. Apr 2004 Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.0143-2885.2004.00783.x?sid=nlm%3Apubmed> . Acesso em: 25 de janeiro de 2022.

SHAY B, MOSHONOV J. Single file endodontic treatment: a new era? **Refuat Hapeh Vehashinayim**. [s. l.] v. 30, n. 2, p. 6-9. Apr 2013. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24020240/> . Acesso em: 25 de janeiro de 2022.

SIQUEIRA JF JR, PÉREZ AR, MARCELIANO-ALVES MF, PROVENZANO JC, SILVA SG, PIRES FR, VIEIRA GCS, RÔÇAS IN, ALVES FRF. What happens to unprepared root canal walls: a correlative analysis using micro-computed tomography and histology/scanning electron microscopy. **Int Endod J**. [s. l.] v. 51, n. 5, p. 501-508. 2018 May Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/iej.12753>. Acesso em: 29 de outubro de 2023.

SLEIMAN F., ABOU-JAOUDE S., BERBERI R. The use of the K3 orifice openers in primary teeth preparation. **Oral Health**. [s. l.] v. 97, p. 17–18. 2007. Disponível em: <https://www.oralhealthgroup.com/features/the-use-of-the-k3-orifice-openers-in-primary-teeth-preparation/> . Acesso em: 26 de setembro de 2021.

TRAIRATVORAKUL C, CHUNLASIKAIWAN S. Success of pulpectomy with zinc oxide-eugenol vs calcium hydroxide/iodoform paste in primary molars: a clinical study. **Pediatr Dent**. [s. l.] v. 30, n. 4, p. 303-8. Jul-Aug 2008. Disponível em: <https://www.ingentaconnect.com/content/aapd/pd/2008/00000030/00000004/art00005> . Acesso em: 09 de setembro de 2023.

TAŞDEMİR T, ER K, YILDIRIM T, CELİK D. Efficacy of three rotary NiTi instruments in removing gutta-percha from root canals. **Int Endod J**. [s. l.] v. 41, p. 191-6. 2008. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2591.2007.01335.x> . Acesso em: 03 de novembro de 2021.

TESTARELLI L, PLOTINO G, et al. Bending properties of a new nickel– titanium alloy with a lower percent by weight of nickel. **J Endod**. [s. l.] v. 37, n.9, p. 1293–1295. 2011. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0099239911006546?via%3Dihub> . Acesso em: 03 de novembro de 2021.

WHITWORTH J. Mtwo Ni-Ti rotary file system. Traditional methods, modern results. Disponível em: http://www.gunz.com.au/specials/PPlus/2006/7177_12_AUS_ProductsPlus.pdf . Acesso em: 30 de julho de 2020.

YANG R., Chan YANG C., Yuan LIU Y., Yong HU Y., Jing ZOU J., Evaluate root and canal morphology of primary mandibular second molars in Chinese individuals by using cone-beam computed tomography, **Journal of the Formosan Medical Association**. [s. l.] v. 112, p. 390-395, 2013. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0929664612005050?via%3Dihub> . Acesso em: 02 de agosto de 2021.

YARED, G. Canal preparation using only one Ni-Ti rotary instrument: preliminary observations. **Int. Endod. J**. [s. l.] v.41, n. 4, p. 339-44. 2008. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2591.2007.01351.x> . Acesso em: 15 de outubro de 2022.

ZHAO Y, FAN W, XU T, TAY FR, GUTMANN JL, FAN B. Evaluation of several instrumentation techniques and irrigation methods on the percentage of untouched canal wall and accumulated dentine debris in C-shaped canals. **Int Endod J**[s. l.] v. 52, n. 9, p. 1354-1365. 2019. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/iej.13119> . Acesso em: 15 de outubro de 2022.

ZHAO D, SHEN Y, et al. Micro-computed tomography evaluation of the preparation of mesiobuccal root canals in maxillary first molars with Hyflex CM, Twisted Files, and K3 instruments. **J Endod**. [s. l.] v. 39, n. 3, p. 385–388. 2013. Disponível em: [https://www.jendodon.com/article/S0099-2399\(12\)01089-8/abstract](https://www.jendodon.com/article/S0099-2399(12)01089-8/abstract) . Acesso em: 15 de outubro de 2022.

APÊNDICE A - Protocolos

Protocolo Acesso

- Abertura coronária: acesso à câmara pulpar com broca esférica diamantada em alta rotação (1014HL) e remoção do teto da câmara pulpar com broca Endo Z em alta rotação;
- Formato do acesso triangular com base para vestibular (superiores) e trapezoidal (molares inferiores).
- Medir o comprimento de cada raiz para determinação do comprimento de trabalho ($ODT = CR - 1 \text{ mm}$).
- Irrigar os canais radiculares com 5 mL de soro fisiológico (NaCl) a 9%
- Patência apical confirmar pela inserção de uma lima K tamanho 10 no canal radicular até que sua ponta fique visível no forame apical confirmar o comprimento de trabalho será definido 1,0 mm aquém desta medida.
- Identificar as raízes para realizar a randomização.

Instrumentação

- Instrumentação com o sistema escolhido.
- Irrigação com 2 ml de hipoclorito de sódio 1% antes e após a instrumentação.
- Após a última lima utilizada, realizar a irrigação com 1 ml de EDTA 17% até preencher todo o canal por três minutos.
- Irrigação do canal com 2 mL de NaOCl 1%.

Protocolo Grupo manual

- Antes de iniciar a instrumentação Irrigar o conduto com 1ml de NaClO e realizar patência com lima #10.
- O comprimento radicular será dividido em terços: cervical, médio e apical.
- Inicialmente, será trabalhado o terço cervical, inundar o conduto radicular com 2ml de hipoclorito de sódio 1%, penetrar gradativamente com a lima cujo calibre “prenda” no final do terço, após instrumentar com a lima inicial utilizar as duas próximas limas da sequência.

- Para instrumentação: 1/4 no sentido anti-horário , 1/4 no sentido horário e 1/4 no sentido anti-horário, remove a lima . Repetir a sequência de movimentos 10 vezes antes de seguir para a próxima lima da sequência.
- O canal será irrigado com 1 mL de hipoclorito de sódio 1% a cada troca de terço e será realizada a patência com lima #10 e irrigado novamente com 1ml de hipoclorito de sódio 1%.
- na continuação será trabalhado o terço médio, penetrar gradativamente com a lima cujo calibre “prenda” no final do terço, após instrumentar com a lima inicial utilizar as duas próximas limas da sequência.
- Para instrumentação: 1/4 no sentido anti-horário, 1/4 no sentido horário e 1/4 no sentido anti-horário, remove a lima. Repetir a sequência de movimentos 10 vezes antes de seguir para a próxima lima da sequência.
- O canal será irrigado com 1 mL de hipoclorito de sódio 1% a cada troca de terço e será realizada a patência com lima #10 e irrigado novamente com 1ml de hipoclorito de sódio 1%.
- Finalmente, será trabalhado o terço apical, penetrar gradativamente com a lima cujo calibre “prenda” no final comprimento do conduto recuando 1mm, após instrumentar com a lima inicial utilizar as duas próximas limas da sequência. Chegando no mínimo a lima #35.
- O canal será irrigado com 1 mL de hipoclorito de sódio 1% e será realizada a patência com lima #10 e irrigado novamente com 1ml de hipoclorito de sódio 1%.
- Após a última lima utilizada, realizar a irrigação com 1 ml de EDTA 17% até preencher todo o canal por três minutos.
- Irrigação do canal com 2 ml de NaClO.

Protocolo XP-endo shaper

1. As configurações determinadas de acordo com as recomendações do fabricante.
2. Velocidade ideal: 1000 rpm (mínimo 800 rpm)
3. Torque: 1 Ncm
4. Inserir o instrumento e acionar o motor
5. progredir para o comprimento de trabalho com movimentos longos e suaves (5x)
6. Irrigar e recapitular

7. Aplicar 15 movimentos ao longo do canal
8. Irrigar

Protocolo Reciproc blue R25

1. As configurações determinadas de acordo com as recomendações do fabricante.
2. Será a instrumentação a 300 rpm.
3. Serão realizados movimentos de bicada (entrada e saída) com pequena amplitude na retirada (não excedendo a 3 mm) e leve pressão apical, no máximo 3 movimentos de bicada.
4. Em seguida os debris serão removidos em uma gaze
5. O canal será irrigado com 1 mL de hipoclorito de sódio 1%
6. A inserção do instrumento e os passos 2, 3 e 4 serão repetidos até alcançar o comprimento de trabalho.

Protocolo Hyflex EDM

1. As configurações determinadas de acordo com as recomendações do fabricante.
 2. Velocidade ideal: 500 rpm
 3. Torque: 2.5 Ncm
 4. HyFlex EDM 25/~ lima OneFile para o alargamento do canal radicular até atingir o comprimento de trabalho.
 5. A lima é posicionada no canal sem ligar o motor. Quando não é possível avançar mais a lima, é feita recuar 1 mm até que fique livre das paredes.
 6. Deve avançar-se lentamente com toques ligeiros e sem exercer pressão.
- Verifica-se a permeabilidade com uma lima manual 10, irrigando sempre o canal radicular e mantendo a lubrificação.

Protocolo Obturação

1. Utilizar espiral lântulo calibrada (CT-2mm), 1 número (conicidade) anterior à última lima.
2. Manipulação do OZE: uma medida do Maxxion + 5 gotas de eugenol, desprezando a primeira gota. Consistência de “suspiro mole”.
3. Limpar a cavidade com bolinha de algodão e álcool (limpar o assoalho).

APÊNDICE B - Produção acadêmica

Apresentações de trabalhos na SBPQO



**Certificamos que o trabalho PN0718 - ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE PASTAS
OBTURADORAS UTILIZADAS EM TRATAMENTOS ENDODÔNTICOS DE
DENTES DECÍDUOS de Matos JM*, Fernandes MO, Maia LC, Fidalgo TKS foi
apresentado na modalidade PAINEL ASPIRANTE**

na 37ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica
no período de 09 a 12 de Setembro de 2020


Isabela Almeida Pordeus
Presidente


Paulo Francisco César
Vice-Presidente



Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica
Divisão Brasileira da IADR

CERTIFICADO

Certificamos que o trabalho **PN0326 - CANAIS ACESSÓRIOS EM MOLARES DECÍDUOS: AVALIAÇÃO IN VITRO EM MICROTOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA** de Matos JM*, Lima CO, Silva EJNL, Fidalgo TKS foi apresentado na modalidade **Painel Aspirante**

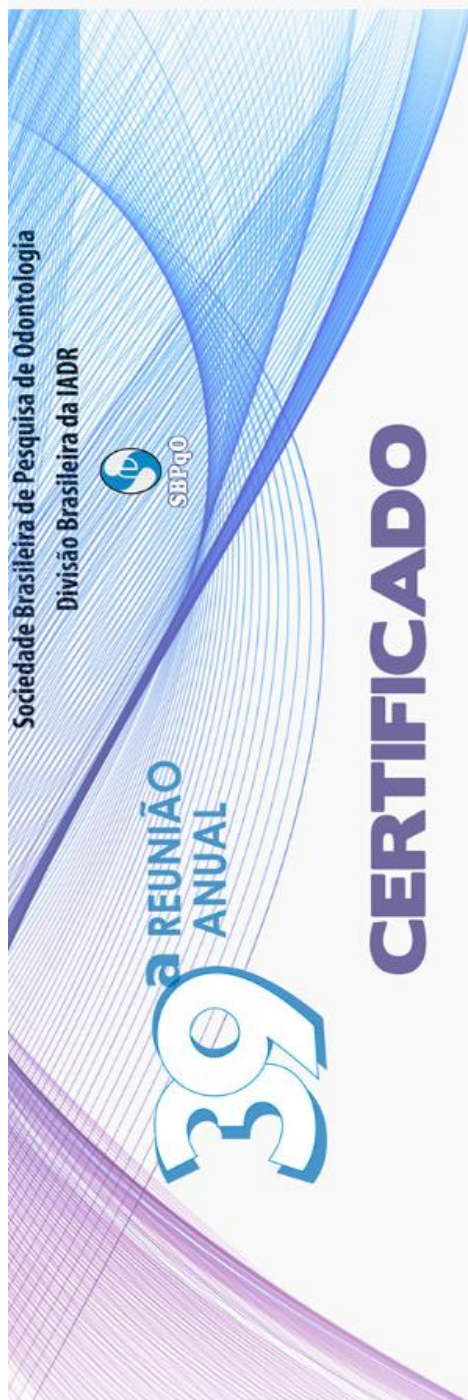
durante a 38ª Reunião Anual Virtual da Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica
no período de 08 a 11 de Setembro de 2021



SBPqO

Paulo Francisco César
Presidente

Valentim Adelino Ricardo Barão
Vice-Presidente



Certificamos que o trabalho **PN0803 - AVALIAÇÃO DO TEMPO DE INSTRUMENTAÇÃO EM DENTES DECÍDUOS UTILIZANDO SISTEMAS ROTATÓRIOS E RECIPROCANTE DE LIMA ÚNICA: ESTUDO IN VITRO** de Matos JM*, Martins AM, Barbosa AFA, Silva EJNL, Fidalgo TKS foi apresentado na modalidade **Painel Aspirante**

durante a 39ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica
no período de 07 a 10 de setembro de 2022 no Expo D. Pedro - Campinas


Paulo Francisco César
Presidente


Valentim Adelino Ricardo Barão
Vice-Presidente



REUNIÃO
ANUAL

CERTIFICADO

Certificamos que o trabalho **PN0173 - CAPACIDADE DE MODELAGEM DOS INSTRUMENTOS XP ENDO SHAPER E RECIPROC BLUE EM CANAIS RADICULARES DE MOLARES SUPERIORES DECÍDUOS** de Matos JM*, Barbosa AFA, Lima CO, Silva EJNL, Fidalgo TKS foi apresentado na modalidade **Painel Aspirante**

durante a 40ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica no período de 02 a 05 de setembro de 2023 no Expo D. Pedro - Campinas

SBPqO
SOCIEDADE BRASILEIRA DE
PESQUISA ODONTOLÓGICA
DIVISÃO BRASILEIRA DA IADR

Valentim Adelino Ricardo Barão *Marcelo Strazzeri Bönecker*
Presidente Vice-Presidente

Apresentação de trabalho no Encontro do Grupo Brasileiro de Professores de Ortodontia e Odontopediatria

54º



UNIFASE
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO



UFF
Universidade Federal Fluminense



UERJ
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Encontro do Grupo Brasileiro de Professores de Ortodontia e Odontopediatria

Certificado



Certificamos que o trabalho intitulado **PP-05 - Canais acessórios em molares superiores deciduos: análise in vitro.**, dos autores **Matos JM***, Martins AM, Barbosa AFA, Silva EJNL, Fidalgo TKS, foi apresentado na sessão de **PÔSTER DE ODONTOPEDIATRIA**, durante o **54º Encontro do Grupo Brasileiro de Professores de Ortodontia e Odontopediatria**, realizado no período de 10 a 12 de agosto de 2023.



Profa. Dra. VERA SOVIERO
Coordenadora do 54º Encontro



Prof. Dr. LEANDRO S. MARQUES
Presidente do GRUPO

Petrópolis, 12 de agosto de 2023.

PATROCÍNIO MASTER

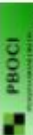







PATROCÍNIO






A P O I O





Resumos publicados em Anais SBPQO

PN0718 Atividade antimicrobiana de pastas obturadoras utilizadas em tratamentos endodônticos de dentes decíduos

Matos JM*, Fernandes MO, Maia LC, Fidalgo TKS
Odontopediatria - UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO.

Não há conflito de interesse

Este estudo avaliou a atividade antimicrobiana das pastas obturadoras de dentes decíduos. Foram avaliados os seguintes materiais: OZE (óxido de zinco e eugenol), hidróxido de cálcio PA e pasta Guedes-Pinto nas seguintes proporções ($n = 6$): OZE (1:3 e 1:5), pasta iodoformada, hidróxido de cálcio pro-análise (PA) + água, pasta Guedes-Pinto + OZE + Hidróxido de cálcio PA, e OZE + Hidróxido cálcio PA. Uma cepa comercial de *Enterococcus faecalis* foi inoculada em placas de petri contendo 10 mL de meio de cultura ágar BHI com um orifício no centro. As pastas obturadoras (3g) foram manipuladas e inseridas no orifício. As pastas obturadora foram incubadas a 37° C por 48 horas. Após esse período, o halo de inibição de cada pasta foi mensurada (mm). Os experimentos foram realizados em triplicata. Os dados foram submetidos ao teste ANOVA e Tukey ($p < 0,05$). A pasta Guedes-Pinto apresentou a maior halo de inibição com 7,05 mm ($\pm 0,74$), enquanto o menor halo de inibição foi obtido com pasta de cimento hidróxido de cálcio com 0,40 mm ($\pm 0,41$). A Pasta de hidróxido de cálcio não formou uma halo de inibição. A pasta ZOE 1: 3 apresentou halo de inibição semelhante ($p > 0,05$) ao OZE 1:5, com 1,86 mm ($\pm 0,50$) e 1,3 mm ($\pm 0,18$), respectivamente. A pasta Guedes-Pinto associada ao OZE e ao hidróxido de cálcio P.A apresentou o segunda maior halo de inibição com 6,27 mm ($\pm 3,08$) em comparação com outras pastas não iodoformadas ($p < 0,05$).

A pasta Guedes-Pinto e ela associada ao OZE e ao hidróxido de cálcio P.A demonstraram alta atividade antimicrobiana, seguida pelo OZE.

PN0326 Canais acessórios em molares decíduos: avaliação in vitro em microtomografia computadorizada

Matos JM*, Lima CO, Silva EJNL, Fidalgo TKS
Odontopediatria - UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO.

Não há conflito de interesse

O objetivo do presente estudo foi determinar frequência e localização de canais acessórios nos molares decíduos. Foram utilizados 22 molares decíduos com raízes íntegras divididos em 3 grupos: 1° Molares Superiores (1MS), 2° Molares Superiores (2MS) e 1° Molares Inferiores (1MI). Os dentes foram avaliados qualitativamente por microtomografia computadorizada (Micro-CT). Os molares decíduos foram escaneados no aparelho SkySCAN 1174 (Bruker-microCT, Kontich, Bélgica), em 50kV, 800mA, passo de rotação de 0.8, rotação de 360°. As imagens de cada espécime foram reconstruídas, com o software NRecon v. 1.6.9.18 (Bruker micro-CT, SkySCAN, Bélgica). Para análises de dados foi utilizado o software ImageJ v.1.50d (National Institutes of Health, USA), sendo os dados analisados descritivamente. A frequência de canais acessórios foi maior no 2MS e no 1MI (100%), sendo encontrado pelo menos 1 canal acessório em cada dente desses grupos. No grupo 1MI nenhum elemento apresentou canal acessório na região apical. No grupo 2MS, apenas um elemento apresentou canal acessório na região de assoalho porém todos apresentaram na região apical, sendo 75% foram encontrados simultaneamente nesses terços. No grupo 1MS a frequência de canais acessórios foi de 57%.

Molares decíduos apresentaram alto percentual de canais acessórios, a maior prevalência foi encontrada em 2MS na região do terço médio e apical. Os 1MI apresentaram alta frequência de canais acessórios na região de assoalho, ao passo que os 1MS na região apical.

PN0803 Avaliação do tempo de instrumentação em dentes decíduos utilizando sistemas rotatórios e recíprocante de lima única: estudo in vitro

Matos JM*, Martins AM, Barbosa AFA, Silva EJNL, Fidalgo TKS
Odontopediatria - UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO.

Não há conflito de interesse

O objetivo do presente estudo foi avaliar o tempo necessário para a instrumentação de canais radiculares de dentes decíduos por instrumentação rotatória e recíprocante de lima única. O tamanho da amostra foi calculado no programa G*Power 3.1 para Windows. Assim, para uma análise com $\alpha = 0,05$ e poder de 80% e considerando um tamanho de efeito = 0,5, um total de 42 amostras (14 por grupo) foi indicado como o tamanho ideal. Os condutos radiculares foram randomizados (Sealed envelop) e instrumentados por 3 grupos de sistemas de preparação do canal radicular: Reciproc Blue (n=15), XP-endo Shaper (n=15) e Hyflex EDM (n=15). O acesso foi realizado com broca esférica diamantada em alta rotação e remoção do teto da câmara pulpar com broca Endo Z, o comprimento de trabalho foi obtido através do exame visual direto, com auxílio de uma lima #10. A instrumentação foi realizada com os elementos posicionados no manequim A solução de NaClO 1% foi aquecida até a temperatura de 37°C para mimetizar a temperatura do corpo humano. Os dados foram analisados no programa SPSS versão 22 (SPSS, IL, USA), aplicando-se o teste Kruskal-Wallis ($p > 0,05$). O grupo do sistema XP Endo Shaper foi o com o menor tempo de instrumentação com média 17,58 segundos (DP 1,59), seguido do grupo Hyflex EDM com média de 17,96 segundos (DP 1,33) e do Reciproc Blue com média de 18,25 segundos (DP 4,35). No entanto, os diferentes sistemas não apresentaram diferença estatisticamente significativa entre si ($p > 0,05$).

Entre os sistemas analisados, os sistemas XP Endo Shaper, Hyflex EDM e o Reciproc Blue demonstraram tempo similar de preparo.

PN0173 Capacidade de modelagem dos instrumentos XP Endo Shaper e Reciproc Blue em canais radiculares de molares superiores decíduos

Matos JM*, Barbosa AFA, Lima CO, Silva EJNL, Fidalgo TKS
Odontopediatria - ODONTOPEDIATRIA - UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO.

Não há conflito de interesse

O objetivo do presente estudo foi avaliar a capacidade de modelagem dos instrumentos XP - Endo Shaper (XP) e Reciproc Blue (RB) em canais radiculares de molares superiores decíduos, frente a diferença de área, diferença de volume, % não preparada e % dentina removida. Dez molares superiores decíduos foram escaneados em microtomografia computadorizada (SkySCAN 1174; Bruker-microCT, Kontich, Bélgica), em 50kV, 800mA, passo de rotação de 0,8, rotação de 360°. Com base nas características anatômicas semelhantes, foram divididos em dois grupos (n = 5), de acordo com protocolo de instrumentação: XP Endo Shaper e Reciproc Blue. Todos os procedimentos endodônticos foram realizados em um manequim odontológico na posição ergonômica de trabalho. Os dentes foram escaneados antes e após a instrumentação e a área não preparada e dentina removida foram analisadas. Os dados foram analisados no programa SPSS versão 22 (SPSS, IL, USA), aplicando-se o teste Mann Whitney ($p > 0,05$). Pôde-se verificar semelhança entre a % de área não preparada para XP $4,57 \pm 4,01$ e RB $4,09 \pm 2,34$ ($p = 0,54$), diferença de área para XP $0,73 \pm 0,52$ e RB $1,30 \pm 1,29$ ($p = 0,37$), de volume para XP $0,28 \pm 0,22$ e RB $0,33 \pm 0,28$ ($p = 0,75$) e de % dentina removida para XP $2,48 \pm 1,01$ e RB $2,26 \pm 1,58$ ($p = 0,85$).

Conclui-se que os sistemas analisados demonstraram performance similar na diferença de área, diferença de volume, % não preparada e % dentina removida, sendo ambos aplicáveis à odontopediatria.

Artigos publicados fora do tema da dissertação

> Gen Dent. 2021 Sep-Oct;69(5):34-37.

Antimicrobial activity of root canal filling pastes used in pediatric dentistry

Manuella Oliveira Fernandes, Juliana Matos, Lucianne Cople Maia, Tatiana Kelly Silva Fidalgo

PMID: 34424209

Abstract

This study evaluated the antimicrobial activity of root canal filling pastes commonly used in primary teeth: iodoform paste, zinc oxide-eugenol (ZOE), and analytical grade calcium hydroxide ($\text{Ca}(\text{OH})_2$). The materials were evaluated in the following 6 combinations: iodoform paste (Rifocort [prednisolone + rifampicin] + iodoform + camphorated paramonochlorophenol); zinc oxide + eugenol in a proportion of 1:3; zinc oxide + eugenol in a proportion of 1:5; $\text{Ca}(\text{OH})_2$ + water; iodoform paste + ZOE (1:3) + $\text{Ca}(\text{OH})_2$; and ZOE (1:3) + $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Chlorhexidine gel (0.2%) served as the positive control. A commercial strain of *Enterococcus faecalis* (ATCC 25175) was plated in petri dishes containing 10 mL of brain-heart infusion agar culture medium with a hole in the center. The filling pastes (3 g) were manipulated and inserted in the hole. The plates were incubated at 37°C for 48 hours, and then the inhibition zone associated with each paste was measured. The experiments were carried out in triplicate ($n = 3$ per group). The data were submitted to analysis of variance and Tukey tests ($P < 0.05$). Iodoform paste resulted in the largest mean (SD) inhibition zone, 7.06 (0.74) mm. The smallest was obtained with $\text{Ca}(\text{OH})_2$ + water, the mean (SD) of 0.00 (0.00) mm indicating that these specimens did not form an inhibition zone. The ZOE pastes in proportions of 1:3 and 1:5 resulted in statistically similar mean (SD) inhibition zones of 1.86 (0.50)

ACTIONS

“ Cite

📖 Collections

SHARE



PAGE NAVIGATION

< Title & authors

Abstract

Conflict of interest statement

Similar articles

Cited by

Efficacy of the non-instrumentation endodontic treatment with CTZ paste in primary molars: Protocol of a multicenter randomized clinical trial with two years of follow-up

Eficácia do tratamento endodôntico não-instrumental com pasta CTZ em molares decíduos:

Protocolo de um ensaio clínico randomizado multicêntrico com dois anos de acompanhamento

Eficacia del tratamiento endodóntico no instrumentado con pasta CTZ en molares primarios:

Protocolo de un ensayo clínico aleatorizado multicéntrico con dos años de seguimiento

Received: 10/27/2022 | Revised: 11/18/2022 | Accepted: 11/24/2022 | Published: 12/01/2022

Pablo Silveira Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9310-5642>
 Universidade Federal de Santa Catarina, Brazil
 E-mail: pablossant@gmail.com

Natália Matsuda de Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1534-1815>
 Universidade de São Paulo, Brazil
 E-mail: natalia.matsuda.oliveira@usp.br

Tatiane Ramos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7143-5050>
 Universidade do Estado Rio de Janeiro, Brazil
 E-mail: tatianesantos@id.uff.br

Ana Paula Dornellas

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4213-3824>
 Universidade Iguacu, Brazil
 E-mail: anapauladornellas@usp.br

Aurélio de Oliveira Rocha

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9308-2118>
 Universidade Federal de Santa Catarina, Brazil
 E-mail: aureliorocha2015@gmail.com

Filipe Colombo Vitali

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6189-9169>
 Universidade Federal de Santa Catarina, Brazil
 E-mail: filipevitali@hotmail.com

Bárbara Suelen Moccelini

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0952-6899>
 Universidade Federal de Santa Catarina, Brazil
 E-mail: barbamoccelini@gmail.com

Danielle Cristina Alves Rigo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7683-1180>
 Universidade Federal de Santa Catarina, Brazil
 E-mail: dani-riggo@hotmail.com

Renata Pereira de Samuel Marques

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3686-982X>
 Universidade de São Paulo, Brazil
 E-mail: resamuel@gmail.com

Laura Regina Antunes Pontes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3415-8565>
 Universidade de São Paulo, Brazil
 E-mail: laura.pontes@usp.br

Juliana de Medeiros Matos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8381-467X>
 Universidade do Estado Rio de Janeiro, Brazil
 E-mail: drajumatos@gmail.com

Márcia Costa Louvain

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3497-2564>
 Universidade Iguacu, Brazil
 E-mail: odontopediatralouvain@gmail.com

APÊNDICE C – Autorização de inclusão de artigo na Biblioteca Digital de Teses e Dissertação da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Rio de Janeiro, 20 de julho de 2024.

Autorizamos a inclusão do artigo Single file Rotary vs. Reciprocating systems: Shaping ability and filling quality in primary molars na dissertação/tese O efeito do uso de sistemas rotatórios e reciprocantes de lima única na capacidade de modelagem e na qualidade da obturação do sistema de canais radiculares de molares decíduos que será depositada na Biblioteca Digital de Teses e Dissertação da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (BDTD-UERJ).

Assinaturas:

Documento assinado digitalmente
 JULIANA DE MEDEIROS MATOS
Data: 01/08/2024 08:30:46 -0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Autor principal

Documento assinado digitalmente
 CAROLINA OLIVEIRA DE LIMA
Data: 27/07/2024 08:42:56 -0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Coautor 1

Documento assinado digitalmente
 ANA FLAVIA ALMEIDA BARBOSA
Data: 01/08/2024 08:08:01 -0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Coautor 2

Documento assinado digitalmente
 TATIANA KELLY DA SILVA FIDALGO
Data: 06/08/2024 14:45:11 -0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Coautor 3

Documento assinado digitalmente
 EMMANUEL JOAO NOGUEIRA LEAL DA SILVA
Data: 09/08/2024 14:55:11 -0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Coautor 4

ANEXO- Comitê de ética

UERJ - UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO; 								
PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP								
DADOS DO PROJETO DE PESQUISA Título da Pesquisa: Comparação da Limpeza e do Tempo de Instrumentação em dentes de leite usando instrumentos elétricos e manuais. Pesquisador: Tatiana Kelly da Silva Fidalgo Área Temática: Versão: 2 CAAE: 42420720.0.0000.5282 Instituição Proponente: Faculdade de Odontologia da UERJ Patrocinador Principal: Financiamento Próprio								
DADOS DO PARECER Número do Parecer: 4.568.832 Apresentação do Projeto: De acordo com a pesquisadora: "Esse estudo será realizado em dentes deciduos humanos. As amostras (dentes deciduos) serão obtidas através do do Biotanco de Dentes Humanos FOUERJ (BDH), registrado na CNEP em 2015, cujos dentes foram estocados em água destilada. Serão realizadas diferentes intervenções (técnicas de instrumentação) nos 3 diferentes grupos experimentais (técnica rotatória) e em 1 grupo controle (técnica manual)." Objetivo da Pesquisa: De acordo com a pesquisadora: Objetivo Primário: Comparar a eficácia de limpeza e o tempo de instrumentação dos instrumentos rotatórios e dos instrumentos manuais na preparação do canal radicular dos dentes deciduos. Objetivo Secundário: + Avaliar a eficácia de limpeza dos instrumentos manuais+ Avaliar a eficácia de limpeza dos instrumentos rotatórios+ Avaliar o tempo de instrumentação dos instrumentos rotatórios+ Avaliar o tempo de instrumentação dos instrumentos manuais+ Comparar a eficácia de limpeza dos instrumentos manuais e rotatórios+ Comparar o tempo de instrumentação dos instrumentos manuais e rotatórios+ Comparar a odontometria								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2">Endereço: Rua São Francisco Xavier 524, SL E 2ºand. - 20.301-9</td> </tr> <tr> <td>Bairro: Maracanã</td> <td>CEP: 20.550-900</td> </tr> <tr> <td>UF: RJ</td> <td>Município: RIO DE JANEIRO</td> </tr> <tr> <td>Telefone: (21)2334-2180</td> <td>Fax: (21)2334-2180 E-mail: etica@uerj.br</td> </tr> </table>	Endereço: Rua São Francisco Xavier 524, SL E 2ºand. - 20.301-9		Bairro: Maracanã	CEP: 20.550-900	UF: RJ	Município: RIO DE JANEIRO	Telefone: (21)2334-2180	Fax: (21)2334-2180 E-mail: etica@uerj.br
Endereço: Rua São Francisco Xavier 524, SL E 2ºand. - 20.301-9								
Bairro: Maracanã	CEP: 20.550-900							
UF: RJ	Município: RIO DE JANEIRO							
Telefone: (21)2334-2180	Fax: (21)2334-2180 E-mail: etica@uerj.br							

UERJ - UNIVERSIDADE DO
ESTADO DO RIO DE JANEIRO;



Continuação do Formulário 4.000.002

feita pela técnica da radiografia com o localizador apical*

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

De acordo com a pesquisadora:

*Riscos:

Há risco de vazamento de informações de pacientes que doaram os dentes, para minimizar esse risco os dentes serão trabalhados de forma a não revelar os nomes dos doadores, mas por numeração.

Benefícios:

Conhecer qual a técnica apresenta menor tempo operatório e melhor eficácia, beneficiando o paciente.*

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

De acordo com a pesquisadora:

*Metodologia Proposta:

Este estudo será executado a partir de sua aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). As amostras (dentes decíduos) serão obtidas através do Banco de Dentes Humanos FOUERJ (BDH), registrado na CNEP em 2015 cujos dentes foram estocados em água destilada que já prevê um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) para cada doador e responsável, no caso de menores de idade no momento da doação. Para este estudo serão selecionados 80 dentes decíduos extraídos, com raízes íntactas e completas e sem sinais de reabsorção radicular. Serão excluídos os dentes com canais escleróticos, com canal com curvatura acentuada e fratura radicular. Inicialmente, todos os dentes serão imersos em hipoclorito de sódio a 0,5% durante 15 minutos para desinfecção e depois armazenados em água destilada a 37°C. Os dentes serão fixados com resina acrílica em uma base circular preenchendo da porção apical até a cervical da coroa. Para a preparação do canal radicular, será feita uma cavidade de acesso com brocas diamantadas em condições normais. Serão feitas radiografias padronizadas antes da instrumentação com uma lima #15 inserido nos canais para verificar a patência e as condições do canal radicular. A odontometria será avaliada inserindo a lima #15 até o forame e medindo-se o comprimento do canal, reduzindo 2mm devido a reabsorções em bisel. Essa medição será comparada a técnica utilizando o localizador apical. Serão selecionados para este estudo dentes sem reabsorção radicular interna ou externa e a calcificação do canal radicular. Os dentes ficarão armazenados em condições úmidas e deixados à temperatura ambiente

durante 48 horas. Os dentes serão divididos aleatoriamente em 4 subgrupos principais contendo 20 dentes cada. Aquisição das imagens dos dentes previamente e após a instrumentação será

Endereço: Rua São Francisco Xavier 524, Bl. E 3º andar - 20.531-901
Bairro: Maracanã CEP: 20.539-900
UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)2334-2180 Fax: (21)2334-2180 E-mail: etica@uerj.br

realizada. Os seguintes parâmetros serão utilizados: filtro para remoção de ruído (Kummer, et al. 2008), correção de artefatos em anel (Katz, et al. 2014), correção de feixe endurecimento (50%) e limites de contraste definidos entre 0,04 e 0,5. Após a reconstrução, todos os conjuntos de dados de imagens serão registrados para garantir que eles foram posicionados no mesmo espaço coordenadas. Para executar o procedimento de co-registro, os conjuntos de dados da imagem serão exportados no formato *.nrd para o Software 3D Slicer (disponível em <http://www.slicer.org>). Após o registro, os seguintes resultados biomecânicos da instrumentação radicular serão obtidos: a quantidade de detritos acumulado dentro do canal, a porcentagem não instrumentada áreas, o volume de dentina removida do canal, e a menor espessura da dentina permanecendo em pontos do canal radicular. Para analisar o risco de perfuração radicular, a menor espessura de dentina após cada procedimento de instrumentação será obtido usando o plugin BoneJ (Doube, et al. 2010), implementados em ImageJ (Instituto Nacional de Saúde, Bethesda, MD, EUA). Neste plugin, a espessura da dentina entre o canal radicular e a superfície externa foram mapeados e quantificados tridimensionais usando a "espessura" comando. Um subgrupo será instrumentado com lima manual e o outro com limas rotatórias Reciproc Blue R25, R40 e R50 (VDW, Munich, Germany). O movimento recíproco no sistema Reciproc é caracterizado pela rotação no sentido anti-horário no sentido horário, com uma diferença de 120 ° entre movimentos e 10 ciclos de reciprocidade por segundo, equivalente a 300 rpm. O canal radicular será preparado com os instrumentos R25 (# 25,08), R40 (# 40,06), e R50 (# 50,05) e irrigado com 2 mL de 2,5% hipoclorito de sódio. O tempo para cada preparação do canal, incluindo a instrumentação ativa total, as mudanças de instrumento dentro da sequência e a irrigação, serão registrados com um cronômetro. Após a instrumentação, os dentes serão novamente submetidos à análise por micro-CT.

Metodologia de Análise de Dados:

Um sistema de pontuação de quatro graus será utilizado para classificar a eficácia de limpeza do sistema de canal radicular (RCS), como descrito por Silva et al. (2004): pontuação 0: remoção completa da lama dentinária (o canal estava completamente limpo e nenhuma da lama dentinária ficou em qualquer parte do canal radicular), pontuação 1: remoção quase completa lama dentinária (vestígios da lama dentinária encontrados em algumas áreas), pontuação 2: remoção parcial da lama dentinária (lanta encontrada em algumas paredes em algumas áreas maiores do que os pontos de pinça ou como linhas curtas interrompidas de lama dentinária a 0.5 mm nas paredes), e

UERJ - UNIVERSIDADE DO
ESTADO DO RIO DE JANEIRO;



Continuação do Parecer: 4.588.033

pontuação 3: nenhuma remoção da lama dentinária (quantidade apreciável de tinta, superior a 1 mm, estava presente em algumas áreas das paredes do canal) (Silva, et al. 2004). Os dados serão analisados utilizando os testes ANOVA e HSD de Tukey para comparar a eficácia da limpeza entre os dois métodos. Além disso, o

teste T será aplicado para comparar o tempo de instrumentação das limas manuais e rotativas. O nível de significância fixado em 0,05."

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os documentos de apresentação obrigatória foram enviados a este comitê, estando dentro das boas práticas e apresentando todos os dados necessários para a apreciação ética. Tendo sido avaliadas as informações contidas na Plataforma Brasil, as mesmas se encontram dentro das normas vigentes e sem riscos iminentes aos participantes envolvidos na pesquisa.

Conclusões ou Pendências e Lista de inadequações:

Ante o exposto, a COEP deliberou pela aprovação do projeto, visto que não há implicações éticas.

Foram atendidas as considerações do Parecer anterior. A pesquisa está bem estruturada e o referencial teórico e metodologia estão explicitados, demonstrando aprofundamento e conhecimentos necessários para sua realização. O projeto foi modificado, eliminando a possibilidade de extração dentária quando indicada e permanecendo apenas a utilização de dentes coletados do biobanco citado que deu a anuência para a pesquisa, permitindo a aprovação do mesmo.

O projeto pode ser realizado como está apresentado. Diante do exposto e à luz da Resolução CNS nº466/2012 e CNS nº510/2016, o projeto pode ser enquadrado na categoria – APROVADO.

Considerações Finais a critério do CEP:

Faz-se necessário apresentar Relatório Anual - previsto para março de 2022. A COEP deverá ser informada de fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo, devendo o pesquisador apresentar justificativa, caso o projeto venha a ser interrompido e/ou os resultados não sejam publicados.

Tendo em vista a legislação vigente, o CEP recomenda ao(s) Pesquisador(a): Comunicar toda e qualquer alteração do projeto e/ou no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, para análise das mudanças; informar imediatamente qualquer evento adverso ocorrido durante o

Endereço: Rua São Francisco Xavier 524, Bl. E 3ºand. - 20.301-913
Bairro: Maracanã CEP: 20.550-000
UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)2134-2180 Fax: (21)2234-2180 E-mail: etica@uerj.br

**UERJ - UNIVERSIDADE DO
ESTADO DO RIO DE JANEIRO;**



Continuação do Parecer: A 588.832

desenvolvimento da pesquisa; o comitê de ética solicita a V.S.ª que encaminhe a esta comissão relatórios parciais de andamento a cada 06 (seis) meses da pesquisa e, ao término, encaminhe a esta comissão um sumário dos resultados do projeto; os dados individuais de todas as etapas da pesquisa devem ser mantidos em local seguro por 5 anos.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PIB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_1582387.pdf	09/02/2021 18:26:27		Aceito
Cronograma	Cronograma.docx	09/02/2021 18:15:47	Tatiana Kelly da Silva Fidalgo	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_.docx	09/02/2021 18:15:35	Tatiana Kelly da Silva Fidalgo	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	ImpezaCanal.pdf	21/01/2021 15:31:01	Tatiana Kelly da Silva Fidalgo	Aceito
Folha de Rosto	CapUERJ.pdf	14/12/2020 17:54:06	Tatiana Kelly da Silva Fidalgo	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RIO DE JANEIRO, 02 de Março de 2021

Assinado por:
ALBA LUCIA CASTELO BRANCO
(Coordenador(a))

Endereço: Rua São Francisco Xavier 524, Bl. E 3ºand. 20.301-9
Bairro: Maracanã CEP: 20.550-000
UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)2334-2180 Fax: (21)2334-2180 E-mail: elica@uerj.br