



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ODONTOLOGIA (PPGO) - MESTRADO



GUSTAVO HENRIQUE ISTOSKI HEINZ

Avaliação da instrumentação endodôntica com limas rotatórias para dentes
decíduos em comparação a limas manuais e limas rotatórias convencionais -
Análise em microtomografia computadorizada

GUSTAVO HENRIQUE ISTOSKI HEINZ

Avaliação da instrumentação endodôntica com limas rotatórias para dentes
decíduos em comparação a limas manuais e limas rotatórias convencionais -
Análise em microtomografia computadorizada

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Odontologia, Centro
de Ciências Biológicas e da Saúde,
Universidade Estadual do Oeste do
Paraná, como requisito parcial para
obtenção do título de Mestre em
Odontologia

Área de concentração: Odontologia

Orientador: Prof. Dr. Adriano Tomio Hoshi

Coorientador: Prof. Dr. Christian Giampietro Brandão

Cascavel – PR
2024

Ficha de identificação da obra elaborada através do Formulário de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da Unioeste.

Istoski Heinz, Gustavo Henrique

Avaliação da instrumentação endodôntica com limas rotatórias para dentes decíduos em comparação a limas manuais e limas rotatórias convencionais - Análise em microtomografia computadorizada / Gustavo Henrique Istoski Heinz; orientador Adriano Tomio Hoshi ; coorientador Christian Giampietro Brandão. -- Cascavel, 2024.

28 p.

Dissertação (Mestrado Acadêmico Campus de Cascavel) -- Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Odontologia, 2024.

1. Endodontia. 2. Dente decíduo. 3. Preparo de Canal Radicular . 4. Microtomografia por Raio-x. I. Tomio Hoshi , Adriano, orient. II. Giampietro Brandão, Christian, coorient. III. Título.

GUSTAVO HENRIQUE ISTOSKI HEINZ

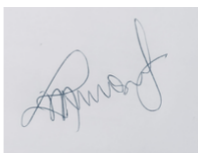
Avaliação da instrumentação endodôntica com limas rotatórias para dentes decíduos em comparação a limas manuais e limas rotatórias convencionais - análise em microtomografia computadorizada

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia em cumprimento parcial aos requisitos para obtenção do título de Mestre em Odontologia, área de concentração Odontologia, linha de pesquisa Materiais Dentários Aplicados à Clínica Odontológica, APROVADO(A) pela seguinte banca examinadora:



Orientador(a) - Adriano Tomio Hoshi

Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Campus de Cascavel (UNIOESTE)



Maria de Fatima Monteiro Tomasin

Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Campus de Cascavel (UNIOESTE)



Ana Carolina Soares Fraga Zaze

Universidade Paranaense – Campus de Umuarama (UNIPAR)

DEDICATÓRIAS

Dedico este trabalho a mim mesmo, pela resiliência e determinação em superar desafios, desânimos e adversidades ao longo da jornada. Que esta conquista seja um lembrete de que a perseverança transforma obstáculos em aprendizados.

Também o dedico ao meu irmão, o pequeno e grande Davi. Que ele leve consigo a essência de viver a vida – acadêmica, profissional ou familiar – com leveza, alegria e autenticidade, encontrando beleza e propósito em cada momento.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, a Deus, por guiar meus passos e permitir que eu trilhasse o caminho dos meus sonhos conforme Sua vontade. Minha gratidão também à Virgem Maria, por sua constante intercessão, conforto nos momentos de dificuldade e proteção em minha vida.

Expresso meus profundos agradecimentos à Universidade Estadual do Oeste do Paraná e, em especial, ao meu orientador e docente da instituição, Dr. Adriano Tomio Hoshi. Sua paciência, dedicação e empatia foram fundamentais para a execução desta pesquisa.

Minha gratidão também se estende à professora Dra. Ana Carolina Soares Fraga Zaze, que foi essencial para despertar em mim a vocação para a área acadêmica. Prof. Carol, sua orientação durante a graduação foi transformadora para minha trajetória.

Sigo agradecendo à minha amiga, colega acadêmica e pessoal, Helena Irene Ferrari. Helena, obrigado por toda a força, motivação e amor que entregou a mim e à pesquisa. Você é um ser iluminado que cativa e espalha bênçãos por onde passa.

Agradeço de forma especial à minha madrinha, Andreia Roberta Mülling. Obrigado por me apresentar a um mundo rico, não em bens materiais ou conquistas financeiras, mas em experiências e laços humanos únicos e significativos.

Por fim, minha gratidão eterna aos meus pais, Juliana Tavares Istoski e Adilson Heinz. Certamente, o amor familiar e o apoio financeiro que vocês sempre depositaram em mim foram a base para que eu pudesse alcançar minhas titulações acadêmicas. Mãe e pai, hoje, seu primogênito tornou-se mestre em Odontologia.

Avaliação da instrumentação endodôntica com limas rotatórias para dentes decíduos em comparação a limas manuais e limas rotatórias convencionais -
Análise em microtomografia computadorizada

RESUMO

Introdução: Dentes decíduos devem ser preservados até a sua esfoliação fisiológica. A pulpectomia é uma opção para sua manutenção, mas é um procedimento desafiador devido ao tempo necessário e à colaboração comportamental do paciente. O uso de sistemas rotatórios pode reduzir o tempo clínico. **Objetivos:** Avaliar o desgaste de paredes radiculares e a alteração volumétrica do canal radicular de dentes decíduos artificiais após instrumentação com limas manuais e dois sistemas de limas rotatórias, sendo um específico para dentes decíduos. **Metodologia:** Foram utilizados 36 molares superiores decíduos artificiais prototipados, com foco na raiz disto-vestibular. Os dentes foram divididos em três grupos de instrumentação: Sequence Baby-File (SBF), ProDesign Logic 2 (LOGIC) e limas manuais K (MANUAL). Os elementos foram escaneados com microtomografia computadorizada antes e após a instrumentação, para avaliação do desgaste das paredes e alteração volumétrica do canal radicular. O software BioEstat 5.3. foi utilizado para análise estatística (Kolmogorov-Smirnov, ANOVA, Tukey, Kruskal-Wallis e Dunn, $p > 0.05\%$). **Resultados:** O aumento volumétrico do canal foi menor com LOGIC (15.0%), seguido de SBF (29.4%) e MANUAL (35.3%), com diferença entre os sistemas LOGIC e MANUAL ($p=0.0010$). Não houve diferenças estatísticas significantes entre os sistemas ($p=0.502$) na perda de espessura das paredes do canal. **Conclusão:** Os três sistemas não demonstraram diferença entre si no desgaste das paredes do canal radicular após a instrumentação, porém o sistema manual apresentou maior aumento do volume do canal em comparação aos sistemas rotatórios. **Palavras-chave:** Microtomografia por Raio-X, Dente decíduo, Endodontia, Preparo de Canal Radicular.

Evaluation of Endodontic Instrumentation with Rotary Files for Primary Teeth Compared to Manual Files and Conventional Rotary Files – Analysis Using Micro-Computed Tomography

ABSTRACT

Introduction: Deciduous teeth should be preserved until their physiological exfoliation. Pulpectomy is an option for their maintenance but is a challenging procedure due to the required clinical time and the patient's behavioral cooperation. The use of rotary systems may reduce clinical time. **Objectives:** To evaluate the root canal wall wear and volumetric changes in the root canal of artificial deciduous teeth after instrumentation with manual files and two rotary file systems, one specifically designed for deciduous teeth. **Methodology:** A total of 36 prototyped artificial maxillary deciduous molars were used, focusing on the distobuccal root. The teeth were divided into three instrumentation groups: Sequence Baby-File (SBF), ProDesign Logic 2 (LOGIC), and manual K-files (MANUAL). The specimens were scanned using micro-computed tomography before and after instrumentation to assess root canal wall wear and volumetric changes. Statistical analysis was performed using BioEstat 5.3 software (Kolmogorov-Smirnov, ANOVA, Tukey, Kruskal-Wallis, and Dunn tests, $p > 0.05$). **Results:** The volumetric increase in the canal was lower with LOGIC (15.0%), followed by SBF (29.4%) and MANUAL (35.3%), with a significant difference between LOGIC and MANUAL systems ($p = 0.0010$). There were no statistically significant differences between the systems ($p = 0.502$) in terms of root canal wall thickness loss. **Conclusion:** The three systems did not differ in terms of root canal wall wear after instrumentation. However, the manual system showed a greater increase in canal volume compared to the rotary systems.

Keywords: X-Ray Microtomography, Tooth Deciduous, Endodontics, Root Canal Preparation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Sistemas de instrumentos, fabricantes, diâmetro e comprimento dos instrumentos, velocidade e torque.....	16
Figura 2- Corte da raiz disto-vestibular antes da instrumentação, indicando as medições da espessura radicular nas paredes mesial (M), vestibular (V), palatina (P) e distal (D).....	17
Figura 3 - Corte da raiz disto-vestibular após a instrumentação, indicando as medições da espessura radicular nas paredes mesial (M), vestibular (V), palatina (P) e distal (D)	Erro!

Indicador não definido.

Dissertação elaborada e formatada
conforme as normas das publicações
científicas:

Brazilian Oral Research

Disponível em:

<https://www.scielo.br/journal/bor/about/#instructions>

SUMÁRIO

Artigo I.

<i>Introdução</i>	13
<i>Metodologia</i>	15
<i>Resultados</i>	19
<i>Discussão</i>	21
<i>Conclusão</i>	23
<i>Referências Bibliográficas</i>	24

Avaliação da instrumentação endodôntica com limas rotatórias para dentes
decíduos em comparação a limas manuais e limas rotatórias convencionais -
Análise em microtomografia computadorizada

Introdução

Os dentes decíduos auxiliam na fonação, mastigação, estética e atuam na manutenção de espaço para os dentes permanentes. Quando perdidos precocemente, diversos problemas podem ser ocasionados, como perdas significativas de espaço para a correta erupção dos dentes permanentes, que acarretam alterações no desenvolvimento na arcada dentária e consequentemente, na oclusão. Vale ressaltar que as alterações estéticas podem gerar inclusive impactos psicológicos[25].

Mesmo com diversas técnicas e formas de prevenção e promoção de saúde, a cárie dentária ainda acomete diversas crianças. Quando a polpa dentária possui a capacidade de se recuperar após a remoção de fatores irritantes, tratamentos conservadores são indicados. Caso contrário, procedimentos mais invasivos poderão ser necessários, como a pulpectomia que está indicada para dentes decíduos com inflamação crônica, necrose pulpar ou em casos de traumatismo dentário[18]. O procedimento consiste na remoção do tecido pulpar contaminado dos canais radiculares, preparo do canal e preenchimento do espaço com material reabsorvível. Deste modo, se o tratamento for satisfatório, o dente decíduo será mantido na cavidade oral até a sua esfoliação fisiológica[13].

O preparo endodôntico biomecânico é um fator decisivo para o sucesso da pulpectomia e geralmente é desafiador e demorado, podendo resultar em erros[13]. Nos dentes decíduos, na grande maioria dos casos, o preparo dos canais é realizado com auxílio de limas manuais de diversos diâmetros, produzidas com liga de aço inoxidável. Estas limas são menos flexíveis e demandam um tempo maior para o preparo dos canais em comparação aos instrumentos rotatórios[3].

As limas rotatórias de NiTi reduzem a extrusão de detritos na região apical e tornam o procedimento mais rápido, além de resultarem em canais radiculares com melhor remoção de dentina infectada e facilitarem a compactação do material obturador[13]. Atualmente, o sistema de limas rotatórias tem uma grande adesão para o tratamento na dentição permanente, mas a sua aplicação para dentes decíduos ainda é pouco difundida[3, 6, 25].

Levando-se em consideração a dificuldade de obtenção de dentes decíduos naturais com raízes completas devido ao processo de rizólise fisiológica, os dentes artificiais de resina têm sido desenvolvidos para simular as características e estruturas de um dente natural[15]. Eles podem ser usados para o ensino e em pesquisas laboratoriais, permitindo a investigação de possíveis melhorias na técnica de instrumentação dos canais radiculares, podendo ser prototipados[16, 22] ou impressos tridimensionalmente [26, 27].

Dentre as metodologias que podem ser utilizadas nestas pesquisas está a microtomografia computadorizada (micro-TC), uma técnica tomográfica de alta resolução que permite uma visão tridimensional detalhada. Esse método não invasivo é preferido pelos estudos *in vitro* na área de endodontia, pois permite uma avaliação quantitativa de modificações de estruturas internas e anatômicas do canal radicular[3, 20]. Usando o micro-TC em conjunto com o processamento de imagem e visualização 3D, é possível avaliar diversos resultados do preparo do canal, como alterações no volume e desgaste das paredes, entre outros, o que é uma grande vantagem em relação ao método radiográfico[3, 19].

Visto que os instrumentos rotatórios de NiTi para dentes permanentes possuem vantagens comprovadas em relação aos manuais e que um fator limitante destes instrumentos no atendimento pediátrico é a relação entre seu tamanho e a capacidade de abertura bucal do paciente, foram desenvolvidos sistemas de limas específicos para a dentição decídua. No entanto, o efeito da instrumentação com estes sistemas em canais radiculares de dentes decíduos estreitos e curvos ainda não foi amplamente documentado[2, 5, 10]. O objetivo deste estudo é avaliar o desgaste de paredes radiculares e a alteração volumétrica do canal radicular de dentes decíduos artificiais após a instrumentação com limas manuais e dois sistemas de limas rotatórias, sendo um específico para dentes decíduos.

Metodologia

Delineamento e local do estudo

Trata-se de um estudo laboratorial para avaliar o efeito da instrumentação de canais de molares decíduos artificiais prototipados com um sistema rotatório específico para dentes decíduos, em comparação a limas manuais e a um sistema rotatório convencional, utilizado em dentes permanentes. Esta pesquisa foi realizada nos laboratórios do curso de Odontologia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), em conjunto com o laboratório de imagens do Instituto LAMIR do Departamento de Geologia da Universidade Federal do Paraná (UFPR).

Cálculo amostral

Para o cálculo amostral utilizou-se o programa BioEstat 5.3 para detectar uma diferença significativa no volume do canal radicular entre os sistemas, com erro alfa de 1% e poder do teste de 80%. Obteve-se um n de 10 dentes, sobre os quais foram acrescentados dois dentes para eventuais perdas, totalizando 12 dentes por grupo.

Grupos experimentais e instrumentação

Foram utilizados 36 segundos molares decíduos superiores artificiais, com cavidade endodôntica (Denarte, São Paulo, São Paulo, Brasil), que foram instrumentados com um dos três diferentes sistemas, seguindo as recomendações do fabricante, conforme a figura 1. O presente estudo focou na avaliação da instrumentação do canal radicular disto-vestibular, que apresenta uma curvatura acentuada. A coroa destes dentes apresentava um corte transversal na região cervical para permitir o acesso direto aos canais radiculares. Para medir o comprimento do canal radicular usou-se uma lima tipo K #15, a qual foi sendo inserida pela embocadura do canal até que a sua extremidade fosse visualizada no forame apical, o que foi verificado com o auxílio de uma lupa com aumento de 7 vezes. Posteriormente, subtraiu-se 1 mm do comprimento da lima para determinar o comprimento de trabalho (CT), que foi de 11mm. Cada conjunto de limas foi substituído após a instrumentação de dois dentes. Todo o processo de definição do comprimento de trabalho e realização da instrumentação endodôntica foi exercido por um endodontista e um odontopediatra.

SISTEMA E FABRICANTE	DIÂMETRO	COMPRIMENTO	VELOCIDADE E TORQUE
SBF-Sequence Baby File NiTi (MKLife, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil)	17/08	10 mm	350rpm/1,5N
	20/04	16 mm	350rpm/1,5N
	25/04	16 mm	350rpm/1,5N
	30/04	16 mm	350rpm/1,5N
PRODESIGN LOGIC 2 (Easy, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil)	25/01	21 mm	350rpm / 1,5N
	25/04	21 mm	600rpm/2N
	30/03	21 mm	600rpm/2N
LIMAS K MANUAL (Dentsply Sirona, Pirassunga, São Paulo, Brasil)	15	21 mm	-
	20	21 mm	-
	25	21 mm	-
	30	21 mm	-

Figura 1 – Sistemas de instrumentos, fabricantes, diâmetro e comprimento dos instrumentos, velocidade e torque.

No grupo Sequence Baby File NiTi (SBF), indicado para dentes decíduos, foram utilizados 4 instrumentos em um motor rotatório (VDW Reciproc Silver, Munique, Alemanha), na seguinte sequência: lima #17/08 para a abertura do terço cervical, com 10mm de comprimento; limas #20/04, #25/04 e #30/04, com 16mm de comprimento, para preparo do canal, com movimentos apicais até chegar no CT. A velocidade e torque estão descritos na figura 1.

No grupo Pro Design Logic 2 (LOGIC) foram utilizados três instrumentos de 21mm na seguinte sequência: lima #25/01, com suaves movimentos de vai e vem até atingir o CT, seguido pelas limas #25/04 e #30/03, com suaves movimentos apicais, utilizando o mesmo motor citado anteriormente, com velocidade e torque descritos na figura 1.

O grupo MANUAL foi instrumentado com limas manuais do tipo K com 21mm de comprimento. A primeira lima tinha um calibre de #15, seguido pelas limas #20, #25 e #30, instrumentando até o CT, com movimentos de rotação e tração.

Em todos os grupos, para a irrigação, foram utilizados 2 ml de solução fisiológica no início e a cada mudança de instrumento. A irrigação final foi realizada com 4 ml de solução fisiológica. Por fim, os canais foram secos com cones de papel absorvente.

Obtenção de imagens e análise das amostras

Antes e após a instrumentação, os dentes foram submetidos ao processo de obtenção de imagem por microtomografia computadorizada para avaliar a espessura das paredes radiculares e o volume do canal disto-vestibular. Utilizou-se um microtomógrafo SkyScan 1172 (Bruker-microCT, Kontich, Bélgica), com os parâmetros: 90 kV, 276 mA, resolução isotrópica de 16,7 μm e 180° de eixo rotacional com 0,5° de intervalo de rotação. Além disso, um filtro de 0,5 mm de alumínio foi usado. O software NRecon v.1.6.10.2 (Bruker MicroCT, Kontich, Bélgica) reconstituiu tridimensionalmente as imagens adquiridas e, por meio do software CTAn v.1.14.4.1 (Bruker MicroCT, Kontich, Bélgica), foram realizadas as análises por três examinadores treinados e calibrados. As imagens da raiz disto-vestibular foram analisadas quanto ao volume do canal dos terços cervical (5-7 mm), médio (3-5 mm), apical (1-3 mm) e do canal total, antes e após a instrumentação. Também foi avaliada a espessura da parede radicular nas faces vestibular, palatina, mesial e distal, nas distâncias de 1 mm, 4 mm e 7 mm do forame apical, antes e após a instrumentação (Figuras 2 e 3).

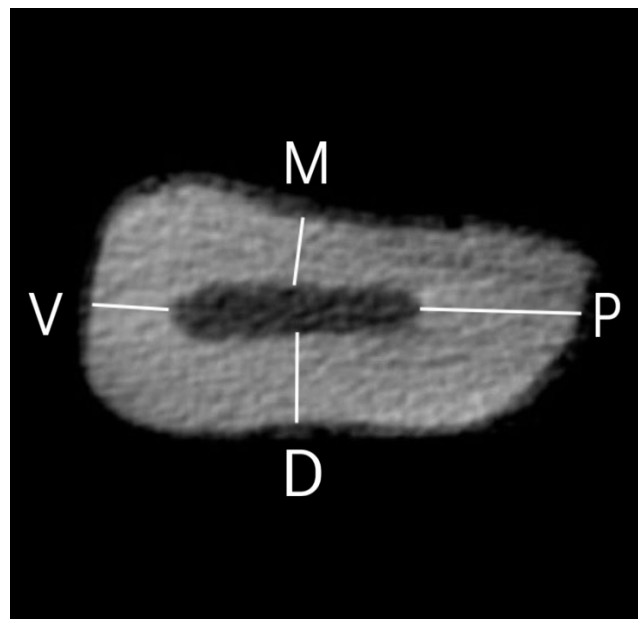


Figura 2- Corte da raiz disto-vestibular antes da instrumentação, indicando as medições da espessura radicular nas paredes mesial (M), vestibular (V), palatina (P) e distal (D).

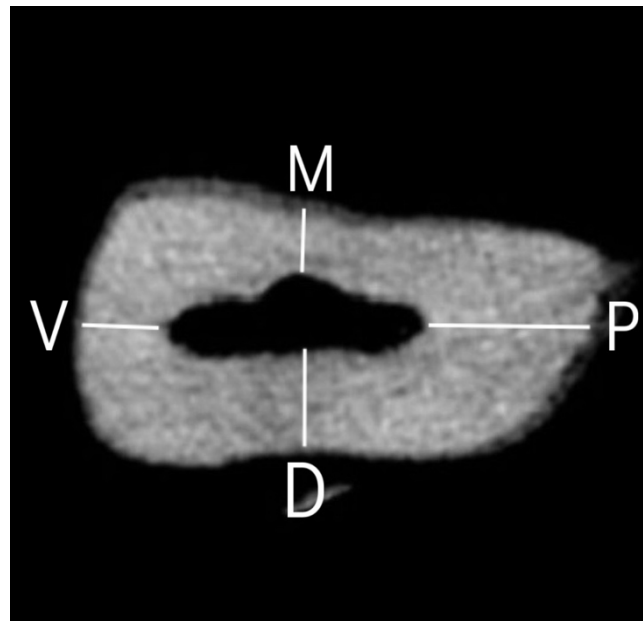


Figura 3- Corte da raiz disto-vestibular antes da instrumentação, indicando as medições da espessura radicular nas paredes mesial (M), vestibular (V), palatina (P) e distal (D)

Análise estatística

Foi utilizado o software BioEstat 5.3 (Instituto Mamirauá, Amazonas, Brasil) para realizar a análise estatística dos dados. Os resultados das médias percentuais de alteração do volume do canal e alteração da espessura das paredes foram avaliados quanto à normalidade pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. Assim, para comparar os dados dos sistemas em relação à alteração do volume do canal, utilizou-se o teste ANOVA seguido pelo teste de Tukey. Para comparar os dados da espessura das paredes radiculares, aplicou o teste de Kruskal-Wallis e Dunn. Foi considerado um nível de significância de 5%.

Resultados

Aumento de volume do canal

A tabela 1 apresenta os resultados do aumento do volume do canal nos três terços da raiz (cervical, médio e apical), após a instrumentação com os três sistemas avaliados.

O sistema SBF apresentou aumento de volume do canal maior no terço médio se comparado ao terço apical, sendo esta diferença estatisticamente significativa ($p=0.0170$), não havendo diferenças significativas nas demais comparações. O sistema LOGIC não apresentou diferença significativa entre os terços ($p=0.5768$). Já o sistema MANUAL apresentou maior aumento de volume do canal no terço médio em comparação ao terço cervical ($p=0.007$).

Comparando-se os sistemas nos diferentes terços do canal, verificou-se que o sistema MANUAL apresentou maior aumento do volume do canal em comparação aos demais sistemas no terço apical ($p=0.001$). Já no terço médio, o sistema LOGIC apresentou o menor valor de aumento de volume do canal ($p<0.0001$), enquanto os sistemas MANUAL e SBF não apresentaram diferenças significativas. No terço cervical, não se observou diferença estatística significativa entre os sistemas ($p=0.0549$).

Em relação ao aumento volumétrico total do canal nos três sistemas, verificou-se que o sistema LOGIC apresentou menor aumento de volume, seguido pelo SBF e MANUAL, com diferença apenas entre LOGIC e MANUAL ($p=0.0010$).

Tabela 1 - Média e desvio-padrão (dp) do aumento de volume do canal (%) após a instrumentação com os sistemas Baby-File (SBF), ProDesign Logic 2 (LOGIC) e MANUAL, considerando os terços (apical, médio, cervical) e o canal total.

	Apical	Médio	Cervical	Total
	Média ± dp	Média ± dp	Média ± dp	Média ± dp
SBF	20,833±13,224 ^{Aa}	43,333±19,810 ^{Ba}	26,250±22,848 ^{ABa}	29,417±19,271 ^{ab}
LOGIC	19,583±14,940 ^{Aa}	14,667±12,397 ^{Ab}	14,333±13,048 ^{Aa}	15,000±12,121 ^a
MANUAL	43,417±19,360 ^{ABb}	52,083±18,981 ^{Aa}	26,917±16,577 ^{Ba}	35,333±15,071 ^b

Diferentes letras maiúsculas na mesma linha indicam diferença estatisticamente significativa (ANOVA - $p<0.05$).

Diferentes letras minúsculas na mesma coluna indicam diferença estatisticamente significativa (ANOVA - $p<0.05$).

Perda de espessura das paredes

A tabela 2 apresenta a média da perda de espessura das paredes, em porcentagem, nos terços apical, médio e cervical. No SBF, houve menor perda de espessura no terço apical em comparação aos demais terços ($p=0.0004$). Nos sistemas LOGIC e MANUAL não houve diferença significativa entre os terços médio, cervical e apical ($p>0.05$).

Não houve diferença significativa entre os sistemas nos três terços avaliados ($p=0.502$).

Tabela 2 – Média e desvio-padrão da perda de espessura das paredes (%) após a instrumentação com os sistemas Baby-File (SBF), ProDesign Logic 2 (LOGIC) e MANUAL, considerando os terços (apical, médio, cervical).

	Apical	Médio	Cervical
	Média $\pm$ dp	Média $\pm$ dp	Média $\pm$ dp
SBF	0,812 $\pm$ 4,296 ^{Aa}	5,209 $\pm$ 7,914 ^{Ba}	3,361 $\pm$ 5,728 ^{Ba}
LOGIC	0,521 $\pm$ 1,957 ^{Aa}	2,333 $\pm$ 5,228 ^{Aa}	0,417 $\pm$ 1,442 ^{Aa}
MANUAL	3,542 $\pm$ 9,514 ^{Aa}	12,271 $\pm$ 21,262 ^{Aa}	3,361 $\pm$ 6,370 ^{Aa}

Diferentes letras maiúsculas na mesma linha indicam diferença estatisticamente significativa (Kruskal-Wallis - $p<0.05$).

Diferentes letras minúsculas na mesma coluna indicam diferença estatisticamente significativa (Kruskal-Wallis - $p<0.05$).

Discussão

Os canais radiculares em dentes decíduos nem sempre são fáceis de instrumentar, pois suas características anatômicas podem resultar em transporte apical, perfurações ou lacunas[8]. O canal disto-vestibular é um desafio para a realização da pulpectomia devido à sua curvatura e forma achatada e estreita, enquanto os instrumentos rotatórios e limas manuais têm um formato esférico, como um cone descendente até o ápice. Portanto, uma porcentagem de áreas não instrumentadas sempre será esperada ao usar esses instrumentos[16]. Por outro lado, se houver um desgaste excessivo, também poderão ocorrer perfurações devido à fina espessura das paredes dentinárias, principalmente na região apical[24]. Assim, uma opção adequada seria utilizar um sistema de instrumentos que prepare minimamente o canal enquanto remove eficientemente os detritos infectados[23].

Neste sentido, o design e a flexibilidade dos instrumentos de liga de NiTi apresentam vantagens, pois permite a preservação da anatomia original dos canais curvos e reduz erros durante a instrumentação, o que pode ser útil em dentes decíduos, os quais apresentam, ainda, os desafios anatômicos provocados pela reabsorção fisiológica ou patológica[16].

No presente estudo, o sistema MANUAL apresentou maior aumento do volume do canal (35%) em comparação aos sistemas rotatórios SBF (29%) e LOGIC (15%), porém com diferença significativa apenas em relação ao LOGIC (tabela 1). No terço apical, onde as paredes radiculares são mais delgadas, o sistema MANUAL apresentou maior aumento de volume do canal (43%) em comparação aos demais grupos, o que pode aumentar o risco de perfurações. No terço médio, o sistema LOGIC apresentou o menor aumento de volume do canal (14.7%), enquanto no terço cervical não houve diferença entre os sistemas. Estes resultados são semelhantes a estudos que observaram que as limas manuais removeram mais dentina na instrumentação em comparação aos sistemas rotatórios [8,12]. Por outro lado, outro estudo observou que as limas manuais apresentaram menor alteração de volume do canal (1.24%) em comparação a dois sistemas rotatórios específicos para dentes decíduos (Kedo SG e Kedo SG blue file)[23].

Limas rotatórias para dentes decíduos preparam de forma mínima o terço apical quando comparado com os outros terços[23]. Tal informação entra em conformidade com os dados encontrados na pesquisa atual, pois o sistema SBF promoveu uma alteração volumétrica maior no terço médio em comparação ao apical.

Em relação à redução da espessura das paredes, no presente estudo não houve diferença entre os sistemas nos diferentes terços avaliados (tabela 2), porém a literatura apresenta

resultados bem heterogêneos. Há uma comparação entre sistemas de limas para dentes decíduos (Fanta AF e Kidzo Elephant) com um sistema para dentes permanentes (ProTaper Next) e concluíram que não houve diferenças significativas nas paredes radiculares entre os três sistemas nos terços apical e médio[1]. Esta informação, aproxima-se dos resultados aqui apresentados. Em outro estudo, observou que o sistema manual apresentou maior espessura das paredes radiculares nos três terços em dentes prototipados, em comparação a um sistema rotatório para dentes decíduos e outro para dentes permanentes[22]. Em contrapartida, há registros bibliográficos concluindo que a espessura de dentina após o uso de limas endodônticas rotatórias foi maior quando comparada com limas manuais[17].

A instrumentação de dentes decíduos com limas do sistema Fanta AF, Kedo-S Square e K-Manual foi realizada. Autores observaram que o grupo instrumentado por Fanta AF, limas muito parecidas com as do sistema Baby-File, apresentou maior desgaste as paredes radiculares no terço apical[7].

A agressividade com que os instrumentos endodônticos tocam as paredes do conduto, somado com a quantidade de dentina removida, auxiliam na limpeza do canal. Todavia, há a necessidade de preservar uma quantidade de dentina para não prejudicar a resistência do elemento dentário. Em dentes decíduos, esta dentina remanescente precisa de mais atenção e cuidado para evitar um processo de esfoliação precoce, a qual pode ser provocada por uma perfuração[21]. No presente estudo, não houve perfuração das paredes do canal em nenhum dos dentes avaliados. Vale ressaltar que, atualmente, estudos têm salientado a importância da irrigação na limpeza dos canais radiculares[4, 9].

A opção pelo uso da micro-TC ocorreu por ser o método de referência para análise do preparo do canal radicular devido à sua natureza não destrutiva, alta resolução e ser um método reprodutível, favorecendo a realização de estudos *in vitro* [14, 24].

É importante ressaltar que, embora esta análise em micro-TC em dentes prototipados tenha apresentado resultados satisfatórios com o sistema de instrumentos específico para dentes decíduos, a realização de estudos *in vivo* é importante para avaliar outros aspectos, como facilidade de trabalho em virtude do menor comprimento dos instrumentos, dor pós-operatória, qualidade da obturação e ocorrência de fraturas de limas, entre outros.

Conclusão

Considerando a metodologia empregada neste estudo em dentes decíduos artificiais, os três sistemas não demonstraram diferença entre si na espessura das paredes do canal radicular após a instrumentação, porém o sistema manual apresentou maior aumento do volume do canal em comparação aos sistemas rotatórios.

Referências Bibliográficas

- 1- Abdelkafy H, Eldehna AM, Salem NA. Canal transportation and centring ratio of paediatric vs regular files in primary teeth. *Int Dent J.* 2023; 73:423–9. <https://doi.org/10.1016/j.identj.2022.10.001>
- 2- Azar MR, Safi L, Nikaein A. Comparação da capacidade de limpeza dos sistemas rotatórios Mtwo e ProTaper e instrumentos manuais em dentes decíduos. *J Dent Res.* 2012; 9:46–51.
- 3- Barasuol JC, et al. Shaping ability of hand, rotary and reciprocating files in primary teeth: A microCT study in vitro. *Springer.* 2020;1(22):195–201. <https://doi.org/10.1007/s40368-020-00530-0>
- 4- Boutsoukakis C, Arias-Moliz MT. Present status and future directions - irrigants and irrigation methods. *Int Endod J.* 2022;55(Suppl 3):588–612. <https://doi.org/10.1111/iej.13739>
- 5- Chugh VK, et al. Clinical differences of hand and rotary instrumentations during biomechanical preparation in primary teeth—A systematic review and meta-analysis. *Int J Paediatr Dent.* 2021;31(1):131–42.
- 6- Divya S, et al. Comparison of quality of obturation and post-operative pain using manual vs rotary files in primary teeth: A randomised clinical trial. *Indian J Dent Res.* 2019;30(6):904–8.
- 7- El-Desouky SS, El Fahl BN, Kabbash IA, Hadwa SM. Cone-beam computed tomography evaluation of shaping ability of kedo-S square and fanta AF™ baby rotary files compared to manual K-files in root canal preparation of primary anterior teeth. *Clin Oral Investig.* 2024; 28:340. <https://doi.org/10.1007/s00784-024-05726-y>
- 8- Faus-Llácer V, et al. 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. *J Clin Med.* 2022;11(338):1–10.

- 9- Gomes BPFA, Aveiro E, Kishen A. Irrigants and irrigation activation systems in Endodontics. *Braz Dent J.* 2023;34(4):1–33. <https://doi.org/10.1590/0103-6440202305577>
- 10- Govindaraju L, Jeevanandan G, Subramanian EMG. Clinical evaluation of quality of obturation and instrumentation time using two modified rotary file systems with manual instrumentation in primary teeth. *J Clin Diagn Res Dent Sect.* 2017;11(7): ZC88–ZC90. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2017/30069.10602>
- 11- Jeevanandan G, Govindaraju L. Clinical comparison of Kedo-S paediatric rotary files vs manual instrumentation for root canal preparation in primary molars: A double blinded randomised clinical trial. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2018;19(4):273–8.
- 12- Kummer TR, et al. Ex vivo study of manual and rotary instrumentation techniques in human primary teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2008;105(4):84–92.
- 13- Lakshmanan L, et al. Assessing the quality of root canal filling and instrumentation time using Kedo-S files, reciprocating files and K-files. *Braz Dent Sci.* 2020;23(1):7.
- 14- Lee SJ, Kim HS, Kim SH. Cone-beam computed tomography evaluation of shaping ability of keto-S square and Fanta AF baby rotary files compared to manual K-files in root canal preparation of primary anterior teeth. *J Mater Sci Mater Med.* 2024;24(8):2083–92.
- 15- Mello-Moura ACV, et al. Use of artificial primary teeth for endodontic laboratory research: Experiments related to canal length determination. *BMC Oral Health.* 2017;17(131):1–8.
- 16- Moraes R dos R, Perez R, Silva ASS da, Machado AS, Lopes RT, Pintor AVB, et al. Micro-CT evaluation of root canal preparation with rotary instrumentation on prototyped primary incisors. *Braz Oral Res [Internet].* 2021;35: e132. Available from: <https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2021.vol35.0132>

- 17- 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.* 2019;37(1):80–6. https://doi.org/10.4103/JISPPD.JISPPD_210_18
- 18- Nair M, Jeevanandan G, Vignesh R, Subramanian EMG. Comparative evaluation of post-operative pain after pulpectomy with K-files, Kedo-S files and MTwo files in deciduous molars – A randomized clinical trial. *Braz Dent Sci.* 2018;21(4):411.
- 19- Neves A, et al. Exploiting the potential of free software to evaluate root canal biomechanical preparation outcomes through micro-CT images. *Int Endod J.* 2015; 48:1033–42.
- 20- Perez A, et al. Effects of increased apical enlargement on the amount of unprepared areas and coronal dentine removal: A micro-computed tomography study. *Int Endod J.* 2018; 51:684–90.
- 21- Seema T, Ahammed H, Parul S, Cheranjeevi J. Comparative evaluation of dentin removal and taper of root canal preparation of hand K file, ProTaper rotary file, and Kedo S rotary file in primary molars using cone-beam computed tomography. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2020;13(4):332–6. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10005-1787>
- 22- Souza BK, et al. Shaping ability of a pediatric motor-driven instrumentation system in primary molar root canal prototypes. *Braz Dent J.* 2023;34(5):36–42. <https://doi.org/10.1590/0103-6440202305372>
- 23- Suresh B, et al. Comparative evaluation of volumetric changes between two pediatric rotary files (Kedo-S plus, Kedo-SG blue) and manual files (hand K-files) during canal preparation of primary mandibular molars: An in-vitro nano-CT analysis. *J Clin Pediatr Dent.* 2024;48(2):57–63. <https://doi.org/10.22514/jocpd.2024.033>
- 24- Swaminathan K, Rakkesh KM, Haridoss S. Computed tomographic assessment of remaining dentin and risk of perforation after Kedo-S and Mtwo rotary instrumentation

- in root canals of primary teeth: An in vitro study. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2022;15(1):87–91.
- 25- Toline C, Bresolin CR, Shitsuka C. Tratamento endodôntico mecanizado em dentição decídua. *Res Soc Dev.* 2021;10(13):1–8.
- 26- Xu F, et al. Shaping ability of four single-file systems in the instrumentation of second mesiobuccal canals of three-dimensional printed maxillary first molars. *Ann Transl Med.* 2021;9(18):1425. <https://doi.org/10.21037/atm-21-3855>
- 27- Zhu Q, et al. Micro-computed tomographic evaluation of the shaping ability of three nickel-titanium rotary systems in the middle mesial canal of mandibular first molars: An ex vivo study based on 3D printed tooth replicas. *BMC Oral Health.* 2024;24(1):294. <https://doi.org/10.1186/s12903-024-04024-z>