

## **Análise de formatação de canais preparados com lima manual em movimento rotatório**

**Analysis of formatting channels prepared with manual file in rotary movement**

**Análisis de formato de canales preparados con lima manual en movimiento rotatorio**

Recebido: 10/11/2022 | Revisado: 17/11/2022 | Aceitado: 17/11/2022 | Publicado: 02/12/2022

**Marly Mariany Sampaio Mendes**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1970-6321>

Universidade de Gurupi, Brasil

E-mail: [marlymarianyampaio@hotmail.com](mailto:marlymarianyampaio@hotmail.com)

**Karina Damacena Matos**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4611-6311>

Universidade de Gurupi, Brasil

E-mail: [karina\\_dbm@hotmail.com](mailto:karina_dbm@hotmail.com)

**Fabio Luiz Soares**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6533-4031>

Universidade de Gurupi, Brasil

E-mail: [drfaluso@uol.com.br](mailto:drfaluso@uol.com.br)

### **Resumo**

**Introdução:** Buscando agilizar e facilitar a execução do tratamento endodôntico, estudos aprimoram técnicas e sistemas de instrumentação para realização de procedimentos com menor desgaste. A liga de NiTi apresenta vantagens em relação ao aço inoxidável. Seu material diminui consideravelmente as principais falhas relacionadas à formatação gerando aplicação clínica com melhores resultados. **Objetivo:** Comparar a alteração da largura dos canais radiculares de dentes artificiais utilizando limas rotatórias manuais de níquel titânio com limas tipo K de aço inoxidável associadas a Gates Gliden. **Metodologia:** O estudo foi realizado com trinta incisivos laterais artificiais divididos em três grupos. No grupo Controle os dentes não sofreram qualquer intervenção. O grupo 1 foi preparado com brocas de gates gliden e limas manuais de aço inoxidável e o grupo 2 com limas de níquel titânio M (Easy Equipamentos Odontológicos, Belo Horizonte, Brasil). Posteriormente imagens radiográficas foram obtidas de todos os grupos e a largura dos canais foram obtidas a 5, 7, 10 e 14mm do ápice. **Resultados.** As médias das larguras encontradas a 5mm, 7mm, 10mm e 14mm foram respectivamente grupo controle 0.303, 0408, 0723, 1.10. Grupo 1 0,35, 047, 0786, 1,195. Grupo 2 0,423, 0587, 0832, 1,267. **Conclusão:** As limas manuais de níquel titânio M promoveram um menor desgaste no terço cervical, quando comparado ao grupo onde foi utilizado as limas tipo K associadas as brocas de gates gliden. Entretanto, no terço apical as limas M promoveram maior degaste quando comparado com as limas tipo K associadas as brocas gates gliden.

**Palavras-chave:** Preparo de canal radicular; Endodontia; Níquel-Titânio.

### **Abstract**

**Introduction:** Seeking to streamline and facilitate the execution of endodontic treatment, studies improve techniques and instrumentation systems to perform procedures with less wear. The NiTi alloy has advantages over stainless steel. Its material considerably reduces the main flaws related to formatting, generating clinical application with better results. **Objective:** To compare the change in the width of root canals in artificial teeth using manual rotary nickel-titanium files with stainless steel K-files associated with Gates Gliden. **Methodology:** The study was carried out with thirty artificial lateral incisors divided into three groups. In the Control group, the teeth did not undergo any intervention. Group 1 was prepared with gates gliden burs and stainless steel manual files and group 2 with nickel titanium M files (Easy Equipamentos Odontologistas, Belo Horizonte, Brazil). Subsequently, radiographic images were obtained from all groups and the width of the canals were obtained at 5, 7, 10 and 14mm from the apex. **Results.** The mean widths found at 5mm, 7mm, 10mm and 14mm were respectively 0.303, 0408, 0723, 1.10 for the control group. Group 1 0.35, 047, 0786, 1.195. Group 2 0.423, 0587, 0832, 1.267. **Conclusion:** Manual titanium nickel M files promoted less wear in the cervical third, when compared to the group where K-type files were used associated with Gliden gates burs. However,

in the apical third, the M files promoted greater wear when compared to the K-type files associated with the gates gliden burs.

**Keywords:** Root canal preparation; Endodontics; Nickel-Titanium

### Resumen

**Introducción:** Buscando agilizar y facilitar la ejecución del tratamiento de endodoncia, los estudios mejoran técnicas y sistemas de instrumentación para realizar procedimientos con menor desgaste. La aleación NiTi tiene ventajas sobre el acero inoxidable. Su material reduce considerablemente las principales fallas relacionadas con el formato, generando una aplicación clínica con mejores resultados. **Objetivo:** Comparar el cambio en el ancho de los conductos radiculares en dientes artificiales utilizando limas rotatorias manuales de níquel-titanio con limas K de acero inoxidable asociadas a Gates Gliden. **Metodología:** El estudio se realizó con treinta incisivos laterales artificiales divididos en tres grupos. En el grupo Control, los dientes no sufrieron ninguna intervención. El grupo 1 se preparó con fresas gates gliden y limas manuales de acero inoxidable y el grupo 2 con limas M de níquel titanio (Easy Equipamentos Odontologistas, Belo Horizonte, Brasil). Posteriormente se obtuvieron imágenes radiográficas de todos los grupos y se obtuvo el ancho de los conductos a 5, 7, 10 y 14 mm del ápice. **Resultados.** Los anchos medios encontrados a 5 mm, 7 mm, 10 mm y 14 mm fueron respectivamente 0,303, 0408, 0723, 1,10 para el grupo de control. Grupo 1 0,35, 047, 0786, 1,195. Grupo 2 0.423, 0587, 0832, 1.267. **Conclusión:** Las limas manuales de titanio níquel M promovieron un menor desgaste en el tercio cervical, en comparación con el grupo donde se utilizaron limas tipo K asociadas a fresas Gliden gates. Sin embargo, en el tercio apical, las limas M promovieron un mayor desgaste en comparación con las limas tipo K asociadas con las fresas gate gliden.

**Palabras clave:** Preparación de conductos radiculares; Endodoncia; Níquel-Titanio.

## 1. Introdução

A endodontia é uma especialidade importante para a odontologia e, no intuito de agilizar e facilitar a execução do tratamento endodôntico, nos últimos anos tem-se buscado o aprimoramento de técnicas e sistemas de instrumentação que possibilitam a realização de procedimentos sem perda de qualidade e que proporcione vantagens tanto para o paciente quanto para o profissional, com menor desgaste físico e emocional (Fernandes, Sodré, Moreira & Moura, 2020).

Os instrumentos rotatórios, os chamados NiTi, foram introduzidos em 1988 no mercado gerando grandes possibilidades. Apresentavam maior capacidade de corte, além de um preparo mais centralizado quando se fala das formatações dos canais radiculares. Estes sistemas rotatórios proporcionaram um significativo progresso nos tratamentos, o que pôde reduzir o tempo necessário para o preparo de canais radiculares, melhorando assim, a manutenção da forma original do canal quando se compara com os materiais mais usuais como o aço inoxidável (Giuliani et al., 2014).

Desde sua descoberta, até a aplicação para a confecção de instrumentos endodônticos, a liga de NiTi tem apresentado inúmeras vantagens em relação ao aço inoxidável. Sua flexibilidade proporcionada pelo menor módulo de elasticidade, por exemplo, diminui consideravelmente as principais falhas relacionadas à formatação gerando aplicação clínica com melhores resultados, mesmo entre operadores inexperientes (Moreira Fernandes et al., 2021).

O tratamento endodôntico é composto por uma sequência de fases interdependentes e de igual importância para o sucesso do tratamento. A quantidade de detalhes que devem ser observados na execução desse tratamento, torna essa especialidade extremamente complicada para o entendimento por parte dos alunos e profissionais. O preparo mecânico, por sua vez, parece ser a fase mais difícil de assimilação, tendo em vista a quantidade de instrumentos utilizados, cada um com características específicas de uso e cinemática. Diante disto, a instrumentação é uma etapa fundamental para o sucesso do tratamento endodôntico. Para que esse objetivo seja alcançado, deve haver qualidade no procedimento de modelagem e nenhum erro de procedimento, como desvios e fraturas de instrumentos (Souza Fernandes, et al., 2020).

Durante o ensino de endodontia nas faculdades de odontologia, a maioria das instituições brasileiras utilizam instrumentos de aço inoxidável. No entanto, os principais erros de procedimento durante a instrumentação, como transportes e degraus, devem-se à rigidez dessa liga metálica, principalmente em condutos curvos. As dificuldades inerentes à instrumentação

com esse tipo de instrumento contribuem para percepções negativas dos estudantes sobre a endodontia. Segundo os alunos, é necessário um grande período de treinamento, sem o qual a falta de experiência clínica torna a instrumentação endodôntica um procedimento difícil e demorado (Moreira Fernandes et al., 2021).

O objetivo geral deste estudo foi comparar a alteração da largura dos canais radiculares de dentes artificiais utilizando limas rotatórias manuais de níquel titânio com limas tipo K de aço inoxidável associadas a Gates Gliden.

## 2. Revisão da Literatura

A Endodontia abrange diversos tratamentos cujo os quais são determinados e escolhidos a partir de diferentes etiologias e diagnósticos (Leonardo & Leonardo, 2012). O processo de tratamento endodôntico objetiva a limpeza e modelagem do canal radicular no intuito eliminar a quantidade de bactérias e suas implicações presentes, além de proporcionar um selamento eficiente de todo sistema e assim, vencer a infecção impedindo ou curando a periodontite apical. O processo de preparo do canal radicular trata-se de uma fase de suma importância para que as etapas posteriores sejam corretamente realizadas e tenham-se maiores chances de sucesso (Royer et al., 2015).

A terapia endodôntica é composta por uma série de etapas interdependentes de igual importância para o sucesso do tratamento. A quantidade de informações a serem consideradas ao realizar este tratamento torna esta especialidade muito difícil para os alunos entenderem. O preparo mecânico também parece ser a fase mais difícil, considerando o número de ferramentas utilizadas, cada uma com características específicas de uso e cinemática (Seijo et al., 2013).

O sucesso do tratamento endodôntico está relacionado aos seguintes fatores: a qualidade da limpeza e desinfecção obtida durante o preparo do canal radicular, graças à instrumentação e ao uso simultâneo de irrigantes visando a redução de contaminantes orgânicos e inorgânicos no interior do canal. Por outro lado, o preparo mecânico parece ser a etapa de assimilação mais difícil, devido ao número de dispositivos utilizados, cada um com cinemática e características de uso específicas. A finalidade do preparo mecânico é limpar e ao mesmo tempo abrir espaço para procedimentos posteriores (Zarpelon et al., 2018).

O preparo químico mecânico na endodontia, realiza-se através de instrumentação endodôntica associadas a irrigação, visando a sanificação do sistema. O processo de instrumentação consiste em remover o máximo possível de substâncias existentes no interior deste canal radicular, como restos pulpare, microrganismos e seus subprodutos (Dornelles & Schwingel, 2021). Logo após feita a neutralização do conteúdo séptico-tóxico no canal radicular, dá-se início a parte instrumentação do mesmo. Diversas são as modalidades e técnicas para instrumentação. Independentemente da modalidade que seja escolhida (pode ser a manual, mecânica rotatória, mecânica oscilatória ou híbrida), a instrumentação sempre deve-se iniciar-se com instrumentos manuais tipo K, até o instrumento número 20 ou 25 no comprimento de trabalho (Moreira Fernandes et al., 2021).

Um grande desafio destes processos é a variação da anatomia que acontece frequentemente e dificulta o objetivo de proporcionar um adequado preparo do canal. No intuito de driblar este problema anatômico dos canais radiculares, a tecnologia tem desenvolvido novos materiais para a produção de instrumentos endodônticos de melhor performance. Um exemplo destes materiais é a lima de Níquel-Titânio conhecida como Liga NiTi, disponível no mercado. Este material por sua vez, possui melhor flexibilidade, melhorada capacidade de corte bem como, menor tendência de retificação dos canais em comparação às limas fabricadas em aço inox. Todavia, estes materiais ainda tendem a fraturar devido à fadiga cíclica criada, ou seja, quando estes instrumentos são submetidos a grandes tensões e compressões alternadas (Inojosa et al., 2018.).

A maior parte dos instrumentos da endodontia são feitos principalmente de aço inoxidável ou liga de NiTi. A modelagem do canal radicular é realizada com limas manuais de aço inoxidável, no entanto, as técnicas que utilizam essas ferramentas apresentam algumas limitações, como o uso de várias brocas e limas para o preparo do canal, bem como o tempo necessário que demanda. A liga MWire é a mais comum no mercado e oferece algumas vantagens em relação a outras ligas. A M-Wire é definida

como um material de níquel-titânio tratado termicamente, confere maior flexibilidade, além de maior resistência à fadiga cíclica, principalmente quando comparado com aços inoxidáveis e ligas de NiTi (Kim et al., 2012).

Em outras palavras, a Liga MWire foi desenvolvida por meio de um processo termomecânico (aumento de temperatura) e mostrou uma melhora significativa na resistência à fratura por fadiga cíclica quando comparado com a liga de NiTi convencional. Este material contém todas as três fases cristalinas, martensita, fase-R e austenita, resultando em limas mais flexíveis e com maior resistência a fratura cíclica e por torção. Em razão da quantidade de martensitas que não se submetem a transformação em austenita, a liga apresenta uma microestrutura mais fortalecida que a liga de NiTi tradicional que possui apenas cristais de austenita (Grande et al, 2019).

Os instrumentos são um passo fundamental para o sucesso do tratamento endodôntico. Para que esse sucesso seja significativo, o processo de modelagem deve ser de qualidade e livre de falhas como a quebra de instrumentos, que podem alterar o prognóstico. Entre as limas produzidas hoje, as limas de liga de níquel-titânio (NiTi) apresentam excelentes resultados. A flexibilidade inerente a esses dispositivos permite reduzir as limitações no uso do mesmo, pois a carga aplicada às bordas do dispositivo também é reduzida. A tensão reduzida por este tipo de instrumentação, permite possibilidades de benefícios, como menor possibilidade de quebra da ferramenta ao seguir o SCR (Seijo, et al., 2013)

Para De-Deus e demais colaboradores (2013), limas manuais de níquel-titânio não apresentam bom desempenho de corte, devido à sua alta flexibilidade, não aderem bem às paredes do canal radicular, causando assim pouco desgaste nas mesmas, porém, as propriedades metalúrgicas, elasticidade e resistência do titânio são utilizadas nas situações relevantes e com desenhos anatômicos apropriados tornaram possível a fabricação de instrumentos endodônticos rotatórios. O sistema rotatório feito de liga de níquel-titânio e rotação contínua de 360° foi implantado na endodontia para reduzir erros técnicos e aumentar a segurança no preparo do sistema de canais radiculares. Amplamente utilizados, os instrumentos manuais de aço inoxidável são recomendados durante a fase de exploração e determinam a trajetória de todo o procedimento (De-Deus, et al., 2013).

Apesar de sua boa flexibilidade e força, esses dispositivos (sistema rotatório) prometem ser mais resistentes a impactos em decorrência do uso, como fraturas imprevistas, como fadiga de flexão e torção. A fadiga por torção ocorre quando a ponta ou qualquer outra parte do instrumento é inserida no canal e seu eixo continua a girar. Desta forma, o instrumento sofrerá deformação plástica, o que eventualmente levará a fraturas pouco frequentes. A fratura por fadiga de flexão ocorre quando a ferramenta é submetida a tensões de tração e compressão, que se concentram onde a raiz do dente apresenta maior grau de curvatura (Grande et al, 2019).

Com o objetivo de alavancar as ligas de NiTi na endodontia e encontrar formas de reduzir o risco de quebra do instrumento, que pode ser aumentado quando os alunos utilizam sistemas mecanizados, há uma implementação gradual de instrumentos de NiTi fabricados principalmente por meio de sistemas mecanizados (rotação e movimento alternativo) e estudos mostram resultados promissores.

### 3. Metodologia

Trata-se de pesquisa de campo, de natureza quantitativa. De acordo com Pereira et al. (2018) a pesquisa de campo é caracterizada por investigações que, somadas às pesquisas bibliográficas e/ou documentais, se realiza coleta de dados junto à pessoas, ou grupos de pessoas, com o recurso de diferentes tipos de pesquisa.

O estudo foi realizado com a participação de 02 acadêmicos do curso de Odontologia da Universidade Unirg, Gurupi – TO, que foram previamente calibrados para o desenvolvimento da pesquisa. Trinta incisivos laterais superiores artificiais (IM do Brasil) foram divididos em 3 grupos com 10 dentes cada: No grupo Controle os dentes não sofreram qualquer intervenção, apenas foram radiografados com auxílio de sensor digital Micro Imagem® e placa de acrílico com objetivo de manter os dentes

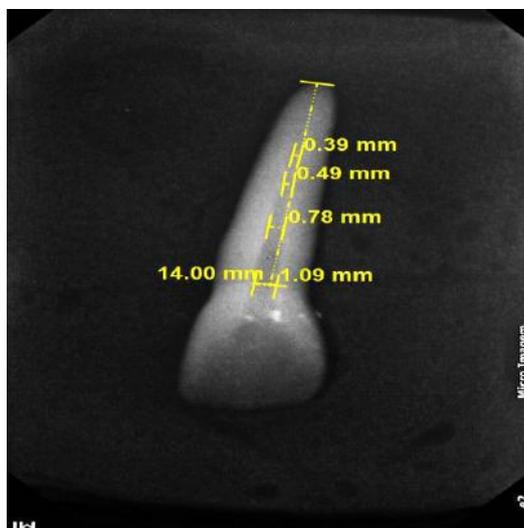
na mesma posição (Figuras 1 e 2) e a largura dos canais foram obtidas a 5, 7, 10 e 14mm do ápice (Figura 3). Os grupos estudo, 1 e 2, tiveram o acesso coronário realizado com auxílio de alta rotação e brocas 1011 e 3082.

® No grupo 1, foi utilizado brocas gates gliden no número 3 penetrando 13mm, número 2 penetrando 15mm, e número 1 penetrando 17mm com movimento de penetração e remoção uma única vez cada uma. Posteriormente foi inserida uma lima tipo K 15 até que a ponta surgisse no ápice do dente, e a partir foi estabelecido o comprimento de trabalho recuando 1mm do ápice. Os dentes foram preparados com limas de aço inoxidável em sequência iniciando com a lima tipo K 15 até a lima tipo K 30 com movimentos de pressão lateral e tração em todas as paredes do canal até que a lima ficasse solta dentro do canal.

Entre o uso das brocas de gates gliden e durante o preparo com as limas tipo K os dentes foram irrigados com hipoclorito de sódio a 1% e posteriormente aspirados. Ao final todos os dentes do grupo foram obturados com a técnica da condensação lateral utilizando cimento endodôntico Endofill® e guta-percha e em seguida radiografados com auxílio de com auxílio de sensor digital Micro Imagem®. Foram obtidas medidas da largura dos canais a 5, 7, 10 e 14mm do ápice. No grupo 2 os dentes foram preparados com limas de NiTi M (Easy Equipamentos Odontológicos, Belo Horizonte, Brasil).

Utilizou-se a lima 15.10 para o preparo do terço cervical com 3 giros de 360°, com ligeira pressão apical e tração até atingir 7mm de profundidade. Posteriormente, inseriu-se uma lima tipo K 15 até ela aparecer no forame, a partir desse comprimento recuou-se 1 mm e estabelecido o comprimento de trabalho. Foram utilizadas limas 40.05, 35.05, 30.05 com o mesmo protocolo utilizado para a lima 15.10 por 2 vezes cada, até que a 30.05 atingisse o comprimento de trabalho.

**Figura 1** – Placa utilizada auxiliar na manutenção do dente em posição padronizada.



Fonte: Autores (2022).

**Figura 2** – Dente em posição na placa.



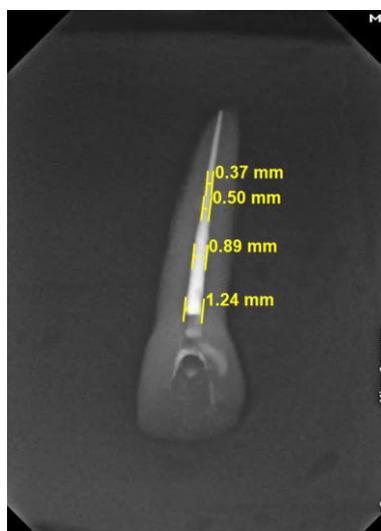
Fonte: Autores (2022).

**Figura 3** – Imagem Radiográfica com a medição de um dos dentes do grupo controle.



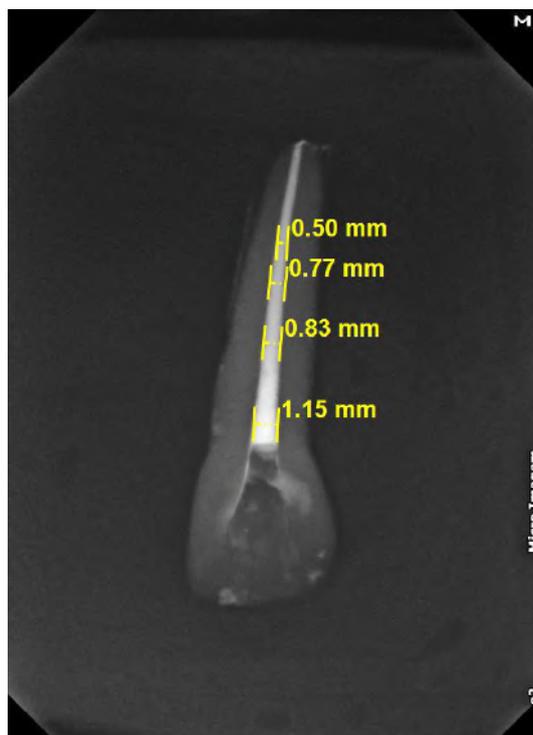
Fonte: Autores (2022).

**Figura 4** – Imagem Radiográfica com a medição de um dos dentes do grupo 1.



Fonte: Autores (2022).

**Figura 5** – Imagem Radiográfica com a medição de um dos dentes do grupo 2.



Fonte: Autores (2022).

A cada uso do instrumento o canal era irrigado com hipoclorito de sódio a 1% e aspirado. Ao final, todos os dentes foram obturados com a técnica da condensação lateral utilizando cimento endodôntico Endofill® e guta-percha, em seguida radiografados com auxílio de sensor digital Micro Imagem®. Foram obtidas medidas da largura dos canais a 5, 7, 10 e 14mm do ápice.

#### 4. Resultados

Os Quadros 1, 2 e 3 mostram as medidas obtidas através da medição da largura dos canais a 5, 7 10 e 14mm do ápice respectivamente no grupo controle, grupo 1 e grupo 2. No grupo controle, a 5mm do ápice as medidas encontradas foram de 0,25 até 0,39mm tendo como média 0,303mm; a 7mm foram de 0,29 a 0,49mm, tendo como média 0,408mm; a 10mm do ápice foram de 0,59 a 0,79mm, tendo como média 0,723mm; e a 14mm do ápice foram de 0,99 a 1,15mm, tendo como média 1,00mm (Quadro 1).

**Quadro 1** – Grupo de controle.

Dente	Distância do ápice			
	5mm	7mm	10mm	14mm
1	0,33	0,44	0,73	1,13
2	0,31	0,47	0,79	1,15
3	0,25	0,41	0,79	1,13
4	0,25	0,29	0,69	1,10
5	0,29	0,47	0,71	1,10
6	0,29	0,34	0,65	0,99
7	0,29	0,34	0,59	1,09
8	0,39	0,49	0,78	1,09
9	0,30	0,43	0,75	1,07
10	0,33	0,40	0,75	1,15
Média	0,303	0,408	0,723	1,10

Medidas no Grupo Controle a distância do ápice de 5mm, 7mm, 10mm e 14mm. Fonte: Autores (2022).

No grupo 1 a 5mm do ápice as medidas encontradas variaram de 0,31 a 0,47mm com média de 0,35mm; a 7mm variaram de 0,46 a 0,87mm com média de 0,47mm; e a 10mm foi de 0,73 a 1,06mm, com média de 0,78mm; e a 14mm foi de 1,13 a 1,69mm, com média de 1,195mm. (Quadro 2)

**Quadro 2** – Grupo 1.

	Distância do ápice			
	5mm	7mm	10mm	14mm
1	0,39	0,87	1,01	1,36
2	0,33	0,47	0,94	1,13
3	0,36	0,52	0,91	1,69
4	0,37	0,50	0,89	1,24
5	0,40	0,54	0,99	1,29
6	0,31	0,46	1,06	1,39
7	0,36	0,48	0,75	1,55
8	0,43	0,69	0,86	1,58
9	0,43	0,54	0,79	1,24
10	0,47	0,70	0,73	1,20
Média	0,35	0,47	0,786667	1,195556

Medidas no Grupo 1 a distância do ápice de 5mm, 7mm, 10mm e 14mm. Fonte: Autores (2022).

No grupo 2 a 5mm do ápice as medidas encontradas variaram de 0,39 a 0,55mm com média de 0,423mm; a 7mm variaram de 0,50 a 0,77mm com média de 0,58mm; a 10mm foi de 0,72 a 0,88mm com média de 0,83mm; e a 14mm variaram de 1,05 a 1,31mm com média de 1,26. (Quadro 3).

**Quadro 3 – Grupo 2.**

	Distância do ápice			
	5mm	7mm	10mm	14mm
1	0,50	0,77	0,83	1,15
2	0,49	0,70	0,81	1,26
3	0,46	0,63	0,83	1,22
4	0,55	0,64	0,88	1,20
5	0,49	0,64	0,80	1,31
6	0,55	0,64	0,82	1,27
7	0,40	0,57	0,73	1,05
8	0,43	0,50	0,72	1,19
9	0,40	0,60	0,76	1,24
10	0,39	0,49	0,74	1,23
Média	0,423333	0,587778	0,832222	1,267778

Fonte: Autores (2022).

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e as comparações das médias foram feitas pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade, utilizando o software estatístico R<sup>®</sup> versão 4.2.1 (TEAM, 2022) (Quadro 4). Os gráficos foram elaborados pelo software SigmaPlot<sup>®</sup> versão 14.5 (SYSTAT, 2021).

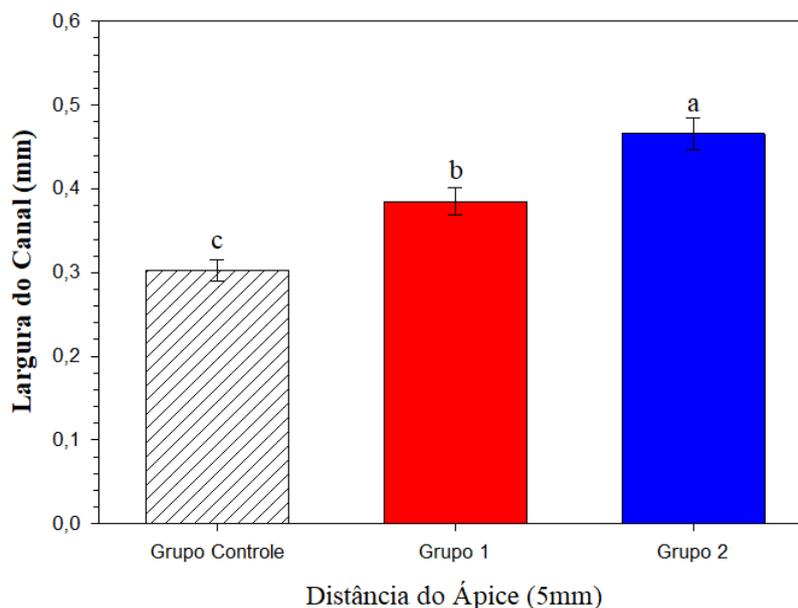
**Quadro 4 – Análise de variância das larguras dos canais dentários sob influência de diferentes métodos de tratamentos.**

FV*	GL	Q.M.			
		5mm	7mm	10mm	14mm
Tratamentos	2	0,0664**	0,1239**	0,0731**	0,3394**
Resíduo	27	0,0025	0,0098	0,0064	0,0434
Média Geral		0,0385	0,053	0,803	1,193
C.V. (%)		13,15	18,50	10,02	17,47

\*FV.: fonte de Variação, GL.: grau de liberdade, Q.M.: quadrado médio; C.V.: coeficiente de variação. \*\*: significativo ao nível 1% de probabilidade ( $p < 0,01$ ) pelo teste F. Fonte: Autores (2022).

Por média quando comparado ao grupo 2, diferença estatisticamente significativa. Entre os 3 grupos a menor média foi a do grupo controle, com diferença estatisticamente entre os outros grupos (Gráfico 1).

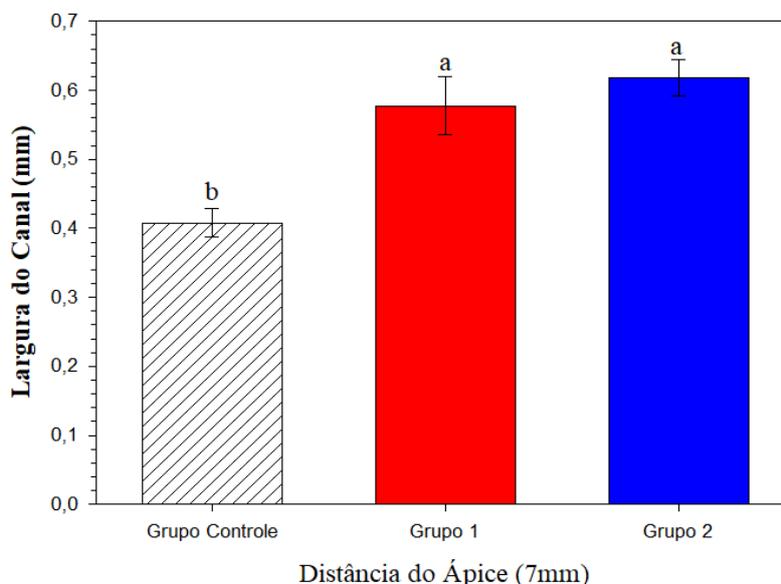
**Gráfico 1** – Largura do canal sob influência de diferentes métodos de tratamento a uma distância de 5 mm do ápice.



Fonte: Autores (2022).

Quando foi observado as médias dos grupos a distância de 7mm, o grupo 1 também apresentou menor média quando comparado ao grupo 2, entretanto a diferença entre os grupos não foi estatisticamente significativa. O grupo controle apresentou a menor média, estatisticamente significativa quando comparada aos outros grupos (Gráfico 2).

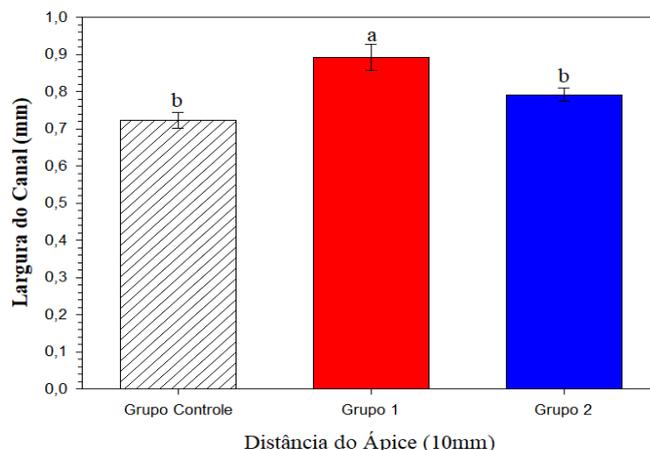
**Gráfico 2** – Largura do canal sob influência de diferentes métodos de tratamento a uma distância de 7mm do ápice.



Fonte: Autores (2022).

Em relação as médias obtidas nos grupos a distância de 10mm do ápice quando comparamos o grupo 1 ao grupo 2 foi observada a menor média no grupo 2 com diferença estatisticamente significativa. O Grupo controle apresentou a menor média entre os 3 grupos. (Gráfico 3).

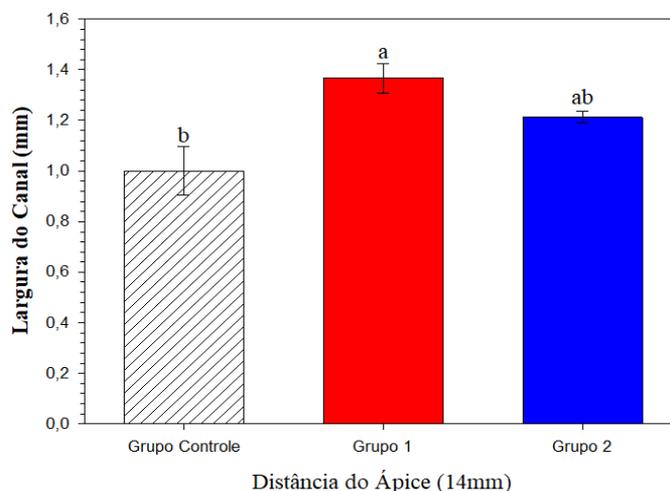
**Gráfico 3** – Largura do canal sob influência de diferentes métodos de tratamento a uma distância de 10 mm do ápice.



Fonte: Autores (2022).

As médias obtidas a 14mm do ápice a menor média foi observada no grupo controle seguido do grupo 2 e grupo 1. Quando comparados o grupo 1 ao grupo 2, a menor média foi observada no grupo 2, com diferença estatisticamente significantes (Gráfico 4)

**Gráfico 4** – Largura do canal sob influência de diferentes métodos de tratamento a uma distância de 14 mm do ápice.



Fonte: Autores (2022).

## 5. Discussão

Embora seja difícil classificar a importância de cada um dos elementos da tríade endodôntica (saneamento, modelagem e obturação), muitos autores concordam que o preparo químico mecânico dos canais radiculares é o aspecto chave para o sucesso do tratamento endodôntico. O desenvolvimento de instrumentos endodônticos rotatórios de Ni-Ti possibilitam um preparo de um canal radicular com maior conicidade. Este fator é responsável por promover maior remoção de dentina.

As brocas Gates Glidden devem ser manuseadas com cautela, uma vez que promovem desgastes não seletivos a todas as paredes da circunferência da broca, ou seja, promovem desgaste em lateralidade e não em profundidade. A falta de controle de sua ação quando do seu uso deve-se, provavelmente, ao diminuto diâmetro do seu colo (haste intermediária entre cabo e porção ativa). Isso faz com que a constricção cervical inicial a empurre contra a parede vizinha à furca (López, et al. 2006). Mesmo com

toda variação instrumental existente atualmente, a realização do preparo cervical de canais radiculares segue com riscos de fragilidade do dente e perfuração da parede pelo desgaste excessivo. Hervás et al. (2009), Flores et al. (2014) e Royer, Cord & Melo (2015) defendem que a cinemática adotada por alguns instrumentos segue a técnica anticurvatura em comparação a movimentos conhecido como “straight up-and down” realizado pelas brocas não manuais, pois tendem a aumentar riscos de fratura. A verificação da maior área de desgaste no terço cervical com o uso de brocas foi confirmada e descrita por Hervás et al. (2009), Flores et al. (2014) e Royer, Cord & Melo (2015).

Ambos os autores compararam o preparo cervical realizado com broca Gates-Glidden e seis instrumentos rotatórios de NiTi (GT, Protaper Universal®, K3 Endo®, MFile®, Profile® e Quantec® series 2000) e constataram que as brocas de aço inoxidável são mais agressivas do que os instrumentos de NiTi, quanto mais vai aprofundando, a técnica K vai aumentando a expressão do desgaste. Mahran & Aboel-Fotouh, (2008) verificaram também que com o uso do instrumento Protaper Universal® houve uma menor quantidade de dentina excisada no terço cervical do que em relação ao uso do sistema Hero Shaper® e da broca Gates-Glidden. Já na análise da espessura de desgaste realizada com os instrumentos próximo à área de furca, as técnicas manuais promoveram menor desgaste do que as brocas.

Corroborando, Royer, Cord & Melo (2015) chamam atenção para o fato de que a realização do preparo cervical previamente à instrumentação endodôntica proporciona, além de uma maior precisão na aferição do comprimento de trabalho na etapa de odontometria uma menor área de tensão sobre os instrumentos e um acesso mais retilíneo ao longo do canal radicular. No entanto, a excessiva remoção de tecido dentinário, como resultado do alargamento cervical, especialmente em canais curvos e estreitos, pode causar perfuração na concavidade localizada na região de bifurcação radicular em molares.

Esse fato poderia explicar o fato de as maiores médias de largura dos canais a 10 e 14mm do ápice terem sido observadas no grupo 2 onde foi utilizado as limas tipo K associadas as brocas de gates gliden que atuaram nessa região. Por isso, a indicação do uso dessas brocas deve estar norteada numa criteriosa análise radiográfica do diâmetro e grau de achatamento da raiz a ser preparada, assim como presenças de atresias e curvaturas, a fim de empregar o correto calibre de broca a cada caso (Cohen; Burns, 2000).

Para Lins et al. (2013), o terço apical dos canais radiculares é, sem dúvida, o mais difícil de ser preparado durante o tratamento endodôntico. A determinação do diâmetro anatômico baseado somente na habilidade clínica para detectar o estreitamento apical por sensibilidade tátil é um método empírico e errado. Como resultado, o alargamento do canal no comprimento de trabalho pode não garantir a remoção total da dentina infectada das paredes do canal radicular. Os autores destacam que para determinar o diâmetro apical, uma ampliação da entrada do canal radicular previamente a inserção da lima é imprescindível. Quando o alargamento prévio não é realizado, o "travamento" da lima não ocorre no ápice, mas na região cervical, devido à deposição normal de dentina que pode estreitar ou obstruir o canal nesta região.

Uma técnica que preserve dentina no terço cervical, torna-se mais adequada, e mesmo que haja um desgaste considerável, não deve ser excessivo. Dependendo da técnica escolhida e do processo de preparo, não se descarta a possibilidade desgastar mais no terço apical devido a influências da conicidade das limas. De acordo com Amaral et al. (2016) e Borges et al (2016), durante o preparo, há maior fricção do instrumento contra as paredes do canal radicular, especialmente nos terços cervical e médio, devido à conicidade nestas porções, e consequente alta tensão compressiva na dentina levando a formação de defeitos dentinários.

Para explicar o desgaste no preparo apical, Fernandes et al. (2020) realizaram um estudo onde compararam dois sistemas manuais para avaliar a qualidade de formatação e desvio dos canais. A instrumentação do grupo I foi realizada pela técnica bifásica (K-Flexofile) recomendada pela Instituição São Leopoldo Mandic, enquanto no grupo II, instrumentação foi realizada de acordo com o protocolo do fabricante (ProDesign M). Após análise estatística, o resultado foi que não houve diferenças

estatísticas entre os grupos nos terços médio e cervical. Porém, houve diferença significativa no terço apical, sendo que o K-Flexofile apresentou pior qualidade na conformação do canal e maior índice de desvio. Os autores explicam que o terço apical é a região onde há maior dificuldade de instrumentação. É onde ocorre a maior incidência de problemas indesejáveis durante a modelagem dos canais. Para que o transporte apical e as perfurações apicais em canais curvos sejam evitados, as limas com maior flexibilidade devem desempenhar a função de limpeza e modelagem dos canais radiculares na etapa de instrumentação. Os instrumentos mais flexíveis atingirão e instrumentarão no terço apical sem causar deformidades significativas no trajeto do canal (Fernandes, et al., 2020).

Siqueira et al. (2019) ao avaliar o desgaste dentinário promovido por instrumentação rotatória com diferentes sistemas de NiTi e instrumentação manual em raízes mesiais de molares inferiores, verificou que as técnicas que utilizaram instrumentos de NiTi preservaram mais estrutura dentinária quando comparados à técnica que se utilizou de limas manuais. Por isso, autores defendem que em meio as alternativas de emprego dos instrumentos rotatórios de diferentes características cônicas para o preparo, bem como a amplitude de materiais adesivos a obturação de canais radiculares, é importante avaliar seus impactos sobre a estrutura radicular no que diz respeito à resistência a fratura dos dentes em tratamento endodôntico.

Apesar de os instrumentos de níquel titânio em movimento rotatório tenderem a desgastar menos no terço apical quando comparado a instrumentação com pressão lateral e tração, foi observado as maiores médias a distância de 5 e 7mm do ápice no grupo onde foi utilizado instrumentos de níquel titânio, este fato pode ser explicado devido a maior conicidade dos instrumentos de níquel titânio utilizado no grupo 1, taper 5 quando comparado aos instrumentos manuais utilizados no grupo 2, taper 2.

Um preparo no terço apical com o diâmetro maior, seria mais benéfico uma vez que o ápice se trata de uma região crítica devido a maior frequência de canais laterais, delta apical dentre outros, enquanto no terço cervical, o preparo mais amplo não seria necessário.

## 6. Conclusão

De acordo com a metodologia proposta nesse estudo, foi possível concluir que as limas manuais de níquel titânio M promoveram um menor desgaste no terço cervical, quando comparado ao grupo onde foi utilizado as limas tipo K associadas as brocas de gates gliden. Entretanto, no terço apical as limas M promoveram maior desgaste quando comparado com as limas tipo K. Estudos devem ser realizados com o objetivo de desenvolver técnicas e instrumentos que possam promover um desgaste no terço apical, médio e cervical, de acordo com as necessidades de cada região, promovendo uma limpeza adequada considerando a necessidade e de conservação de tecido dental.

Ademais, sugere-se que novos estudos sejam realizados. É importante abranger a discussão a respeito da alteração da largura dos canais radiculares de dentes artificiais utilizando limas rotatórias manuais de níquel titânio com limas tipo K de aço inoxidável associadas a Gates Gliden. Quanto maior o quantitativo de trabalhos que abordem esse tema, melhor será para a área Odontológica e seus profissionais, que irão ter novas formas de análise da matéria.

## Referências

- Borges, A. H., Pereira, T. M., Porto, A. N., Estrela, C. R. A., Pedro, F. L. M., & Aranha, A. M. F. (2016). Guedes, O. A. The Influence Of Cervical Preflaring On The Amount Of Apically Extruded Debris After Root Canal Preparation Using Different Instrumentation Systems. *J. Endod.*, 42, (3), 465-469. <https://docplayer.com.br/43995786-Influencia-do-alargamento-dos-tercos-cervical-e-medio-na-incidencia-de-defeitos-na-dentina-radicular-apos-o-preparo-com-diferentes-sistemas-rotatorios.html>.
- Conde, M. S. F., Maranhão K de M., Santiago, R. D. C., & Lamarão, S. M. S. (2007). Estudo in vitro da limpeza de canais instrumentados com diferentes técnicas, *Revista Gaúcha de Odontologia*, 55 (3), 1-4. [https://www.researchgate.net/publication/265048199\\_Estudo\\_in\\_vitro\\_da\\_limpeza\\_de\\_canais\\_instrumentados\\_com\\_diferentes\\_tecnicas\\_In\\_vitro\\_study\\_of\\_cleaning\\_in\\_simulated\\_roots\\_using\\_different\\_techniques](https://www.researchgate.net/publication/265048199_Estudo_in_vitro_da_limpeza_de_canais_instrumentados_com_diferentes_tecnicas_In_vitro_study_of_cleaning_in_simulated_roots_using_different_techniques).

- De-Deus, G., Arruda, T. E., Souza, E. M., Neves, A., Magalhães, K., Thuanne, E., & Fidel, R. A. (2013). The ability of the Reciproc R25 instrument to reach the full root canal working length without a glide path. *International endodontic journal*, 46 (10), 993–998. <https://doi.org/10.1111/iej.12091>.
- Fernandes, A. M., Sodré, A. C. S., Moreira, I. S., & Moura, L. D. (2020). Avaliação da percepção dos alunos de graduação sobre a utilização de instrumentos manuais de NiTi. *ARCHIVES OF HEALTH INVESTIGATION*, 10 (2), 260–266. <https://doi.org/10.21270/archi.v10i2.4871>.
- Fernandes, C. S., Cardoso, R., Hilgenberg, S. P., Frozoni, M., Mendes, E. C., Braitt, A. H., & Maia, D. C. A., (2020). Análise comparativa da qualidade da instrumentação de limas manuais em canais simulados: K-flexofile e ProDesign M. *Brazilian Journal of health Review*, 3(6), 18854-18863. <https://brazilianjournals.com/ojs/index.php/BJHR/article/view/21770/17362>.
- Flores, C. B., Montagner, F., Gomes, B. P., Dotto, G. N., & da Silva Schmitz, M. (2014). Comparative assessment of the effects of Gates-Glidden, Largo, LA-Axxess, and New Brazilian Drill CPDrill on coronal pre-enlargement: cone-beam computed tomographic analysis. *Journal of endodontics*, 40 (4), 571–574. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2013.08.028>.
- Genari, B., Stello, R. S., Grecca, F. S., Samuel, S. M. W., Collares, F. M., & Dummer, P. M. H. (2018). Performance of progressive and constant tapered instruments rotary systems at canal preparation. *Rev. Gaúcha Odontologia*, 66 (3), 1-7. <https://www.scielo.br/rgo/a/NZGQkMbJs5RXVTqR6gbszDr/?lang=en>.
- Giuliani, V., Di Nasso, L., Pace, R., & Pagavino, G. (2014). Shaping ability of waveone primary reciprocating files and ProTaper system used in continuous and reciprocating motion. *Journal of endodontics*, 40(9), 1468–1471. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2014.02.024>
- Grande, N. M., Ahmed, H. M., Cohen, S., Bukiet, F., & Plotino, G. (2015). Current Assessment of Reciprocation in Endodontic Preparation: A Comprehensive Review-Part I: Historic Perspectives and Current Applications. *Journal of endodontics*, 41 (11), 1778–1783. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2015.06.014>.
- Hervás, A., Forner, L., Llena, C., & Zaragoza, E. (2009). Evaluation of morphological changes produced by orifice opener systems using computerized tomography (CT). *Medicina oral, patologia oral y cirugia bucal*, 14(12), e674–e679. <https://doi.org/10.4317/medoral.14.e674>.
- Inojosa, I. F. A. J., Lopes, H. P., Pereira, P. L. R., Nascimento, D. L., Elias, C. N., Vieira, V. T. L., & Vieira, M. V. B. (2018). Fatigue resistance of endodontic instruments manufactured in NiTi CM Wire and in conventional NiTi alloy with electrochemical treatment. *Rev. Gaúch. Odontol*, 66 (2), 1-6. jun., 2018. <https://www.scielo.br/rgo/a/TXyKRfySqZPymLCzZfqL4bJ/?lang=en#>.
- Jatahy Ferreira do Amaral, R. O., Leonardi, D. P., Gabardo, M. C., Coelho, B. S., Oliveira, K. V., & Baratto Filho, F. (2016). Influence of cervical and Apical Enlargement Associated with the WaveOne System on the Transportation and Centralization of Endodontic Preparations. *Journal of endodontics*, 42 (4), 626–631. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2015.12.005>.
- Kim, H. C., Kwak, S. W., Cheung, G. S., Ko, D. H., Chung, S. M., & Lee, W. (2012). Cyclic fatigue and torsional resistance of two new nickel-titanium instruments used in reciprocation motion: Reciproc versus WaveOne. *Journal of endodontics*, 38(4), 541–544. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2011.11.014>.
- Leonardo, R. T., Leonardo, R. B. (2012). Aspectos atuais do tratamento da infecção endodôntica. *Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.*, 66 (3), 174-181. [http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-52762012000300002](http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-52762012000300002).
- Lins, F. F., Prado, M., Filho, M. S. de S., Rogers, S., Albuquerque, M. T. P., & Inojosa, I. J. (2013) Influência do pré-alargamento na escolha da lima patência e lima apical inicial. *Revista Brasileira de Odontologia*, 70 (2), 187-191. [http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-72722013000200018](http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-72722013000200018).
- Lopez, F. U., Ferronato, G., Limongi, O., Barletta, F., & Irala, L. E. (2006). Análise Comparativa In Vitro do Desgaste Promovido nos Terços Cervical e Medio dos Canais Radiculares Mésio-vestibulares de Molares Superiores pelo Sistema K3 e Limas Manuais Associadas a Brocas Gates Glidden. *Rev. da Fac. de Odontologia de Porto Alegre*, 47 (2), 9-13. <https://seer.ufrgs.br/RevistadaFaculdadeOdontologia/article/view/2953>.
- Mahran, A. H., & AboEl-Fotouh, M. M. (2008). Comparison of effects of ProTaper, HeroShaper, and Gates Glidden Burs on cervical dentin thickness and root canal volume by using multislice computed tomography. *Journal of endodontics*, 34(10), 1219–1222. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2008.06.022>.
- Pereira, A. S. et al. (2018). Metodologia da pesquisa científica. [free e-book]. UFSM.
- Royer, J., Cord, C. B., & Melo, T. F. (2015). Análise de quatro instrumentos para preparo cervical do canal quanto à área e à espessura de desgaste na região de Furca. *Odonto*, 23 (45-46), 37-45. <https://www.metodista.br/revistas/revistas-metodista/index.php/Odonto/article/view/6358/5380>.
- Seijo, M. O., Ferreira, E. F., Ribeiro Sobrinho, A. P., Paiva, S. M., & Martins, R. C. (2013). Learning experience in endodontics: Brazilian students' perceptions. *Journal of dental education*, 77 (5), 648–655.
- Sharif, R., Torabi, A., Hatam, R., Nikkerdar, N., Mozaffari, H. R., Safaei, M., & Amiri, S. M. (2018) *Journal of Medical Sciences*, 6 (11), 2193-2197. [https://www.researchgate.net/publication/329212054\\_The\\_Effect\\_of\\_Gates-Glidden\\_Drills\\_on\\_the\\_Quality\\_of\\_Root\\_Canal\\_Treatment\\_by\\_Pre-Clinical\\_Dental\\_Students](https://www.researchgate.net/publication/329212054_The_Effect_of_Gates-Glidden_Drills_on_the_Quality_of_Root_Canal_Treatment_by_Pre-Clinical_Dental_Students).

SYSTAT. Sigmaplot User's Guide, version 14.5. 2021. *Systat Software Inc. Chicago* - EUA. Disponível em: <https://systatsoftware.com/products/sigmaplot/>. Acesso em: 02 nov. 2022

TEAM, R. C. R. *The R Project for Statistical Computing*. 2022. Disponível em: <https://www.r-project.org/>. Acesso em: 02 nov. 2022.

Zarpon, F. L. Analysis of preparation time, wear, transportation and centering ability of Flexofile and Prodesing M manual instruments in curved root canals preparation. *Rev. Odonto Cienc.* 33 (1), 58-63. <https://doi.org/10.15448/1980-6523.2018.1.29468>.