

*Artigo Original de Pesquisa*  
*Original Research Article*

# Avaliação do preparo da região cervical gerado durante o pré-alargamento com o uso de diferentes cinemáticas

## Evaluation of the preparation of the cervical region generated during pre-enlargement using different kinematics

Luciana Melo Feitosa Aragão<sup>1</sup>  
Nilton Vivacqua Gomes<sup>1</sup>  
Flávia Darius Vivacqua<sup>2</sup>  
Plínio Frederico Lemos Loureiro Maciel<sup>1</sup>

**Autor para correspondência:**

Rua Nunes Valente, 1390, apto 303 – Aldeota  
CEP 60125-035 – Fortaleza – CE – Brasil  
E-mail: luaragaoshalom@gmail.com

<sup>1</sup> Departamento de Odontologia, São Leopoldo Mandic – Fortaleza – CE – Brasil.

<sup>2</sup> Departamento de Odontologia, Unifametro – Fortaleza – CE – Brasil.

**Data de recebimento:** 1.º dez. 2023. **Data de aceite:** 14 mar. 2024.

**Palavras-chave:**

Endodontia;  
tratamento de canal  
radicular; preparo de  
canal radicular.

### Resumo

**Objetivo:** Avaliar a amplitude e a descentralização dos desgastes, realizados durante o alargamento cervical, quando utilizados protocolos de instrumentação com cinemáticas rotatória e recíprocante. Avaliou-se também a influência de uma lima dedicada ao pré-alargamento cervical na qualidade desse preparo. **Material e métodos:** Utilizaram-se 80 blocos de resina com canais simulados curvos e concrecência mesial. Dividiram-se as amostras em quatro grupos (n=20): G1 – Phantom (#23.09, #20.03 e #25.05), G2 – Phantom (#20.03 e #25.05), G3 – Phantom (#23.09 e #20.03) e Recíproc 25; G4 – Phantom (#20.03) e Recíproc 25. Os blocos foram fotografados em microscópio operatório em três fases: antes do preparo cervical, após o preparo cervical e após o preparo apical. O *software* ImageJ serviu para avaliar as imagens e realizar as medições quanto ao desvio e à amplitude de desgaste no bloco de canal simulado. **Resultados:** Por meio do teste Anova/Tukey e do teste T Pareado averiguaram-se estatisticamente os resultados. Os resultados apresentaram diferenças estatísticas

significantes, ao analisar o desvio e o desgaste nas diferentes fases em cada grupo. Com relação ao desvio, na distância de 12 mm e 8 mm, na fase IN-AC (após o alargamento cervical), houve desvio em todos os grupos e, na fase AC-AP (após o preparo apical), somente o grupo 1 não teve desvio e o grupo 3 evidenciou o maior valor, respectivamente. Com relação ao desgaste, na distância de 12 mm e 8 mm, na fase IN-AC (após o alargamento cervical), o grupo 1 apresentou o maior valor e, na fase AC-AP (após o preparo apical), o grupo 1 teve o menor desgaste. **Conclusão:** Conforme as evidências apresentadas, fica claro que o pré-alargamento cervical não promove desgaste excessivo do conduto simulado do bloco, mesmo com uma lima dedicada.

**Keywords:**

Endodontics; root canal treatment; root canal preparation.

**Abstract**

**Objective:** To evaluate the amplitude and decentralization of wear, carried out during cervical enlargement, when instrumentation protocols with rotational and reciprocating kinematics are used. We also evaluated the influence of a file dedicated to cervical pre-widening on the quality of this preparation. **Material and methods:** Eighty resin blocks with simulated curved canals and mesial concrescence were used. The samples were divided into four groups (n=20): G1 - Phantom (#23.09, #20.03 and #25.05), G2 - Phantom (#20.03 and #25.05), G3 - Phantom (#23.09 and #20.03) and Reciproc 25 and G4 - Phantom (#20.03) and Reciproc 25. The blocks were photographed under an operating microscope in three phases: before cervical preparation, after cervical preparation and after apical preparation. ImageJ software was used to evaluate the images and perform measurements regarding the deviation and wear amplitude in the simulated channel block. **Results:** The Anova/Tukey test and the Paired T test were used to statistically analyze the results. The results showed significant statistical differences when analyzing the deviation and wear in the different phases in each group. Regarding the deviation, at a distance of 12 mm and 8 mm, in the IN-AC phase (after cervical enlargement), there was deviation in all groups and in the AC-AP phase (after apical preparation), only group 1 had no deviation and group 3 presented the highest value, respectively. Regarding wear, at a distance of 12 mm and 8 mm, in the IN-AC phase (after cervical enlargement), group 1 presented the highest value and in the AC-AP phase (after apical preparation), group 1 had the lowest wear. **Conclusion:** According to the evidence presented, it is clear that cervical pre-widening does not promote excessive wear of the block's simulated conduit, even using a dedicated file.

**Introdução**

O preparo químico-mecânico objetiva a ampliação, desinfecção e modelagem do canal radicular para posterior realização de uma obturação adequada. O alargamento cervical tem como objetivo a remoção das interferências dentinárias cervicais, promovendo um avanço mais livre e reto aos instrumentos endodônticos [9, 13, 22, 23].

A ampliação cervical é uma etapa essencial da instrumentação para promover a limpeza adequada da região apical do canal radicular, pois remove as interferências do terço cervical e médio, de modo a facilitar o acesso ao terço apical. Além disso, promove uma maior precisão da lima apical, contribuindo para uma medição mais precisa do comprimento de trabalho, principalmente na utilização de localizadores foraminais. O preparo cervical reduz o número de inserções do

instrumento até o comprimento de trabalho, uma vez que promove o alcance mais direto da lima a ele [8, 13, 14, 22, 23, 26, 29, 35].

O alargamento cervical diminui o atrito da lima com a parede do canal, favorece o alcance mais apical das soluções irrigadoras [14], reduz a ocorrência de acidentes operatórios e o risco de fratura dos instrumentos [7, 8, 13, 18, 23, 25], além de minimizar o transporte do canal, como os desvios, e proporcionar um preparo endodôntico mais centralizado [21]. Outros benefícios relacionados diretamente com a realização do preparo cervical são um melhor ajuste do cone na obturação [7, 35] e redução da extrusão de debris na região apical durante a instrumentação [8, 22].

As brocas Gates-Glidden foram os primeiros instrumentos mecanizados usados no alargamento cervical e, em virtude do baixo custo e protocolo de uso simplificado, ainda são amplamente empregadas até hoje [14, 18, 29, 35]. Ao longo dos anos, muitos sistemas rotatórios foram utilizando instrumentos dedicados exclusivamente ao pré-alargamento, que são os modeladores de orifício ou limas Orifice Shaper (OS). São limas de NiTi com tratamento térmico e conicidades mais altas [19, 34]. Porém alguns sistemas não as utilizam, ressaltando a possibilidade de desgaste excessivo da dentina cervical e conseqüentemente o aumento do risco de perfuração radicular e fratura do dente [7, 22]. O Sistema Reciproc, segundo o fabricante, recomenda o preparo do canal com um único instrumento e apresenta instrumentos de NiTi com tratamento térmico M-wire e cinemática recíprocante [4, 13].

O objetivo deste trabalho foi avaliar a amplitude e a descentralização dos desgastes cervicais utilizando técnicas de instrumentação, relacionadas às cinemáticas rotatória e recíprocante, durante o pré-alargamento do conduto. Além disso, avaliou-se a influência de uma lima dedicada a tal etapa na qualidade desse preparo cervical.

## Material e métodos

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade São Leopoldo Mandic, Fortaleza/CE, com o parecer de número 53839121.9.0000.5374.

O presente estudo caracteriza-se como um ensaio laboratorial, em que foi avaliada a qualidade do preparo de diferentes técnicas de instrumentação na realização do alargamento cervical em blocos de resina com comprimento de trabalho de 17 mm.

Usaram-se 80 blocos de canais simulados curvos com concrecência mesial (IM do Brasil,

São Paulo, Brasil). Dividiram-se os blocos em 4 grupos iguais (n=20), segundo estudos semelhantes [3, 5], relativos às técnicas de instrumentação que foram utilizadas. Nos grupos 1 e 2 utilizou-se a cinemática mecanizada rotatória; nos grupos 3 e 4, a cinemática mecanizada recíprocante.

### Preparo do conduto simulado

Realizaram-se a exploração e a patência com limas C-pilot #15 (Dentsply VDW, Munique, Alemanha) em todos os condutos. Os blocos foram fotografados em três momentos: antes do preparo cervical, após o preparo cervical e após o preparo apical. Visando à padronização dessas imagens, recorreu-se a um aparato.

A instrumentação dos condutos ocorreu com constante irrigação/aspiração, tendo como substância química e lubrificante a clorexidina gel 2% (Endogel, BioPhormula, Fortaleza, Brasil) e irrigação com soro fisiológico 0,9%. A troca do gel era feita no momento anterior à troca de cada lima.

### Protocolos de instrumentação dos grupos

**G1:** Lima rotatória Phantom 23.09 (alargamento cervical) + lima rotatória Phantom 20.03 e 25.05 (preparo apical) (Odous de Deus, Belo Horizonte, Brasil).

**G2:** Lima rotatória Phantom 25.05 (alargamento cervical) + lima rotatória Phantom 20.03 e 25.05 (preparo apical).

**G3:** Lima rotatória Phantom 23.09 (alargamento cervical) + lima rotatória Phantom 20.03 e lima recíprocante Reciproc R25 (preparo apical) (VDW, Munique, Alemanha).

**G4:** Lima recíprocante Reciproc R25 (alargamento cervical) + lima rotatória Phantom 20.03 e lima recíprocante Reciproc R25 (preparo apical).

Inicialmente, em todos os grupos, foi feito o alargamento cervical, sendo G1 e G3 com a lima OS 23.09 e, nos grupos G2 e G4, com as mesmas limas que fariam o preparo apical. Efetuaram-se três movimentos de bicadas intercalados com três pincelamentos, no sentido da concrecência, até alcançar uma distância de 4 mm do forame apical. Em seguida, os condutos foram fotografados.

Após o preparo cervical, em todos os grupos, foram realizados os preparos apicais, sendo o comprimento foraminal utilizado como comprimento de trabalho. Nos grupos G1 e G2, com as limas rotatórias, o movimento foi de bicada até o forame; em G3 e G4, com a lima recíprocante, foi o movimento de vaivém até o comprimento de trabalho empregado. Em seguida, os blocos foram novamente fotografados.

Todas as instrumentações foram feitas com o motor Silver Reciproc (VDW, Alemanha) e por um único operador, com vistas à padronização do estudo. A programação Dr's foi utilizada para a lima OS 23.09 (500RPM e 2,5N) e para as limas rotatórias apicais 20.03 e 25.05 (350RPM e 1,5N). A função pré-programa Reciproc foi usada para os grupos 3 e 4.

### Coleta e análise de dados

Os blocos foram fixados em um dispositivo padronizado e fotografados em microscópio operatório em três fases: IN – antes do preparo cervical, AC – após o preparo cervical, AP – após o preparo apical.

As fotografias foram realizadas expondo o maior lado da curvatura do bloco de canal simulado. Após as fases, avaliaram-se as diferenças nos desgastes em cada seção das imagens. A amplitude do desgaste foi avaliada na distância de 8 mm e 12 mm aquém do forame. Essa amplitude de desgaste da parede original para a parede desgastada foi calculada em milímetros para ambos os lados (lado da concrecência e lado oposto), para que fosse também obtido o desvio.

Cada bloco foi fixado em um aparelho de suporte estável adaptado à base do microscópio, e os pontos de referência foram marcados para facilitar as medições nas imagens. Fizeram-se as fotografias sempre no mesmo microscópio operatório de bancada da Cemapo, obedecendo sempre à mesma distância e à mesma posição. Os canais simulados foram fotografados nas três fases em cada grupo. As três imagens obtidas de cada conduto foram analisadas no *software* ImageJ para processamento e análise quantitativa de imagens. Com o mesmo *software*, uma escala de medição foi elaborada e usando pontos de referência na lateral do bloco da curvatura, em 8 e 12 mm aquém do forame, mediu-se em mm a distância até a parede externa e também até a interna do canal simulado.

## Resultados

Os dados obtidos neste estudo, quanto ao desvio e à análise de desgaste, foram considerados paramétricos. Foram utilizados os testes Anova e o Teste T Pareado.

### Desvio do preparo na distância de 12 mm aquém do forame

Para o cálculo do desvio considerou-se a média do quanto o centro do conduto foi modificado, entre as fases da instrumentação citadas, em que o resultado foi negativo, se o desvio ocorreu para o lado externo da curvatura do conduto simulado, e positivo, caso tenha ocorrido para o lado interno.

Realizou-se o Teste T Pareado, comparando no mesmo grupo a diferença do desvio no mesmo bloco entre a 1.<sup>a</sup> fase (IN-AC) e a 2.<sup>a</sup> fase (AC-AP). Em todos os 4 grupos, existiu diferença estatística significativa entre os desvios de uma fase para outra ( $p < 0,01$ ). Esse desvio foi majoritariamente para o lado externo da curvatura (tabela I).

**Tabela I** - Média de desvio nos condutos, em cada fase, em todos os grupos, na distância de 12 mm aquém do forame

Grupos	Média	Desvio-padrão
G1 IN-AC	-0,33 a	0,10
G1 AC-AP	0,00 b	0,02
G2 IN-AC	-0,05 a	0,09
G2 AC-AP	-0,14 b	0,08
G3 IN-AC	-0,29 a	0,16
G3 AC-AP	-0,12 b	0,11
G4 IN-AC	-0,24 a	0,12
G4 AC-AP	-0,08 b	0,08

IN-AC: desvio após o preparo cervical; AC-AP: desvio após o preparo apical. As medidas estão em mm

Por meio do teste Anova / Tukey, comparando os 4 grupos entre si, da fase IN para a fase AC, observa-se que em todos os grupos houve desvio para o lado externo do bloco, sendo o maior desvio observado nos grupos 1 e 3, respectivamente. Verificou-se diferença estatística significativa entre o grupo G2 *versus* os demais ( $P < 0,001$ ).

Comparando-os entre si, da fase AC para a fase AP, notou-se que em todos os grupos houve desvio para o lado externo da curvatura do bloco, exceto o grupo 1, que não apresentou desvio. Verificou-se diferença estatística significativa somente ao comparar o grupo 1 com os demais grupos ( $P < 0,01$ ).

### Desvio do preparo na distância de 8 mm aquém do forame

No Teste T Pareado, comparando no mesmo grupo a diferença do desvio do mesmo bloco entre a 1.<sup>a</sup> fase (IN-AC) e a 2.<sup>a</sup> fase (AC-AP), em todos os

grupos existiu diferença estatística significativa entre os desvios de uma fase para outra ( $p < 0,001$ ). Nos 4 grupos, o desvio da fase IN-AC foi para o lado interno da curvatura, e o da fase AC-AP, para o lado externo (tabela II).

**Tabela II** - Média de desvio nos condutos, em cada fase, em todos os grupos, na distância de 8 mm aquém do forame

Grupos	Média	Desvio
G1 IN-AC	0,24 a	0,11
G1 AC-AP	-0,04 b	0,06
G2 IN-AC	0,17 a	0,10
G2 AC-AP	-0,05 b	0,07
G3 IN-AC	0,25 a	0,09
G3 AC-AP	-0,14 b	0,06
G4 IN-AC	0,15 a	0,10
G4 AC-AP	-0,06 b	0,08

IN-AC: desvio após o preparo cervical; AC-AP: desvio após o preparo apical. As medidas estão em mm

Comparando os quatros grupos entre si, da fase IN para a fase AC, em todos os grupos houve desvio para o lado interno da curvatura do bloco. Além disso, os valores da média dos grupos 1 e 3 foram semelhantes, assim como também entre os grupos 2 e 4. Constatou-se diferença estatística significativa entre os grupos G1 *vs* G4, G2 *vs* G3 e G3 *vs* G4 ( $P < 0,05$ ).

Comparando-os entre si, mas agora da fase AC para a fase AP, em todos os grupos houve desvio para o lado externo da curvatura do bloco, sendo o grupo 3 o que apresentou o desvio mais expressivo. Notou-se diferença estatística significativa somente ao comparar o grupo 3 com os demais grupos ( $P < 0,001$ ).

#### Desgaste do preparo na distância de 12 mm aquém do forame

A análise do desgaste identificou o quanto de alargamento foi realizado pelo instrumento, no conduto simulado do bloco, na distância de 12 mm aquém do forame.

A tabela III apresenta a média e o desvio padrão de cada grupo, mostrando o desgaste entre as fases IN-AC e AC-AP. Observa-se, por exemplo, que no grupo 1, comparando a média de desgaste da lima OS 23.09 com a lima 25.05, o desgaste da OS é praticamente o final, sendo englobado pelo desgaste da lima de preparo apical.

**Tabela III** - Média de desgaste nos condutos, em cada fase, em todos os grupos, na distância de 12 mm aquém do forame

Grupos	Média	Desvio
G1 IN-AC	0,369 a	0,089
G1 AC-AP	0,039 b	0,023
G2 IN-AC	0,115 a	0,098
G2 AC-AP	0,153 a	0,080
G3 IN-AC	0,315 a	0,160
G3 AC-AP	0,160 b	0,108
G4 IN-AC	0,266 a	0,092
G4 AC-AP	0,136 b	0,106

IN-AC: desgaste após o preparo cervical; AC-AP: desgaste após o preparo apical. As medidas estão em mm

Na comparação dentro do mesmo grupo, a diferença do desgaste do mesmo bloco entre a 1.<sup>a</sup> fase (IN-AC) e a 2.<sup>a</sup> fase (AC-AP), somente no grupo 2 não existiu diferença estatística significativa entre os desgastes de uma fase para outra ( $P > 0,05$ ). Todas as outras comparações apresentaram diferenças estatísticas ( $P < 0,001$ ), em que a fase IN-AC concentrou a maior parte do desgaste.

Comparando-se a mesma fase (IN-AC) entre os 4 grupos, em relação à amplitude do desgaste, o maior desgaste foi no G1; o G2 evidenciou um desgaste bastante inferior ao dos demais grupos. Houve diferença estatística significativa entre os grupos G1 *vs* G2, G1 *vs* G4, G2 *vs* G3 e G2 *vs* G4 ( $P < 0,05$ ).

Comparando os grupos entre si, mas agora da fase AC para a fase AP, com relação à amplitude do desgaste, o grupo 1 teve um desgaste muito inferior ao dos outros grupos. Verificou-se também que houve diferença estatística significativa somente quando se comparou o grupo 1 com os demais grupos ( $P < 0,001$ ).

#### Desgaste do preparo na distância de 8 mm aquém do forame

A tabela IV traz a média e o desvio padrão de cada grupo, mostrando o desgaste entre as fases IN-AC e AC-AP. Observa-se, por exemplo, que no grupo 1, comparando a média de desgaste da lima OS 23.09 com a lima 25.05, o desgaste da OS é praticamente englobado pelo da lima de preparo apical.

**Tabela IV** - Média de desgaste nos condutos, em cada fase, em todos os grupos, na distância de 8 mm aquém do forame

Grupos	Média	Desvio
G1 IN-AC	0,32 a	0,08
G1 AC-AP	0,07 b	0,06
G2 IN-AC	0,19 a	0,08
G2 AC-AP	0,10 b	0,05
G3 IN-AC	0,30 a	0,07
G3 AC-AP	0,16 b	0,05
G4 IN-AC	0,26 a	0,09
G4 AC-AP	0,15 b	0,06

IN-AC: desgaste após o preparo cervical; AC-AP: desgaste após o preparo apical. As medidas estão em mm

Na comparação dentro do mesmo grupo, no que se refere à diferença do desgaste do mesmo bloco, entre a 1.<sup>a</sup> fase (IN-AC) e a 2.<sup>a</sup> fase (AC-AP), verificou-se que existiu diferença estatística expressiva entre os desgastes de uma fase para outra em todos os grupos ( $p < 0,001$ ), sendo majoritariamente na 1.<sup>a</sup> fase.

Comparando os quatro grupos entre si, da fase IN para AC, com relação à amplitude do desgaste, o maior desgaste foi no grupo 1, porém este foi bastante semelhante ao do grupo 3. Verificou-se que houve diferença estatística significativa apenas quando se comparou o grupo 2 com os demais grupos ( $p < 0,01$ ).

Comparando os quatro grupos entre si, mas agora da fase AC para a fase AP, quanto à amplitude do desgaste, o menor desgaste foi no grupo 1 e o maior desgaste no grupo 3. Houve diferença estatística significativa em praticamente todos os grupos, exceto na comparação entre G1 *vs* G2 e G3 *vs* G4 ( $P < 0,05$ ).

## Discussão

O presente estudo avaliou a amplitude e a descentralização dos desgastes utilizando várias técnicas de instrumentação, associadas a diferentes cinemáticas, para realizar o alargamento cervical. A hipótese nula, de que não haveria variação na amplitude e na descentralização do desgaste quando o alargamento cervical fosse realizado com instrumento dedicado para isso, foi rejeitada.

Os dentes naturais são os melhores espécimes para avaliar técnicas de instrumentação e capacidade

de modelagem dos instrumentos, pois apresentam condições mais próximas da realidade clínica, porém existe o grande desafio da padronização em virtude da variação de curvatura e de diâmetro dos canais. Com o objetivo de padronizar as condições experimentais e permitir a comparação das imagens de forma direta, os blocos de canais simulados têm sido amplamente utilizados nos estudos [2, 3]. A desvantagem do uso deles é a diferença de dureza entre a resina e a dentina [27, 28]. No presente estudo, utilizou-se bloco de canal simulado curvo com concrescência mesial com comprimento de trabalho de 17 mm.

Em canais com curvatura, a obtenção do correto comprimento de trabalho é um desafio constante. Nesses casos, o emprego do pré-alargamento cervical, na parte imediatamente anterior à curvatura do canal, pode contribuir para facilitar a aferição do conduto, removendo reentrâncias cervicais e médias, o que facilita a entrada das demais limas [9, 15]. No atual estudo, optou-se por iniciar a exploração com a lima C-pilot #15, em todo o comprimento do conduto, antes de realizar o alargamento cervical. Tal decisão foi baseada no fato de que o comprimento de trabalho era padronizado em 17 mm e de conhecimento prévio do operador.

O alargamento cervical consiste em eliminar interferências coronais, pelo pré-alargamento desse terço, antes da instrumentação apical [20]. Contudo Kwak *et al.* [22] ressaltam que a remoção de dentina em excesso na área cervical pode contribuir para aumentar a possibilidade de fratura do dente. No entanto, segundo o estudo de da Silva *et al.* [10], o pré-alargamento não afeta a resistência à fratura do dente; esta será influenciada pelo preparo da cavidade de acesso, principalmente pela perda das estruturas de resistência, como as cristas marginais. Na presente pesquisa, observou-se que o pré-alargamento cervical proporcionou um acesso mais direto dos instrumentos aos terços médio e apical, reduzindo o atrito excessivo da lima nas paredes do bloco de resina e, conseqüentemente, diminuindo a chance de torção e fratura dos instrumentos. Além disso, essa técnica permitiu um melhor controle ao manusear os instrumentos de maior diâmetro na região apical. Outro achado relevante foi que o desgaste cervical prévio dedicado se limitou a alargar somente a região de atuação, porém as limas apicais, quando atingiam o comprimento

de trabalho, exerciam desgaste também na região cervical, aumentando ou igualando o desgaste nesse local.

De acordo com a Associação Americana de Endodontia (2012), o transporte do canal é definido como “remoção da estrutura das paredes do canal a nível da parte externa da curvatura, na metade apical, devido à tendência de as limas recuperarem o seu formato original linear, durante a instrumentação; podendo levar ao aparecimento de um degrau e possível perfuração” [16]. Fatores como o transporte do canal, anatomia do conduto radicular, *design* da lima, liga dos instrumentos e técnica de instrumentação podem contribuir sobre a incidência de transporte do canal [6]. No presente estudo, a lima Reciproc® promoveu um aumento do desvio na trajetória do conduto radicular tanto em 8 mm quanto em 12 mm aquém do forame, na comparação entre G1 e G3. Isso pode ter ocorrido em virtude da conicidade de 0,08 nos primeiros 3 mm da ponta da lima reciprocante, o que a torna menos flexível em comparação com a lima rotatória Odous Phantom 25.05, ambas com o mesmo tamanho de ponta. Além disso, o tratamento térmico CM, presente na lima rotatória, reduz a dureza da liga, tornando-a mais flexível e resultando em menor probabilidade de desvio do canal radicular.

Um canal radicular idealmente preparado deve ter um formato cônico progressivamente afilado que preserve o forame apical e a curvatura original do canal sem transporte [33]. A espessura da dentina remanescente após procedimentos intrarradiculares pode ser o fator iatrogênico mais importante que se correlaciona com a resistência à fratura da raiz [36]. A manutenção da integridade da dentina pericervical tem sido considerada importante para a longevidade do dente em função na arcada [17]. A preparação do terço apical também pode reduzir a dentina residual, resultando no enfraquecimento da estrutura radicular apical, o que é importante principalmente em uma raiz com seção transversal oval. No entanto o diâmetro final do alargamento cervical pode ser influenciado pelo tamanho e pela conicidade dos instrumentos utilizados na instrumentação do canal [31, 37]. Durante a análise deste estudo, constatou-se que o emprego das limas de preparo cervical dedicado resultou em desgastes semelhantes ou até mesmo menores no terço coronal, em comparação ao não uso delas.

Apesar de o presente estudo ser em blocos de resina, os resultados sugerem que o pré-alargamento cervical não resultou em desgastes excessivos no canal simulado. No preparo cervical, em 12 mm aquém do forame, a lima OS não promoveu um

maior desgaste. Além disso, no preparo apical, a lima Reciproc aumentou o desgaste em 8 mm aquém, enquanto a lima 25.05 rotatória não promoveu maior desgaste.

## Conclusão

Diante dos resultados apresentados, chegou-se à conclusão de que o pré-alargamento cervical não resultou em desgaste excessivo da região cervical do bloco de resina. Na maioria dos casos, as limas de preparo apical promoveram desgaste semelhante ou até maior do que as limas de preparo cervical. Nos grupos em que foi utilizada uma lima dedicada ao alargamento cervical (Orifice Shaper), o preparo apical realizado com instrumentação reciprocante promoveu maior desvio do que com a rotatória.

## Reconhecimento

Esta pesquisa não recebeu nenhum subsídio específico de agências de fomento nos setores público, comercial ou sem fins lucrativos.

## Referências

1. Aishwarya R. Evaluation of remaining pericervical dentin thickness using various orifice shapers under CBCT – an in vitro study. *Int J Endod Rehabil.* 2022 Apr;5.
2. Ajuz NC, Armada L, Gonçalves LS, Debelian G, Siqueira Jr JF. Glide path preparation in S-shaped canals with rotary pathfinding nickel-titanium instruments. *J Endod.* 2013 Apr;39(4):534-7.
3. Andrade-Junior CV, Neto ND, Rodrigues RC, Antunes HS, Porpino MT, Carvalhal JA et al. Transportation assessment in simulated curved canals after preparation with Twisted File Adaptive and BT-Race instruments. *J Clin Exp Dent.* 2017 Sep 1;9(9):e1136-40.
4. Barbieri N, Leonardi DP, Baechtold MS, Correr GM, Gabardo MC, Zielak JC et al. Influence of cervical preflaring on apical transportation in curved root canals instrumented by reciprocating file systems. *BMC Oral Health.* 2015 Nov 23;15:149.
5. Borges ÁH, Damião MS, Pereira TM, Filho GS, Miranda-Pedro FL, Rosa WLO et al. Influence of cervical preflaring on the incidence of root dentin defects. *J Endod.* 2018 Feb;44(2):286-91.

6. Bürklein S, Schäfer E. Critical evaluation of root canal transportation by instrumentation. *Endodontic Topics*. 2013;29(1):110-24.
7. Caldas RC, Andrade Junior CV. Influência do alargamento cervical na adaptação do cone de guta-percha. *Rev Odontol Bras Central*. 2023; 32(91): 121-32.
8. Cardoso LM, Natale MAL, Silveira JCF, Junior JAM, Rangel LFGO. Pré-alargamento do terço cervical e médio e sua influência na prevenção de fraturas de instrumentos endodônticos: revisão de literatura. *Braz J Surg Clin Res*. 2023; 43(2):109-11.
9. Cohen S, Burn RC. Cleaning and shaping the root canal system. In: *Pathways of the pulp*. 5th ed. St Louis: CV Mosby; 1991. p. 174-88.
10. da Silva PB, Duarte SF, Alcalde MP, Duarte MAH, Vivian RR, Rosa RA et al. Influence of cervical preflaring and root canal preparation on the fracture resistance of endodontically treated teeth. *BMC Oral Health*. 2020 Apr 16;20(1):111.
11. Davis RD, Marshall JG, Baumgartner JC. Effect of early coronal flaring on working length change in curved canals using rotary nickel-titanium versus stainless steel instruments. *J Endod*. 2002 Jun;28(6):438-42.
12. Duarte MA, Bernardes RA, Ordinola-Zapata R, Vasconcelos BC, Bramante CM, Moraes IG. Effects of Gates-Glidden, LA Axxess and orifice shaper burs on the cervical dentin thickness and root canal area of mandibular molars. *Braz Dent J*. 2011;22(1):28-31.
13. Figueira VZ, Vivacqua FD, Duarte MAH, Vasconcelos BC, Vivacqua-Gomes N. Ex vivo evaluation of the influence of cervical preflaring on choice of apical reciprocating file. *Gen Dent*. 2023 May-Jun;71(3):73-7.
14. Flores CB, Montagner F, Gomes BP, Dotto GN, Silva Schmitz M. 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. *J Endod*. 2014 Apr;40(4):571-4.
15. Gera T, Manjunath MK, Loomba K. An in vitro study of the shaping ability of two rotary endodontic instruments in curved root canals. *Asian J Oral Health Allied Sci*. 2011;1(1):1-92.
16. Ginjeira A, Alburquerque B, Paulo S, Ferreira MM, Capelas JA. Glossário de termos endodônticos – parte III. *Rev Port Estomatol Med Dent Cir Maxilofac*. 2008;49(2):119-25.
17. Gluskin AH, Peters CI, Peters OA. Minimally invasive endodontics: challenging prevailing paradigms. *Br Dent J*. 2014 Mar;216(6):347-53.
18. Harandi A, Mohammadpour Maleki F, Moudi E, Ehsani M, Khafri S. CBCT assessment of root dentine removal by Gates-Glidden drills and two Engine-Driven root preparation systems. *Iran Endod J*. 2017 Winter;12(1):29-33.
19. Hawi N, Pedullà E, La Rosa GRM, Conte G, Nehme W, Neelakantan P. Influence of coronal flaring on the shaping ability of two heat-treated nickel-titanium endodontic files: a micro-computed tomographic study. *J Clin Med*. 2023 Jan 2;12(1):357.
20. Iqbal A, Akbar I, AL-Omiri MK. An in vivo study to determine the effects of early preflaring on the working length in curved mesial canals of mandibular molars. *J Contemp Dent Pract*. 2013 Mar 1;14(2):163-7.
21. Jatahy Ferreira do Amaral RO, Leonardi DP, Gabardo MC, Coelho BS, Oliveira KV, Baratto Filho F. Influence of cervical and apical enlargement associated with the WaveOne system on the transportation and centralization of endodontic preparations. *J Endod*. 2016 Apr;42(4):626-31.
22. Kwak SW, Ha JH, Shen Y, Haapasalo M, Kim HC. Comparison of the effects from coronal pre-flaring and glide-path preparation on torque generation during root canal shaping procedure. *Aust Endod J*. 2022 Apr;48(1):131-7.
23. León-López M, Cabanillas-Balsera D, Areal-Quecuty V, Martín-González J, Jiménez-Sánchez MC, Saúco-Márquez JJ et al. Influence of coronal preflaring on the accuracy of electronic working length determination: systematic review and meta-analysis. *J Clin Med*. 2021 Jun 23;10(13):2760.
24. Lopez UL, Barletta FB, Fontanella VRC, Grecca FS. Effect of endodontic preflaring on electronic determination of working length. *Rev Odonto Ciênc*. 2011; 26(2):161-4.
25. Maniglia-Ferreira C, Almeida Gomes F, Ximenes T, Neto MAT, Arruda TE, Ribamar GG et al. Influence of reuse and cervical preflaring on the fracture strength of reciprocating instruments. *Eur J Dent*. 2017 Jan-Mar;11(1):41-7.
26. Melo AM, Vivacqua-Gomes N, Bernardes RA, Vivian RR, Duarte MAH, Vasconcelos BC. Influence of different coronal preflaring protocols on electronic foramen locators precision. *Braz Dent J*. 2020 Sep 4;31(4):404-8.

27. Muñoz E, Forner L, Garcet S, Rodríguez-Lozano FJ, Llana C. Canal shaping with a reciprocating system is easy to learn. *Int Endod J.* 2019 Aug;52(8):1244-9.
28. Özyürek T, Yılmaz K, Uslu G. Shaping ability of Reciproc, WaveOne GOLD, and HyFlex EDM single-file systems in simulated s-shaped canals. *J Endod.* 2017 May;43(5):805-9.
29. Peters OA, Morgental RD, Schulze KA, Paqué F, Kopper PM, Vier-Pelisser FV. Determining cutting efficiency of nickel-titanium coronal flaring instruments used in lateral action. *Int Endod J.* 2014 Jun;47(6):505-13.
30. Pilo R, Tamse A. Residual dentin thickness in mandibular premolars prepared with gates glidden and ParaPost drills. *J Prosthet Dent.* 2000 Jun;83(6):617-23.
31. Piotto Leonardi D, Alfredo Schramm C, Fernando Giovanini A, Mariane Silveira C, Tomazinho FSF, Baratto-Filho F. Influence of prior cervical enlargement on apical cleaning using single file. *Bull Tokyo Dent Coll.* 2015;56(2):85-91.
32. Plotino G, Nagendrababu V, Bukiet F, Grande NM, Veetil SK, De-Deus G et al. Influence of negotiation, glide path, and preflaring procedures on root canal shaping-terminology, basic concepts, and a systematic review. *J Endod.* 2020 Jun;46(6):707-29.
33. Tomer AK, Miglani A, Chauhan P, Nagarjuna P, Rana S, Kumari A. An in-vitro evaluation of remaining dentine thickness through Cbct using different files. *IOSR J Dent Med Sci.* 2017;16(2):121-4.
34. Verma P, Bains R, Tikku AP, Chandra A, Mehta S. Efficacy of LA Axxess burs, Gates Glidden drills and Protaper Sx in obtaining straight line access in mesiobuccal roots of mandibular first molars: A cone-beam computed tomography assessment. *Eur J Dent.* 2016 Oct-Dec;10(4):486-90.
35. Wu MK, van der Sluis LW, Wesselink PR. The risk of furcal perforation in mandibular molars using Gates-Glidden drills with anticurvature pressure. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2005 Mar;99(3):378-82.
36. Yang Q, Cheung GS, Shen Y, Huang D, Zhou X, Gao Y et al. The remaining dentin thickness investigation of the attempt to remove broken instrument from mesiobuccal canals of maxillary first molars with virtual simulation technique. *BMC Oral Health.* 2015;15:87.
37. Zandbiglari T, Davids H, Schäfer E. Influence of instrument taper on the resistance to fracture of endodontically treated roots. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2006 Jan;101(1):126-31.