



**COLEGIADO DO CURSO DE ODONTOLOGIA  
COORDENAÇÃO DO TCC  
ARTIGO CIENTÍFICO**

**AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DE MODELAGEM DOS  
SISTEMAS PROTAPER NEXT E X-GRAY EM CANAS SIMULADOS  
COM DUPLA CURVATURA**

**Ilhéus, Bahia  
2022**



**FACULDADE DE ILHÉUS**



**COLEGIADO DO CURSO DE ODONTOLOGIA**

**COORDENAÇÃO DO TCC  
ARTIGO CIENTÍFICO**

**GABRIEL LIMA DE SOUZA**

**AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DE MODELAGEM DOS  
SISTEMAS PROTAPER NEXT E X-GRAY EM CANAS SIMULADOS  
COM DUPLA CURVATURA**

Artigo Científico entregue para acompanhamento como parte integrante das atividades de Trabalho de Conclusão de Curso II do Curso de Odontologia da Faculdade de Ilhéus.

**Ilhéus, Bahia  
2022**

*“O sucesso é a soma de pequenos  
esforços repetidos dia após dia.”*  
Robert Collier

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>06</b>
<b>2. METODOLOGIA.....</b>	<b>06</b>
<b>3. RESULTADOS .....</b>	<b>08</b>
<b>4. DISCUSSÃO.....</b>	<b>10</b>
<b>5. CONCLUSÃO.....</b>	<b>151</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>12</b>

# AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DE MODELAGEM DOS SISTEMAS PROTAPER NEXT E X-GRAY EM CANAS SIMULADOS COM DUPLA CURVATURA

Gabriel lima de Souza<sup>1</sup>, Alberto Costa Porto Júnior<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Discente do curso de Odontologia da Faculdade de Ilhéus, Centro de Ensino Superior, Ilhéus, Bahia. e-mail: [gabrielsouza\\_97@hotmail.com](mailto:gabrielsouza_97@hotmail.com)

<sup>2</sup>Docente do curso de Odontologia da Faculdade de Ilhéus, Centro de Ensino Superior, Ilhéus, Bahia. e-mail: [albertoportojr@hotmail.com](mailto:albertoportojr@hotmail.com)

## RESUMO

Comparar a capacidade de modelagem dos sistemas rotatórios ProTaper Next e X-Gray em canais simulados com dupla curvatura. Materiais e métodos: Vinte blocos de acrílico (IM do Brasil, São Paulo, Brasil) foram divididos em 2 grupos (n = 10): grupo ProTaper Next (PTN) e o grupo X-Gray(XG). As imagens pré e pós-instrumentação foram sobrepostas com a finalidade de avaliar a capacidade de centralização do canal com Adobe Photoshop CS5.1(Adobe Systema, San José, EUA). Resultados: Foi realizado o teste S Shapiro- Wilk, em uma distribuição que se assemelha a normal ( $p > 0,05$ ) ou não ( $p < 0,05$ ). As limas Protaper Next possuíram maior capacidade de centralização, já os instrumentos X-Gray tiveram transporte para o lado interno da primeira curva e externo na segunda curvatura. Conclusão: Concluiu-se que os 2 sistemas rotatórios mostraram eficiência na formatação e modelagem dos canais, se mostrando aptos ao uso em canais curvos.

**Palavras-chave:** Canais simulados; Endodontia; Níquel-titânio.

## ABSTRACT

Objective: To compare the modeling capability of ProTaper Next and X-Gray rotary systems in simulated channels. Materials and methods: Twenty acrylic blocks (IM do Brasil, São Paulo, Brazil) were divided into 2 groups (n = 10): ProTaper Next (PTN) group and X-Gray (XG) group. The pre- and post-instrumentation images were superimposed in order to assess the canal centering ability with Adobe Photoshop CS5.1 (Adobe Systema, San José, USA). Results: The S Shapiro-Wil test was performed, in a distribution that resembles normal ( $p > 0.05$ ) or not ( $p < 0.05$ ). The Protaper Next files had greater centralization capacity, whereas the X-Gray instruments had transport to the inner side of the first curvature and to the outer side in the second arrangement. Conclusion: The 2 systems-rotation of the channels executed that conclude the 2 systems-rotators that project in the format, if able to use in channels.

**Keywords:** Simulated channels; Endodontics; Nickel-titanium.

## 1. INTRODUÇÃO

A finalidade da instrumentação endodôntica é formatar e limpar o sistema de canais dando atenção à anatomia inicial removendo todo o tecido pulpar, bactérias e seus subprodutos, buscando um preparo cônico afunilado e manutenção do forame em sua posição original (SCHILDER, 1974; YARED, 2008).

Em 1960, foi desenvolvida a liga de NiTi (níquel-titânio), com o nome de nitinol por conta da sua composição (níquel e titânio), apresentando como uma de suas características, a superelasticidade e efeito térmico de memória. Essa superelasticidade da liga de NiTi, promove a redução do risco de aberrações como formação de degrau, zip e perfurações (GIULIANI et al., 2014).

Os instrumentos rotatórios de NiTi mantém a curvatura original do canal, mesmo em canais extremante curvos (BERGMANS et al., 2001), apresentam boa capacidade de corte e modelagem (ZANIN et al., 2020; LIMOEIRO et al., 2014; KESKIN et al., 2018).

ProTaper Next (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça) é fabricada por um processo de tratamento térmico M-wire, que aumenta a flexibilidade e a resistência a fadiga clínica (GAO et al., 2012).

X-Gray (TDK,China) é um sistema feito em ligas de NiTi e possuindo uma alta flexibilidade, trabalhando em movimentos rotatórios são indicadas para canais curvos acentuados (ENDOMIL, 2022).

O objetivo deste estudo foi comparar a capacidade de modelagem dos sistemas ProTaper Next e X-Gray em canais simulados com dupla curvatura.

## **2. METODOLOGIA**

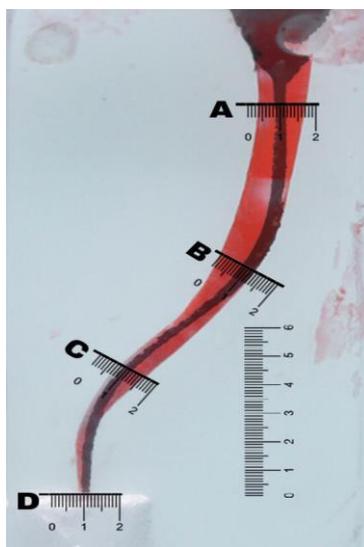
Vinte blocos de acrílico com dupla curvatura (IM do Brasil, São Paulo, Brasil), foram divididos 2 grupos de (n = 10): grupo ProTaper Next (PTN) e o grupo X-Gray (XG). Os blocos foram preenchidos com tinta nankin preta (Acrilex, China) em seguida, os mesmos foram fotografados com finalidade de registrar as formas originais dos canais. Em sequência, enrolados com papel laminado, para evitar qualquer influência do operador durante a instrumentação e depois posicionados em um torno (TORNIN), para facilitar a instrumentação Durante o processo de instrumentação, apenas um operador preparou os condutos, seguindo a indicação dos fabricantes. Todos os canais foram preparados por um motor endodôntico rotatório (Schuter). Antes do preparo, foi realizada a patência dos canais com uma lima K # 10 (Dentsply

Maillefer, Ballaigues, Suíça). O comprimento de trabalho (CT) foi estabelecido em 19 mm, comprimento total do canal simulado.

Os dois grupos apresentam limas semelhantes, visto que as limas X-Gray são réplicas fiéis das Limas ProTaper Next. Foram utilizadas 3 limas em cada bloco, sendo SX (19/04) para o pré-alargamento, em 2 terços do conduto e as demais limas: X1(17/04) e X2(25,06) até o CT, em 3 movimentos de entrada e retirada do canal. A limpeza dos instrumentos foi realizada com gaze e irrigação do canal feita com 5 ml de água destilada com uma seringa hipodérmica e agulha Endo-Eze (Ultradent Products, Utah, Estados Unidos) até remoção completa dos detritos nos blocos. Cada instrumento foi usado apenas uma vez, em seguida sendo descartados.

As imagens pré e pós instrumentação foram sobrepostas com a finalidade de medir a capacidade de centralização do canal, foram traçadas linhas dividindo os blocos em 4 pontos: A – Entrada do canal; B – Primeira curvatura; C – Segunda curvatura; D – Forame.

**Figura 1** - imagens sobrepostas do pré e pós instrumentação com os pontos marcados em entrada do canal (A), primeira curvatura (B), segunda curvatura (C) e forame (D), a cor preta representando o canal antes da instrumentação e o vermelho representando o canal com seu devido preparo

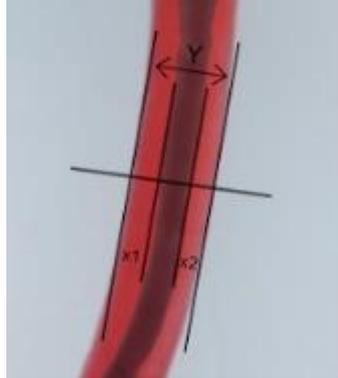


Fonte: autoria própria.

## 2.1 Avaliação do Preparo do Conduto

Com finalidade de medir a centralização do canal, foi traçada a em cada ponto uma medida do canal pré-instrumentado até o ponto pós-instrumentado, onde X1 é a máxima extensão do movimento da lima em uma direção, X2 é o mesmo movimento na direção contrária, e o Y, representa o conduto preparado, posteriormente coletados esses dados, foi aplicada a seguinte fórmula total:  $X1-X2/Y$  (Lim et al.,2013) (Figura 2).

**Figura 2** - A máxima extensão do movimento do canal em uma direção sendo representado pelo X1 lado interno da curva e X2 sendo movimento na direção contrária. Y é o diâmetro do preparo final do canal.



Fonte: autoria própria.

## 2.2 Análise Estatística

Com a finalidade de verificar os dados, foi realizado o teste S Shapiro- Wilk, em uma distribuição que se assemelha a normal ( $p > 0,05$ ) ou não ( $p < 0,05$ ). Onde se é verificado se essas variáveis estão normalmente distribuídas. Encontrando-se normalmente distribuídos os dados, foi lançado mão do teste T para amostras independentes, no caso de não se encontrar normalmente distribuídas, foi lançado mão do teste Mann Whitney. Quando  $p < 0,05$  há diferenças significativas; quando  $p > 0,05$  não há diferenças significativas.

## 3. RESULTADOS

Entre 60 instrumentos utilizados, 3 instrumentos foram fraturados, sendo uma lima Protaper Next SX e duas limas X-Gray SX, nenhuma perfuração, degrau ou outro acidente durante o experimento. A largura total dos canais em 4 pontos de medição diferente após o preparo com Protaper Next e X-Gray são apresentados nas tabela 1 e 2.

**Tabela 1-** Largura total (mm) do canal em 4 pontos de medição diferentes após a preparação do canal com 6 instrumentos alternativos

Ponto de medição	Protaper Next	X-Gray	P-Value
(A)Entrada do canal	1,27 ± 0,14 <sup>a</sup>	1,1 ± 0,18 <sup>b</sup>	0,032
(B)Primeira curvatura	1,16 ± 0,13 <sup>a</sup>	0,93 ± 0,40 <sup>a</sup>	0,180
(C)Segunda curvatura	0,94 ± 0,018 <sup>a</sup>	0,97 ± 0,15 <sup>a</sup>	0,755
(D)Forame	0,68 ± 0,90 <sup>a</sup>	0,3 ± 0,13 <sup>a</sup>	0,325

Os valores são apresentados como médias  $\pm$  desvios padrão

**Tabela 2-** Medição de largura interna e externa (mm) em 4 pontos de medição diferentes após a preparação do canal com 6 instrumentos alternativos.

Instrumento	(A)Entrada do canal		(B)Primeira curvatura		(C)Segunda curvatura		(D)Forame	
	Interno	Externo	Interno	Externo	Interno	Externo	Interno	Externo
PTN	0,40 $\pm$ 0,12	0,52 $\pm$ 0,13	0,66 $\pm$ 0,19	0,18 $\pm$ 0,15	0,26 $\pm$ 0,12	0,62 $\pm$ 0,52	0,19 $\pm$ 0,21	0,22 $\pm$ 0,30
XG	0,36 $\pm$ 0,16	0,43 $\pm$ 0,13	0,50 $\pm$ 0,27	0,21 $\pm$ 0,10	0,16 $\pm$ 0,13	0,61 $\pm$ 0,17	0,14 $\pm$ 0,10	0,09 $\pm$ 0,09

Os valores são apresentados como médias  $\pm$  desvios padrão.

A tabela 3 representa a medida dos valores de transporte independente da direção dos 4 pontos de medição. Nos pontos de medição Da entrada do canal (A) primeira curvatura (B) e o forame (D), não ouve significante diferenças entre Protaper Next e X-Gray. Entretanto na segunda curvatura (C) ouve uma diferença significativa para o lado esquerdo do canal ( $p < 0,05$ ), com instrumento XG apresentando maior diferença entre os 2 sistemas rotatórios.

**Tabela 3-** Distância de transporte do canal (mm) em 4 pontos de medição diferentes após a preparação do canal com 6 instrumentos diferentes

Pontos de medição	Protaper Next	X-Gray	P- Value
(A)Entrada do canal	-0,11 $\pm$ 0,13 <sup>a</sup>	-0,07 $\pm$ 0,19 <sup>a</sup>	0,628
(B)Primeira curvatura	0,35 $\pm$ 0,26 <sup>a</sup>	0,27 $\pm$ 0,25 <sup>a</sup>	0,378
(C)Segunda curvatura	-0,24 $\pm$ 0,50 <sup>a</sup>	-0,43 $\pm$ 0,18 <sup>b</sup>	0,021
(D)Forame	0,01 $\pm$ 0,67 <sup>a</sup>	0,24 $\pm$ 0,25 <sup>a</sup>	0,583

Os valores são apresentados como médias  $\pm$  desvios padrão

#### 4. DISCUSSÃO

Esse estudo analisou a capacidade de modelagem em canais com dupla curvatura (S) dos sistemas ProTaper Next e X-Gray, levando em consideração que o uso do bloco, possui

uma padronização das características apresentadas, anulando a variedade anatômica, presente nos dentes humanos, como variação no tamanho e formas de curvatura (KESKIN et al., 2018). A hipótese nula foi parcialmente aceita, pois houve diferença na entrada do canal em relação a largura total, e na segunda curvatura houve desvio para esquerda dos instrumentos X-Gray.

Os blocos em acrílico são bastante utilizados em pesquisas, pois possuem uma visualização favorável viabilizando o operador ver tudo que acontece dentro do canal, facilitando dessa forma muitos trabalhos (DUMMER et al., 1991; PIAZZA et al., 2021). Porém, o uso dos blocos de canais simulados em acrílico possui diferença quanto a resultados utilizando dentes naturais, pois a resistência da dentina não é a mesma da resina acrílica, material que os blocos são fabricados (HÜLSMANN et al., 2003).

Segundo orientação dos dois fabricantes, as limas possuem uso único, entretanto, isto ratifica os estudos com finalidade de avaliar a influência do tratamento térmico dos sistemas que melhoram a resistência a fadiga cíclica e melhora a flexibilidade, reduzindo o risco de fratura (DE MENEZES et al., 2017; ZANIN et al., 2020).

Nesse trabalho houve fratura de 3 instrumentos SX, um da PTN e dois da XG. Um estudo onde foi avaliado a fadiga cíclicas em canais simulados desses instrumentos, foi relatado que há vários motivos para este acontecimento, podendo ser condições anatômicas do canal radicular, raios e ângulos das curvaturas, velocidade de rotação, oscilação da temperatura e método de esterilização (DE OLIVEIRA et al., 2021).

As limas ProTaper Next apresentaram maior capacidade de centralização, já os instrumentos X-Gray tiveram transporte para o lado interno da primeira curva e externo na segunda curvatura, dessa forma, demonstrando menos flexibilização em relação os instrumentos ProTaper Next. Nenhum estudo comparou a capacidade de formatação entre essas duas limas, entretanto em um estudo em micro-CT dos sistemas ProTaper Next e Biorace na modelagem de canais radiculares curvos produziram transporte mínimo e um preparo centralizado (LIMOEIRO et al., 2016).

Em relação a modelagem, ambos instrumentos possuíram desempenho semelhante, tendo as limas X-Gray um trabalho mais conservador. Outro estudo, comparando os sistemas Reciproc Blue e V-File, avaliaram a modelagem utilizando blocos de canais simulados, mostraram que a V-File, considerada réplica da Reciproc Blue, possuíram um preparo mais conservador, e menos eficiente na remoção de resina (SILVA et al., 2021).

Um outro trabalho similar, no qual também foram utilizados blocos de canais simulados para comparar os sistemas W-File que possuem características equivalentes Wave One Gold, mostrou que os instrumentos não tiveram diferença entre o transporte do canal, entretanto o

sistema W-File obteve preparos mais conservadores e centralizados (SILVA et al., 2021). No trabalho atual as limas apresentaram diferença significativa no transporte do canal ( $p < 0,05$ ), o sistema PTN apresentou um preparo largo, menos conservador, entretanto mais centrado em relação ao sistema XG.

## **5. CONCLUSÃO**

Os 2 sistemas rotatórios mostraram eficiência na formatação e modelagem dos canais, se mostrando aptos ao uso em canais curvos. Os preparos com X-Gray se mostraram mais conservadores, já os preparos com o sistema ProTaper Next se mostraram mais amplos e centralizados. Entretanto se faz necessário mais estudos dessas limas para que se tenha mais comparação dos sistemas.

## REFERÊNCIAS

- BERGMANS, L., Van Cleynenbreugel, J., Wevers, M., & Lambrechts, P. (2001). A methodology for quantitative evaluation of root canal instrumentation using microcomputed tomography. *International endodontic journal*, 34(5), 390-398.
- DE MENEZES, S. E. A. C., Batista, S. M., Lira, J. O. P., & de Melo Monteiro, G. Q. (2017). Cyclic fatigue resistance of WaveOne Gold, ProDesign R and ProDesign Logic files in curved canals in vitro. *Iranian endodontic journal*, 12(4), 468.
- DE OLIVEIRA, K. V., Dziadzio, Í. A., Cunico, L. H., Fariniuk, L. F., Tomazinho, F. S. F., Gabardo, M. C. L., & Baratto Filho, F. (2021). Análise da resistência à fadiga cíclica dos sistemas rotatórios ProTaper Next, X File e X Gray. *RSBO*, 18(1), 31-06.
- DUMMER, P. M. H., Alodeh, M. H. A., & Al-Omari, M. A. O. (1991). A method for the construction of simulated root canals in clear resin blocks. *International endodontic journal*, 24(2), 63-66.
- ENDOMIL, 2022 X-Gray TDK descrição geral. Disponível em: <https://www.endomil.com.br/limas/lima-x-gray-25mm-tdk> acesso: 26/05/2022.
- GAO, Y., Gutmann, J. L., Wilkinson, K., Maxwell, R., & Ammon, D. (2012). Evaluation of the impact of raw materials on the fatigue and mechanical properties of ProFile Vortex rotary instruments. *Journal of endodontics*, 38(3), 398-401.
- 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.
- HÜLSMANN, M., Gressmann, G., & Schäfers, F. (2003). A comparative study of root canal preparation using FlexMaster and HERO 642 rotary Ni–Ti instruments. *International endodontic journal*, 36(5), 358-366.
- KAMALI, S. G., & Turkeydin, D. (2021). Cyclic fatigue resistance and shaping ability of heat-treated nickel-titanium instruments after repeated use. *Nigerian Journal of Clinical Practice*, 24(2), 247-247.
- KESKIN, C., Demiral, M., & Sarıylmaz, E. (2018). Comparison of the shaping ability of novel thermally treated reciprocating instruments. *Restorative dentistry & endodontics*, 43(2).
- LIM, Y. J., Park, S. J., Kim, H. C., & Min, K. S. (2013). Comparison of the centering ability of Wave• One and Reciproc nickel-titanium instruments in simulated curved canals. *Restorative dentistry & endodontics*, 38(1), 21-25.
- LIMOEIRO, A. G., Henrique Brait, A., Rofrigues, E. A., Rabelo bRAItt, G., & da Silveira bueno, C. E. (2014). Evaluation of the cleaning ability of two rotatory nickel-titanium systems: Protaper universal and heat-treated ProDesign s. *Dental Press Endodontics*. 34-39.
- LIMOEIRO, A. G., Dos Santos, A. H. B., De Martin, A. S., Kato, A. S., Fontana, C. E., Gavini, G., ... & da Silveira Bueno, C. E. (2016). Micro-computed tomographic evaluation of

2 nickel-titanium instrument systems in shaping root canals. *Journal of endodontics*, 42(3), 496-499.

PIAZZA, G. C., do Amaral Capello, P., Almeida, C. N., Blatt, J. A., & Ferreira, R. (2021). Avaliação do número de canais modelados com limas ProDesign M até sua fratura, simulados em blocos de resina acrílica. *Orbis Science*, 1(1), 46-56.

SCHILDER, H. (1974). Cleaning and shaping the root canal. *Dent Clin North Am*, 18, 269-296.

SILVA, M. C. S., Simeão, A. E. S., Souza, C. C., Rodrigues, M. A., de Oliveira Júnior, E. S., de Carvalho, A. D. M., & da Silva Limoeiro, A. G. (2021). Avaliação da capacidade de modelagem de dois sistemas recíprocos: Reciproc Blue x V-File. *Research, Society and Development*, 10(15), e177101522870-e177101522870.

SILVA, M. R., de Carvalho, A. D. M., Rodrigues, M. A., Souza, C. C., Rosas, C. A. P., Cardoso, R. M., & da Silva Limoeiro, A. G. (2021). Estudo in vitro da limpeza de canais simulados (Wave One Gold X W-file). *Research, Society and Development*, 10(13), e541101321693-e541101321693.

YARED, G. (2008). Canal preparation using only one Ni-Ti rotary instrument: preliminary observations. *International endodontic journal*, 41(4), 339-344

ZANIN, E., Langaro, M. C., Pelepenko, L. E., Machado, R. L., Fornari, V. J., & Hartmann, M. S. M. (2020). Resistência à fratura de instrumentos recíprocos Wave One Gold e W-File. *Full Dentistry In Science*. 11(44), 94-98.