

## ANÁLISE DO DESEMPENHO DE UM CABO ADAPTADOR ENDODÔNTICO QUE PERMITE A ADAPTAÇÃO DE INSTRUMENTOS MECANIZADOS DE NiTi PARA USO MANUAL NO ENSINO DE GRADUAÇÃO

### *PERFORMANCE ANALYSIS OF A UNIVERSAL ADAPTER CABLE FOR NiTi INSTRUMENTS COMPARED TO THE CONVENTIONAL TECHNIQUE OF MECHANICAL CHEMICAL PREPARATION IN GRADUATION TEACHING*

Vitor Hugo Marçal de Carvalho<sup>1</sup>, Márcia Luz Marques<sup>1</sup>, Daniel Martins do Nascimento<sup>1</sup>, Maria Caroline Floriano Roque<sup>1</sup>, Matheus Lemos da Silva<sup>1</sup>, Yara Nobre Dy Lourenço<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro Universitário UniGoyazes

\*Correspondente: [vitor.carvalho@unnigy.edu.br](mailto:vitor.carvalho@unnigy.edu.br)

Recebido: Jun 2021 | Aceito: Jul 2021 | Publicado: Ago 2021

#### RESUMO

**Objetivos:** O objetivo do presente estudo foi analisar o desempenho de um cabo adaptador endodôntico que permite a adaptação de instrumentos mecanizados de NiTi para uso manual após a realização de uma atividade prática pré-clínica de graduação sobre preparo dos canais radiculares, por meio de um estudo observacional descritivo e qualitativo. **Metodologia:** Foram selecionados 10 alunos, os quais não haviam tido contato com a Endodontia. Dois dentes artificiais, com cirurgia de acesso realizada previamente, foram entregues aos alunos, para que realizassem o preparo dos canais radiculares com cada um dos instrumentos. Para o dente artificial preparado com limas de aço inoxidável, foram utilizadas limas tipo K e a técnica convencional de instrumentação (TCI), “step-back”. Para o preparo com instrumento mecanizado de NiTi adaptado com o ED File®, foi utilizado o instrumento ProDesign Logic® #35./05 e a técnica da “Força de Corte Controlada” (FCC), “crown-down”. O tempo de execução de cada técnica foi cronometrado para cada aluno. Após a realização da atividade prática pré-clínica, os alunos foram submetidos a um questionário que avaliou a usabilidade do adaptador, a facilidade e a segurança de cada técnica e a possibilidade de uso futuro. Realizou-se a estatística descritiva do tempo. Após a verificação dos atendimentos dos pressupostos de normalidade realizou-se o teste de t Student pra amostras pareadas. O nível de significância adotado foi de 5% com o programa SPSS da IBM®, Microsoft®. **Resultados:** O cabo ED File® acoplado ao instrumento ProDesign Logic® #35./05 cumpriu seu papel de adaptador, permitindo o uso manual do instrumento. A técnica FCC demonstrou-se superior à TCI quanto à facilidade e segurança na execução do preparo. O tempo de preparo foi significativamente menor ( $p < 0,003$ ) para a técnica FCC. **Conclusão:** O cabo adaptador ED File® apresentou desempenho satisfatório ao permitir

a adaptação de um instrumento mecanizado de NiTi tratado termicamente para uso manual. A técnica FCC foi considerada de simples compreensão e segura, podendo reduzir o tempo de trabalho do operador e proporcionar melhoria na previsibilidade do tratamento endodôntico.

**Palavras-chave:** ED File® Adaptor. Tratamento Endodôntico. Graduação.

## ABSTRACT

**Objectives:** The aim of the present study was to analyze the performance of an endodontic adapter cable that allows the adaptation of mechanized NiTi instruments for manual use after performing a pre-clinical undergraduate practical activity on root canal preparation, through an observational study. descriptive and qualitative. **Methodology:** 10 students were selected, who had not had contact with Endodontics. Two artificial teeth, with access surgery previously performed, were given to the students, so that they could prepare the root canals with each of the instruments. For the artificial tooth prepared with stainless steel files, type K files and the conventional instrumentation technique (TCI), “step-back” were used. For the preparation with a mechanized NiTi instrument adapted with the ED File®, the instrument ProDesign Logic® #35/05 and the technique of “Controlled Cutting Force” (FCC), “crown-down” were used. The execution time of each technique was timed for each student. After performing the pre-clinical practical activity, students were submitted to a questionnaire that assessed the usability of the adapter, the ease and safety of each technique and the possibility of future use. Descriptive statistics of time were performed. After checking the compliance with the assumptions of normality, the Student's t test for paired samples was performed. The level of significance adopted was 5% with the SPSS program from IBM®, Microsoft. **Results:** The ED File® cable attached to the ProDesign Logic® instrument #35/05 fulfilled its role as an adapter, allowing manual use of the instrument. The FCC technique proved to be superior to the TCI in terms of ease and safety in carrying out the preparation. The preparation time was significantly shorter ( $p < 0.003$ ) for the FCC technique. **Conclusion:** The ED File® adapter cable showed satisfactory performance by allowing the adaptation of a mechanized, heat-treated NiTi instrument for manual use. The FCC technique was considered simple to understand and safe, being able to reduce the operator's work time and improve the predictability of endodontic treatment.

**Keywords:** Ed File Adapter. Endodontic Treatment. Graduation.

## INTRODUÇÃO

O profissional que exerce a Endodontia se depara rotineiramente com três condições básicas que requerem tratamento endodôntico: polpas vitais, polpas necrosadas e casos de retratamento. O sucesso do tratamento endodôntico depende do reconhecimento das idiossincrasias de cada uma destas três condições. Canais radiculares contendo polpa necrosada e lesão perirradicular representam um problema infeccioso e

devem ser tratados de forma diferenciada dos dentes com polpa viva (sem infecção). O tratamento endodôntico pode ser realizado em uma ou mais sessões, seguindo um protocolo de desinfecção químico-mecânico. O procedimento pode ser realizado manualmente ou mecanizado com uso de instrumento endodôntico. O sucesso do tratamento nestes casos vai depender do controle da infecção exercido pelo preparo químico-mecânico, medicação intracanal e obturação (LOPES; SIQUEIRA, 2015).

As limas endodônticas têm como objetivo realizar a instrumentação e a limpeza mecânica do canal radicular, através do corte de dentina, reduzindo o número de bactérias encontradas no interior do mesmo. Assim, entre as limas manuais disponíveis no mercado atual, as limas Tipo K<sup>®</sup> e as Flexo-Files<sup>®</sup> são as mais utilizadas para realizar o preparo dos canais radiculares. Contudo, a carência de um maior taper (conicidade) faz com que seja necessário o uso de um grande número de limas para preparar o conduto radicular (SOARES; GOLDBERG, 2001).

A técnica manual convencional pode ser empregada sentido coroa-ápice e ápice-coroa, com diversos limites apicais, podendo ser realizada em canais com a polpa necrosada e viva, ou em canais curvos e retos. Contudo, as técnicas com limas manuais apresentam algumas limitações, como por exemplo: um maior tempo de instrumentação, a cinemática empregada, um maior número de limas a serem utilizadas, a complexidade da técnica, além de não ser tão segura quando aplicadas em canais curvos (KOWALCZUCK; BATISTA, 2017).

O conhecimento da morfologia dos canais radiculares é um dos requisitos básicos para se atingir os objetivos do preparo químico-mecânico: a completa remoção do tecido pulpar, dos microrganismos e da dentina infectada, além da adequada modelagem, propiciando condições ideais para o selamento da cavidade pulpar e reparo dos tecidos perirradiculares (LOPES; SIQUEIRA, 2015).

A grande dificuldade dos alunos de graduação é conhecer a anatomia interna e saber lidar com as diversidades anatômicas usando limas manuais, trazendo maiores riscos de iatrogenias. Neste sentido, o ED File Adaptor<sup>®</sup>, é um cabo adaptador endodôntico que permite que instrumentos mecanizados de rotação contínua e alternada de NiTi, que até então eram acionadas somente por motores endodônticos, possam ser também acionadas manualmente, sem a necessidade de aquisição de motor endodôntico. Assim, proporciona a otimização do tempo de trabalho, mais segurança quanto a

iatrogenias, maior desgaste de paredes dentinárias contaminadas, proporcionando excelência ao tratamento endodôntico até mesmo na graduação.

Dessa forma, o objetivo deste estudo observacional foi de apresentar aos alunos de graduação que ainda não tiveram contato com a disciplina de endodontia, conhecer e utilizar o dispositivo adaptador de instrumentos endodônticos mecanizados, assim como, a técnica convencional. Portanto, possibilitando a escolha de técnicas mais seguras dependendo das complexidades dos casos, resultando em qualidade e eficiência nos tratamentos e desmistificando que o tratamento endodôntico é um procedimento difícil. Uma vez que o índice de sucesso ou de falhas de tratamentos endodônticos estão relacionados tanto a presença de microrganismos dentro do SCR, quanto as dificuldades técnicas do preparo químico mecânico.

## MATERIAL E MÉTODOS

Nesse estudo observacional descritivo e qualitativo, foram adquiridos pelos pesquisadores 20 dentes pré-molares superiores artificiais simulados de um mesmo lote produzidos pela empresa IM do Brasil<sup>®</sup> (São Paulo, Brasil) (Figura 1), com diâmetro anatômico apical inicial correspondente à 20 centésimos de milímetro ou 200 micrômetros (lima #20) tanto no canal vestibular quanto no canal palatino, já com o acesso coronário. Os dentes foram identificados por meio de numeração para diferenciação entre a técnica TCI (com o número 1) e da técnica FCC (com o número 2). Em seguida em relação ao total de amostras e o operador, identificados com o número 0 ao número 9, totalizando as 20 amostras, identificadas como: 1.0 e 2.0, 1.1 e 2.1, 1.2 e 2.2, e assim sucessivamente. Os dentes artificiais selecionados para o estudo, apresentam radiopacidade satisfatória para a realização das radiografias das etapas do tratamento endodôntico de odontometria e conometria (Figura 2).

Figura 1 – Dentes artificiais da im do brasil<sup>®</sup>, produzidos em resina acrílica com 85% de dureza da dentina.



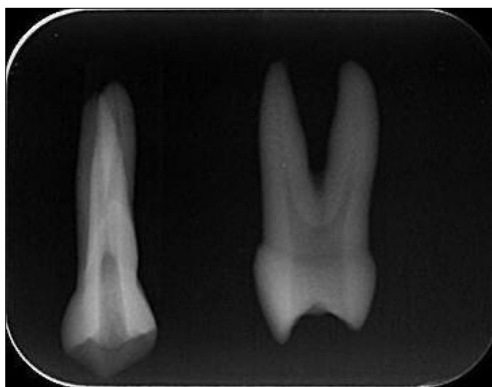


Figura 2 – Radiopacidade através da radiografia digital.

Foi realizada de forma voluntária a seleção de 10 alunos de graduação em Odontologia no Centro Universitário Goyazes – UniGoyazes. Foram excluídos da pesquisa alunos que tenham realizado a disciplina de Endodontia em alguma Instituição de Ensino Superior (IES) e os que não tinham sido aprovados na disciplina de Anatomia Dental. Após a seleção dos alunos, foi ministrada uma aula teórico-prática introdutória para que os mesmos tivessem acesso as informações do estudo e a apresentação da técnica convencional de instrumentação (TCI) de maneira demonstrativa: Limas Tipo K<sup>®</sup> em movimento de alargamento parcial à direita (Figura3), em que o alargamento consiste no giro e no deslocamento compressivo simultâneos de um alargador no interior do canal radicular e técnica segmentada no sentido Ápice Coroa (“Step-Back”). Bem como, odontometria realizada de forma manual com a visualização da ponta do instrumento no forame do dente simulado e da conometria a partir da radiografia dos dentes com o cone relativo ao instrumento memória.

Figura 3 – Limas Tipo K<sup>®</sup> em movimento de alargamento parcial à direita.

### **Alargamento parcial à direita**



Fonte: LOPES; SIQUEIRA, 2020.

Após os esclarecimentos das dúvidas, eles receberam um dente e tiveram que realizar um tratamento endodôntico de forma convencional, através da exploração inicial, cateterismo, odontometria radiográfica, instrumentação reproduzindo a técnica TCI, utilizando para o preparo apical as limas de #15/.02 à #35/.02 e, para o escalonamento, de #40/.02 a #60/.02, seguido da prova do cone. Toda esta etapa foi cronometrada para saber o tempo da realização desses tratamentos simulados.

Em outro momento foi ministrada uma aula teórico-prática introdutório para que os alunos fossem apresentados a técnica de instrumentação manual da força de corte controlada (FCC), “crown-down”, com o uso do cabo adaptador endodôntico EDFile® (Figura 5), com a seguinte cinemática adotada: movimento de alargamento modificado (MAM) (Figura 4). Assim como no primeiro momento, após o esclarecimento das dúvidas, os mesmos receberam 1 dente e realizaram o preparo manual com o instrumento mecanizado de NiTi tratado termicamente ProDesignLogic® #35/.05 acoplado ao cabo adaptador endodôntico (Figura 5), seguindo as seguintes etapas: exploração inicial, cateterismo, odontometria

radiográfica, instrumentação reproduzindo a técnica FCC, “crown-down”. Durante toda esta etapa também foi cronometrado o tempo gasto para a realização desses tratamentos simulados. Ao final, eles responderam um questionário, comparando as duas técnicas.

A técnica FCC é uma técnica desenvolvida para a instrumentação manual com instrumentos cônicos de NiTi tratados termicamente. Nesse experimento, o instrumento cônico de NiTi tratado termicamente é um instrumento mecanizado acoplado ao cabo adaptador ED File®, ou seja, adaptado para uso manual. Uma vez adaptado, o instrumento deve ser delicada e passivamente inserido no canal radicular (Fig. 4A). Quando a resistência for encontrada, gire o instrumento suavemente na direção de corte (sentido horário ou à direita) até que o instrumento não gire mais.

Com esse movimento, será produzida uma rosca rasa nas paredes do canal, definindo-se, assim, a porção do canal que será alargada (Fig. 4B). Depois disso, aplique, então, o movimento de alargamento modificado (MAM). Para fazer isso, primeiro você precisa mudar a direção de rotação, realizando um pequeno giro do instrumento à esquerda e percebendo um ligeiro desenroscar do

instrumento das paredes do canal, o que proporcionará um alívio da tensão intracanal produzida pelas hélices helicoidais cravadas levemente na dentina (Fig. 4C). Em seguida, retome a direção de corte, girando o instrumento à direita, aplicando o movimento de alargamento e, ao mesmo tempo, com a ponta dos dedos indicador e polegar, segure o cabo adaptador, controlando a força de corte, evitando a tendência de aparafusamento (“screw-in”), permitindo o corte da dentina. Para esse novo tipo de movimento de trabalho manual, o movimento de alargamento é sempre precedido de passos de rosqueamento e alívio da tensão intracanal, provocando pausas (paradas) durante a sequência de rosqueamento, alívio e alargamento (corte), sempre controlando a força de corte com os dedos, podendo retomá-lo sempre que necessário (Fig. 4D). Finalmente, após cada ciclo de alargamento do canal, ao sentir que o instrumento se encontra livre na porção inicialmente demarcada do canal radicular, o preparo está concluído e o instrumento é então removido (Fig. 4E). A irrigação e recapitulação devem seguir cada inserção do instrumento.

Figura 4 – Técnica de instrumentação adaptada para a mão.

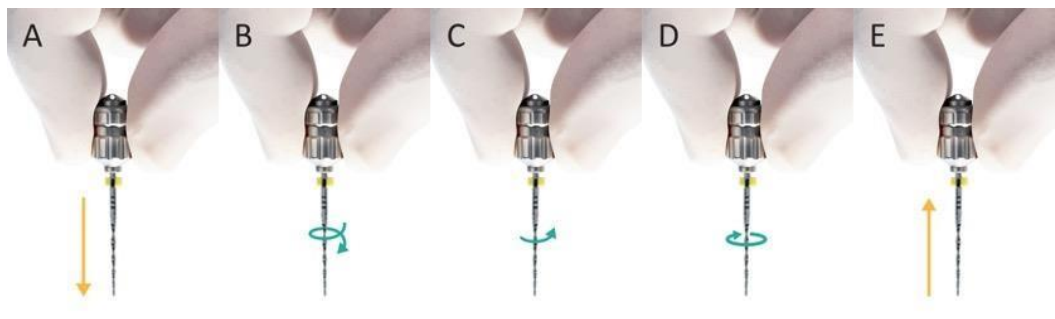


Figura 5 – Conjunto do cabo acoplado com o Instrumento endodôntico de NiTi<sup>®</sup> com tratamento térmico, ProDesign Logic<sup>®</sup> 35.05 e Dispositivo Ed-File<sup>®</sup>.



Os dentes foram identificados através de numeração para diferenciação entre TCI com o número 1 e da FCC com o número 2. Em seguida em relação ao total de amostras do número zero ao número nove. Com o total de 20 amostras identificadas como: 1.0 e 2.0, 1.1 e 2.1, 1.2 e 2.2 e assim sucessivamente.

Os dados foram armazenados e analisados no software Microsoft Excel® para Windows®. Em seguida, foi realizada a análise estatística descritiva do desempenho qualitativo desses alunos diante o uso do dispositivo em relação ao tempo, a facilidade de uso do adaptador, a complexidade de cada técnica, a segurança da execução do tratamento, a escolha para utilização futura e a percepção de tempo para realização.

Para avaliar o efeito do tempo no tratamento endodôntico em relação a TCI e a FCC, o início da execução de cada técnica e o fim da execução de cada técnica foi cronometrado por amostra e a média dos registros das duas técnicas foi definida. Posteriormente, foi realizada a estatística descritiva do tempo.

Após a verificação do atendimento dos pressupostos de normalidade realizou-se o teste de t Student para amostras pareadas. O nível de significância adotado foi de 5%, por meio dos programas SPSS 20.0 da IBM® e Microsoft®.

O trabalho foi submetido na plataforma Brasil para apreciação do comitê de ética em pesquisa no dia 08/04/2021 sobre o certificado de apresentação de apreciação ética nº 45364321.1.0000.9067 e aprovado no dia 13/05/2021.

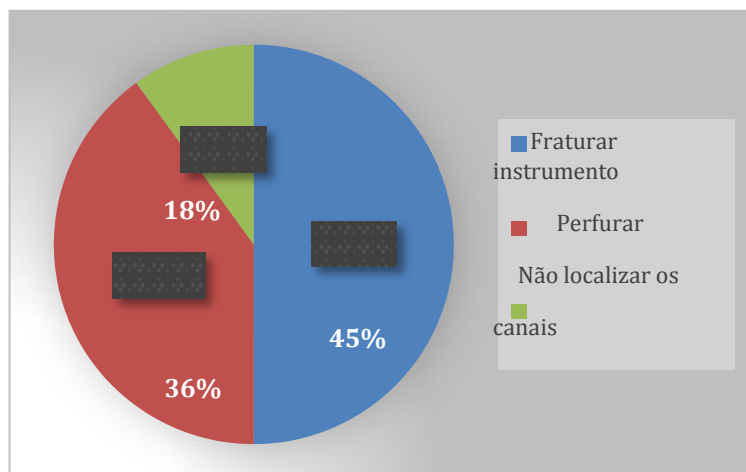
## **RESULTADOS**

Dos 10 questionários respondidos, um total de 100% dos alunos respondeu que não estavam cursando ou não cursaram as disciplinas de Endodontia 1 ou 2, assim como proposto como no critério de exclusão para não haver viés sobre a experiência anterior dos operadores.

Em relação ao maior receio dos alunos em realizar o tratamento endodôntico, poderia ter mais de uma resposta assinalada, como mostra o Gráfico 2. Sendo que 100% dos alunos relataram ao menos um receio em relação a realização do tratamento endodôntico. O receio de fraturar instrumento endodôntico representou 45% das respostas, já o receio em relação a perfuração durante o tratamento endodôntico foi de 36% e por último a não localização dos canais radiculares que ficou em 18%.



Gráfico 2 – Qual o seu maior receio para realizar o tratamento endodôntico?

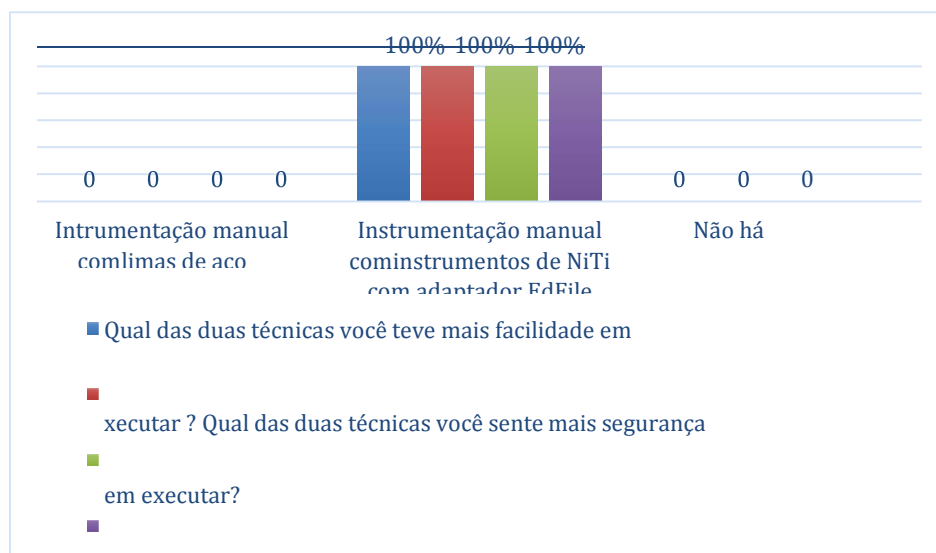


Após a realização das duas técnicas de instrumentação, 100% dos alunos definiram uma maior facilidade e uma maior segurança em executar a FCC, técnica manual com instrumentos de NiTi<sup>®</sup> utilizando o cabo adaptador ED File<sup>®</sup>.

No caso de escolha entre uma das técnicas para serem utilizadas em casos complexos na clínica escola do Centro Universitário UniGoyazes, 100% optariam pela FCC, técnica manual com instrumentos de NiTi<sup>®</sup> utilizando o cabo adaptador ED File<sup>®</sup>.

Pela percepção do tempo após a realização das duas técnicas propostas, 100% dos alunos acreditavam que a FCC seria mais rápida para ser executada. Como mostra no gráfico 3.

Gráfico 3 – Análise comparativa do desempenho dos alunos de graduação.



O tempo final cronometrado durante a execução das TCI e a FCC, teve diferenças significativas entre elas. Sendo o tempo mais rápido na TCI de 42 minutos e na FCC de 12 minutos. Já o maior tempo da TCI com limas manuais de aço inoxidável tipo K<sup>®</sup> foi de 1:31 minutos e na FCC com instrumentos mecanizados de NiTi tratados termicamente ProDesign Logic<sup>®</sup> + cabo adaptador ED File<sup>®</sup> foi de 34 minutos. A média de tempo gasto para a TCI com limas tipo K<sup>®</sup> foi de 1:07 minutos, enquanto na FCC com instrumentos mecanizados de NiTi tratados termicamente ProDesign Logic<sup>®</sup> foi de 23 minutos (Gráfico 4 e 5).

Gráfico 4 – Tempo de execução utilizando a TCI.

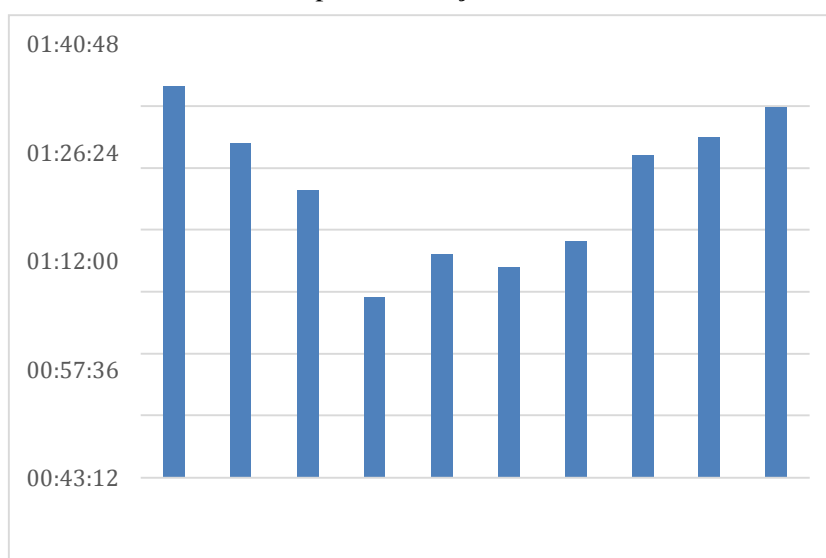
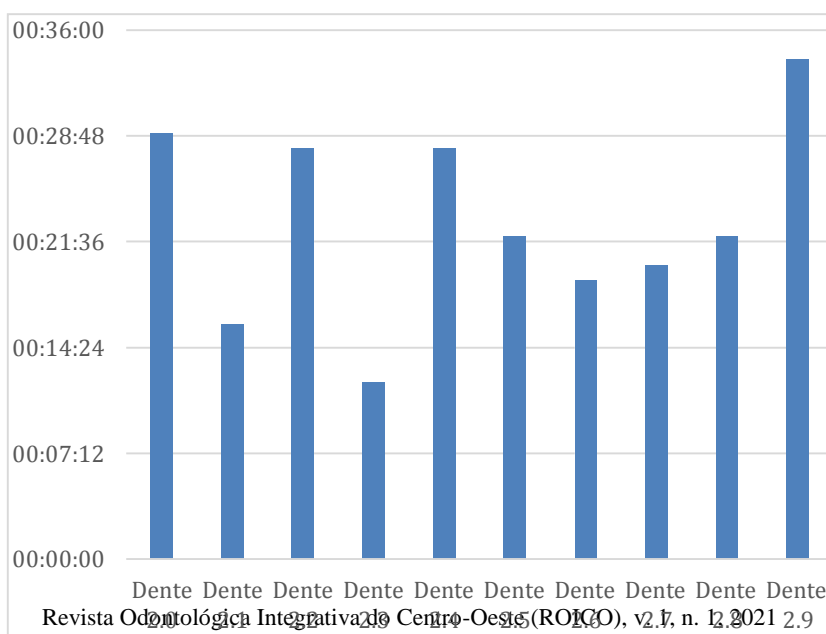


Gráfico 5 – Tempo de execução utilizando a FCC.

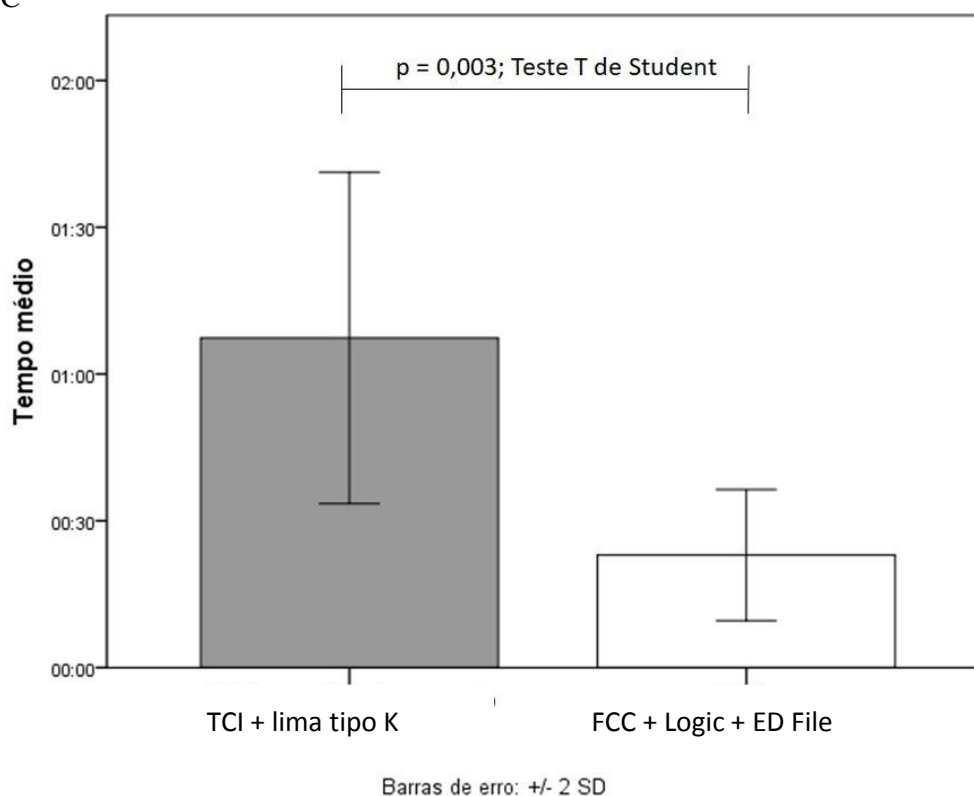


Dente Dente Dente Dente Dente Dente Dente Dente Dente Dente  
 Revista Odontológica Integrativa do Centro-Oeste (ROICO), v.2, n. 1, 2021 2.9

Através do teste de t Student para amostras pareadas (Gráfico 6), observou-se uma diferença significativa entre as médias das técnicas utilizadas quando comparadas ao tempo dispensado em cada técnica ( $p = 0,003$ ).

Gráfico 6 – Teste Student t: Tempo médio dispensado em relação às técnicas TCI

eFCC



## DISCUSSÃO

Dois estudos (Luz *et al.*, 2015; Reymus *et al.*, 2019) avaliaram a percepção dos operadores sobre o uso de dentes artificiais com base em questionários de pesquisa. No estudo (Luz *et al.*, 2015) os resultados mostraram que 70% dos alunos e 30% dos especialistas não sentiram a sensação de alcançar a câmara pulpar durante o acesso em dentes artificiais. Além disso 30% dos alunos e 50% dos especialistas relatam anatomia inadequada e 40% dos alunos e 20% dos especialistas relataram dificuldade em irrigar os canais.

O estudo (Reymus *et al.*, 2019) que favoreceu os dentes artificiais relata que os alunos gostaram da possibilidade de padronização dos dentes artificiais, ou seja, diminuindo viés nas pesquisas. Neste estudo, os questionários de 105 alunos foram analisados, foi descrito a semelhança anatômica dos dentes artificiais foram em sua maioria julgado como sendo muito comparável (60%) ou bastante comparável (34%) ao dente real. O preparo dos canais radiculares, no entanto, foi considerado mais fácil em comparação com dentes humanos extraídos. A dureza da resina foi apontada como o motivo pelo qual o preparo foi mais fácil (71%). O preenchimento dos canais radiculares dos dentes artificiais foi julgado como sendo muito comparável (64%). Em relação aos benefícios dos dentes artificiais, os alunos favoreceram especialmente a possibilidade de padronização dos dentes.

De acordo com Lopes e Siqueira (2015), durante os procedimentos clínicos podem ocorrer erros, como fratura de instrumentos, perfurações, degraus e desvios. Isso não necessariamente leva ao insucesso, mas aumenta as chances de fracasso. Em contrapartida, Peralta-Mamani *et al.* (2019), concluiu que com a tecnologia e o avanço dos instrumentos e dispositivos, estudos mostram que os instrumentos utilizados em rotatórios têm uma chance menor de fazer alterações nas curvaturas dos canais, além de diminuir o tempo de trabalho do operador, quando comparado aos instrumentos manuais convencionais. Contribuindo com essa análise, o estudo de Thompson e Dummer (1997), observou que a forma do canal radicular é mantida com a utilização de instrumentos de níquel-titânio e ainda, a fase de instrumentação tornou-se mais rápida em relação à instrumentação manual.

Fernandes *et al.* (2020), com objetivo comparar a instrumentação com limas tipo k<sup>®</sup> e instrumentação feita com o instrumento ProDesing M<sup>®</sup>, verificou que não encontraram diferenças ( $p > 0,05\%$ ) nos terços médio e cervical entre os grupos K-Flex<sup>®</sup> e ProDesign M<sup>®</sup>. Porém, para o terço apical, foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre os grupos, apresentando diferença no terço apical, sendo que o K-Flexofile<sup>®</sup> apresentou pior qualidade na conformação do canal e maior índice de desvio. Isso nos mostra a diferença dos instrumentos, a ProDesing M<sup>®</sup>, algo similar a nossa proposta em relação ao uso do adaptador, por apresentar maior resistência a curvaturas, maior grau de elasticidade, melhor conicidade, ela nos traz resultados melhores quando comparada com o instrumento tipo k<sup>®</sup>.

Portanto, quando pensamos nos alunos de graduação, o uso de instrumentos mecanizados acionados por rotação contínua com o uso de motor, normalmente é dificultado devido ao alto custo. Então o cabo adaptador ED File<sup>®</sup>, foi desenvolvido com intuito de mostrar que é possível usar um instrumento de NiTi<sup>®</sup> com tratamento térmico, utilizado manualmente, adaptado no ED File<sup>®</sup>. Assim, podendo executar canais com anatomias complexas, com um menor tempo de trabalho, maior segurança, facilidade, e com um custo acessível a alunos de graduação. Consequentemente, reduzindo os riscos de iatrogenias e fracassos nos tratamentos endodônticos.

Os resultados desse estudo ainda mostram, que o receio de fraturar o instrumento endodôntico representou 45% das respostas, já o receio em relação a perfuração durante o tratamento endodôntico foi de 36% e por último a não localização dos canais radiculares que ficou em 18%. Bem como, Tavares *et al.* (2018), mostra que os alunos de graduação do estudo também relataram ter alguma dificuldade em executar o tratamento endodôntico devido à complexidade do sistema de canais radiculares. Nesse estudo os alunos tiveram grande dificuldade no acesso a câmara pulpar certa de 65% e 88% em relação a direção de acesso para localização dos canais, já na instrumentação teve baixa porcentagem de dificuldade.

Kamaura *et al.* (2003), já observaram que os piores resultados obtidos nos tratamentos endodônticos estavam relacionados ao fato de serem os primeiros dentes que os alunos realizaram durante a sua formação. Enquanto, Simi *et al.* (1998), relataram que os percentuais de insucesso decorrem do despreparo do operador frente à complexidade da morfologia endodôntica.

## CONCLUSÃO

A pesquisa mostra que o uso do cabo adaptador ED File<sup>®</sup> acoplado a um instrumento mecanizado de NiTi tratado termicamente associado à técnica FCC é superior a técnica convencional, oferecendo melhor facilidade no aprendizado de alunos de graduação, além de ser considerada mais segura, reduzindo o tempo de trabalho do operador e proporcionando aumento da qualidade do tratamento. Assim sendo uma técnica a mais, podendo ser empregada nas faculdades.

## REFERÊNCIAS

- FERNANDES, C. S. *et al.* Análise comparativa da qualidade da instrumentação de limas manuais em canais simulados: K-flexofile e ProDesign. **Brazilian Journal of Health Review**, Curitiba, v. 3, n. 6, p. 18854-18863, nov./dez., 2020.
- KAMAURA, D. *et al.* Avaliação do desempenho dos alunos de graduação durante a prática da técnica endodôntica. **Revista ABENO**, Londrina, v. 3, n. 1, p. 33-0, fev. 2003.
- KOWALCZUCK, A. BATISTA, A. Influence of file length on the quality of root canal preparation. **Dental Press Endodontic**, Curitiba, v.7, n. 1, p. 62-92, jan./apr. 2017.
- LOPES, H.P. SIQUEIRA, J. F. J. **Endodontia: Biologia e técnica**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015. 832 p.
- LUZ, D. S. *et al.* Preparation time and perceptions of Brazilian specialists and dental students regarding simulated root canals for endodontic teaching: a preliminar study. **Journal Of Dental Education**, Canadá, v. 79, n. 1, p. 56-63, jan. 2015.
- PERALTA-MAMANI, M. *et al.* Manual vs. Rotary instrumentation in endodontic treatment of permanente teeth: A systematic review and meta-analysis. **American Journal of Dentistry**, Bauru, v. 32, n. 6, p.311-324, dec 2019.
- REYMUS, M. *et al.* 3D printed replicas for endodontic education. **International Endodontic Journal**, Buckinghamshire, v. 52, n. 1, p. 123-130, jan. 2019.
- SIMI, J. *et al.* Avaliação das dificuldades clínicas identificadas por acadêmicos do curso de graduação em relação às diversas etapas do tratamento endodôntico. **Revista de Odontologia USF**, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 11-18, jan./dez. 1998.
- SOARES, I. J. GOLDBERG, F. **Endodontia: Técnicas e Fundamentos**. 1. ed. PortoAlegre: Artes Médicas, 2001. 376 p.
- TAVARES, L. G. *et al.* Undergraduate dentistry students' perception of difficulties regarding endodontic treatment. **Australian Endodontic Journal**, Austrália v. 45, n. 1, p. 98-105, aug. 2018.
- THOMPSON, S. A. DUMMER, P. M. H. Shaping ability of Profile rotary nickel-titanium instruments with ISO sized tips in simulated root canals: Part 1. **International Endodontic Journal**, Buckinghamshire, v. 31, n. 4, p. 275-281, jul.1997.