

FACULDADE SETE LAGOAS - FACSETE
CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA-CPGO

ANDERSON RICARDO DA SILVA

FRATURA DE INSTRUMENTO: UM DESAFIO AO TRATAMENTO
ENDODÔNTICO - RELATO DE CASO

RECIFE

2020

ANDERSON RICARDO DA SILVA

FRATURA DE INSTRUMENTO: UM DESAFIO AO TRATAMENTO
ENDODÔNTICO - RELATO DE CASO

Monografia apresentada ao curso de Especialização *lato sensu* da Faculdade Sete Lagoas, como requisito parcial para conclusão do curso de Endodontia.

Orientadora: Prof. Dra. Rafaella Maria Silva de Souza.

RECIFE

2020

FACULDADE SETE LAGOAS - FACSETE
CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA - CPGO

**FRATURA DE INSTRUMENTO: UM DESAFIO AO TRATAMENTO
ENDODÔNTICO - RELATO DE CASO**

Flávia de L. Cavalcanti

Prof^o. Ms. Flávia de Lima Cavalcanti – Centro de Pós-Graduação em
Odontologia

Nathalia Marília P. Ferraz

Prof^o. Nathalia Marília Pereira Ferraz -Centro de Pós-Graduação em
Odontologia

Rafaelle Maria Silva de Souza

Prof^a Dr^a. Rafaelle Maria Silva de Souza – Centro de Pós-Graduação em
Odontologia - Orientadora

Recife, Agosto de 2020.

RESUMO

Prática sabidamente cirúrgica e bastante complexa, o tratamento endodôntico consiste no preparo biomecânico, de canais radiculares, que objetiva a manutenção da estrutura dentária através da substituição dos tecidos intrapulpares, por materiais plásticos que proporcionarão uma futura reabilitação protética e a devolução da atividade funcional mastigatória. Porém um dos desafios para realizar esse tipo de tratamento está na anatomia e morfologia dos canais radiculares, além do uso excessivo ou incorreto de instrumentos endodônticos, que acarretam fratura desses adjuvantes. Clinicamente, o passo mais importante frente a um instrumento fraturado no interior dos canais radiculares é a obtenção de uma passagem lateral, ao mesmo tempo em que permita a ultrapassagem das limas para executarem-se as manobras de retratamento e, quando possível, a remoção do instrumento fraturado do interior dos canais radiculares. Não sendo possível remover o instrumento fraturado, o controle clínico e radiográfico é imprescindível. O presente trabalho teve como objetivo demonstrar conduta mais indicada após fratura de lima endodôntica em região apical de dente molar inferior.

Endodontia; fratura; canal radicular; instrumentação.

ABSTRACT

A well-known surgical practice and quite complex, the endodontic treatment consists of the biomechanical preparation of root canals, which aims to maintain the dental structure through the replacement of intra-pulp tissues, plastic materials that will provide a future prosthetic rehabilitation and the return of functional activity masticatory. However, one of the challenges to perform this type of treatment is in the anatomy and morphology of the root canals, besides the excessive or incorrect use of endodontic instruments, which lead to a fracture of these adjuvants. Clinically, the most important step in front of a fractured instrument within the root canals is to obtain a lateral passageway, while allowing the files to be passed in order to perform retreatment maneuvers and, where possible, fractured instrument inside the root canals. Since it is not possible to remove the fractured instrument, clinical and radiographic control is essential. The aim of the present study was to demonstrate a more indicated behavior after endodontic file fracture in the lower molar tooth apical region.

Endodontics; fracture; root canal; instrumentation.

SUMÁRIO

1.0 INTRODUÇÃO	7
2.0 OBJETIVO.....	10
3.0 RELATO DE CASO	11
4.0 DISCUSSÃO.....	19
5.0 CONCLUSÃO	22
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	23

1.0 INTRODUÇÃO

Em meio à contínua evolução da Odontologia, e em particular da endodontia, o emprego de uma abordagem conservadora, nas mais diferentes situações clínicas e dentro de determinados limites, vem sendo defendido, antes da indicação de tratamentos radicais. O tratamento endodôntico tem como objetivo a manutenção, devolução e recuperação dos dentes comprometidos em seus aspectos funcionais, fonéticos e estéticos. Assim sendo, para que se consiga êxito nessa terapia, faz-se necessário respeitar uma série de princípios mecânicos e biológicos, uma vez que esses, associados às etapas clínicas, estão diretamente ligados ao prognóstico - sucesso e insucesso - dos tratamentos endodônticos (SOUZA *et al*; 2011).

Se pensarmos em situações individualizadas e mais específicas como: busca de maior eliminação de carga bacteriana através de ampliação de conduto radicular; aplicação de maior quantidade de solução irrigadora e por maior tempo; além dos fatores tempo e colaboração por parte do paciente que deseja terminar seu tratamento no menor espaço de tempo possível, veremos que um dos principais riscos estarão relacionados aos possíveis insucessos dos tratamentos endodônticos, além da possível exposição tanto do paciente quanto do operador a prejuízos ergonômicos e iatrogenias (ENDO *et al*; 2015).

Instrumentos endodônticos fabricados a partir de liga de níquel-titânio (NiTi) foram introduzidos em 1988 para superar a rigidez de material de aço inoxidável. No entanto, há uma percepção geral de que esses instrumentos apresentam um alto risco de fratura durante o uso (PEDULLÀ, *et al*; 2018). Os fabricantes continuam seus esforços na elaboração novos projetos e inovações metalúrgicas, visando melhorias propriedades e da resistência à fratura (WEFELMEIER, *et al*; 2015), bem como facilidade, segurança e eficácia no preparo (PEDULLÀ *et al*; 2018).

Limas endodônticas, especialmente as de menor diâmetro, apresentam desafios de fabricação e geralmente apresentam defeitos superficiais e aspereza resultantes do processo de usinagem. Esses defeitos na parte de trabalho dos instrumentos podem ser manifestados como ranhuras, sulcos e rebarbas. Outros fatores também podem influenciar na fadiga dos instrumentos de NiTi, como o tipo de cinemática, bem como matérias-primas e processos de fabricação. O rompimento inesperado dos instrumentos pode acontecer por uma combinação de diferentes fatores resultando na fadiga cíclica e/ou falha de torção (SHEN *et al*; 2017; LOPES *et al*; 2016).

O desempenho dos instrumentos endodônticos de NiTi sob carga cíclica depende da resistência do material, da microestrutura, da qualidade da superfície e do tipo de carregamento. Está associada à fadiga estrutural e funcional, que são danos gerados ou à microestrutura ou às propriedades funcionais do material. (ACOSTA *et al*; 2016).

Alternativamente, um instrumento pode fraturar devido a falha de torção, quando o limite elástico do material é excedido (VASCONCELOS *et al*; 2016), quando o torque resultante do contato entre o instrumento e a parede do canal excede a força de torção do instrumento, ou quando a ponta do instrumento é travada em um canal enquanto o movimento rotacional se perpetua (SHEN *et al*; 2017).

A remoção do fragmento separado é a alternativa mais indicada, porém as tentativas podem resultar na formação de saliências, alargamento excessivo, transpasse do canal ou mesmo perfuração. Os passos desafiadores na remoção de instrumentos fraturados são a abordagem minimamente invasiva e exposição do fragmento metálico, pois, em determinados formatos de canais radiculares, como nos canais com curvaturas, faz-se necessária a remoção de parte de dentina para exposição daquele corpo estranho presente. Em polpa vital, o prognóstico é mais favorável pela ausência de infecção. No caso de infecção com lesão radicular o prognóstico pode ser mais afetado negativamente, podendo a cirurgia parentodôntica ser indicada. (WEFELMEIER *et al*; 2015).

Dessa forma, o objetivo do presente trabalho consiste em relatar um caso clínico de tratamento endodôntico envolvendo fratura de instrumento, tentativas de remoção e preservação, ao mesmo tempo, que expõe condutas de manejo para situações limites envolvendo esta ocorrência.

2.0 OBJETIVO

O objetivo do presente trabalho consistiu em relatarum caso clínico de tratamento endodôntico em molar inferior direito, não vital, com instrumento fraturado em terço apical da raiz mesio-vestibular, tentativas de trespasse, tentativas de remoção do fragmento e proervação.

3.0 RELATO DE CASO

Paciente M.V.S., sexo masculino, leucoderma, 18 anos, compareceu a clínica do Centro de Pós-Graduação em Odontologia (CPGO) Recife, para remoção de instrumento previamente fraturado em região apical de canal radicular méso-vestibular do segundo molar inferior direito (dente 47).

Ao exame clínico não foi constatada a presença de edema, fístula ou alteração da coloração da região coronária presente, tampouco sintomatologia dolorosa. Na radiografia inicial foi observado espessamento do ligamento periodontal e imagem radiopaca em terço apical do canal radicular méso-vestibular, condizente com fragmento de instrumento endodôntico (figura 1), conforme descrito no encaminhamento. Radiograficamente o instrumento fraturado se assemelhou uma lima manual k file, com características físicas de um instrumento da série especial (lima #8 ou #10).

O paciente foi elucidado quanto às opções de tratamento a serem realizadas e às limitações e dificuldades inerentes à remoção e localização do fragmento, podendo ser necessária via acessória de instrumentação; e/ou manutenção do instrumento e preservação em caso de insucesso das técnicas supracitadas.

Após anamnese, radiografia periapical do dente 47, e planejamento do tratamento e elucidação ao paciente, foi realizada remoção da restauração provisória com a utilização de broca diamantada esférica nº 14 (FKG - La Chaux-de-Fonds, Suíça) em alta rotação, e em seguida, foi empregada a broca Endo Z (Dentsply– York, Pensilvânia, EUA) para aperfeiçoamento do contorno da abertura coronária.



Figura 1 – Radiografia periapical inicial - presença de fragmento de instrumento endodôntico em canal mesio-vestibular.

Em seguida, realizou-se isolamento absoluto do dente 47, exploração dos canais mesio-lingual e distal com lima k #10 para verificação e acesso dos terços cervical e médio, preparo cervical com limas recíprocante Prodesign R #25/06 (Easy, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil), além da odontometria dos canais já instrumentados (mesio-lingual e distal). Nesse momento canal mesio-vestibular (contendo o instrumento fraturado), também foi submetido a odontometria, através do localizador apical PropexPixi (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça) (Figura 2).



Figura 2 – Localizador Apical PropexPixi

A solução anestésica selecionada foi o Cloridrato de Mepivacaína a 2% com Epinefrina a 1:100.000 (Mepivalem AD – DLA PHARMA, Catanduva, São Paulo, Brasil).

A irrigação e inundação dos canais foram realizadas a cada troca de lima, utilizando solução de hipoclorito de sódio a 2,5%, solução de Labarraque (Asfer Indústria Química, São Caetano do Sul - SP), seringa hipodérmica 5 mL (Ultradent, Indaiatuba – São Paulo, Brasil) e ponta irrigadora navtip 30G 25 mm (Ultradent, Indaiatuba – São Paulo, Brasil),

Para tratamento dos canais mesio-lingual e distal, foi realizada instrumentação com lima reciprocante Prodesign R #25/06. Essas limas apresentam seção transversal em hélice dupla, que permitem um grande escoamento de debris por entre os flutes ou hélices da lima, apresentam também ângulos helicoidais variáveis que diminuem bastante o efeito Screw In, permitindo ao operador trabalhos mais suaves sem perder a eficiência de corte. Apresentam também tratamento térmico tipo CM, que aumenta substancialmente a segurança da lima, mesmo nos casos mais complexos. (VILAS-BOAS, *et al*, 2013). (Easy, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil). Figura 3 A e B.

AB



Figura 3A e B – Instrumento utilizado no preparo dos canais (MV e D)

Em seguida os canais foram secos com cones de papel estéreis (Absorbent Paper Points #25 – Meta Biomed – Coreia do Sul). A medicação intracanal -UltraCal XS- (Ultradent, Indaiatuba, São Paulo, Brasil) foi empregada em todos os canais radiculares através de seringa navitip. E restauração provisória com cimento de ionômero de vidro (Maxxion R – FGM, Joinville, Santa Catarina, Brasil) (Figura 4 A e B).



Figura 4 A e B: Medicação intracanal e ionômero de vidro

A consulta subsequente foi realizada após 30 dias, e por esse período o paciente manteve-se assintomático. Realizou-se anestesia, remoção da restauração provisória, isolamento absoluto, e após remoção de medicação intracanal, através de irrigação copiosa com hipoclorito (Asfer Indústria Química, São Caetano do Sul, São Paulo, Brasil), iniciaram-se os procedimentos para a remoção do instrumento fraturado, com o emprego de limas manuais do grupo especial: C. Pilot files 25 mm (VDW Munique, Alemanha) (Figura 5), respeitando a sequência #06, #08 e #10.



Figura 5-Limas manuais C. Pilot files 25 mm (VDW Munique, Alemanha)Tip06(rosa), 08(cinza) e 10(roxa).

Após exploração realizada com limas C Pilot #06, com avanços curtos e graduais à região adjacente ao instrumento fraturado, um pequeno progresso foi conseguido. Na sequência foram empregadas as limas #08, respeitando a mesma dinâmica de movimentos: curtos e cuidadosos. Durante as instrumentações foram realizadas irrigações com solução de hipoclorito de sódio 2,5% (Asfer Indústria Química, São Caetano do Sul, São Paulo, Brasil) para remoção da lamadentinária e descontaminação. Os canais foram secos com cones de papel absorvente (Absorbent Paper Points #25 – Meta Biomed – Coreia do Sul) e, na sequência, foi depositado Ultracal XS (Ultradent, Indaiatuba, SP, Brasil) no interior dos canais; e realizou-se restauração provisória com Cimento de Ionômero de Vidro (Maxxion R – FGM, Joinville, Santa Catarina, Brasil).

Em novo retorno, passados 30 dias, foi realizada a remoção da restauração provisória, isolamento absoluto e remoção de medicação intracanal através de irrigação com hipoclorito de sódio (Asfer Indústria Química, São Caetano do Sul, São Paulo, Brasil). Seguiu-se a exploração contínua do canal mesio-vestibular com auxílio da lima C Pilot #08 e após com limas C Pilot #10, avançando até a região cervical do fragmento, realizando irrigação abundante e protocolo de irrigação com solução de Não foi empregado EDTA visto a possibilidade de trepanação do canal radícula em questão.

Porém, após tantos esforços, diante da possibilidade de desvio e trepanação, e pela limitação de remoção, comprimento e localização do instrumento fraturado, optou-se pela sua manutenção e preservação do tratamento com sua presença. Ultracal XS (Ultradent, Indaiatuba, São Paulo) foi novamente aplicado como medicação intracanal, seguido de restauração provisória com Cimento de Ionômero de Vidro (Maxxion R – FGM, Joinville, Santa Catarina, Brasil).



Figura 6 – Easy Clean

Diante da impossibilidade da remoção do fragmento, optou-se pela manutenção desse, posterior obturação e preservação do tratamento. Logo, foi realizada a remoção da restauração provisória, limpeza abundante de todos os canais com solução de hipoclorito de sódio 2,5% (Asfer Indústria Química, São Caetano do Sul, São Paulo, Brasil) com agitação da solução com Easy Clean (Easy Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil) em movimentos recíprocos. De forma consecutiva, realizou-se a conometria utilizando cones de guta-percha de diâmetro e conicidade 25.06 respectivamente, (Dia-Dente - North Fraser Way, Burnaby, Canadá) (Figura A) nos canais mesio-vestibular e mesio-lingual, e também com o mesmo cone, porém adaptado para a região anterior ao fragmento de lima.



A

Figura 7 A - Dia-Dente- North Fraser Way, Burnaby, Canadá)

Os canais radiculares foram secos com cones de papel absorvente estéreis Cell Pack (Absorbent Paper Points #25 – Meta Biomed – Coreia do Sul). Para a obturação, cones de gutta-percha já selecionados (Dia-Dente - North Fraser Way, Burnaby, Canadá – 25.06) em todos os canais, e cimento endodôntico SEALER PLUS (MKLIFE– Porto alegre, Rio Grande do Sul, Brasil) (Figura 11), foram empregados.

O cimento Sealer Plus (MKLIFE– Porto alegre, Rio Grande do Sul, Brasil), é um cimento endodôntico obturador à base de resina epóxi e, segundo o fabricante, o cimento possui uma ótima viscosidade, que penetra e sela os canais laterais e baixa contração de polimerização, evitando o espaço entre o cimento e a parede do canal (Figura 8).



Figura 8 – Cimento Endodôntico Sealer Plus (MKLIFE - Porto alegre, Rio Grande do Sul, Brasil).

Realizou-se radiografia final (Figura 11) para avaliação da obturação e posterior restauração coronária. Sobre a entrada dos canais radiculares foi aplicado ácido fosfórico 37% (FGM- Joinville, Santa Catarina, Brasil) por 30 segundos, com posterior irrigação abundante pelo mesmo período de tempo e secagem com leves jatos de ar; em seguida, aplicação de adesivo fotopolimerizável Prime e Bond 2.1 (Dentsply – York, Pensilvânia, EUA) através da utilização de aplicador Microbrush Regular (KG Sorensen – Cotia, São Paulo, Brasil) e Resina Bulkfill A 3,5 (FGM Joinville, Santa Catarina, Brasil), aplicada pela técnica de incremento único com posterior fotopolimerização por 45 segundos (REIS *et al*; 2010).



Figura 11–Radiografia periapical final - obturação dos canais radiculares e vedação da câmara coronária para posterior tratamento protético.

O paciente foi encaminhado para retorno à especialidade de Dentística Restauradora, para reabilitação estética e instruído a manter contato caso fosse acometido por eventos dolorosos relacionados ao dente tratado, bem como orientado a volta para consulta de preservação, no período de seis meses.

4.0 DISCUSSÃO

Segundo Hartmann(2009), a ocorrência de fraturas de instrumentos dentro do sistema de canais pode comprometer o sucesso do tratamento endodôntico. Quando a remoção de um instrumento fraturado não é possível, ultrapassar esse instrumento permitirá a desinfecção, conformação e obturação da totalidade do canal radicular, mesmo quando o instrumento se localiza nos terços médio ou apical. Quando a sua remoção for possível ou for muito arriscada, a obtenção de uma passagem lateral que permita a ultrapassagem do fragmento pode ser a melhor opção. Contudo, o melhor tratamento para a fratura de instrumentos é a sua prevenção.

Pedullà *et al.*, (2017), observaram que instrumentos rotatórios de NiTi estão sujeitos a fraturas durante a instrumentação de condutos radiculares. As razões incluem variações na anatomia do canal, como fusão, curvaturas, curvaturas secundárias, dilaceração ou divisão de canais e adicionaram fatores como tamanho, conicidade, composição da liga, métodos de fabricação, flexibilidade e rigidez, geometria e direção da rotação do instrumento. No presente caso clínico, a instrumentação dos canais palatino e disto-vestibular foi realizada com sistema de lima recíprocante ProdesignR#25/06 (Easy Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil), por se tratar de instrumento com tecnologia recíprocante e de utilização de instrumento único, viabilizando um tratamento mais rápido e eficaz para os canais sem instrumento fraturado, o que acarretou maior disponibilidade de tempo para o tratamento do canal com o instrumento fraturado, possibilitando também uma maior contribuição emocional por parte do paciente.

Outro fator a ser levado em consideração é o emprego de limas em canais secos, causando estresse excessivo sobre o instrumento. Faz-se necessária a lubrificação constante dos canais radiculares, reduzindo a resistência friccional e aumentando a eficiência de corte dos instrumentos. As limas, por apresentarem sulcos retentores de raspas de dentina, se não periodicamente removidas e limpas durante a instrumentação poderão ter redução em sua eficiência de corte, exigindo maior força na instrumentação, possíveis fatores causadores de fraturas (MADARATI *et al.*, 2013). No presente caso clínico, a utilização de hipoclorito de sódio a 2,5% - Solução de Labarraque (Asfer Indústria Química, São Caetano do Sul, São Paulo, Brasil)

como solução irrigadora foi empregada a cada etapa da instrumentação e a cada substituição de instrumentos, e esses, limpos em gaze a cada vez que foram removidos do canal.

Quando a fratura de um instrumento ocorre no interior do canal radicular, o ideal é sempre remover o fragmento fraturado para permitir a manipulação do canal radicular em toda a sua extensão. Entretanto, dependendo do local no qual esse instrumento fraturado estiver localizado, este procedimento é impossível de ser realizado. (SUTER *et al.*, 2005). No presente caso clínico o instrumento não foi removido em virtude de seu posicionamento em região de curvatura radicular, inviabilizando, assim, a remoção sem o risco de possível trepanação do canal radicular.

Uma grande quantidade de técnicas e equipamentos, como utilização de aparelho de ultrassom; “by-pass” (criação de canal justaposto à lima fraturada); e kit Masseran, utilizado para prender e tracionar o fragmento (utilizado para fragmentos grandes), têm sido muito bem descritas na literatura para promover a remoção de instrumentos fraturados ou de pontas de prata do interior dos canais radiculares. A opção/tentativa inicial para a remoção desses instrumentos, são as manobras consideradas de maior simplicidade, e incluem a utilização de limas manuais a fim de promover o sobre-passado instrumento e sua tração (HARTMANN *et al.*, 2009). No presente caso clínico, a técnica para a remoção teve início com o emprego das limas especiais em sequência #06, #08, e #10, possibilitando as manobras de exploração e limpeza do canal radicular e possível ultrapassagem do fragmento.

As limas especiais foram escolhidas devido sua tecnologia de tratamento, com maior resistência, sendo assim uma boa opção em casos de canais curvos e de difícil acesso com o objetivo de serem utilizadas previamente aos instrumentos reciprocantes de NiTi, e pela existência de um instrumento fraturado que poderia ser ultrapassado, no primeiro momento.

Nos casos em que a visualização do instrumento fraturado não é possível, por exemplo, após uma curvatura, podemos empregar a técnica de “bypass” (PARASHOS, *et al.*, 2006). No referido caso, não houve sucesso diante da realização dessa manobra.

De acordo com Parashaset *al.*, (2003), instrumentos fraturados no terço apical devem ser deixados *in situ* com o canal descontaminado, preparado e obturado até o fragmento. Tentativas de remoção e ultrapassagem de fragmentos localizados no ápice radicular de raízes mais curvas podem resultar em perfurações, reduzindo as chances de um prognóstico de sucesso, devendo-se optar pela manutenção do instrumento fraturado. No presente caso, essas etapas foram respeitadas e realizou-se a ultrapassagem do fragmento. Porém diante da impossibilidade de remoção, o instrumento separado permaneceu no conduto.

Para a obturação, opta-se por materiais capazes de selar os canalículos de dentina, e provocar a blindagem desses sistemas de canais com possíveis colônias bacterianas, principalmente do caso em que há necessidade de manter o instrumento fraturado no terço apical. No presente caso clínico, foram utilizados cones de guta-percha e o cimento endodôntico SEALER PLUS, por apresentar segundo seu fabricante, ótima viscosidade, penetração e selamento dos canais laterais e baixa contração de polimerização.

As pesquisas utilizadas para a construção do presente caso demonstraram as possíveis maneiras existentes para tratar ou preservar dentes com instrumentos fraturados em diversos pontos dos condutos radiculares, levando em consideração também as características físicas dos instrumentos. Sendo assim, nem sempre a melhor prática a ser realizada deverá ser a remoção a todo custo, pois o preço poderá ser bastante elevado, mostrando com isso a necessidade de mais estudos com a preservação de casos como o discutido neste trabalho.

Vale salientar que em alguns casos de fratura o fragmento pode servir como obturação do canal radicular. O prognóstico será favorável se o fragmento estiver a nível apical, podendo ser mantido. O bom prognóstico do caso dependerá da qualidade da instrumentação do conduto remanescente, da limpeza do mesmo, bem como da qualidade da obturação final, com preservação e acompanhamento do paciente.

5.0 CONCLUSÃO

A opção pela manutenção do fragmento e preservação do caso, devem ser realizados, diante da impossibilidade de sua remoção; e quando o tratamento mais invasivo puder ocasionar prejuízos severos e permanentes ao dente, impossibilitando sua reabilitação endodôntica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CORREIA DE SOUSA, J., et al. Prevalência da fratura dos instrumentos endodônticos por alunos de pré- graduação: estudo clínico retrospectivo de 4 anos. Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial, 54(3), pp. 150-55, 2013.

SOARES, I. J.; GOLDBERG, F. Endodontia: técnica e fundamentos. Porto Alegre: Artmed. 2011.

LOPES, H. P., Influence of Surface Roughness on the Fatigue Life of Nickel-Titanium Rotary Endodontic Instruments, 2016.

ACOSTA, C. P., Influence of Cyclic Flexural Deformation on the Torsional Resistance of Controlled Memory and Conventional Nickel-titanium Instruments, 2016.

VASCONCELOS, R. A., Evidence for Reduced Fatigue Resistance of Contemporary Rotary Instruments Exposed to Body Temperature, 2016.

SHEN, Y., Effect of Torsional and Fatigue Preloading on HyFlex EDM Files, 2017.

ENDO, M. S., Endodontia em sessão única ou múltipla: revisão da literatura - RFO, Passo Fundo, v. 20, n. 3, p. 408-413, set./dez. 2015.

PEDULLA, E., Cyclic Fatigue Resistance of Heat-treated Nickel-titanium Instruments after Immersion in Sodium Hypochlorite and/or Sterilization, 2018.

WEFELMEIER, M., Removing Fractured Endodontic Instruments with a Modified Tube Technique Using a Light-curing Composite, 2015.

VILAS-BOAS, R.C., RECIPROC: Comparativo entre a cinemática recíproca e rotatória em canais curvos - RevOdontolBras Central 2013;22(63) – 2013

SUTER, B.; LUSSI, A.; SEQUEIRA, P. Probability of removing fractured instruments from root canals. IntEndod J. v. 38, n.2, p. 112-23, Feb. 2005.

HARTMANN, M. S. M; BARLLETA, F. B. Remoção de instrumento endodôntico fraturado - Caso Clínico. Full Dentistry in Science, v.1, nº1, p. 69-73, 2009.

PARASHAS P, Messer HH. Rotatory NiTi instrument fracture and its consequences. J.Endod, 32:1031-43, 2006;

PEREIRA, E., et al., Physical and mechanical properties of a thermomechanically treated NiTi wire used in the manufacture of rotary endodontic instruments. International Endodontic Journal, 45, pp. 469-74, 2012.

PLOTINO G.; ET AL. A review of cyclic fatigue testing of nickel-titanium rotary instruments. J Endod, v. 35n, n.2, p. 1469-1476,2009.

MADARATI A. A.; et al. Management of Intracanal Separated Instruments. J Endo, v.39, n.5, p.569-581, may, 2013.

SIQUEIRA, J. F., JR. Reactionofperiradicularartissuesto root canal treatment: benefitsanddrawbacks. Endod. Topics. 10 (1): 123-47, 2005;

REIS, R. S.; FRANCCI, C.; WITZEL, M. F., Utilização de um compósito restaurador com auto-modulador de polimerização em restaurações estéticas posteriores. Revista da Associação Paulista de Cirurgiões-Dentistas, v. 64, p. 352-354, 2010.