



**FACULDADE SETE LAGOAS**

**MARÍLIA ROLIM DE GENÓVA**

**REMOÇÃO DE LIMA FRATURADA INTERIOR DO CANAL POR IRRIGAÇÃO E  
INSTRUMENTAÇÃO**

Marília - SP  
2020

MARÍLIA ROLIM DE GENÔVA

**REMOÇÃO DE LIMA FRATURADA INTERIOR DO CANAL POR IRRIGAÇÃO E  
INSTRUMENTAÇÃO**

Monografia apresentada ao curso de  
Especialização Lato Sensu da Faculdade  
Sete Lagoas como requisito parcial para  
conclusão do Curso de Endodontia.  
Orientador: Prof. Dr. Murilo Priori Alcalde

Marília - SP  
2020

FACULDADE SETE LAGOAS

Monografia intitulada “Remoção de Lima fraturada interior do canal por irrigação e instrumentação” de autoria da aluna Marília Rolim de Gênova, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

---

Prof. Dr. Murilo Priori Alcalde  
Orientador

---

Nome do examinador - Instituição a qual pertence

Marília, SP – 2020

## **RESUMO**

No decorrer do tratamento odontológico, a fratura de instrumentos é um dos riscos que o profissional assume durante o preparo dos canais radiculares. A fratura mais frequente e de difícil solução é por torção, em que a ponta do instrumento se prende em uma das paredes do canal e o instrumento continua girando. A remoção de lima fraturada no interior do canal é um dos procedimentos mais complexos dentro da terapia endodôntica. Diante da complexidade, nas últimas décadas, foram desenvolvidas diversas técnicas. No entanto, a conduta a ser adotada frente a uma fratura de instrumento dependerá de cada caso. O presente trabalho teve como objetivo demonstrar e discutir, por meio de um caso clínico, a remoção de um instrumento fraturado no canal mésio vestibular. Concluiu-se que a fratura de um instrumento dentro do canal pode comprometer o resultado do tratamento e levar o prognóstico do tratamento para os níveis mais baixos de mensuração.

**Palavras-chave:** Fratura; instrumentais endodônticos; instrumentos; endodontia.

## **ABSTRACT**

During dental treatment, the fracture of instruments is one of the risks that the professional assumes during the preparation of root canals. The most frequent and difficult to solve fracture is by torsion, in which the tip of the instrument attaches to one of the walls of the canal and the instrument continues rotating. The removal of fractured file inside the canal is one of the most complex procedures within endodontic therapy. In view of the complexity, in the last decades, several techniques have been developed. However, the conduct to be adopted in face of an instrument fracture will depend on each case. This study aimed to demonstrate and discuss, through a clinical case, the removal of an instrument fractured in the vestibular mesial canal. It was concluded that an instrument fracture within the canal may compromise the treatment outcome and bring the treatment prognosis to the lowest measurement levels.

**Keywords:** Fracture; endodontic instruments; instruments; endodontia.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Radiografia inicial do dente 36.....	18
Figura 2 - Odontometria com limas Kerr15. ....	18
Figura 3 - Lima fraturada no canal méso-vestibular.....	19
Figura 4 - Procedimento técnico para remover o instrumento fraturado. ....	20
Figura 5 - Prova do cone.....	21
Figura 6 - Corte e condensação dos cones de gutta percha.....	21
Figura 7 - Radiografia final.....	22

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	8
<b>2. OBJETIVO</b> .....	10
<b>3. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	11
3.1 instrumentos Endodônticos .....	11
3.2 Fraturas de Limas Endodônticas .....	12
3.3 Remoção de Limas Endodônticas Fraturadas .....	15
<b>4. RELATADO DE CASO</b> .....	17
<b>5. DISCUSSÃO</b> .....	18
<b>5. CONCLUSÃO</b> .....	23
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	24

## 1. INTRODUÇÃO

O tratamento endodôntico consiste no reparo tecidual através da limpeza, desinfecção, modelagem e obturação de canais radiculares. Todas essas etapas devem ser realizadas de forma criteriosa, utilizando-se instrumentação e irrigação.

O preparo biomecânico para o tratamento é uma fase que requer uma atenção especial do profissional, dada a diversidade morfológica interna do canal radicular e a necessidade de conhecimentos sobre as propriedades físicas dos instrumentos endodônticos, assim como da utilização de protocolos técnicos adequados durante as instrumentações (HANAN, 2014).

Dentre as várias fases do tratamento endodôntico, algumas merecem atenção dada às possibilidades de acidentes que podem ocorrer, tais como: fraturas de instrumentos, perfurações e desvios devido a fatores intrínsecos ao dente como anatomia complexa com presença de curvaturas acentuadas, atresia e calcificações (NAVARRO et al, 2013).

A limpeza e a modelagem adequadas do sistema de canais radiculares são realizadas com o auxílio de instrumentos endodônticos, entre eles as limas de níquel-titânio (NiTi). A fratura desse tipo de instrumento é um risco que o profissional assume durante a instrumentação endodôntica, principalmente quando o dente a ser tratado possui curvaturas acentuadas ou canais calcificados que são considerados como dificuldades anatômicas (SILVA et al, 2017).

Azevedo (2016) explica que, para ocorrer a fratura por torção é preciso que a ponta do instrumento endodôntico fique imobilizada e na outra extremidade (cabo) seja aplicado um torque superior ao limite de resistência à fratura do instrumento. Pode ocorrer para os instrumentos endodônticos de aço inoxidável e de NiTi, acionados manualmente ou por dispositivos mecanizados.

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. Inúmeras são as técnicas empregadas para remoção de um instrumento fraturado no interior do canal, desde o ultrassom até pinças especiais.

A fratura de instrumentos gera transtornos e preocupações aos endodontistas, pois esse tipo de falha dificulta a evolução e o sucesso da terapia endodôntica. No entanto, não é um acontecimento raro e requer a habilidade do



profissional para a remoção do fragmento. Em casos mais complexos pode ser necessária a manutenção do fragmento ou até mesmo um acesso cirúrgico.

## **2. OBJETIVO**

O presente trabalho teve como objetivo demonstrar e discutir, por meio de um caso clínico, a remoção de um instrumento fraturado no canal méseo vestibular.

### **3. REVISÃO DE LITERATURA**

#### **3.1 Instrumentos Endodônticos**

As limas endodônticas são os instrumentos utilizados na modelagem do canal radicular. São divididas em dois grandes grupos: as manuais, que podem ser de aço inoxidável ou de níquel-titânico (NiTi) (ZAGO, 2014).

As limas de aço inoxidável são utilizadas até os dias atuais, de forma manual, proporcionando excelente corte da dentina. No entanto, apresenta como desvantagens a rigidez e baixo grau de elasticidade, sendo sua utilização limitada a canais radiculares curvos, atrésicos e ovais, pois há uma tendência de criarem deformações como zips, perfurações, desvios de trajetória, e retificar canais radiculares curvos. As tentativas dos fabricantes foram fabricar limas com secção transversal triangular, tratamentos térmicos, e diferenças nos ângulos helicoidais, a fim de minimizar estas intercorrências, sendo os principais tipos limas K, limas K flexíveis e limas Hedström (DALLAVILLA, 2018).

As limas de NiTi são as mais recomendadas para a instrumentação de canais curvos e atrésicos, pois possuem duas propriedades fundamentais: efeito de memória de forma e a superelasticidade. Ainda, são instrumentos austeníticos em repouso, possuindo estrutura cúbica de face centrada e, quando submetidos ao estresse, como no preparo de canais radiculares curvos, ocorre a fase marstensítica do metal, com estrutura complexa, ocorrendo a superelasticidade (WEIS, 2011).

Hanan (2014) cita outras vantagens das limas de NiTi, como: redução do tempo de trabalho e estresse profissional; diminuição de erros relacionados à instrumentação de canais curvos, uma vez que essas propriedades fazem com que o instrumento acompanhe a curvatura do canal radicular, reduzindo o deslocamento apical e a alteração de sua forma original. Por outro lado, cita como desvantagem o aumento do risco de fratura destes durante a sua utilização em canais curvos, e esta ocorrência pode comprometer o sucesso do tratamento.

De acordo com Dallavilla (2018, p. 11), a maior vantagem do NiTi é sua capacidade de manter a flexibilidade com o aumento da conicidade da lima, “resultando assim na criação de grupos de instrumentos que possuem conicidade de 2 a 6 vezes maior que o padrão ISO de 0,02mm constante”.

Zago (2014) diferencia que, enquanto a maioria das limas de aço inoxidável parecem falhar devido à quantidade excessiva de torque, as fraturas de lima de NiTi são ocasionadas pela combinação de tensão torsional (cisalhamento) e cargas cíclicas (por exemplo, a fadiga resultante da flexão rotacional ou torção repetitiva).

Dallavilla (2018) cita que uma característica diferenciada de um instrumento rotatório de níquel-titânio é o aumento do taper de 0,02mm para diâmetros maiores, de até 0,06mm.

É de consenso que o uso da lima de NiTi reduz o tempo de trabalho do profissional e o estresse do profissional e do paciente, além da manutenção da anatomia interna dos canais radiculares, através da simplificação das técnicas de instrumentação. No entanto, o uso desse instrumento exige um período de treinamento pré-clínico para minimizar os riscos e devem ser usados em casos selecionados de acordo com o comprimento de trabalho e a largura apical desejada (SILVA, 2013).

### **3.2 Fraturas de Limas Endodônticas**

Os instrumentos de NiTi utilizados em movimentos de rotação fraturam, segundo Weis (2011), de duas maneiras diferentes:

- Torção: ocorre quando uma parte da ponta ativa do instrumento é trancada em um canal enquanto a haste continua a girar. Quando o torque exercido pela peça de mão exceder o limite elástico da liga, a fratura do instrumento se tornará inevitável. Estes instrumentos devido a carga de torção demonstram sinais específicos tal como uma deformação plástica.

- Fadiga flexural: ocorre devido a flexão repetida da liga metálica. O instrumento gira livremente na curvatura do canal, gerando ciclos de compressão e tração no ponto de flexão máxima até ocorrer a fratura. Um instrumento sendo mantido em uma posição estática e continuar girando a metade de haste do instrumento do lado de fora da curvatura estará em tensão enquanto a metade do instrumento que se localiza para o lado de curvatura se encontrará em compressão.

Elnaghy e Elsaka (2015) corroboram que a fratura das limas de NiTi tem se mostrado um problema no uso clínico, pois durante a instrumentação do canal radicular, as limas endodônticas são submetidas a esforços de torção e flexão resultante do atrito entre o instrumento e a parede do canal, sendo mais acentuada na passagem da curva radicular e nos canais atrésicos.

Os fatores que afetam o modo e a incidência das falhas, segundo Zago (2014), incluem: a técnica de instrumentação, o uso de motor de torque controlado, a dimensão e a condição da superfície do instrumento, velocidade de rotação, raio e o ângulo de curvatura do canal, a presença de acesso em linha reta, e a ausência de interferências coronárias até à porção apical do canal. Complementa, ainda, que inúmeros fatores que contribuem para a fratura de instrumentos durante o tratamento endodôntico, tais como: tamanho das limas; técnicas de instrumentação; uso de motor com controle de torque; velocidade de rotação e efeito da esterilização.

A fratura de instrumentos endodônticos, de acordo com Azevedo (2016), pode ocorrer por dois grandes fatores:

[...] a torção e a flexão por fadiga cíclica, podendo também ser a conjugação de ambos. Fatores anatômicos, como a curvatura e a largura do canal ou outros fatores como ciclos de esterilização, número de usos, etc., podem influenciar uma fratura mais precoce dos instrumentos (p. 05).

Silva et al (2017) corroboram que os fatores anatômicos e os canais atrésicos podem influenciar na fratura dos instrumentos. Além disso, características dos instrumentos tais como “flexibilidade, força empregada, o número de uso e o desgaste do material também podem favorecer a fratura do instrumento no interior dos canais radiculares” (p. 52).

Morais e Stanley (2014, p. 22) salientam que os instrumentos rotatórios de NiTi são mais difíceis de remover comparativamente aos instrumentos de aço, pelas seguintes razões:

- Maior retenção nas paredes do canal radicular pelo movimento, quer recíproco quer de rotação, assim como pelo fato de terem na maioria das vezes uma maior conicidade do que as limas manuais.
- Maior tendência a fraturarem repetidamente durante o processo de remoção, nomeadamente com a utilização de ultrassons.

- Observações clínicas demonstraram que os fragmentos de instrumentos de NiTi em curvaturas ficam mais assentes na parede externa da parede do canal radicular, não ficando por isso centrados.
- Normalmente fraturam em pequenos fragmentos, especialmente por torção. Quanto maior for o fragmento, mais alta será a taxa de sucesso da sua remoção, sobretudo porque a sua localização será mais coronária.

Visto que, o torque e a força apical gerados pelos instrumentos durante o preparo dos canais são parâmetros importantes e devem ser considerados, Schrader e Peters (2005, p. 121) citam algumas ações para prevenir o acúmulo da tensão de cisalhamento numa lima rotatória de NiTi:

- primeiro obtenha um acesso em linha reta até ao comprimento de trabalho com um lima K manual, de calibre ISO 20 ou melhor ainda, 25.
- use um motor elétrico com torque controlado com as configurações recomendadas para aquele determinado instrumento avance a lima suave e gradualmente no canal, até que encontre resistência;
- adote uma sequência de instrumentação que englobe várias conicidades para reduzir a área de contato, conseqüentemente obtendo uma menor tensão de cisalhamento no instrumento.

No caso de prevenção de fratura por fadiga, Cheung (2009, p. 16) recomenda as seguintes ações:

- obtenha um acesso em linha reta até ao terço apical do canal – assim, diminuindo a pressão sobre o instrumento pelo alongamento do raio de curvatura;
- evite usar uma lima rotatória com grande conicidade (0,06 ou maior) para canais com curvatura na porção média da raiz (pois quanto maior diâmetro estará mais susceptível a falha por fadiga);
- evite o uso de uma lima rotatória em canais abruptamente curvos (que tenham um raio muito pequeno de curvatura, e portanto uma maior tensão de superfície será imposta ao instrumento);
- diminua a taxa de rotação da lima, para adiar o aparecimento de fadiga;
- use uma maior margem de segurança para o uso de instrumentos em conjunto com hipoclorito (conte com os efeitos nocivos da corrosão);
- evite desencadear o modo de “auto-reverse” (para reduzir o risco de fadiga torsional) – isto pode ser feito ao avançar o instrumento devagar, ou acionar o instrumento para uma configuração de alto torque.

De qualquer maneira, a presença de um fragmento fraturado, por si só, pode não afetar adversamente o resultado do tratamento endodôntico. O sucesso do tratamento dependerá do adequado desbridamento e desinfecção do sistema de

canais radiculares e evitando a reinfecção através de uma restauração coronária de boa qualidade. E, o prognóstico dependerá da conduta utilizada, seja pela passagem do fragmento ou desalojamento e remoção através de irrigação/aspiração.

McGuigan, Louca e Duncan (2013) salientam que os pacientes devem ser informados no caso de fraturas de instrumentos durante o tratamento ou se uma parte do instrumento fraturado for descoberta durante um exame radiográfico de rotina. É ético que detalhes do tratamento e as informações sejam fornecidos aos pacientes e registrados em prontuários.

### **3.3 Remoção de Limas Endodônticas Fraturadas**

A remoção de instrumentos fraturados do interior do canal radicular nem sempre é possível, principalmente se as limas se quebrarem no terço apical. Já as limas que se fraturam no terço médio e cervical são, na maioria das vezes, removidas rapidamente com o ultrassom. De acordo com Leonardo e Leonardo (2017, p. 177) utilizam-se os seguintes itens:

- Ponta indicada: suporte para lima com um espaçador nº 15 e nº 25;
- Potência do ultrassom: 50 a 70%;
- Tipo de solução irrigadora: hipoclorito de sódio até 3% ou água destilada;
- Regulagem para irrigação: fechada na fase inicial e média nas demais fases.

Morais e Stanley (2014) corroboram que pode tentar-se a remoção do instrumento sempre que:

- O fragmento estiver acessível (localizado no terço coronário, terço médio ou antes de uma curvatura);
- Exista um risco baixo de maiores complicações promovidas pelo procedimento;
- A fratura ocorreu numa fase muito inicial do tratamento, em que ainda não se realizou quase nenhuma conformação e limpeza do canal radicular;
- O clínico tem conhecimentos.

E, deve-se optar por deixar o fragmento in situ:

- Como última abordagem, quando não conseguimos remover o instrumento ou realizar o bypass;

- Como primeira abordagem, quando o clínico não se sente confiante ou com capacidades de proceder com qualquer outro dos procedimentos propostos;
- Quando a fratura já ocorreu numa fase final da limpeza e conformação do canal radicular e se encontra numa zona inacessível (MORAIS; STANLEY, 2014, p. 24).

Já a abordagem cirúrgica deve ser considerada quando todos os procedimentos já realizados pelo dentista estiverem falhados e se houver o desenvolvimento de uma patologia pós-tratamento.

Ao remover um instrumento fraturado em dentes multiradiculares, há o potencial perigo de o segmento fraturado solto de um canal encontrar em seu caminho outros orifícios. Para evitar isso, Gutmann e Lovdahl (2012) aconselham colocar algodão nos outros orifícios ou completar a obturação dos outros canais, desde que não haja nenhuma comunicação com o canal que contém o instrumento.

Azevedo (2016) relata que durante a remoção de instrumentos endodônticos podem ocorrer algumas complicações, como: “a perda de estrutura dentária, a perfuração radicular, a fratura de outro instrumento, a extrusão do fragmento pelo ápice e ainda outras complicações, como a formação de degraus e bloqueio do canal” (p. 24).

Estudo realizado por Khalid e Alomairy (2009) avaliou a técnica ultrassônica (US) e sistema de remoção de instrumentos (iRS) na remoção de fraturas níquel-titânio rotativo (NiTi) a partir dos canais radiculares. Não houve diferença estatística significativa entre os e técnicas do sistema de remoção de instrumentos na remoção de fraturas instrumentos rotativos NiTi em termos de taxa de sucesso e tempo consumido para sucesso. Os fatores favoráveis para a remoção de fragmentos fraturados de NiTi são canais menos curvos e maior raio de curvatura acima de 4,4 mm.



#### **4. RELATO DE CASO**

Paciente do sexo feminino, 57 anos, atendido na clínica CEO (Centro de Especialidades Odontológicas) em Marília/SP, relatando que o dente 35 já tinha sido aberto para o tratamento de canal em outro consultório, e queria dar continuidade no tratamento. Ao realizar a radiografia inicial observou-se a lesão endodôntica nas raízes do dente 36. E, foi indicado tratamento endodôntico nos dentes 35 e 36.

## 5. DISCUSSÃO

A seguir serão apresentadas as radiografias e os procedimentos realizados no paciente.

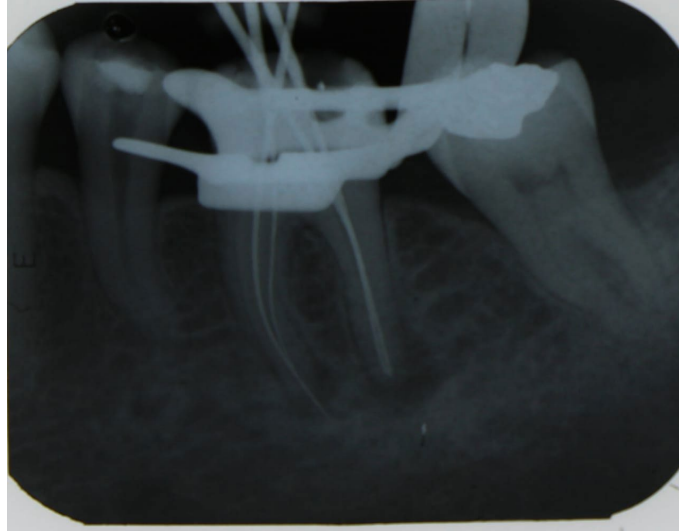
A Figura 1 mostra a radiografia inicial do dente 36 do paciente.

Figura 1 - Radiografia inicial do dente 36.



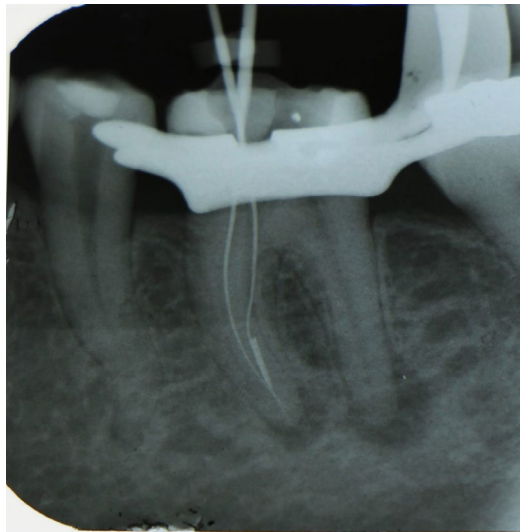
A Figura 2 mostra a odontometria com o uso de limas Kerr 15.

Figura 2 - Odontometria com limas Kerr15.



Após o início da instrumentação com limas rotatórias, houve a fratura do instrumento no canal méso vestibular (Figura 3).

Figura 3 - Lima fraturada no canal méso-vestibular.

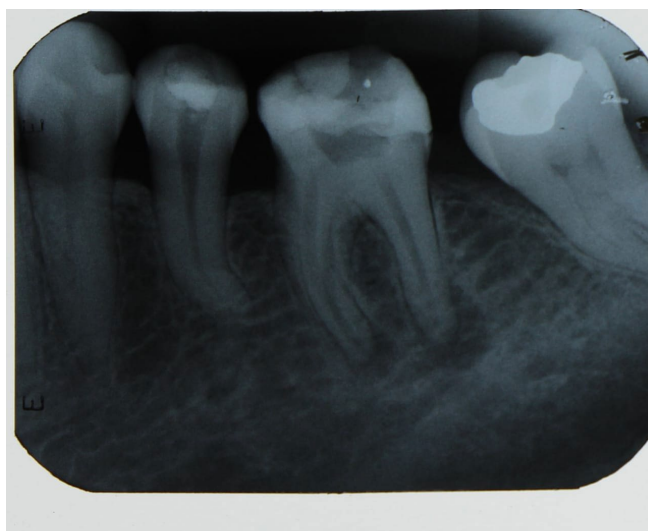


De acordo com Silva et al (2017), para a remoção da lima fraturada do interior dos canais radiculares, alguns fatores devem ser avaliados, como “o local em que o fragmento se encontra no canal radicular, a quantidade de tecido contaminado na porção apical ao fragmento, e a extensão do dano causado na estrutura da raiz para realizar tentativas de remoção do fragmento fraturado” (p. 53).

A Figura 4 ilustra o procedimento técnico para remover o instrumento fraturado. Inicialmente foi aberto um espaço entre a lima fraturada e a parede do canal, passando-se a lima Kerr nº 10, 15, 20 e 25. Com o espaço formado e muita

irrigação, foi possível remover a lima fraturada, completando-se, assim, a instrumentação com limas rotatórias.

Figura 4 - Procedimento técnico para remover o instrumento fraturado.



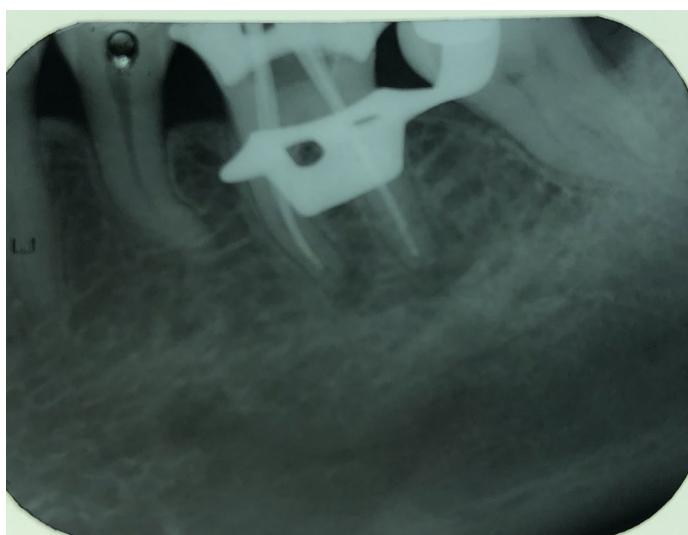
Gutmann e Lovdahl (2012) preconizam a estratégia de escavar um espaço paralelo ao fragmento. Em seguida, o fragmento é solto lateralmente com um espaço suficiente para negociar a passagem de uma lima de pequeno calibre. Uma vez que isso é feito, o espaço é ampliado de forma gradual até que a lima ultrassônica nº 15 possa vibrar o fragmento solto.

McGuigan, Louca e Duncan (2013) relatam que a probabilidade de sucesso na remoção de um instrumento fraturado varia de 53 a 95%. A grande variação nos resultados reportados pode ser contabilizada por uma série de fatores que influenciam a probabilidade de remoção, tais como: (1) o local, comprimento e tipo do instrumento fraturado; (2) o dente/canal envolvido, e (3) a habilidade do clínico e instrumentos disponíveis.

Zago (2014) salienta que a localização do segmento fraturado deve ser determinada, pois este é provavelmente o principal fator determinante para o sucesso da sua remoção. É aconselhável que se tente ultrapassar o fragmento antes da tentativa de remoção. Os dispositivos ultrassônicos parecem ser mais úteis para estes casos.

Após a instrumentação foi colocada pasta de hidróxido de cálcio por 15 dias. No retorno, removeu-se a pasta, em seguida realizada a prova dos cones para a obturação (Figura 5).

Figura 5 - Prova do cone.



A figura 6 mostra o corte e a condensação dos cones de gutta percha no dente tratado.

Figura 6 - Corte e condensação dos cones de gutta percha.

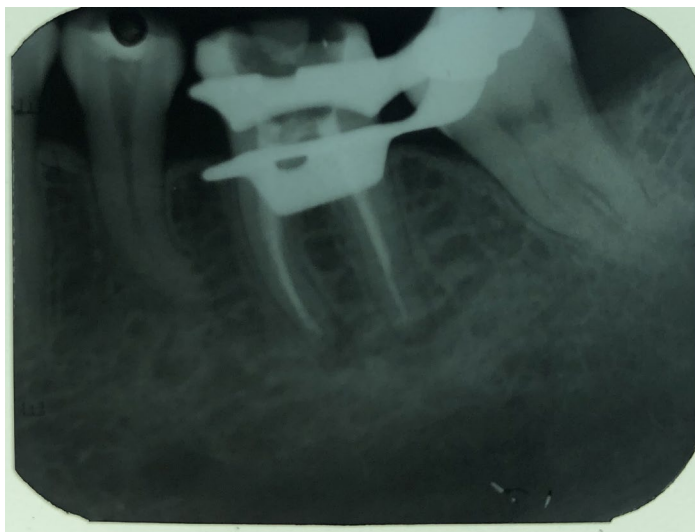
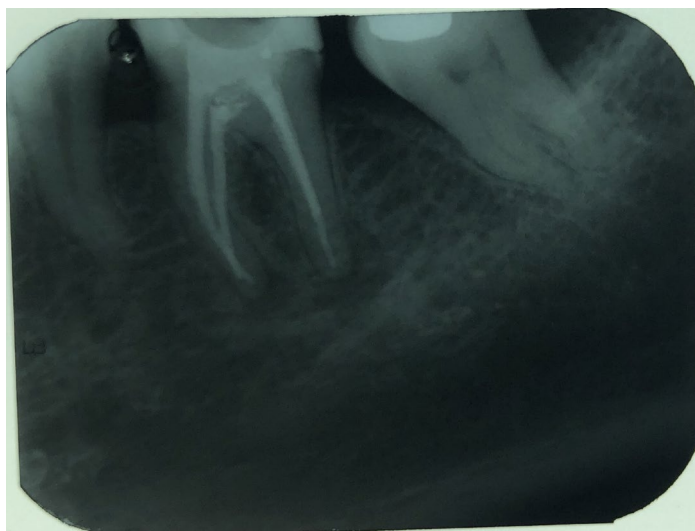


Figura 7 - Radiografia final.



Logo após o procedimento foi realizado a radiografia final, sendo possível observar a presença do tratamento na raiz do dente 36 (Figura 7).

## 5. CONCLUSÃO

Diante do exposto, podemos considerar que o transpasse do instrumento fraturado é uma técnica segura que evita o desgaste das paredes do canal radicular, preservando sua estrutura em relação às técnicas de tentativas e não resolução da remoção. Apesar de autores defenderem que a melhor opção em casos de fratura é a retirada do instrumento, em situações de impossibilidade de remoção, observado na maioria dos casos, o instrumento fraturado permanece na massa obturadora e não é motivo de dor pós-operatória nem insucesso do tratamento.

Em caso de fratura de instrumento endodôntico, o profissional deve estar preparado para gerir a situação tanto clinicamente quanto legalmente. A decisão clínica deve basear-se no conhecimento profundo das taxas de sucesso de cada opção de tratamento, equilibrado em relação ao potencial risco de remoção ou retenção do instrumento.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, R. M. P. **Remoção de instrumentos fraturados em Endodontia**. 2016. 69f. Dissertação (Mestrado em Medicina Dentária) – Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2016.

CHEUNG, G. Instrument fracture: mechanisms, removal of fragments, and clinical outcomes. **Endodontic Topics**, v. 16, p. 1-26, 2009.

DALLAVILLA, F. G. **Estudo da secção transversal das limas endodônticas e seus diferentes designs. Revisão de literatura**. 2018. 42f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Endodontia) - Universidade Estadual de Campinas, Piracicaba, SP, 2018.

ELNAGHY, A. M., ELSAKA, S. E. Torsion and bending properties of OneShape and WaveOne instruments. **J Endod.**, v.41, n.4, p. 544-7, Apr. 2015.

GUTMANN, J. L.; LOVDAHL, P. E. **Soluções em endodontia**: prevenção, identificação e procedimentos. 5.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

HANAN, A. R. A. **Avaliação das características superficiais de instrumentos reciprocantes por meio de microscopia eletrônica de varredura antes e após o uso**. 2014. 116f. Tese (Doutorado em Odontologia) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Odontologia, Araraquara, SP, 2014.

KHALID, H.; ALOMAIRY, B. D. S. Evaluating two techniques on removal of fractured rotary nickel-titanium endodontic instruments from root canals: an in vitro study. **JOE**, v. 35, n. 4, Apr. 2009.

LEONARDO, M. R.; LEONARDO, R. T. **Tratamento de canais radiculares**: avanços técnicos e biológicos de uma endodontia minimamente invasiva em nível apical e periapical. 2.ed. São Paulo: Artes Médicas, 2017.

MCGUIGAN, M. B.; LOUCA, C.; DUNCAN, H. F. Clinical decision-making after endodontic instrument fracture. **British Dental Journal**, v. 214, n. 8, Apr. 2013.

MORAIS, C.; STANLEY, M. Instrumentos fraturados. Qual a melhor abordagem? **Journal Dentistry**, n. 7, p. 22-24, 2014.



NAVARRO, J. F. B. et al. Tratamento de canais com instrumentos fraturados: relato de casos. **Uningá Review**, v. 14, n.1, p. 79-84, 2013.

SCHRADER, C.; PETERS, O. Analysis of torque and force with differently tapered rotary endodontic instruments in vitro. **J Endod**, v. 31, pp. 120-3, 2005.

SILVA, A. **Análise comparativa da ampliação de canais radiculares curvos entre técnica manual e mecanizada com o uso do sistema MTWO – estudo *in vitro***. 2013. 54f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Endodontia) – Universidade do Planalto Catarinense, Lages, SC, 2013.

SILVA, C.B. et al. Use of ultrasound to removal of fractured instruments: case report. **Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research – BJSCR**, v. 17,n. 2, p. 52-56, 2017.

ZAGO, V. I. **Abordagem clínica em instrumentos fraturados**. 2014. 69f. Dissertação (Mestrado em Medicina Dentária) – Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2014.

WEIS, A. **Avaliação e comparação de instrumentos endodônticos rotatórios de NiTi antes e após o uso clínico**. 2011. 60f. Dissertação (Mestrado em Materiais Dentários) - PUCRS. Faculdade de Odontologia, Porto Alegre, 2011.