

**FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA  
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**CARLA FERNANDA DIAS DA SILVA  
MONALIZA AZEVEDO MARINHO DE ARAUJO**

**DIAGNÓSTICO DE FRATURA RADICULAR VERTICAL:  
DESAFIO PARA O CIRURGIÃO-DENTISTA**

**VOLTA REDONDA  
2018**

**FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA  
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**DIAGNÓSTICO DE FRATURA RADICULAR VERTICAL:  
DESAFIO PARA O CIRURGIÃO-DENTISTA**

Monografia apresentada ao Curso de Odontologia do Centro Universitário de Volta Redonda, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Odontologia.

Alunas: Carla Fernanda Dias da Silva  
Monaliza Azevedo Marinho de Araujo

Orientador: Leonardo dos Santos Barroso

Coorientadora: Danúsia da Silva Vilela

**VOLTA REDONDA**

**2018**

## FICHA CATALOGRÁFICA

Bibliotecária: Alice Tacão Wagner - CRB 7/RJ 4316

S586d Silva, Carla Fernanda Dias da.

Diagnóstico de fratura radicular vertical: desafio para o cirurgião-dentista. / Carla  
Fernanda Dias da Silva; Monaliza Azevedo Marinho de Araujo. – Volta Redonda: UniFOA,  
2018.

28 p. II.

Orientador(a): Leonardo dos Santos Barroso

Monografia (TCC) – UniFOA / Curso de Odontologia, 2018.

1. Odontologia - TCC. 2. Fratura radicular vertical - diagnóstico. I. Barroso, Leonardo dos Santos. II. Centro Universitário de Volta Redonda. III. Título.

CDD 617.6



## FOLHA DE APROVAÇÃO



Trabalho de Conclusão do Curso intitulado: “Diagnóstico de fratura radicular vertical: desafio para o cirurgião dentista”.

Elaborado por: Carla Fernanda Dias da Silva

Monaliza Azevedo Marinho de Araujo

E apresentado publicamente perante a Banca Avaliadora, como parte dos requisitos para conclusão do Curso de Odontologia.

Aprovada em

Banca Avaliadora:

.....  
Profº Mestre Leonardo dos Santos Barroso

.....  
Profº Mestre Danúsia da Silva Vilela

.....  
Profº Mestre Maíra Tavares de Faria

## RESUMO

As fraturas radiculares verticais é um tipo de fratura que acomete a raiz do elemento dentário em qualquer terço cervical, médio e apical, na direção vertical e restrita a raiz. Sua etiologia é multifatorial sendo mais frequente em dentes que foram submetidos a tratamento endodôntico e pino intrarradicular. Diagnosticar essa fratura é fundamental antes de qualquer tratamento, visto que podem comprometer de maneira drástica a estrutura óssea. Devido os sinais e sintomas ser inespecíficos, detectar previamente é um desafio, por isso exames clínicos minuciosos e história dentária pregressa são fundamentais. Outra forma de diagnosticar são os exames radiográficos, a radiografia convencional é a mais utilizada, entretanto, a visualização desse tipo de fratura é restrita por ser um exame bidimensional, a visualização também é prejudicada se a direção do feixe de raios X não estiver paralelo a linha de fratura. A tomografia computadorizada de feixe cônico por meio da reconstrução tridimensional, vem sendo utilizada para auxiliar o diagnóstico precoce, com maior precisão e acurácia. O objetivo desse estudo foi realizar uma revisão bibliográfica sobre as fratura radicular vertical, enfatizando a importância do diagnóstico precoce. O diagnóstico precoce diminui o dano alveolar e reabsorção óssea. A demora em estabelecer o diagnóstico precoce aumenta a extensão da fratura, aumentando a infecção e causa destruição óssea severa a qual só será evitada com o diagnóstico preciso.

Palavras-chave: Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico; Fratura Radicular Vertical; Endodontia.

## **ABSTRACT**

Vertical root fractures are a type of fracture that affects the root of the dental element in any cervical, middle and apical third, in the vertical direction and restricted to the root. Its etiology is multifactorial being more frequent in teeth that have undergone endodontic treatment and intrarradicular pin. Diagnosing this fracture is critical before any treatment as it can drastically compromise the bone structure. Because the signs and symptoms being nonspecific detect beforehand is a challenge, so thorough clinical examinations, previous dental history is critical. Another way to diagnose is radiographic examinations, conventional radiography is the most used, however, the visualization of this type of fracture is restricted because it is a two-dimensional examination, the visualization is also impaired if the direction of the X-ray beam is not parallel to fracture line. Cone-beam computed tomography through three-dimensional reconstruction has been used to aid early diagnosis with greater precision and accuracy. The objective of this study was to perform a literature review on vertical root fracture, emphasizing the importance of early diagnosis. Early diagnosis decreases alveolar damage and less bone resorption. Delay in establishing early diagnosis increases the extent of fracture, increasing infection and causing severe bone destruction which will only be avoided with accurate diagnosis.

Keywords: Cone Beam Computed Tomography; Vertical Root Fracture; Endodontics.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	FRV diagonal na raiz mesial do 46 – visão lingual- visão lingual.....	11
Figura 2	Fratura radicular vertical: estende para vestibular e lingual, mas pode se estender para ambas as superfícies.....	13
Figura 3	Fratura radicular vertical: vestibular e lingual e em direção apical e a cervical.....	13
Figura 4	Estágio inicial FRV (AB) e estágio avançado FRV (DE).....	14
Figura 5	Aspectos radiográficos de FRV (halo em forma de “j”).....	15
Figura 6	FRV de raiz distal.....	16
Figura 7	Bolsa associada à FRV.....	17
Figura 8	A - Fístula localizada coronalmente (dente 12); B – Fístula com drenagem localizada FRV (dente 24); C – Fístula com drenagem localizada em gengiva marginal FRV (dente 46).....	17
Figura 9	Comparação entre TCFC e radiografia periapical, na detecção de FRV.....	20

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

3D	Imagem Tridimensional
AAE	Associação Americana de Endodontistas
et al.	E colaboradores
FRV	Fratura Radicular Vertical
TCCB	Tomografia Computadorizada Cone Beam
TCFC	Tomografia Computadorizada Feixe Cônico
RX	Raios-X
FOV	Field Of View
%	Porcentagem

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>08</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>10</b>
<b>2.1</b>	<b>Classificação das Fraturas Longitudinais.....</b>	<b>10</b>
<b>2.2</b>	<b>Etiologia de Fratura Radicular Vertical.....</b>	<b>11</b>
<b>2.3</b>	<b>Manifestação Clínicas e Radiográficas.....</b>	<b>13</b>
<b>2.4</b>	<b>Diagnóstico.....</b>	<b>15</b>
<b>2.5</b>	<b>Importância da Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico.....</b>	<b>19</b>
<b>3</b>	<b>DISCUSSÃO.....</b>	<b>21</b>
<b>4</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>24</b>
<b>5</b>	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>25</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As fraturas dentárias são lesões que apresentam ruptura do tecido dentário, sendo caracterizadas pela presença de uma linha de descontinuidade, desse tecido que pode apresentar-se em diversas orientações (WANZELER; BARRA; GUEDES,2016).

Fratura radicular vertical (FRV) consiste em uma fratura restrita a raiz em qualquer terço radicular direcionada no sentido vertical. São associadas a dentes tratados endodonticamente com ou sem a colocação de pino, dentes nunca antes submetidos a tratamento endodôntico e a fatores iatrogênicos. Podem ocorrer em qualquer elemento dentário, no entanto os dentes com maior prevalência são pré-molares inferior e superiores e raízes mesiais dos molares inferiores, seguido dos pré-molares superior e incisivos inferiores (METZGER; BERMAN; TAMSE, 2017).

As dificuldades do diagnóstico é um grande desafio durante exames iniciais, já que os sintomas são variáveis e inespecíficos (WANZELER; BARRA; GUEDES, 2016). É necessário uma história clínica dentária completa, sinais clínicos e exames radiográficos convencionais, porém no caso de FRV sinais iniciais radiográficos não estão presentes, o que pode dificultar o planejamento e intervenção precoce(CARDENAS; BELTRAN; MACHADO, 2013).

Devido à limitação da radiografia bidimensional, foi desenvolvida a tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) para fornecer imagens tridimensional de alta definição, projetadas para visualizar pequenas partes da maxila e mandíbula com um tamanho de campo de imagem adequado, facilitando o dentista analisar claramente a fratura (VIDGAL et al., 2014).

Um atraso no diagnóstico ou um diagnóstico errôneo compromete o tratamento e um futuro implante, devido à perda óssea perirradicular aumentar com o tempo, sendo necessários procedimentos de regeneração óssea. Ferramentas como TCFC permitem o diagnóstico precoce em estágios iniciais (METZGER; BERMAN; TAMSE, 2017).

Os exames de imagens também são uma forma de diagnóstico, comumente utilizados na prática clínica, radiografias periapicais se comparam a TCFC e tem se mostrado eficaz na detecção, na localização e extensão da linha de fratura (SCARFE;FARMAN, 2015; MORA et al.,2007; HASSAN et al., 2009).

O objetivo desse estudo foi realizar uma revisão bibliográfica sobre as fraturas radiculares verticais, enfatizando a importância do diagnóstico precoce.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Classificação das Fraturas Longitudinais**

As fraturas dentárias são lesões que apresentam ruptura do tecido dentário, sendo caracterizadas pela presença de uma linha de descontinuidade, desse tecido que pode apresentar-se em diversas orientações (WANZELER; BARRA; GUEDES,2016).

As fraturas longitudinais podem acometer todos os elementos dentários, sendo importante ressaltar que o termo longitudinal implica a direção vertical ao componente tempo. A linha de fratura aumenta com o tempo, em consequência da reabsorção das superfícies fraturadas (LAM, 2015). São classificadas de acordo com a severidade da fratura, da menos severa para a mais severa, em cinco categorias: trinca de esmalte, cúspide fraturada, dente trincado, dente fraturado e FRV (WANZELER; BARRA; GUEDES, 2016). Essas fraturas são frequentemente confundidas, embora sejam diferentes, levando a erro no diagnóstico e equívoco no tratamento (RIVERA; WALTON, 2010).

Trinca de esmalte é comum em dentes permanentes e acometem principalmente as cristas marginais de dentes posteriores, podendo ocorrer em dentes anteriores, e estando limitada ao esmalte, não se estendendo a dentina (RIVERA; WALTON, 2010).

Segundo Wanzeler, Barra e Guedes (2016) cúspide fraturada se inicia na coroa se estendendo até a região cervical da raiz, podendo atingir esmalte, dentina e polpa.

Dente trincado é definido como uma fratura incompleta, a fratura é localizada na porção coronária, podendo se estender até a raiz (RIVERA; WALTON, 2010).

Wanzeler, Barra e Guedes (2016) conceituaram dente fraturado como a evolução do dente trincado. Nesse caso, a fratura é completa e há o envolvimento de todos os tecidos dentários.

Garcia e Caldeira (2010) e Wanzeler, Barra e Guedes (2016) definiram a FRV como a fratura da raiz orientada longitudinalmente, estendendo-se do canal radicular até o periodonto. Esse tipo de fratura é considerada a terceira causa mais comum que leva à extração dental, após somente da cárie e a doença periodontal.

Rivera e Walton (2010) afirmaram que uma FRV consiste em uma fratura completa ou incompleta orientada longitudinalmente, iniciada na raiz em qualquer terço e direcionada no sentido vestibulo-lingual(Figura 1).

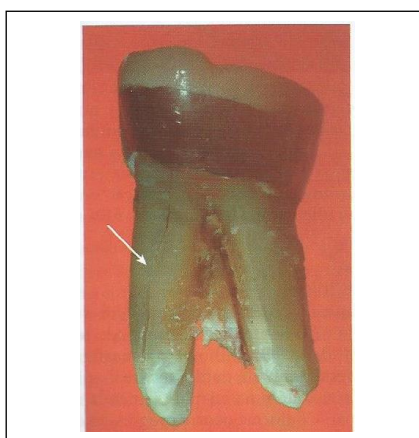


Figura 1: FRV Diagonal na raiz mesialdo 46 – visão lingual.

Fonte:METZGER; BERMAN; TAMSE,2017.

## 2.2Etiologia de Fratura Radicular Vertical

As FRV surgem por diversas causas, algumas naturais como aumento da prevalência de vida dos pacientes diminuindo as extrações dentárias, portanto, mais dentes são submetidos a tratamentos complexos incluindo procedimentos restauradores e endodônticos que removem dentina, diminuindo a força interna (RIVERA; WALTON, 2010).

Acredita-se que a origem das FRV seja com microtrincas na superfície dentinária do canal radicular e se propague gradualmente até que toda a espessura da dentina radicular seja fraturada. As microtrincas também podem iniciar nas superfícies externas das raízes e se propagam para o interior. A correlação entre

microtrincas na dentina radicular e a formação das FRV ainda devem ser investigadas (METZGER; BERMAN; TAMSE, 2017).

Os fatores iatrogênicos, oriundos de tratamentos endodônticos, geralmente não ocorrem imediatamente após a obturação do canal, mas muito tempo após a conclusão do procedimento. A etiologia das FRV é multifatorial, como cargas oclusais funcionais ou parafuncionais, anatomia da raiz, forças excessivas durante instrumentação do canal radicular, remoção excessiva de estrutura dental e pressão durante a obturação (METZGER; BERMAN; TAMSE, 2017). Sabe-se que, quanto maior a remoção da estrutura dentária menor é a resistência do elemento dentário, aumentando a probabilidade de fratura (GARCIA; CALDEIRA, 2010).

As FRV resultam de forças em cunha dentro do canal. Essas forças excessivas excedem a força de ligação da dentina radicular, causando fadiga e fratura, ocasionando fatores irritantes que induzem a inflamação severa no periodonto (RIVERA; WALTON, 2010). Ocorrem mais frequentemente em dentes que foram submetidos a procedimentos restauradores complexos, tais como colocação de pino de retenção intrarradicular, condensação durante a obturação do canal radicular, cimentação e tratamentos endodônticos (METZGER; BERMAN; TAMSE, 2017).

Entretanto, de acordo com Rivera e Walton (2010), forças oclusais, efeito de cunha de restaurações, expansão e corrosão de pino metálico, expansão de restauração retrogradas cirúrgicas são causas secundárias.

Essas fraturas ocorrem primariamente no plano vestibulo-lingual, longitudinais e podem ser curtas ou se estender por todo comprimento da raiz, do ápice a cervical. Podem começar internamente nas paredes do canal e se exteriorizar para superfície radicular, porém, podem começar no ápice ou no meio da raiz, assim sendo incompleta sem se estender para as superfícies vestibular, lingual da raiz e nem para as superfícies apicais a cervicais (RIVERA; WALTON, 2010) (Figuras 2 e 3).

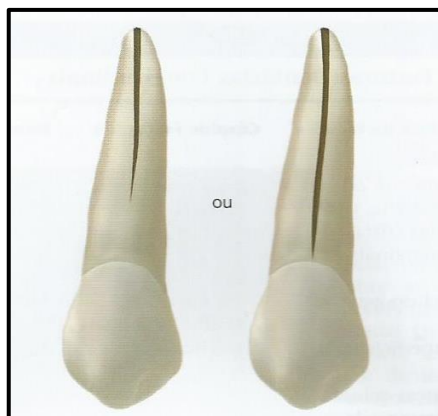


Figura 2: Fratura radicular vertical: estende para vestibular e lingual, mas pode se estender para ambas as superfícies.

Fonte: RIVERA;WALTON, 2010.



Figura 3: Fratura radicular vertical: vestibular e lingual e em direção apical e a cervical.

Fonte: RIVERA; WALTON, 2010.

### 2.3 Manifestações Clínicas e Radiográficas

As FRV são associadas a dentes tratados endodonticamente, com ou sem a colocação de um pino, assim como podem ocorrer em dentes sem tratamento endodôntico. No entanto, podem ocorrer em quaisquer dentes ou raízes, e muito tempo após a conclusão do procedimento endodôntico (METZGER; BERMAN; TAMSE, 2017).

Em um estágio inicial pode haver dor ou desconforto no lado afetado do dente, sendo relatada pelo paciente como sensibilidade durante a mastigação. Com a

progressão da infecção ocorre aumento do volume na região, bolsa periodontal associado à FRV e fístula com localização coronária. Os pré-molares inferiores e superiores, devido à forma oval da raiz, e as raízes méso-vertibulares dos molares superiores são os dentes mais suscetíveis a FRV (METZGER; BERMAN; TAMSE, 2017).

Os achados radiográficos iniciais são inespecíficos pois o preenchimento do canal radicular pode dificultar a detecção da fratura e a destruição do tecido ósseo ainda está limitada ao interior da tábua óssea (METZGER; BERMAN; TAMSE, 2017) (Figura 4).

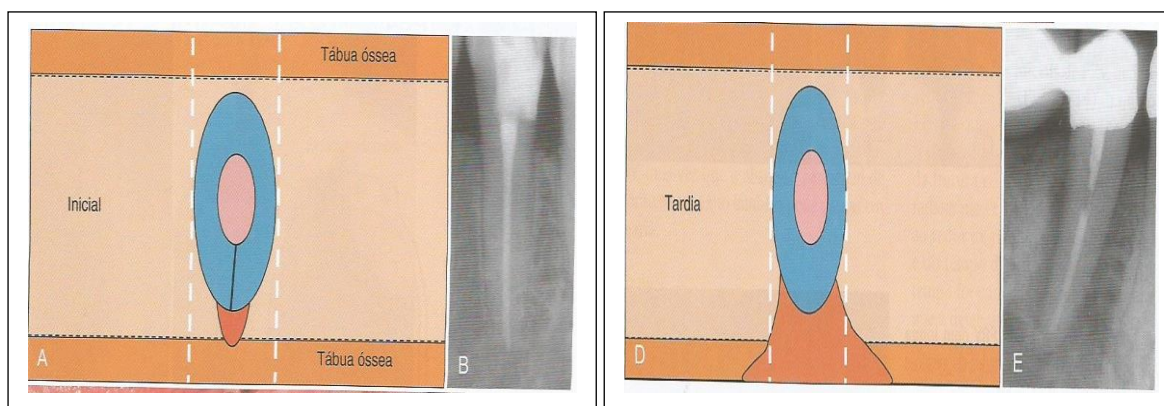


Figura 4: Estágio inicial FRV (AB) e estágio avançado FRV (DE).

Fonte: METZGER; BERMAN; TAMSE, 2017.

De acordo com Lopes e Siqueira (2015) e Metzger, Berman e Tamse (2017) a FRV presente por longo tempo é fácil de ser detectada em exames radiográficos, pois a destruição maior do osso alveolar adjacente à raiz já ocorreu, facilitando a identificação nas radiografias periapicais. Um dos sinais mais típicos é um halo radiolúcido em forma de “J” localizado nas regiões periapical e perirradicular, associado a perda óssea apical e ao redor da raiz se estendendo coronariamente (Figura 5).

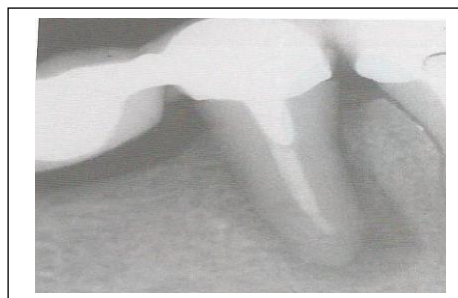


Figura 5: Aspectos radiográficos de FRV (halo em forma de “j”).  
Fonte: METZGER; BERMAN; TAMSE, 2017.

## 2.4 Diagnóstico

O diagnóstico das FRV representa um desafio para o clínico, uma vez que as evidências clínicas e radiográficas nem sempre estão presentes. Desta forma, um atraso no diagnóstico correto ou um diagnóstico errôneo desse tipo de fratura, pode ocorrer (METZGER; BERMAN; TAMSE, 2017).

Valorizar as informações subjetivas e objetivas é fundamental para o diagnóstico, entretanto, a dificuldade de suspeitar de FRV está relacionada com a desvalorização do exame clínico. Na prática clínica, observa-se que etapas fundamentais de diagnóstico são negligenciadas quando o dentista na ânsia de fechar o diagnóstico ultrapassa essa etapa e segue direto para o exame de imagem. Exames de imagens são de extrema importância, entretanto são exames complementares (ANDRADE; BARBOZA; NEVES, 2012).

Vidgalet al. (2014) e Lopes e Siqueira (2015) consideraram que para diagnosticar a presença de FRV é necessário uma anamnese dentária completa, uma história progressiva detalhada e um minucioso exame clínico intra oral, seguidos da detecção de sinais radiográficos clássicos, como radiolucência apical e lateral inespecíficos em torno da raiz.

Quando os sinais radiográficos estão presentes, as alterações decorrentes da reabsorção óssea tendem a apresentar danos extensos, do ápice ao longo da lateral da raiz e reabsorção angular cervical da raiz, aspecto de “gota pendente”, geralmente interpretado de forma equivocada como fracasso do tratamento endodôntico (RIVERA; WALTON, 2010) (Figura 6).

Segundo Lam (2015) é comum ocorrer reabsorção óssea adjacente à fratura, ao invés de ocorrer na região do ápice radicular.

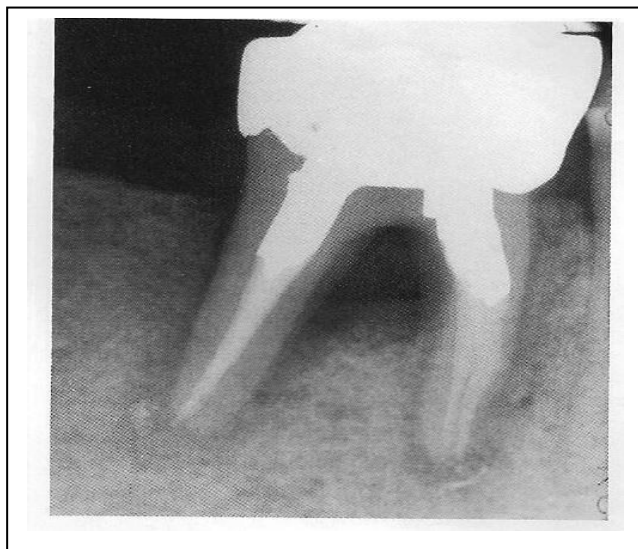


Figura 6: FRV de raiz distal.

Fonte: RIVERA; WALTON, 2010.

A Associação Americana de Endodontistas(AAE) determinou em 2008 que um defeito periodontal estreito e isolado associado a uma fístula em um dente que foi submetido ao tratamento endodôntico, independente da colocação de um pino é considerado patognomônico da FRV (METZGER; BERMAN; TAMSE, 2017).

A bolsa periodontal associada à doença periodontal se inicia devido ao acúmulo de biofilme bacteriano que tem início nas áreas cervicais do dente, assim as bolsas periodontais são maiores coronalmente e não aderidas, e ocorrem em grupos dentários e uma sonda periodontal é facilmente inserida. Já a bolsa associada à FRV tem início após a fratura, onde a bactéria se desenvolve e destrói o ligamento periodontal em toda a extensão da fratura. Nesse caso, a bolsa é profunda e apresenta uma abertura coronária aderida ao dente afetado, ocorrendo elemento isolado recebe o nome de bolsa periodontal associada à FRV, sendo observada em 67% dos casos(METZGER; BERMAN; TAMSE, 2017)(Figura 7). Entretanto, de acordo com Andrade, Barbosa e Neves (2012) bolsas ao redor de dentes suspeitos é um sinal clínico importante.

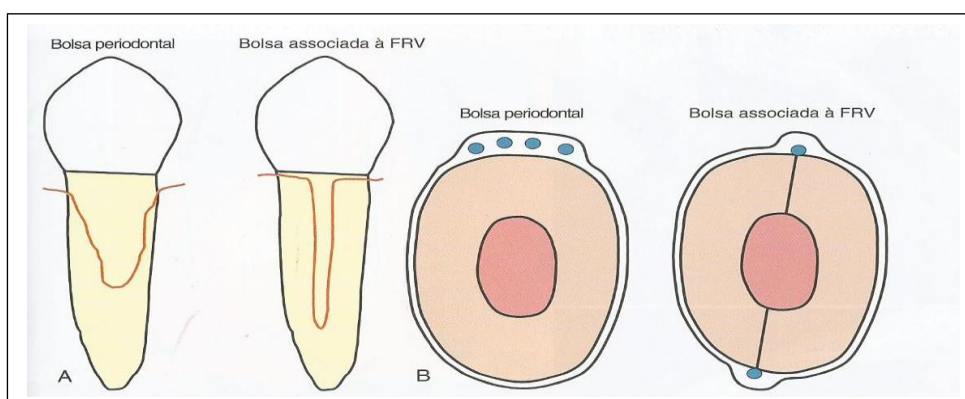


Figura 7: Bolsa associada à FRV. A- bolsa periodontal à esquerda. B- bolsa associada à FRV.

Fonte: METZGER; BERMAN; TAMSE, 2017.

Fístulas associadas à FRV são localizadas em região coronal por não se tratar de uma lesão periapical (Figura 8). Fístulas que se originam de um abscesso apical crônico são detectadas na região de menor resistência óssea contra a parte apical da raiz ou na área de junção da gengiva inserida e mucosa de revestimento (METZGER; BERMAN; TAMSE, 2017).



Figura 8: A - Fístula localizada coronalmente (dente 12); B - Fístula com drenagem localizada FRV (dente 24); C - Fístula com drenagem localizada em gengiva marginal FRV (dente 46).

Fonte: METZGER; BERMAN; TAMSE, 2017.

Devido aos sintomas serem variáveis e inespecíficos o exame radiográfico destaca-se como ferramenta auxiliar para um diagnóstico preciso (COSTA et al., 2009), sendo um método não invasivo e fundamental na prática clínica (WANZELER; BARRA; GUEDES, 2016).

As radiografias periapicais são as mais utilizadas, mas apesar do seu amplo uso, possuem limitações na visualização das estruturas anatômicas por fornecer

imagens bidimensionais de estruturas tridimensionais (CARDENAS; BELTRAN; MACHADO, 2013). As informações essenciais da anatomia tridimensional dos dentes e estruturas são obscurecidas, mesmo com as melhores técnicas de paralelismo, portanto as distorções e sobreposições são inevitáveis (COSTA et al., 2009; MALLYA; LURIE, 2015).

As imagens radiográficas convencionais dependem do ângulo e do feixe de raios X (RX) incidentes ao plano de fratura e do grau de separação dos fragmentos para se visualizar a presença de FRV. Quando não há deslocamento, mesmo após diversas projeções em diferentes ângulos, a mesma é difícil de ser detectada. A ausência de separação de fragmentos da fratura torna a identificação radiográfica um desafio. A análise também é prejudicada se a direção do feixe de raios X não estiver paralela a linha de fratura(LAM, 2015).

Devido à limitação de diagnóstico das radiografias convencionais, torna-se necessário a utilização de um método que utilize imagens multiplanares da região a ser avaliada(VIDGAL et al., 2014).

No início da década de 80 foi desenvolvida a TCFC ou Tomografia Computadorizada Cone Beam (TCCB), inicialmente para angiografia. A TCFC utiliza um feixe cônico de raios X, com o qual através de um único giro de 360° em torno da região desejada, adquire múltiplas imagens bidimensionais que através de um software específico gera imagem tridimensional volumétrica, das estruturas ósseas da região maxilofacial(SCARFE; FARMAN, 2015).

A TCFC permite a obtenção de imagens contíguas reconstruídas em diversos planos ortogonais (axial, sagital e coronal) criando imagens sem distorções e de alta definição (GARIB et al., 2007; COSTA et al., 2009; SCARFE; FARMAN, 2015).

Segundo Neves et al.(2014) a TCFC é considerada uma das técnicas mais precisas para se obter a localização e identificação dos canais radiculares, além de visualizar claramente a relação entre os ápices radiculares e estruturas como o seio maxilar e o nervo alveolar inferior. Mora et al. (2007) e Wang et al. (2011) afirmaram que a TCFC aumenta a capacidade de detectar fraturas radiculares, quando comparadas com as radiografias convencionais periapicais. Fraturas podem ser vistas claramente em diferentes planos (HANNING et al., 2005), as imagens

permitem a detecção, localização e extensão da fratura (HASSAN et al., 2009; MANSINI et al., 2010).

É de consenso que o exame de tomografia tem se mostrado uma valiosa ferramenta no auxílio no diagnóstico, complementando o exame clínico (MANSINI et al., 2010; ANDRADE; BARBOZA; NEVES, 2012).

Um diagnóstico preciso e precoce é determinante, pois permite a extração do dente ou da raiz antes que um dano maior ocorra ao osso alveolar. Quando o dente é extraído após a ocorrência de dano extenso, um procedimento de regeneração óssea é necessário (METZGER; BERMAN; TAMSE, 2017).

## **2.5 Importância da Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico**

O planejamento das intervenções odontológicas é fundamental na execução e resolução clínica, a abordagem guiada por meio da TCFC, permite uma decisão diagnóstica adequada para se atuar em determinadas circunstâncias. As informações obtidas nos exames por imagem influenciam diretamente na conduta clínica, dados precisos permitem decisões mais adequadas e prognósticas mais favoráveis (CARDENAS; BELTRAN; MACHADO, 2013). A TCFC tem se destacado na prescrição de imagens em Odontologia, com maior precisão na imagem e grandes contribuições na interpretação (BARROS et al., 2015).

Apesar das diversas vantagens da TCFC, algumas limitações surgem durante a aquisição de imagem. A presença de artefatos de imagens, que são distorções ou erro de imagem, os quais surgem por diversos fatores como movimentação do paciente durante a tomada tomográfica, miliamperagem baixa, quilovoltagem baixa, restaurações metálicas e implantes dentários. São fatores que influenciam e podem alterar a imagem gerada (SCARFE, FARMAN, 2015).

A especificidade pode ser reduzida, devido a cone de guta-percha, restaurações metálicas, implantes ósseo-integrados, aparelhos ortodônticos, próteses fixas, o que pode gerar artefatos semelhantes a “raio de sol” (SCARFE; FARMAN, 2015; WANZELER; BARRA; GUEDES, 2016).

A qualidade da imagem na TCFC está relacionada com algumas características. A TCFC apresenta voxel (volume do elemento) isométrico contendo largura, altura e profundidade de dimensões iguais e voxel isomórfico, capacidade de reproduzir detalhes com maior nitidez, ou seja, resolução do aparelho. Quanto menor o tamanho do voxel melhor a imagem. A TCFC permite a limitação da radiação X para região de interesse, por permitir ajustar mecanicamente as dimensões do feixe de RX ou eletronicamente o FOV (campo de visão), quanto menor o FOV melhor a resolução de imagem (SCARFE, FARMAN, 2015).

Os laudos tomográficos são sugestivos, não afirmam FRV, sugerem a possibilidade da mesma, tendo como exceção as fraturas completas com separação de fragmentos. O conjunto de informações na anamnese junto com a TCFC garante ao dentista um nível de confiança mais seguro na interpretação dos dados volumétricos (MURGEL; LEONARDI, 2017).

Na literatura são encontrados diversos estudos que avaliaram a precisão, acurácia da TCFC na detecção de FRV em comparação com a radiografia periapical convencional, utilizando o princípio do paralelismo (YOUSSEFZADEH et al., 1999; HANNING et al., 2005; MORA et al., 2007; HASSAN et al., 2009; MANSINI et al., 2010) que podem ser analisados no quadro abaixo (Figura 9).

Estudo	Tamanho da amostra de dentes com FRV	Radiografia periapical	TCFC
Youssefzadehet al., (1999)	42 dentes	64% (27 dentes)	93% (39 dentes)
Hanning et al., (2005)	5 dentes	0% (0 dentes)	100% (5 dentes)
Mora et al., (2007)	60 dentes	70% (42 dentes)	91% (55 dentes)
Hassan et al., (2009)	80 dentes	64 % (51 dentes)	87% (70 dentes)
Mansini et al., (2010)	10 dentes	10% (1 dente)	100% (10 dentes)

Figura 9: Comparação entre TCFC e radiografia periapical, na detecção de FRV.

Fonte: YOUSSEFZADEH et al., 1999; HANNING et al., 2005; MORA et al., 2007; HASSAN et al., 2009; MANSINI et al., 2010.

### 3 DISCUSSÃO

As fraturas dentárias são lesões que causam a ruptura do tecido dentário (RIVERA; WALTON, 2010), e são classificadas de acordo com a direção da linha de fratura e conforme a localização do elemento dental (WANZELER; BARRA; GUEDES, 2016).

Diversos fatores podem influenciar para ocasionar FRV anatomia da raiz, aumento da expectativa de vida, com isso os elementos dentários são mais submetidos a tratamentos complexos (METZGER; BERMAN; TAMSE, 2017), tratamentos restauradores, endodônticos, pino intra-radicular, forças oclusais, fatores iatrogênicos como remoção excessiva de estrutura dental (GARCIA; CALDEIRA, 2010) e pressão excessiva durante obturação de canal (RIVERA; WALTON, 2010).

As FRV podem ocorrer em qualquer terço da raiz e estendendo-se com o tempo sua propagação é lenta por isso sinais e sintomas nem sempre estão presentes, podendo esses só se manifestar muito tempo após ocorrer a FVR (MANSINI et al., 2010; RIVERA; WALTON, 2010; LAM, 2015; WANZELER; BARRA; GUEDES, 2016 ).

No entanto, quando presente os sinais e sintomas a bolsa associada à FRV representa 67% dos casos iniciais e a fístula com localização coronal 35% dos casos em estágios avançados (METZGER; BERMAN; TAMSE, 2017) difere da periodontite avançada por ter características específicas (ANDRADE; BARBOSA; NEVES, 2012).

A radiografia periapical é o exame mais utilizado na prática clínica (SCARFE; FARMAN, 2015), entretanto a presença de FRV é de difícil visualização (LAM, 2015), devido a alguns fatores como materiais obturadores do canal que podem mascarar a linha de fratura, ou a alteração óssea ainda não ocorreu (COSTA et al., 2009; CARDENAS; BELTRAN; MACHADO, 2013) exceto em circunstâncias que a fratura é óbvia (RIVERA; WALTON, 2010). Contudo quando alterações ósseas são visíveis tendem a ser extensas (SCARFE; FARMAN, 2015; LAM, 2015).

Detectar previamente a FRV ainda é um desafio para os cirurgiões-dentistas, por isso o exame clínico minucioso realizado previamente é fundamental. Diante disto, se faz necessário demonstrar aos cirurgiões-dentistas a necessidade de utilizar a TCFC antes de iniciar qualquer tratamento suspeito, quando o exame clínico e radiografias convencionais não são conclusivos (ANDRADE; BARBOZA; NEVES, 2012; METZGER; BERMAN; TAMSE, 2017).

Assim, a TCFC é uma ferramenta pela qual o cirurgião-dentista pode obter o preciso diagnóstico da situação, por possibilitar a visualização em estágios iniciais de fratura (COSTA et al., 2009; VIDGAL et al., 2014). Mostra-se eficaz quanto a dúvidas a presença de FVR, as imagens fornecem visualização, precisão, localização e extensão de fraturas (HASSAN et al., 2009; MALLYA; LURIE, 2015).

A TCFC se destaca como ferramenta fundamental para auxílio diagnóstico da FRV, pois permitem decisões clínicas mais adequada quando comparadas a radiografia periapical (GARIB et al., 2007; COSTA et al., 2009; METZGER; BERMAN; TAMSE, 2017). Os resultados deste estudo concluíram que a TCFC tem maior sensibilidade e acurácia que a radiografia intraoral para detectar FRV e que o preenchimento do canal não reduz a acurácia da TCFC. A presença de obturação de canais radiculares não influenciou a sensibilidade e especificidade da TCFC (YOUSSEFZADEH et al., 1999; HANNING et al., 2005; MORA et al., 2007; MANSINI et al., 2010).

Por outro lado, Hassan et al. (2009), destaca que TCFC tem maior sensibilidade quando comparado a radiografia periapical, porém a especificidade é reduzida, devido cones de guta-percha e outros materiais hiperdensos o que pode criar artefatos, em forma de “raio de sol”, imitando a linha de fratura. Contudo, a TCFC se destaca como método mais eficaz, não somente pela possibilidade de diagnóstico mais também, identificação de sinais decorrentes de perda óssea causada pelo processo.

Ressalta-se que a especificidade pode ser reduzida devido à presença de materiais metálicos, o que pode gerar artefatos imitando as linhas de fraturas (HASSAN et al., 2009; WANZELER; BARRA; GUEDES, 2016 ).

Desta forma, o estudo possibilitou observar que o diagnóstico correto de FRV apresenta dificuldades em seus métodos tradicionais, o que torna evidente a necessidade de utilizar ferramentas e meios mais avançados e tecnológicos para auxiliar no tratamento e bem estar do paciente. A demora em estabelecer um diagnóstico preciso pode aumentar a extensão da fratura e perda óssea severa. Essa somente será evitada se for realizada uma anamnese dentária detalhada e minuciosa, a fim de diagnosticar e determinar o melhor tratamento precocemente (MANSINI et al., 2010; VIDGAL, 2014; METZGER; BERMAN; TAMSE, 2017).

É importante salientar a necessidade do diagnóstico em estágio inicial, pois a reabsorção óssea em pacientes com FRV é menor quando comparados aos pacientes diagnosticados tardiamente, onde apresentam defeitos ósseo devastador o que pode impossibilitar procedimentos de implantes futuros (RIVERA; WALTON, 2010; VIDGAL, 2014; METZGER; BERMAN; TAMSE, 2017; WANZELER; BARRA; GUEDES, 2016).

## **4 CONCLUSÃO**

Diante da dificuldade na detecção de FRV, o presente estudo abordou a necessidade da anamnese minuciosa do paciente, bem como um exame físico intra-oral e o uso da tomografia computadorizada, a fim de compor um diagnóstico concreto e inicial para um tratamento adequado.

A solicitação de exames imaginológicos deve ser de maneira individualizada, de acordo com a necessidade de cada paciente. O exame radiográfico está indicado sempre que o exame clínico não for conclusivo, respeitando o bom senso do profissional.

Conclui-se que a TCFC é imprescindível para o diagnóstico correto quando os exames bidimensionais forem inconclusivos, contribuindo na obtenção de dados para o diagnóstico e terapêutica adequada, pois a demora na realização do diagnóstico aumenta potencialmente a perda óssea e compromete a colocação de um implante futuro, podendo levar a procedimentos de regeneração óssea.

Portanto, quanto mais precoce for diagnóstico, maiores são as chances de sucesso no tratamento, proporcionado aos pacientes menores sequelas futuras.

## 5 REFERÊNCIAS

ANDRADE, P.B.V.; BARBOZA, G.L.R.; NEVES, F.S. A tomografia computadorizada de feixe cônico no diagnóstico de fraturas radiculares. **Rev. Associação Brasileira De Radiologia Odontológica**, Campo dos Goytacazes, v.13, n.2, p. 43-54, 2012.

BARROS, M.C.S.; CRAL, W.G.; BULLEN, I.R.F.R.; CAPELOZZA, A.L.A. Utilização e vantagens da tomografia computadorizada por feixe cônico em Universidade Pública. **Revista Associação Paulista De Cirurgião-Dentista**, São Paulo, v. 4, n.69, p. 336-9, 2015.

CARDENAS, J.E.V.; BELTRAN, H.S.; MACHADO, M.E.L. Planejamento e previsibilidade diagnóstica antes da reintervenção endodôntica com o uso da CBCT: resolução clínica. **Rev. Dental Press Endod**, Maringá, v.3, n. 3, p.62-8, 2013.

COSTA, C.C.A.; NETO, C.M.; KOUBIK. A.C.G.A.; MICHELOTTO.A.L.C. Aplicações clínicas da tomografia computadorizada cone beam na endodontia. **Rev. do instituto de ciência da saúde**, São Paulo, v.27, n.3, p.279-86, 2009.

GARCIA, L.F.M.; CALDEIRA,C.L. Avaliação da Resistência a Fratura vertical de dentes tratados endodonticamente com diferentes materiais obturadores.**Rev. De Odontologia Da Universidade Cidade De São Paulo**, São Paulo, v.22, n.2, p.104-10, 2010.

GARIB, D. G.; JUNIOR-RAYMUNDO, R.; RAYMUNDO, M.V.; RAYMUNDO, D.V.; FERRIRA, S.N. Tomografia computadorizada de feixe cônico (cone beam): entendendo este novo método de diagnóstico por imagem com promissora aplicabilidade na ortodontia.**Rev. Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, Maringá, v.12, n.2, p.139-56, 2007.

HASSAN, B.; METSKA, M.E.; OZOK, A.R.; WETSKA, P.R. Detection of vertical root fractures in endodontically treated teeth by a cone beam computed tomography scan. **American Association of Endodontists**.Amsterdam, V.35, P.719-22, 2009.

HANNIG, C.; DULILIN, M.; HULSMANN, M.; HEIDRICH, G. Three-dimensional, non-destructive visualization of vertical root fractures using flat panel volume detector

computer tomography: an ex vivo in vitro case report. **Germany International Endodontic Journal**. v. 38, p.904-913, 2005.

LAM, E.W.N. Trauma In WHITE, S.C; PHAROAH, M.J. **Radiologia Oral: princípios e interpretação**. 7 ed. Rio de Janeiro:Elsevier, 2015.

LOPES, H. P; SIQUEIRA, J.F. **Endodontia biologia e técnica**. 4 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

MALLYA, S.M.; LURIE, A.G. Radiografia Panorâmica.In: WHITE, S.C; PHAROAH, M.J.**Radiologia Oral: princípios e interpretação**. 7 ed. Rio de Janeiro:Elsevier, 2015.

MANSINI, R.; AKABANE, C.E.; FUKUNAGA, D.; BARATELLA, T.; TURBINO, M.L.; CAMARGO, S.C.C. Utilização da tomografia computadorizada no diagnostico de fraturas radiculares verticais. **Rev. Gaúcha Odontol**. v.58, n. 2, p. 185-190, 2010.

METZGER, ZVI.; BERMAN, L.H.; TAMSE, A. Dentes com Trincas e Fraturas. In:HARGREAVES,K.M.; BERMAN, L.H. **Caminhos da Polpa**. Ed.1. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

MORA, M. A.; TYNDALL, D.A. In vitro assessment of local computed tomography for the detection of longitudinal tooth fractures. **Oral Surg Oral Pathol Oral RadialEndod**, v. 103, p. 825-9, 2007.

MURGEL, C.; LEONARDI, M.P. Utilização da tomografia computadorizada de feixe cônico na endodontia. In LEONARDO, M.R.; LEONARDO, R.T.**Tratamento de canais radiculares**.2 ed. São Paulo: Artes médicas, 2017.

NEVES, F. S.; NASCIMENTO, M.C.C; OLIVEIRA, M. L; ALMEIDA, S. M; BÓSCOLO, F. N.Comparative analysis of mandibular anatomical variations between panoramic radiography and conical beam computed tomography. **Rev. Oral Maxillo Facial Surgery**, Berlin, v.18, n.4, p. 419-24, 2014.

RIVERA, E.M.; WALTON, R.E. Fratura Radiculares Longitudinais. In TORABINEJAD, M.; WALTON, R.E. **Endodontia Princípios e Prática**.4 ed. Rio de Janeiro:Elsevier, 2010.

SCARFE, W.C.; FARMAN, A.G. Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico: Preparação do Volume. In: WHITE, S.C; PHAROAH, M.J. **Radiologia Oral: princípios e interpretação**. 7 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

VIDGAL, B.C.L.; ABREU, S.G.; SILVA, F.A.; MOREIRA, G.P.; MANZI, F.R. Uso da Tomografia cone beam na avaliação de fraturas radiculares. **Rev. Brasileira de Odontologia RJ**, Rio de Janeiro, v.71, n.2, p.152-5, jul/dez, 2014.

WANZELER, A.M.V.; BARRA, S.G.; GUEDES, F.R. Aplicação da Tomografia Computadorizada de feixe cônico no Diagnostico de Fraturas Radiculares. **Faculdade de Odontologia de Lins/Unimep**. 2016. Disponível em: <http://www.bibliotekevirtual.org/revistas/MethodistaUNIMEP/FOL/v26n01/v26n01a03.pdf>. Acesso em: 28 de Março 2018.

WANG, P.; HE, W.; SUN, H.; LU, Q.; NI, L. Detection of vertical root fractures in non-endodontically treated molars using cone-beam computed tomography: a report of four representative cases. **Dental Traumatology**. China, setembro, 2011.

YOUSSEFZADEH, S.; GAHLEITNER, A.; DORFFNER, R.; BERNHART, T.; KAINBERGER, F.M. Dental vertical root fractures: value of CT in detection. **Departments of Radiology and Oral Surgery**, Vienna, v. 210, p. 545-549, 1999.