

A IMPORTÂNCIA DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO NO DIAGNÓSTICO EM ENDODONTIA: Relatos de Casos

THE IMPORTANCE OF CONE-BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY IN ENDODONTIC DIAGNOSIS: Case reports

Juliana T Sá Freire¹ Karina P Teixeira Pinto² Rogério de S Bicalho³ Stéphane V Azeredo⁴

RESUMO

Objetivo: Esse estudo abordou a aplicabilidade, vantagens e limitações da tomografia computadorizada de feixe cônico TCFC e como esta pode contribuir para complementação dos diagnósticos endodônticos. Radiografias periapicais, importantes para avaliação da quantidade de canais, curvatura e espessura das raízes dentárias, apresentam limitações devido à imagem bidimensional. A TCFC torna-se uma opção em casos complexos como fratura radicular, canais atrésicos ou secundários. **Método:** Foram consultados artigos de revisões bibliográficas e análise de casos clínicos. **Conclusão:** O estudo confirma a eficácia do uso da TCFC em Endodontia e oferece segurança para diagnóstico e procedimentos. Espera-se que os dados apresentados possam fornecer referências e subsidiar novas pesquisas para a aplicabilidade da TCFC na clínica endodôntica.

Palavras-chave: Endodontia. Tomografia computadorizada de feixe cônico. Diagnóstico.

ABSTRACT

Aim: This study aimed to investigate information about the applicability, advantages and limitations of Cone-beam computed tomography (CTBC) and how this technology may contribute to the complementation of endodontic diagnoses. Periapical radiographs in Endodontics are important for the evaluate of root canals numbers, curvature and thickness of the roots, however they present limitations because they present two-dimensional image. CTBC becomes an option in more complex cases such as root fracture, atresic or secondary root canals. **Method:** Bibliographic review articles and clinical case reports were consulted. **Conclusion:** It was concluded that the study allowed confirming the effectiveness of the use of CBCT in endodontics, offering total security to perform procedures, thus reducing the chances of complications and errors. It is hoped that the presented data can provide references and subsidize new researches on the applicability of CTBC in endodontics clinic.

Key words: Endodontics. Cone beam computed tomography. Diagnosis.

¹ Graduanda em Odontologia Centro Universitário Fluminense UNIFLU. ² Graduanda em Odontologia UNIFLU ³ Especialista e Mestre em Endodontia. Professor de Endodontia do Curso de Odontologia do UNIFLU ⁴ Especialista e Mestre em Endodontia. Professora de Endodontia do Curso de Odontologia do UNIFLU
Endereço para correspondência: svazeredo@hotmail.com

Submetido em 12 /02 /2018. Aceito em 06 / 07/ 2018.

Os autores declaram não haver conflito de interesse.

1 INTRODUÇÃO

Nos diagnósticos dos casos endodônticos é comum a utilização das radiografias periapicais para verificação da necessidade do tratamento assim como a quantidade, curvatura e espessura das raízes, para que o profissional conheça a anatomia do dente a ser tratado. Radiografias convencionais fornecem imagem bidimensional que apresenta limitação nas informações em consequência da angulação dos raios-x e do contraste, podendo haver interferência na visualização de detalhes importantes, o que pode comprometer o diagnóstico e a escolha do tratamento adequado.

Considerando estas informações, a tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) é uma opção para o planejamento de casos mais complexos, como fraturas radiculares, canais radiculares atresícos ou secundários que não foram diagnosticados em radiografia periapical, reabsorções, anatomias pouco delimitadas ou sobrepostas e lesões periapicais. Segundo Durack & Patel (2012), esta modalidade de exame superou muitas limitações das radiografias convencionais, produzindo imagens não distorcidas e tridimensionais da área examinada, seu uso útil e apropriado em Endodontia. É uma ferramenta não invasiva e clinicamente eficaz para o exame da raiz e morfologia dos canais radiculares, podendo contribuir significativamente para o sucesso do tratamento endodôntico ABELLA et al. (2018).

Na Odontologia, utiliza-se a TCFC ou *computed tomography cone-beam* (CBCT) que possui menor quantidade de radiação do que a TC utilizadas para grandes áreas do corpo humano, entretanto, dispensa maior dose de radiação do que as radiografias tradicionais. Por este motivo e pelo custo do exame mais elevado, alguns profissionais ainda restringem seu uso, solicitando apenas para casos específicos. Entretanto, com uma intervenção precisa pode-se modificar para melhor as circunstâncias que ditam e/ou determinam o sucesso/insucesso do tratamento endodôntico e a TCFC pode ser de suma importância neste sentido (FONSECA 2015; PULCINO & POPULIN 2016; ABELLA et al., 2018).

Este artigo teve como objetivo apresentar a importância do uso da TCFC na complementação de diagnósticos na área da Endodontia visto que, ainda atualmente, a maioria dos profissionais se limita à utilização da radiografia periapical. Busca-se por meio desta abordagem, facilitar o tratamento de casos mais complexos, como por exemplo, canais extranumerários que não foram detectados em radiografias periapicais convencionais.

1 ASPECTOS ÉTICOS

Os aspectos éticos desta pesquisa foram analisados e aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa CEP do UNIFLU.

3. REVISÃO DE LITERATURA

A utilização do exame de radiografia convencional na Endodontia de acordo com diversos autores (Costa et. al. 2009; D’Addazio et. al. 2010; Cadenas et al. 2013), é o método mais utilizado e prático de diagnóstico e planejamento nas especialidades odontológicas para detecção de lesões periapicais e planejamento de reintervenções endodônticas, ainda que se observe uma imagem com sobreposição de estruturas anatômicas comprimidas em imagens bidimensionais (PULCINO & POPULIN 2016).

A Associação Americana de Endodontia, a Academia Americana de Radiologia Bucomaxilofacial e a Sociedade Europeia de Endodontia recomendam o uso de imagens de TCFC para procedimentos de retratamento endodôntico, com a finalidade de avaliar complicações do tratamento dos canais como extravasamento de material de preenchimento dos condutos, fratura de instrumental e localização de perfurações, dentre outras (Koç et al. 2018). Pode ser também utilizada para a avaliação dessas complicações, uma vez que as visualizações radiográficas não revelam informações suficientes (PULCINO & POPULIN 2016; ABELLA et al., 2018).

As primeiras radiografias dentárias foram obtidas em 1895 de um tipo de radiação desconhecida até então, denominada raio-X (LOPES & SIQUEIRA 2015). A primeira aplicação em Odontologia, que ocorreu no mesmo ano, tem sido de ajuda inestimável para a prática da profissão, principalmente na Endodontia. Por volta de 1980, as radiografias digitais foram introduzidas e ainda são dependentes do fator de exposição, porém dispensam manipulação e processamento de filmes radiográficos e meios químicos para o processamento das imagens.

Segundo Pulcino & Populin (2016) as fraturas radiculares podem comprometer o prognóstico, podendo inclusive, condenar o dente fraturado à exodontia. A TCFC, através de reconstruções tridimensionais e visualização da região de interesse nos planos axial, sagital e coronal, veio revolucionar com precisão o diagnóstico por imagem, exibindo informações adicionais para um plano

de tratamento adequado. Em função das limitações das imagens radiográficas, o aparecimento de novas tecnologias que visam aperfeiçoar a interpretação da situação real do acometimento, é uma ferramenta indispensável para o sucesso do tratamento.

Ainda que as radiografias convencionais ou digitais sejam indispensáveis na Endodontia, deve-se ressaltar que a avaliação do reparo ou expansão de uma lesão periapical, segundo Nakazone (2010) é subjetiva e pode ser prejudicada pela sobreposição de estruturas anatômicas, no que concorda Fonseca (2015), relatando que o único método que torna possível visualizar todo o acompanhamento do tratamento endodôntico são as radiografias endodônticas retroalveolares que, mesmo assim, em termos práticos, permanecem sujeitas a projeções e sombras.

Dentre algumas limitações que a radiografia convencional possui, Lopes & Siqueira (2015) destacaram a compressão das estruturas anatômicas no plano tridimensional, dificultando a detecção acurada da relação espacial das raízes de um dente com as estruturas circundantes e/ou uma lesão perirradicular, diagnóstico de doenças dos tecidos duros como reabsorções radiculares, que não podem ser apreciadas sem tecnologia mais precisas de imagem, 'ruído' anatômico, por sobreposição de estruturas anatômicas dificultando o diagnóstico de lesões periapicais e reabsorção radicular externa e radiografias não padronizadas, que podem prejudicar comparação de regressão ou evolução de afecções ao longo do tempo, pela má interpretação da imagem. Estes são apenas alguns exemplos de destaques dos autores, sobre prejuízos de um diagnóstico equivocado.

Os estudos de Rodrigues et. al. (2010) reportam que os primeiros relatos da TCFC, que utiliza de um feixe de radiação em formato de cone ocorreram, em 1998 na Itália. Lopes & Siqueira (2015) complementam que a TCFC foi formulada devido à elevada exposição à radiação da tomografia computadorizada (TC) convencional na Odontologia, sendo assim considerada uma técnica de diagnóstico radiográfico maxilofacial. Difere da tomografia convencional, por não necessitar movimento do aparelho e nem do paciente, por ser um exame cujo procedimento é feito entre 10 e 40 segundos e, sobretudo, pela dose de radiação produzida que é significativamente menor. Suas imagens são recortadas nos três planos ortogonais (axial, sagital e coronal) o que oferece ao profissional uma visão tridimensional da área de interesse.

Nesse mesmo sentido, Costa et. al. (2009), Durack, & Patel (2012) e Accorsi-Mendonça (2013) concordaram que a utilização deste método de exame por imagem possibilita visualizar a área desejada em vários planos ortogonais, o que auxilia no correto diagnóstico para o endodontista, atribuindo uma melhor confiabilidade ao diagnóstico e planejamento do tratamento, principalmente

na área em questão. Afirmaram ainda que a TCFC tem sido útil na avaliação de fraturas radiculares, especialmente as verticais, pois possibilitam a visualização no sentido vestibulopalatino, o que favorece a determinação do plano de tratamento conclusivo.

Barros (2012) também afirmou que a TCFC pode ser considerada detentora do maior poder de diagnóstico por imagem e em relação às patologias endodônticas e ao tratamento das mesmas, e que a literatura tem mostrado inúmeros insucessos clínicos que seriam consequência de um tratamento endodôntico negligenciado em fatores cruciais, não identificados por meio dos exames de imagens tais como a radiografia periapical, em estudos clínicos individuais. Lesões periapicais confinadas dentro do osso esponjoso podem não ser detectadas por meio de radiografias convencionais, já com a TCFC pode-se visualizá-las, mesmo nos casos onde a radiolucidez periapical não é notada em radiografias.

É importante ter conhecimento anatômico do sistema de canais radiculares, afirmam (Caputo et. al. 2014; Fonseca 2015) enfatizando ser ainda mais complicada esta visualização em dentes posteriores, devido à sua complexa variação anatômica. Este método de exame por imagem extremamente útil no planejamento do tratamento endodôntico, no caso da relação espacial da raiz (ou raízes) do dente específico que vai ser submetido ao tratamento e sua relação com as estruturas anatômicas adjacentes como o seio maxilar, inervação e forame mentoniano dentre outros, poderem ser avaliadas com precisão. Diferente da convencional, na TCFC, todo o volume de dados tridimensionais é adquirido com apenas uma varredura do *scanner*.

Ainda de acordo com Fonseca (2015), a classificação mais usual da TCFC é feita em função da dimensão do volume de *scan* ou *field of view* (FOV). Existem diferentes protocolos de aquisição de imagem aquisição para exame tridimensional no mesmo aparelho de TCFC. Tamanhos diferentes de FOV e tempos de aquisição diferentes podem influenciar na qualidade de uma tomografia. Para o diagnóstico e planejamento em endodontia, o protocolo ideal recomenda a utilização de pequeno volume (FOV entre Ø4cm e Ø8cm, maior tempo de aquisição e *voxel* pequeno (até 0,4mm), com o objetivo de obter imagem em alta resolução.

Lopes & Siqueira (2015) reforçam que uma vez que a TCFC supera as limitações da radiografia convencional, os benefícios deste sistema obtenção de imagem em Endodontia são vastos. A TCFC é muito mais sensível que radiografias na detecção de lesões ósseas menores e lesões perirradiculares. A exata natureza e extensão das lesões dentárias e do osso alveolar, podem ser avaliadas com precisão. O conhecimento sobre a presença ou ausência de canais e raízes adicionais antes do início do

tratamento deve conduzir a taxas de sucesso do tratamento mais elevadas e preparos mais conservadores da cavidade de acesso. Uma falha na determinação da morfologia do canal radicular aumenta a possibilidade de acidentes operatórios, como a formação de degraus, transporte ou até mesmo a perfuração, comprometendo o resultado do tratamento. Para os autores, a TCFC é uma ferramenta confiável para avaliar o grau de curvatura radicular em dentes com formas anatômicas ‘normais’ e avaliar eventuais reentrâncias, auxiliando o clínico a desbridar efetivamente os canais radiculares. A precisão geométrica também é útil para a medição correta do comprimento de trabalho quando comparada com o localizador apical eletrônico, mas não deve ser utilizada somente com esta intenção, apenas se uma TCFC preexistente estiver disponível, pode ser usada para esse propósito. Uma outra indicação seria o diagnóstico da dor orofacial odontogênica e não odontogênica complexa. Complicações endodônticas também podem ser detectadas e tratadas de forma adequada usando TCFC. Afirmaram ainda que há poucos dados na literatura referentes ao resultado do tratamento endodôntico utilizando TCFC como ferramenta de avaliação, mas os existentes sugerem que o resultado do tratamento pode não ser tão favorável como parece, quando radiografias convencionais são usadas para avaliações. Diante dessa evidência, é provável que muitos casos de tratamento de dentes com lesão perirradicular, julgados como sucesso pela análise radiográfica possam, de fato, não ter apresentado reparação completa. Isso pode levar a uma reavaliação dos critérios atualmente aplicados de avaliação radiográfica do sucesso do tratamento endodôntico.

Sendo assim, quando o profissional deve lançar mão da TCFC para o estabelecimento de diagnósticos nos quais radiografias deixam margem para dúvidas. Um dos principais exemplos deste fato, se refere a pacientes que tiveram o tratamento endodôntico concluído, mas que continuam se queixando de desconforto à mastigação e à percussão. O emprego de recursos mais acurados de diagnóstico como a TCFC pode revelar situações que passam despercebidas em radiografias periapicais convencionais como infecção crônica com lesão perirradicular persistente. Clinicamente, estes casos representam uma incógnita pois lesões não visíveis em radiografias podem estar restritas ao osso esponjoso e passar despercebidas, principalmente na região dos molares inferiores, onde a cortical óssea é mais espessa e, portanto, mais radiopaca. A TCFC pode ser de grande valia para identificar esses casos, pois canais extras podem conter tecido pulpar remanescente, necrosado e ou infectado para induzir ou manter um quadro assintomático. As alterações na angulação horizontal da radiografia, bem como a utilização de tomografia computadorizada *cone-beam* ajudam a identificar os canais extranumerários, mas nem sempre pode-se ter absoluta certeza que todos os canais foram detectados.

Tratando-se agora dos benefícios da TCFC, em uma visão mais ampla e generalizada de sua utilização, autores como (Lima et. al., 2010; Barros, 2012 e Fonseca 2015) concordam que a maior vantagem deste método de exame de imagem consiste basicamente em oferecer maior precisão, reconstrução tridimensional, redução do tempo de digitalização e menor dose de radiação comparada a TC. Esses estudos demonstram a importância de adquirir imagens com precisão geométrica tridimensional que proporcionam a eliminação de sobreposição da área de interesse e o fato de permitir identificar pequenas lesões não vistas na radiografia e/ou limitação das bordas mal definidas de uma lesão mascarada pelo osso cortical, juntamente com a confirmação das posições radiculares dentro do osso e proximidades com anatômicas. Enfatizam que deve ser empregada apenas em casos onde radiograficamente não apresentem patologias, enquanto clinicamente sugerem-se a sua presença.

Sobre as desvantagens da TCFC, Costa et. al. (2009) destacam que mesmo tendo a dose de radiação reduzida em relação à tomografia convencional, ainda persistem os riscos e por isso é de discernimento do clínico selecionar os casos em que tomografia poderia ser conveniente. Afirmam ainda que uma importante limitação do uso deste exame estaria no alto custo dos equipamentos. Suas ideias se juntam às de Caputo et. al. (2014) e Lopes & Siqueira (2015) quanto à possibilidade de alterações de imagem devido a objetos metálicos, como restaurações dentárias e aos riscos associados ao uso de meios de contraste intravenoso.

Lima et. al. (2010) argumentam que apesar dos benefícios óbvios da TCFC, é necessário um conhecimento abrangente para interpretação dos dados. Já Correia & Salgado (2011) e Accorsi-Mendonça (2013) concordaram que inúmeras vezes o clínico não recorre a estes meios de diagnóstico devido ao seu elevado custo, à sua indisponibilidade ou às elevadas doses de radiação emitidas recomendando que deve ser utilizada apenas quando indispensáveis para o correto diagnóstico. Lopes & Siqueira (2015) constataram que a dose eficaz de TCFC geralmente é maior que a da radiografia intraoral convencional. No entanto, para eles essa diferença está diminuindo continuamente e, em certos cenários clínicos, a tendência é a dose eficaz de TCFC aproximar-se da radiografia periapical.

4. RELATO DE CASO CLÍNICO

Buscando confirmar a necessidade do uso da TCFC no diagnóstico em Endodontia, serão relatados dois casos clínicos onde apenas o uso da radiografia convencional não foi suficiente para

um diagnóstico conclusivo, sendo indispensável a utilização da tomografia computadorizada cone-beam ou feixe cônico para esclarecer os sinais e sintomas relatados pelos pacientes.

4.1 Caso clínico I

Paciente do gênero feminino com 22 anos, compareceu ao atendimento clínico do Curso de Odontologia do UNIFLU relatando insatisfação de uma restauração extensa oclusodistal no elemento dentário 36. Foi realizada radiografia periapical (Fig 1) da região, que demonstrou ausência de material restaurador na região cervical da face distal, causando infiltração. A restauração foi removida, iniciou-se a remoção do tecido cariado e visualizado o envolvimento pulpar. Na mesma sessão o tratamento endodôntico de três canais radiculares, sendo eles mesiovestibular, mesiolingual e distolingual, foi iniciado e em sessões seguintes, concluído. Após alguns dias da finalização, a paciente se queixava de sensibilidade ao frio no elemento dentário tratado. Realizou-se nova radiografia periapical (Fig 2), onde nada anormal que pudesse estar causando o incômodo foi diagnosticado. A sensibilidade cessou, porém a paciente retornou apresentando fistula cervical que foi rastreada levando ao periápice distal do 36 (Fig 3), mas radiograficamente não era visível nenhum tipo de fratura e ou lesão que justificasse os sinais e sintomas. Foi solicitado uma TCFC devido suspeita de fratura, envolvimento de furca ou canal radicular não tratado. Após avaliação das imagens tridimensionais, cortes da TCFC (Fig 4 e 5) e laudo do radiologista foi detectada a presença de um canal distovestibular que não havia sido tratado e uma lesão extensa periapical devido ao mesmo, e assim fechando o diagnóstico do caso. A paciente foi submetida ao tratamento do canal radicular não tratado e retratamento do canal radicular distolingual devido proximidade e pino de fibra de vidro distante do material obturador guta-percha. O caso segue em andamento, com regressão total da fístula e ausência de sintomatologia. A lesão periapical será acompanhada.



Figura 1: Radiografia periapical inicial realizada para avaliar restauração oclusodistal do dente 36



Figura 2: Radiografia periapical realizada após tratamento endodôntico para investigação de sensibilidade pós-operatória.



Figura 3: Radiografia periapical realizada para rastreamento da fístula.

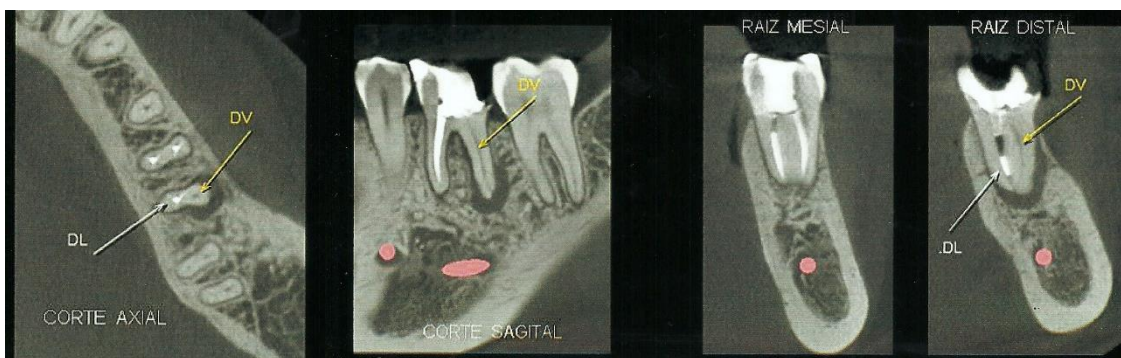


Figura 4– Imagens tridimensionais [proporcionadas pelo uso da de TCFC e seus cortes axial, sagital e coronal respectivamente, diagnosticando a presença de um canal disto-vestibular não tratado e lesão periapical extensa referente a raiz radicular em questão.



Figura 5 Corte coronal panorâmico da TCFC detectando presença de lesão periapical extensa na raiz disto-vestibular do elemento dentário 36

4.2 Caso clínico II

Paciente do gênero masculino com 38 anos de idade, compareceu ao atendimento clínico do Curso de Odontologia do UNIFLU com queixa principal de dor excessiva na região do elemento dentário 46. Foi realizado exame radiográfico periapical (Fig 6), que demonstrou que o este dente já apresentava tratamento endodôntico realizado e uma restauração *onlay*. Radiograficamente, não foi diagnosticada a presença de lesões que justificassem a sintomatologia e o laudo do radiologista também não apontou diagnóstico conclusivo. A conduta de emergência foi a remoção da peça protética cimentada. Não houve alteração, a dor persistiu. Foi realizada então, a remoção parcial do material restaurador guta-percha, tendo sucesso no alívio do sintoma por algumas horas. Foi necessária a solicitação da TCFC para investigação do caso. Após análise das imagens tridimensionais, (Fig. 7 e 8) confirmada por laudo do radiologista observou-se área hipodensa no interior da raiz mesial do elemento dentário 46, fechando o diagnóstico de reabsorção interna inflamatória, que de acordo com Ferreira et al. (2007), consiste em uma lesão no interior da cavidade pulpar de forma centrífuga em direção à superfície externa da coroa ou da raiz, que não é muito comum em dentição permanente e em alguns casos, é consequência de luxações dentárias após traumatismos. O paciente não relatou traumas que pudessem esclarecer o diagnóstico e sendo o mesmo de difícil reabilitação protética, foi indicada a exodontia do elemento dentário seguido de um implante.



Figura 6– Radiografia periapical inicial realizada com intenção de investigar sintomatologia dolorosa relatada pelo paciente

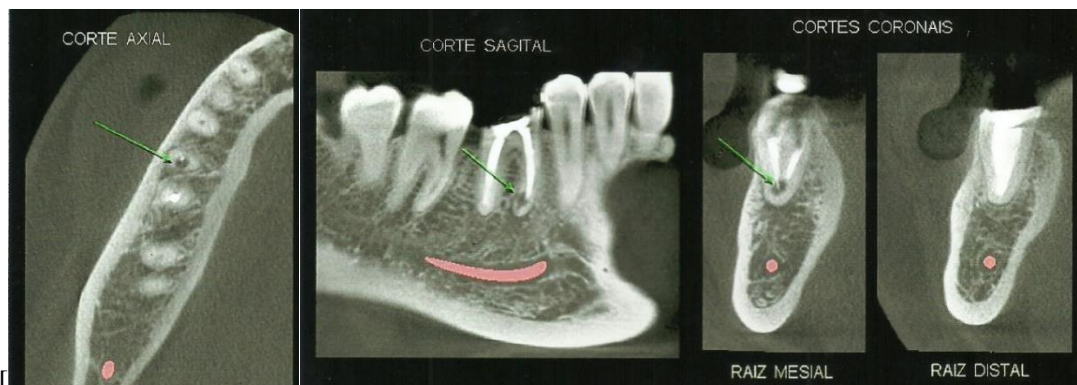


Figura 7– imagens tridimensionais de TC, cortes axial, sagital e coronal respectivamente, diagnosticando a presença de reabsorção interna inflamatória localizada no ápice das raízes radiculares mesiais.

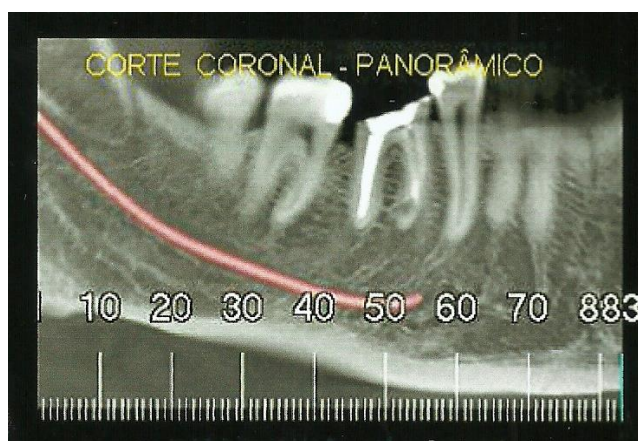


Figura 8– corte coronal panorâmico da detectando presença de reabsorção interna localizada no ápice das raízes mesiais

6. CONCLUSÕES

Concluiu-se que a TCFC é um método bastante eficaz na resolução de casos complexos de diagnósticos em Endodontia visto que oferece uma visualização tridimensional, dando ao profissional total segurança para realizar procedimentos, diminuindo as chances de complicações.

Deverá ser levado em consideração, que a indicação rotineira desta modalidade de exame por imagem pode tornar-se limitada devido ao alto custo.

Há que se considerar a dose de radiação, que é mais elevada que a de uma radiografia convencional.

Sendo assim, depende do bom senso do profissional para que o exame seja solicitado de acordo com cada caso em específico. Entretanto, ressalta-se por meio da construção desse estudo, que o uso da TCFC nos diagnósticos é um método de imagem especialmente apropriado para a Endodontia.

Espera-se portanto, através deste artigo, contribuir com a disseminação do uso da tomografia nos diagnósticos de casos complexos endodônticos e auxiliar outras pesquisas que busquem despertar o interesse de estudantes e professores nesta área da Odontologia.

REFERÊNCIAS

1. ACCORSI-MENDONÇA T. Uso da tomografia computadorizada por feixe cônico na endodontia. **Int J Science Dentistry**, v.1, n. 37, p.39-42, 2013.
2. BARROS, Maria Cecília Sinatura. **Avaliação da prescrição de tomografias computadorizadas de feixe cônico em universidade pública**. Dissertação (Mestrado em Estomatologia e Biologia Oral) Faculdade de Odontologia de Bauru. Bauru: Universidade de São Paulo, 2012.
3. CAPUTO BVC; NORO FILHO GA; SALGADO DMRA; ZAMBRANA JRM; GIOVANI EM; COSTA C. Estudo da tomografia computadorizada de feixe cônico na avaliação morfológica de raízes e canais dos molares e pré-molares da população brasileira. **Odonto**. São Paulo; v. 22 n.43, p. 63-69, 2014.

4. CARDENAS JEV; BELTRAN HS; MACHADO MEL. Planejamento e previsibilidade diagnóstica antes da reintervenção endodôntica com o uso de CBCT; resolução clínica. **Dental Press Endod**, São Paulo, v.3, n.3, p. 62-8, set-dez. 2013.
5. CORREIA F; SALGADO A. Tomografia computadorizada de feixe cônico e a sua aplicação em Medicina Dentária. **Rev Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial**, v. 53, n. 1, p. 47-52, 2012.
6. COSTA CCA; MOURA-NETTO CK; AGUIAR ACG; MICHELOTTO ALC. Aplicações clínicas da tomografia computadorizada cone-beam na endodontia. **J. Health Sci. Inst**, v.27, n.3, 2009.
7. D'ADDAZIO P S S; ASSIS N M S P; CAMPOS C N; BASTOS; T R; LOPES R M O uso da tomografia cone beam no auxílio ao diagnóstico e planejamento de cirurgia periapical: relato de caso clínico. **Odontol. Clín.-Cient.** (online), Recife, v.9, n.4, p. 377-380, out./dez. 2010. Disponível em <http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-38882010000400021&lng=pt&nrm=iso> Acesso em: 22 jan. 2018.
8. DURACK C; PATEL S. Cone-beam computed tomography in endodontics. **Braz Dent J.**, Londres, v.23, n.3, p.179-91, 2012.
9. FERREIRA MM, LEITÃO J, CARRILHO EVP. Reabsorção radicular interna. **Rev Portuguesa de Estomatologia, Med Dentária e Cir Maxilofac**, v.48, n. 2, p.121-126, 2007.
10. FONSECA, José Paulo S. D. Dinis. **Relevância clínica da tomografia computadorizada de feixe cônico em endodontia**. 100f. Dissertação (Mestrado em Endodontia). Portugal: Instituto Superior de Ciências da Saúde Egas Moniz, 2015.
11. LIMA RCP; FARIA JR. NB; TONAMARU JMG; TONAMARU FILHO M. Diagnóstico e planejamento em cirurgia parêndodôntica: Utilização da tomografia cone-beam. **Rev Sul-Bras Odontol**. São Paulo, v.7, n.4, p.474-80, out-dez. 2010.
12. LOPES Hélio Pereira; SIQUEIRA Jr. José Freitas. **Endodontia: Biologia e técnica**. São Paulo: Elsevier Brasil, 2015.
13. NAKAZONE, Paula Aparecida. **Emprego da tomografia computadorizada de feixe cônico na análise de alterações periapicais de origem endodôntica in vivo, e na instrumentação de canais radiculares in vitro**. Dissertação (Mestrado em Endodontia) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Odontologia de Araraquara, 2010. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/95390>>. Acesso em: 23 de fev. 2018. 125 f.
14. PULCINO M M; POPOLIN I N. Uso de tomografia computadorizada no diagnóstico de fraturas radiculares. **Investigação**, v. 15, n. 1, 2016.
15. RODRIGUES MGS; ALARCÓN OMV; CARRARO E; ROCHA JF; CAPELOZZA ALA. Tomografia computadorizada por feixe cônico: formação da imagem, indicações e critérios para prescrição. **Odontol. Clín.-Cient**. Recife, v.9 n.2, p.115-118, abr./jun. 2010.

16. KOÇ, C., KAMBUROĞLU, K., SÖNMEZ, G., YILMAZ, F., GÜLEN, O., & KARAHAN, S. Ability to detect endodontic complications using three different CBCT units with and without artefact reduction modes: an ex vivo study. **International Endodontic Journal**, 2 dec. 2018. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/iej.13051>> Acesso em: 10 de jan. 2018.
17. ABELLA, F., TEIXIDÓ, L. M., PATEL, S., SOSA, F., DURAN-SINDREU, F., & ROIG, M. Cone-beam Computed Tomography Analysis of the Root Canal Morphology of Maxillary First and Second Premolars in a Spanish Population. **Journal of Endodontics**, v,41 n.8, p. 1241–1247, 2015.
18. PATEL, S., DURACK, C., ABELLA, F., SHEMESH, H., ROIG, M.; LEMBERG, K. Cone beam computed tomography in Endodontics - a review. **International Endodontic Journal**, v. 48 n.1, p. 3–15, 2014. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/iej.12270>> Acesso em: 12 de fev. de 2018.