

## ESTADO PERIRRADICULAR E RADICULAR DE DENTES TRATADOS ENDODONTICAMENTE: ESTUDO PILOTO UTILIZANDO A TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO

### PERIAPICAL AND ROOT STATUS OF ENDODONTICALLY TREATED TEETH: A PILOT STUDY USING CONE-BEAM COMPUTED TOMOGRAPH

Mariana Natale de Paula Pereira <sup>1</sup>

Luciana Armada <sup>2</sup>

Fábio Ramoa Pires <sup>3</sup>

#### RESUMO

As imagens radiográficas periapicais, essenciais para a realização e para o acompanhamento do sucesso do tratamento endodôntico, em virtude de limitações técnicas, não são capazes de oferecer visualização anatômica de toda a estrutura dos elementos dentários. Técnicas contemporâneas de obtenção de imagens, como a tomografia computadorizada realizada pela técnica de feixe cônico (TCFC) parecem ter o potencial de avaliar de forma mais adequada a qualidade da obturação e do remanescente radicular, e o estado perirradicular. O objetivo deste trabalho foi realizar uma avaliação descritiva das imagens obtidas pela técnica de TCFC de 100 elementos dentários tratados endodonticamente, buscando os achados referentes ao estado perirradicular, as lesões de furca, à presença de núcleos intrarradiculares e as fraturas radiculares. Nos 100 dentes analisados, 83 (83%) apresentavam áreas compatíveis com a presença de alteração perirradicular. Dos dentes multirradiculares, 51% apresentavam presença de lesão de furca e 91% apresentavam rarefação perirradicular. Vinte dos 83 dentes com alterações perirradiculares (24%) apresentavam imagem sugestiva de fratura radicular. A TCFC revelou a existência de diversas alterações radiculares e perirradiculares nos dentes tratados endodonticamente estudados nesta amostra, sugerindo sua utilidade no acompanhamento imagiológico após o tratamento endodôntico.

**Palavras-chave:** tratamento endodôntico; tomografia computadorizada; feixe cônico; lesão perirradicular; fratura radicular.

#### ABSTRACT

Periapical radiographs are essential for endodontic treatment and for following the tooth response after finishing the treatment. Unfortunately, due to their technical limitations, they are not capable of offering a complete anatomical view of the dental structure. More recent image techniques, such as cone-beam computed tomograph (CBCT), seem to offer a more complete picture of the pulp chamber obturation and the remaining dental structure, as well as the periradicular status. The aim of our study was to analyze CBCT images obtained from 100 endodontically treated teeth, focusing on the obturation of the pulp chamber, periapical status, interradicular alterations and root fractures. From the 100 teeth, 83 (83%) presented periradicular alterations. From multiradicular teeth, 51% presented with alterations in the interradicular area and 91% showed periradicular alterations. Twenty out 83 teeth presenting periradicular alterations (24%) showed also root fractures. CBCT images revealed the presence of several root and periradicular alterations in the endodontically treated teeth studied in this sample, suggesting its utility as an adjunctive auxiliary in the follow-up of teeth after endodontic treatment.

**Keywords:** endodontic treatment; computed tomograph; cone-beam; periradicular lesion; root fracture.

- 1- Programa de Pós-graduação em Odontologia - Universidade Estácio de Sá
- 2- Programa de Pós-graduação em Odontologia - Universidade Estácio de Sá
- 3- Professor do Programa de Pós-graduação em Odontologia - Universidade Estácio de Sá

## **Introdução**

O maior objetivo do tratamento endodôntico é controlar a infecção pulpar ou endodôntica, seja em um primeiro tratamento ou em um retratamento. A avaliação da resposta ao tratamento endodôntico, por sua vez, depende da observação dos sintomas referidos pelos pacientes, das alterações clínicas presentes na região e na avaliação periódica de exames de imagem (Huomonen & Orstavik, 2002; Siqueira et al., 2005; Vidigal et al., 2014; Patel et al., 2015). Ao longo das últimas décadas as radiografias periapicais têm sido utilizadas como principais instrumentos para a avaliação da qualidade do tratamento endodôntico, assim como da estrutura radicular e perirradicular, sendo essenciais na definição do sucesso ou do fracasso do tratamento (Siqueira et al., 2005; Vidigal et al., 2014; Patel et al., 2015).

Embora seja a técnica imaginológica mais difundida e utilizada para análise da qualidade do tratamento endodôntico e do status radicular e perirradicular, é sabido que radiografias apresentam limites na interpretação das imagens nas três dimensões. Essa limitação, além da possibilidade de distorção das imagens, pode fazer com que variações anatômicas radiculares, falhas na obturação, canais colaterais, reabsorções externas, fraturas radiculares incipientes e lesões perirradiculares iniciais e/ou pequenas possam passar ocultas durante as análises clínicas e radiográficas (Gröndahl & Huomonen, 2004; Jung et al., 2005; Patel et al., 2007; Estrela et al., 2008; D'Addazio et al., 2011; Peters & Peters, 2012; Ee et al., 2014; Vidigal et al., 2014; Patel et al., 2015).

O advento das tomografias computadorizadas pela técnica do feixe cônico (TCFC) e sua utilização como exame complementar imaginológico na Odontologia agregou informações importantes que permitiram diagnósticos mais precisos e detalhados e, portanto, melhor planejamento de tratamento e acompanhamento. Entretanto, os horizontes de sua aplicação clínica dentro da Endodontia, em especial no planejamento do tratamento endodôntico e no controle imaginológico dos dentes pós-tratamento endodôntico, ainda são objeto de estudo (Bissoli et al., 2007; Cotton et al., 2007; Ee et al., 2014; Patel et al., 2015).

## **Materiais e métodos**

Para o estudo foram analisadas imagens de 100 elementos dentários tratados endodonticamente provenientes de exames de TCFC obtidos a partir de um mesmo centro de diagnóstico por imagens. Todas as TCFC foram obtidas a partir de um mesmo o tomógrafo (i-CAT, Imaging Sciences, Hatfield - Pennsylvania, Estados Unidos), com o protocolo de 40 segundos e 0,2 mm de espessura e avaliadas com a utilização do software i-CAT Viewer (Imaging Sciences, Hatfield - Pennsylvania, Estados Unidos). As imagens tomográficas dos elementos dentários utilizados no estudo foram selecionadas aleatoriamente pela radiologista responsável pelo centro de diagnóstico, de forma sequencial, retrospectivamente a partir do registro mais recente nos arquivos do serviço, até que se alcançasse o número de 100 elementos dentários. As imagens de cada caso selecionado foram acompanhadas apenas pelas informações referentes à idade e ao gênero dos pacientes, sem nenhuma outra informação que permitisse sua identificação. Não foi considerado critério de seleção dos casos nenhum parâmetro sócio-demográfico, clínico, anatômico ou de localização dos dentes. Os critérios de inclusão foram a disponibilidade de imagens axiais, coronais e sagitais de cada caso, e que apresentassem qualidade e nitidez na área a ser avaliada. Além disso,

todos os elementos dentários associados apresentavam tratamento endodôntico realizado, independentemente do tempo de realização e qualidade da obturação. Foram excluídos do estudo os dentes com imagens tomográficas inadequadas (com os cortes sagitais, axiais e coronais sem boa visualização), imagens que não tivessem sido obtidas segundo o protocolo citado acima e elementos dentários que possuíssem restaurações metálicas que tivessem causado interferência na qualidade das imagens, em virtude da presença de artefatos. Este estudo foi realizado de acordo com a resolução 196/16 do Conselho Nacional de Saúde e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estácio de Sá.

Para padronização da análise das imagens nos três planos os dentes foram colocados em posição vertical e perpendicular por meio de recursos do programa i-Cat Viewer. Foi realizada a análise visual de todas as imagens observando o estado radicular e perirradicular, incluindo os seguintes parâmetros: espaço correspondente ao ligamento periodontal (sem alterações ou mostrando espessamento, rompimento da integridade ou rarefações perirradiculares); raízes dentárias (estrutura normal; presença de imagens sugestivas de trincas e fraturas; presença de núcleo intraradicular); região de furca, no caso de elementos dentários multirradiculares (aspecto normal ou presença de rarefação óssea). As informações obtidas foram inseridas em um banco de dados montado especificamente para o estudo e os resultados obtidos foram expostos de forma descritiva.

## Resultados

A amostra final foi composta por 64 mulheres (64%) e 36 homens (36%) homens, com média de idade de 48 anos (variando dos 17 aos 78 anos de idade). A média de idade das mulheres foi de 50.3 anos (variando dos 17 aos 77 anos) e dos homens foi de 51.5 anos (variando dos 37 aos 78 anos). Os 100 dentes analisados incluíram 30 dentes unirradiculares e 70 dentes multirradiculares, sendo 22 incisivos (22%), 4 caninos (4%), 16 premolares (16%) e 58 molares (58%). Da amostra total, 83 dentes (83%) apresentavam áreas compatíveis com a presença de rarefação perirradicular; nos 64 dentes de pacientes femininos, 55 (86%) apresentavam alteração perirradicular, ao passo que 28 (78%) dos 36 dentes de pacientes masculinos apresentavam alteração perirradicular. Nos 70 dentes multirradiculares, 36 (51%) apresentavam rarefações ósseas na região de furca e, desses, 33 (92%) também apresentavam rarefação perirradicular. Nos 30 dentes unirradiculares, 19 (63%) apresentavam rarefação perirradicular. Dos 83 dentes que apresentavam rarefação perirradicular, 20 (24%) apresentam imagem sugestiva de fratura radicular. Quinze destes elementos apresentavam núcleo intraradicular e em 7 casos as fraturas radiculares foram encontradas nas regiões onde os núcleos terminavam.

A tabela I mostra a distribuição por gênero e as alterações tomográficas observadas nos 100 elementos dentários estudados de acordo com seu número de raízes. A figura 1 mostra alguns exemplos de alterações radiculares e perirradiculares encontradas na amostra estudada.

Tabela I. Distribuição do gênero dos pacientes e das alterações tomográficas encontradas de acordo com o número de raízes dos 100 dentes avaliados no estudo.

Parâmetro	Dentes unirradiculares	Dentes multirradiculares
-----------	------------------------	--------------------------

	N	%	N	%
<b>Gênero</b>				
Mulheres	18	60	46	66
Homens	12	40	24	34
<b>Rarafeção perirradicular</b>				
Ausente	11	37	6	9
Presente	19	63	64	91
<b>Lesão de furca</b>				
Ausente	-	-	34	49
Presente	-	-	36	51
<b>Fratura radicular</b>				
Ausente	21	70	59	84
Presente	9	30	11	16
<b>Núcleo intrarradicular</b>				
Ausente	8	27	24	34
Presente	22	73	46	66

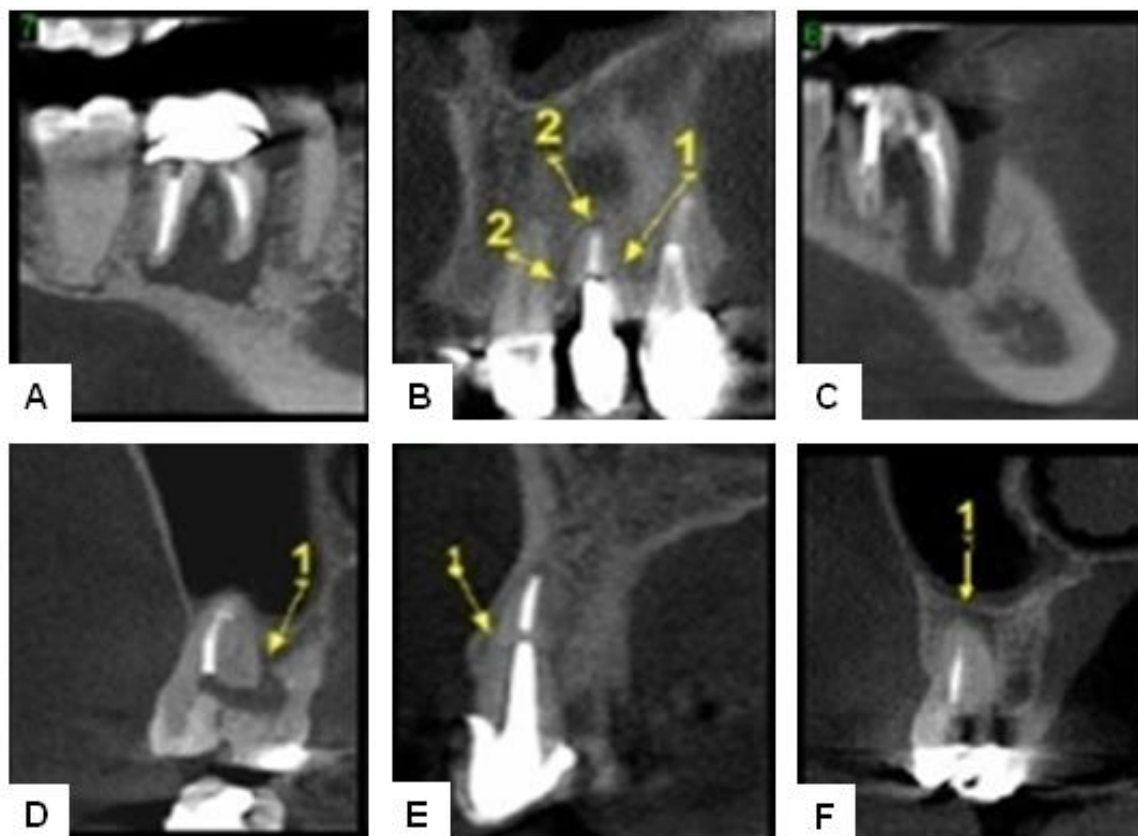


Figura 1. A. Rarefação perirradicular e lesão de furca no dente 46; B. Núcleo intrarradicular (1) e imagem sugestiva de fratura radicular (2) no dente 22; C. Núcleo intrarradicular, rarefação perirradicular e lesão de furca no dente 37; D. Imagem sugestiva de fratura radicular e lesão de furca (1) no dente 16; E. Núcleo intrarradicular e fratura radicular (1) no dente 13; F. Rarefação perirradicular (1) no dente 17.

## Discussão

Os exames por imagens disponíveis para diagnóstico, tratamento e acompanhamento de pacientes nas diversas especialidades da Odontologia têm evoluído com o passar dos anos. Há pouco mais um século estava sendo descoberta a radiografia e até pouco tempo os consultórios e clínicas odontológicas se diferenciavam por possuir equipamentos radiográficos convencionais. A TCFC é uma das mais recentes inovações na área da imagiologia em Odontologia e seu potencial de utilização na profissão é cada vez mais explorado. A TCFC foi o método de obtenção de imagens escolhido para este estudo por ser o método mais recente e com resultados mais promissores dos últimos anos para fins odontológicos e por estar crescendo a cada dia na clínica odontológica. Patel et al. (2015) ressaltaram que a TCFC supera muitas das limitações da radiografia periapical, resultando num diagnóstico mais preciso, facilitando a tomada de decisão do profissional.

Em virtude da possibilidade da obtenção de imagens em 3 dimensões (altura, largura e profundidade) das estruturas dentárias e dos tecidos adjacentes, na Endodontia a TCFC permite acuidade na interpretação de alterações perirradiculares discretas, lesões incipientes de furca,

presença de pequenas trincas e/ou fraturas, avaliação da presença do retentor intraradicular e de sua adaptação às paredes da estrutura dentária, dentre outros achados que a radiografia convencional não consegue fornecer. As desvantagens desta técnica ainda são seu alto custo em comparação às radiografias periapicais, as dificuldades na visualização das imagens obtidas de dentes com presença de artefatos metálicos das restaurações, a exposição à dose maior de radiação quando comparada a radiografia periapical e a necessidade de um profissional especializado para a análise deste tipo de imagem, capaz de extrair das imagens todas as informações que possam ser úteis ao tratamento. No entanto, Schulze et al. (2004) realçaram que, apesar da TCFC utilizar dose maior de radiação que as radiografias convencionais, com esta técnica conseguimos obter informações mais precisas acerca da estrutura dentária e muitas vezes dispensamos a realização de radiografias adicionais.

Jorge et al. (2008) concluíram que a TCFC foi capaz de diagnosticar lesões perirradiculares em estágios iniciais, incluindo espessamentos discretos da lâmina dura do osso alveolar, achados que as radiografias periapicais convencionais não evidenciaram. Nas radiografias convencionais existem limitações incluindo a dificuldade de visualização de alterações anatômicas e sobreposições de imagens e estruturas, que são inerentes à técnica utilizada. Já a TCFC consegue fornecer imagens sem a interferência destes fatores e, ainda, promovendo uma melhor visualização das áreas de interesse e uma avaliação mais precisa do estado perirradicular (Lofthag-Hansen et al., 2007; Patel, 2009; Patel et al., 2009). Nossos resultados foram de encontro àqueles relatados por Jorge et al. (2008), uma vez que as TCFC estudadas puderam apontar que 83% dos casos avaliados apresentavam áreas compatíveis com a presença de rarefação perirradicular.

A TCFC tem oferecido ao endodontista a possibilidade de uma imagem mais rica em detalhes da região apical, além de imagens mais direcionadas à região a ser analisada, oferecendo ao profissional a possibilidade de visualizar alterações que com as demais técnicas tomográficas não eram possíveis, principalmente fraturas radiculares oblíquas, lesões perirradiculares incipientes, dilacerações radiculares e nódulos pulpares. D'Addazio et al. (2011) concluíram que a utilização da TCFC teve maior precisão na detecção de reabsorções externas, mas nas observações de limas fraturadas, desvios e perfurações não houve diferença em comparação com as radiografias periapicais. No presente estudo foram encontradas 20 imagens sugestivas de fratura radicular em um total de 83 dentes com alterações radiculares e perirradiculares, fornecendo ao cirurgião-dentista a possibilidade de diagnóstico precoce destas condições. Vidigal et al. (2014) confirmam que a TCFC tem sua eficácia na Odontologia, sendo indicada quando existem dúvidas quanto a presença de fraturas radiculares, por proporcionar imagens em 3 dimensões sem sobreposições de estruturas, possibilitando a precisa visualização, localização e extensão da fratura radicular.

Estrela et al. (2008) avaliaram a presença ou não de lesão perirradicular utilizando radiografias panorâmicas, radiografias periapicais e a TCFC e concluíram que a TCFC detectou com mais frequência a presença de lesões perirradiculares. Estrela et al. (2009) realizaram um estudo para analisar retentores intraradiculares e a presença de lesão perirradicular utilizando radiografias e TCFC, apresentando como resultado a presença de lesão perirradicular em 38.9% dos casos tratados utilizando radiografia periapical e 60.2% com a TCFC, demonstrando a maior efetividade da TCFC na detecção das lesões perirradiculares; em nosso estudo, dos 83 casos que apresentavam áreas compatíveis com alteração perirradicular, 68 apresentavam núcleo intraradicular e, destes, 56 apresentavam áreas compatíveis com alteração perirradicular, reforçando a importância desta técnica no diagnóstico desta associação.

Bissoli et al. (2007) ressaltaram que a TCFC é capaz de mostrar imagens em tamanho real em escala de 1:1, possibilitando uma melhor resolução e mensuração mais precisa das alterações observadas. Observaram, entretanto, que muito embora esta técnica apresente limitações na visualização das imagens (como, por exemplo, a presença de artefatos metálicos das restaurações odontológicas), estas limitações estão em menor escala quando comparadas às técnicas tomográficas de feixe em leque. Ee et al. (2014) ao compararem imagens pré operatórias de radiografias periapicais com as imagens da TCFC, concluíram que houve uma alteração no plano de tratamento em 62% dos casos avaliados. Para Peters & Peters (2012) a TCFC minimiza os falsos diagnósticos, e veio para substituir as diferentes técnicas radiográficas já utilizadas, por obtermos imagens fiéis em 3 dimensões sem sobreposições de estruturas adjacentes.

Nosso estudo buscou preencher uma lacuna na literatura sobre os achados radiculares e perirradiculares em dentes tratados endodonticamente utilizando a TCFC. A realidade encontrada em clínicas e consultórios odontológicos, entretanto, faz com que este tipo de instrumento seja utilizado geralmente nos casos nos quais a avaliação clínica e a observação do exame radiográfico no pós-tratamento sejam inconclusivas. Assim, a avaliação da real indicação da TCFC no seguimento do tratamento endodôntico ainda carece de comprovação científica, visto que são necessários estudos prospectivos incluindo as informações clínicas e sintomatológicas dos pacientes. Vale ressaltar, ainda, que a utilização isolada de TCFC no seguimento do tratamento endodôntico pode fornecer resultados parciais, pois alguns casos poderiam ser interpretados como fracassos (por falha no tratamento, pela presença de trincas e fraturas ou pela demora em restaurar o elemento) quando observados sem as respectivas informações clínicas. Cabe assim observar que, devido aos fatores apresentados, não é prudente considerar que os 83 casos nos quais foram encontradas alterações perirradiculares constituam fracasso no tratamento endodôntico. Este estudo não teve acesso a informações essenciais para esta associação, tais como as datas de realização dos tratamentos endodônticos, o período decorrido entre o tratamento e o exame radiológico, o desconhecimento da técnica empregada no tratamento, os sintomas dos pacientes, bem como não ser conhecida a circunstância que levou o profissional a se utilizar deste meio para o diagnóstico. Outra consideração a ser feita é o que o presente estudo é retrospectivo e transversal, não permitindo afirmar sobre a evolução ou involução do tratamento, se a lesão pré-existia, e se está diminuindo ou aumentando de tamanho.

A frequência de alterações radiculares e perirradiculares em dentes tratados endodonticamente encontradas neste estudo através da análise de imagens provenientes de TCFC reforça a importância de considerar esta técnica de obtenção de imagens na prática da Endodontia. Mais estudos correlacionando os sintomas dos pacientes com a evolução pós-tratamento endodôntico dos elementos dentários são necessários para verificar a importância das alterações encontradas em nossos resultados.

Como conclusão, rarefações perirradiculares, fraturas radiculares e rarefações na região de furca foram encontradas, respectivamente, em 83%, 24% e 50% dos 100 dentes tratados endodonticamente analisados por meio de TCFC no presente estudo, sugerindo a utilidade deste método no acompanhamento imagiológico pós-tratamento endodôntico.

## Referências

Bissoli CF, Ágreda CG, Takeshita WM, Castilho JCDM, Médici-Filho E, De Moraes MEL. Importancia y aplicaciones del sistema de tomografía computadorizada cone beam (CBCT). *Acta Odontol Venez* 45(4): 589-592, 2007.

Cotton TP, Geisler TM, Holden DT, Schwartz SA, Schindler WG. Endodontic applications of cone-beam volumetric tomography. *J Endod* 33(9): 1121-1132, sep. 2007.

D'Addazio PSS, Campos CN, Özcan M, Teixeira HGC, Passoni RM, Carvalho ACP. A comparative study between cone-beam computed tomography and periapical radiographs in the diagnosis of simulated endodontic complications. *Int Endod J* 44(3): 218-224, mar. 2011.

Ee J, Fayad MI, Johnson BR. Comparison of endodontic diagnosis and treatment planning decisions using cone-beam volumetric tomography versus periapical radiography. *J Endod* 40(7): 910-916, jul. 2014.

Estrela C, Bueno MR, Leles CR, Azevedo B, Azevedo JR. Accuracy of cone beam computed tomography and panoramic and periapical radiography of detection of apical periodontitis. *J Endod* 34(3): 273-279, mar. 2008.

Estrela C, Bueno MR, Porto OCL, Rodrigues CD, Pécora JD. Influence of intracanal post on apical periodontitis identified by cone-beam computed tomography. *Braz Dent J* 20(5): 370-375, 2009.

Gröndahl HG, Huuonen S (2004). Radiographic manifestations of periapical inflammatory lesions – how new radiological techniques may improve endodontic diagnosis and treatment planning. *Endod Topics* 8(1): 55-67, jul. 2004.

Huuonen S, Orstavik D (2002). Radiological aspects of apical periodontitis. *Endod Topics* 1(1): 3-25, mar. 2002.

Jorge EG, Tanomaru-Filho M, Gonçalves M, Tanomaru JM. Detection of periapical lesion development by conventional radiography or computed tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 106(1): e56-61, jul. 2008.

Jung M, Lommel D, Klimek J. The imaging of root canal obturation using micro CT. *Int Endod J* 38(9): 617-626, sep. 2005.

Lofthag-Hansen S, Huuonen S, Gröndahl K, Gröndahl HG. Limited cone-beam CT and intraoral radiography for the diagnosis of periapical pathology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 103(1): 114-119, jan. 2007.

Patel S, Dawood A, Ford TP, Whaites E. The potential applications of cone beam computed tomography in the management of endodontic problems. *Int Endod J* 40(10): 818-830, oct. 2007.

Patel S. New dimensions in endodontic imaging: Part 2. Cone beam computed tomography. *Int Endod J* 42(6): 463-475, jun. 2009.



Patel S, Dawood A, Mannocci F, Wilson R, Pitt Ford T. Detection of periapical bone defects in human jaws using cone beam computed tomography and intraoral radiography. *Int Endod J* 42(6): 507–515, jun. 2009.

Patel S, Durack C, Abella F, Shemesh H, Roig M, Lemberg K. Cone Beam computed tomography in Endodontics – a review. *Int Endod J* 48(1): 3-15, jan. 2015.

Peters CI, Peters OA. Cone Beam computed tomography and other imaging techniques in the determination of periapical healing. *Endod Topics*, 26(1): 57-75, mar. 2012.

Schulze D, Heiland M, Thurmann H, Adam G. Radiation exposure during midfacial imaging using 4- and 16-slice computed tomography, cone beam computed tomography systems and conventional radiography. *Dentomaxillofac Radiol* 33(2): 83-86, mar. 2004.

Siqueira JR JF, Rôças IN, Alves FR, Campos LC. Perirradicular status related to the quality of coronal restorations and root canal fillings in a Brazilian population. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 100(3): 369-374, sep. 2005.

Vidigal BCL, Abreu SG, Silva FA, Moreira GP, Manzi FR. Uso da tomografia cone beam na avaliação de fraturas radiculares. *Rev Bras Odontol* 71(2): 152-155, jul./dez. 2014.

