

UNIVERSIDADE DO PLANALTO CATARINENSE

**BRUNA LUIZA CABRAL SCOTTI
CAMILA DA SILVA**

**TOMOGRAFIA NA ENDODONTIA: REVISÃO DE
LITERATURA**

**LAGES
2020**

UNIVERSIDADE DO PLANALTO CATARINENSE

**BRUNA LUIZA CABRAL SCOTTI
CAMILA DA SILVA**

**TOMOGRAFIA NA ENDODONTIA: REVISÃO DE
LITERATURA**

Trabalho de Curso apresentado para o módulo de Trabalho de Curso do 9º semestre do Curso de Odontologia da Universidade do Planalto Catarinense, como pré-requisito para a conclusão do curso.

Orientadora: Francinne Bianchini Ampessan

**LAGES
2020**

UNIVERSIDADE DO PLANALTO CATARINENSE

**BRUNA LUIZA CABRAL SCOTTI
CAMILA DA SILVA**

**TOMOGRAFIA NA ENDODONTIA: REVISÃO DE
LITERATURA**

Trabalho de Curso apresentado para o módulo de Trabalho de Curso do 9º semestre do Curso de Odontologia da Universidade do Planalto Catarinense, como pré-requisito para a conclusão do curso.

COMISSÃO EXAMINADORA:

Prof. Francinne Bianchini Ampessan (orientadora) _____

Prof. Me. Isabela França de Almeida Santos Ramos _____

Dr.^a Jamile Ramos Martins Assink _____

**LAGES
2020**

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar a Deus, pela vida. Por ter nos dado saúde e determinação para chegarmos até aqui, vencendo todos os obstáculos encontrados ao longo de toda a graduação.

Aos nossos familiares, em especial nossos pais, por todo apoio e ajuda ao longo desse percurso. Nos incentivaram nos momentos mais difíceis e mesmo que distantes, sempre estiveram presentes em nossos corações.

A nossa querida orientadora, Professora Francinne Bianchini Ampessan, pela amizade, acolhimento, paciência e dedicação nesse curto período que lhe coube.

A minha dupla, Bruna, pelo companheirismo, compreensão, pelas risadas, pelo apoio nos momentos difíceis e de muito aprendizado. Agradeço por essa amizade que se iniciou na faculdade e que levarei para sempre em meu coração.

A minha dupla, Camila, pelo companheirismo ao longo do curso. Pela amizade e por bons momentos que me proporcionou. Por toda ajuda prestada e experiência trocada, não só profissional como pessoal.

“Suba o primeiro degrau com fé. Não é necessário que você veja toda a escada. Apenas dê o primeiro passo”- Martin Luther King.

RESUMO

Os avanços tecnológicos vêm contribuindo muito com a odontologia, principalmente no que diz respeito à imaginologia. O objetivo desse trabalho foi de analisar as vantagens do uso da tomografia computadorizada como auxiliar no diagnóstico em endodontia. Este trabalho é uma revisão de literatura o qual foi desenvolvido a partir de estudos relevantes na área, encontrados nas bases de dados Scielo, Pubmed, Joraul of Endodontics, Revista Dental Press. A tomografia é um método de diagnóstico por imagem que reproduz secções da região escaneada através de um feixe cônico de raio x, que gira 360° em torno da região desejada. Isso possibilita a formação de imagens tridimensionais. Na endodontia, ela tem sido usualmente recomendada para resolução de casos complexos onde somente a radiografia periapical não é suficiente para um diagnóstico correto, como por exemplo, na localização de canais, reabsorções, traumas, entre outros. Apesar de apresentar um custo mais elevado e uma radiação maior se comparada com radiografias periapicais, a tomografia quando bem indicada exerce perfeitamente sua função como recurso auxiliar na prática endodôntica onde a radiografia periapical não foi capaz de reproduzir uma imagem adequada por sua limitação de imagem bidimensional.

Palavras-chave: Endodontia; Tomografia Computadorizada de feixe cônico; Radiografia endodôntica; Cone Beam.

LISTAS

CBCT: Cone Beam Computed Tomography

TC: Tomografia Computadorizada.

TCCB: Tomografia Computadorizada Cone Beam.

TCFC: Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	08
2. PROPOSIÇÃO	10
3. REVISÃO DE LITERATURA	11
3.1. Tratamento endodôntico e radiografia	11
3.2. Tomografia na odontologia	12
3.3. Tomografia na endodontia	14
3.4. Uso clínico	15
3.4.1. Traumas dentários	15
3.4.2. Fraturas radiculares	16
3.4.3. Canais não localizados	16
3.4.4. Reabsorções	17
3.4.5. Visualizações de estruturas anatômicas	18
3.4.6. Lesões periapicais	18
3.5. Vantagens e desvantagens da tomografia computadorizada	19
4. METODOLOGIA	21
5. DISCUSSÃO	22
6. CONCLUSÃO	25
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26

1. INTRODUÇÃO

Nos dias de hoje, a Endodontia é primordial na manutenção e planejamento de reabilitações dentais e os avanços tecnológicos também estão presentes nessa área da Odontologia.

Para se ter um acompanhamento dos tratamentos endodônticos, além de possíveis avanços ou regressões de lesões, as imagens radiográficas são essenciais para o diagnóstico, planejamento e tratamento pois demonstram a integridade das estruturas internas do elemento dentário, possíveis anormalidades e relações com estruturas anatômicas adjacentes. As imagens radiográficas permitem a visualização de lesão periapical, reabsorção óssea ou reabsorção interna do elemento dental, fratura radicular, etc.

As radiografias bidimensionais convencionais ainda são as mais utilizadas devido a sua praticidade no consultório odontológico. Mesmo auxiliando para o diagnóstico, planejamento e tratamento, existem limitações como, por exemplo, sobreposição de imagem que impede a visualização de lesões e variações anatômicas e a falta da terceira dimensão que interferem no sucesso do tratamento.

Segundo Bueno e Pelegrine (2017), a sobreposição radiográfica e a ausência de terceira dimensão são os principais problemas enfrentados quanto à análise destas imagens.

Os avanços tecnológicos na área da radiologia contribuíram com a odontologia através de uma técnica radiográfica que se chama Tomografia Computadorizada Cone Beam (TCCB), esse exame radiográfico possibilita uma imagem tridimensional com o mínimo de distorção em qualquer um dos três planos. Além de fornecer imagens com uma ótima resolução, também tem baixas doses de radiação.

A Tomografia computadorizada fornece informações mais completas e detalhadas se comparada com a radiografia bidimensional convencional. As imagens tridimensionais não tem distorção e permite desvendar toda a composição do elemento dentário como morfologia, anatomia dos canais radiculares, possíveis fraturas ou traumas das raízes, isso facilita para o profissional no momento do tratamento endodôntico.

Cumpramos ressaltar que, embora apresente vantagens em relação às radiografias periapicais, a TCFC, como qualquer outro método de diagnóstico, tem suas limitações e não exclui o uso de radiografias planas durante o processo de diagnóstico/avaliação de casos endodônticos. (BUENO; PELEGRINE, 2017).

Na graduação, temos noção dos exames de imagem e seu emprego em diversas áreas, mas queríamos nos aprofundar nesse assunto, pois é algo que está cada vez mais presente e

acessível na clínica diária da endodontia, sendo assim, este trabalho teve como objetivo analisar a importância da tomografia computadorizada como uma prática auxiliar na endodontia.

2. PROPOSIÇÃO

Neste trabalho pretendeu-se, através de uma revisão de literatura, analisar as vantagens do uso da tomografia computadorizada na odontologia, mais especificadamente de sua aplicabilidade na endodontia.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Tratamento endodôntico e radiografia

O tratamento endodôntico tem como objetivo a manutenção do elemento dentário e também devolver e recuperar o dente comprometido em seus aspectos funcionais. Para que se consiga êxito nesse tratamento é necessário respeitar uma série de princípios tanto mecânicos quanto biológicos. E são esses princípios e passos clínicos que estão diretamente ligados aos insucessos e aos sucessos dos tratamentos endodônticos (OCCHI et al., 2011).

O tratamento endodôntico encontra-se calcado sob dois aspectos fundamentais. De um lado, a anatomia do sistema de canais radiculares, com inúmeras ramificações laterais e apicais; do outro, microrganismos com suas toxinas e os demais fatores etiológicos dos processos patológicos. (DENARDI et al., 2010).

A radiografia é um dos exames complementares disponíveis para o processo de diagnóstico em Odontologia, somando informações aos dados clínicos e permitindo o reconhecimento de eventuais processos patológicos. Para que as informações obtidas nas radiografias sejam relevantes ao diagnóstico, é necessário que a técnica utilizada, seu processamento e armazenamento tenham sido feitos da maneira correta (SILVA et al., 2016).

Além de a radiografia periapical ser fundamental para complementação do exame clínico, também é um documento legal que comprova as informações detectadas antes, durante e depois do tratamento, sendo utilizada como meio de prova em processos jurídicos, por exemplo (CHOI et al., 2014). Em processos ético-administrativos ou judiciais, as radiografias são, via de regra, os meios de prova mais importantes para a comprovação da qualidade dos tratamentos realizados. Dessa forma, torna-se indispensável o cuidado na obtenção de radiografias com padrão de qualidade aceitável e no processo de arquivamento desta. A correta interpretação radiográfica depende da disponibilidade de imagens de qualidade, livres de erros de técnica e de processamento (LIMA et al., 2010).

No entanto, as radiografias não contemplam em sua película todas as estruturas desejadas para uma análise completa da área a ser submetida a tratamento (American Association of Endodontists; American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology, 2011).

A radiografia ideal deveria possuir o máximo de detalhe, o mínimo de distorção e grau médio de densidade e contraste; demonstrando não somente os dentes da região, mas também estruturas vizinhas (FREITAS et al., 2008).

A imagem radiográfica pode apresentar-se de baixa qualidade, se o método de tomada ou o processamento radiográfico não forem cuidadosamente executados. A maioria dos erros radiográficos cometidos pode ser agrupada em três categorias: erros de técnica, erros de exposição e processamento e erros de manipulação dos filmes. Quando ocorrem esses tipos de erros, quase sempre comprometem a qualidade da radiografia e, em geral, levam a repetições (LIMA et al., 2010).

Apesar da ampla aplicabilidade das radiografias periapicais, é notório que as mesmas apresentam limitações e não são capazes de fornecer ao profissional imagens volumétricas (BUENO; PELEGRINE, 2017)

Com os avanços tecnológicos e o aprimoramento da radiografia digital, os erros de processamento radiográfico podem ser minimizados, uma vez que essa técnica permite correções e melhoria da imagem, além do armazenamento direto no computador (TSESIS et al., 2008).

No entanto, até o presente momento, a identificação exata da localização do forame apical e o referencial numérico para o comprimento ideal de trabalho, representam grandes dilemas e desafios na clínica endodôntica (PERES et al., 2010)

Em suma, além de alcançar a qualidade desejável das imagens, é função do profissional endodontista, portar vasto conhecimento da morfologia das estruturas anatômicas que o capacitará a modificar técnicas radiográficas para obter imagens acuradas e possibilitará a interpretação correta dos exames (PATEL et al., 2007).

3.2. Tomografia na odontologia

O correto diagnóstico apresenta-se como um marco inicial para o sucesso em Endodontia. Para tal, são unidas informações provindas da anamnese, exames clínicos e complementares. O exame radiográfico, dentre as suas variações, possui limitações por apresentar uma imagem bidimensional de uma estrutura tridimensional. Atualmente, no campo da Imaginologia, a Tomografia Computadorizada por Feixe Cônico (TCFC), também conhecida como *Cone Beam*, evidencia-se como uma possibilidade de obtenção de imagens tridimensionais, o que atribui maior confiabilidade aos diagnósticos e planejamento operatório (ARCCORSI-MENDONÇA et al, 2012).

O uso de técnicas com variação de ângulos de incidência vertical e horizontal nas radiografias periapicais, especialmente a imagem digital representam avanços no diagnóstico radiográfico, entretanto, por prover uma imagem bidimensional, as radiografias são limitadas

para determinar a presença de fraturas radiculares, reabsorções dentais e extensões de lesões periapicais. Para superar essas limitações radiográficas e proporcionar imagens com maior resolução, surgiram as tomografias computadorizadas, que são técnicas de aquisição de imagens em três dimensões que podem adicionar benefícios para a endodontia e oferecer uma melhor qualidade em diagnóstico, plano de tratamento e prognóstico para os pacientes (PATEL et al., 2007).

A tecnologia, através do advento de novos equipamentos que permitem exames por imagem, tem auxiliado muito no diagnóstico e prognóstico de doenças na Odontologia (GONÇALVES et al. 2011).

A tomografia computadorizada (TC) tornou-se viável pela primeira vez com o desenvolvimento da moderna tecnologia da computação nos anos 60, mas algumas das ideias nas quais ela se baseia remontam à primeira metade deste século (KALENDER, 2011)

A evolução da Imaginologia na Odontologia vem disponibilizando meios de diagnósticos precisos, com grande confiabilidade e detalhamento de imagens através da tomografia computadorizada de feixe cônico “Cone Beam (TCFC). A TCFC é um método de diagnóstico por imagem que reproduz secções (fatias) da área/região escaneada, nos três planos (axial, sagital/lateral e coronal/frontal), possibilitando a análise tridimensional e em alta definição das estruturas anatômicas, principalmente as mineralizadas (PATEL et al., 2007).

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. (LOPES; SIQUEIRA JÚNIOR, 2015).

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 por meio de softwares específicos gera uma imagem tridimensional volumétrica, eliminando distorções (HOWERTON JÚNIOR; MORA, 2007).

Dessa forma, a otimização dos exames tomográficos e o desenvolvimento de aparelhos específicos possibilitou o seu uso para fins odontológicos, uma vez que a tomografia convencional não era tão eficiente na odontologia quanto na área médica (PATEL et al., 2007).

Uma combinação de radiografias periapicais e radiografia panorâmica pode ser o mais adequado em inúmeras situações clínicas, mas, muitas vezes, imagens múltiplas

poderiam facilitar o diagnóstico, de que é exemplo a TC. 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 (SCARFE et al., 2006).

Na TCFC, o paciente é exposto a uma dose de 7,3 a 134,8 milissievert (unidade de radiação). Em comparação com os exames radiográficos convencionais, um exame tomográfico de feixe cônico pode equivaler, em função da limitada área de exposição, a apenas duas ou três radiografias periapicais convencionais ou a um exame radiográfico panorâmico (BUENO; PELEGRINE, 2017).

A tomografia computadorizada é um método auxiliar no diagnóstico, que permite a observação e a localização tridimensional de lesões císticas, dos dentes adjacentes e das estruturas anatômicas envolvidas e circunvizinhas, permitindo a realização do planejamento e do procedimento cirúrgico com maior precisão (CHIARELLI et al., 2006).

A TCCB é utilizada em diversas áreas da odontologia, tais como implantodontia, ortodontia, periodontia, cirurgia, traumatologia buco-maxilofacial, exames da articulação temporomandibular e endodontia (COSTA et al., 2009).

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).

Além de contribuir para o desenvolvimento do planejamento cirúrgico, a TCCB coopera para avaliar áreas patológicas e anatômicas, dada sua capacidade de produzir imagens em três dimensões. Essa característica extingue a sobreposição inerente a imagem radiográfica convencional, o que facilita a interpretação diagnóstica por parte dos profissionais da área odontológica (LIMA et al., 2010).

3.3. Tomografia na endodontia

Em Endodontia, a TCFC tem sido sugerida para estudo da anatomia do canal radicular, avaliação do preparo do canal radicular, obturação, retratamento, detecção de lesões ósseas e procedimentos experimentais em Endodontia, tendo em vista que ela proporciona a visualização de regiões anatômicas e a presença de patologias que, muitas vezes, não são obtidas pelas radiografias convencionais (BALL et al., 2013).

A tomografia computadorizada, técnica que permite a obtenção de imagens em diversos planos a partir de aquisições em diferentes espessuras, é um instrumento importante para a visualização das estruturas anatômicas e das patologias nas três dimensões com melhor resolução (BUENO et al., 2007).

Por isso 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 (BARATTO FILHO et al., 2009).

O tomógrafo gira em torno da área de interesse realizando uma única volta de 360°. Durante este processo, são obtidas várias projeções bidimensionais em ângulos diversos que são transmitidas ao computador. Essas projeções fornecem informações fundamentais para construção e exibição de uma imagem tridimensional. Portanto, todos os dados coletados são mantidos na imagem matriz (GIACOMAZZI, 2010).

Sua tecnologia usa um feixe de radiação de formato cônico para adquirir uma imagem em volume com uma simples rotação em 360°, similar à radiografia panorâmica. Em seguida, com a ajuda de softwares, podem ser obtidas visualizações axiais, coronais e sagitais com cortes de 0,125 a 2 mm e reconstruções tridimensionais (3D) (COTTON et al., 2007).

Lopes e Siqueira Júnior (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.

3.4. Uso clínico

3.4.1 Traumas dentários

O uso da TC tem auxiliado no tratamento de traumas e na visualização das fraturas radiculares. Estudos mostram que TCCB tem sido favorável para detectar fraturas radiculares

horizontais, os mesmos mostram que para observar lesões traumáticas usando radiografias periapicais, iria se fazer necessário várias tomadas em diversas angulações e ainda podendo ter resultados limitados (TERAKADO et al., 2000).

3.4.2. Fratura radicular

O diagnóstico para localização de fratura radicular, empregando a tomografia computadorizada de feixe cônico como o exame complementar de escolha, difere expressivamente das radiografias convencionais (intra-oral), por se tratar de um diagnóstico mais preciso. A vantagem está no alto contraste nas três dimensões que a imagem oferece, possibilitando a visualização das linhas de fratura ocultas na radiografia periapical (MANSINI et al., 2010).

Figura 1 - Imagem mostrando a presença uma fratura radicular.



Fonte: Radio Doc, 2013

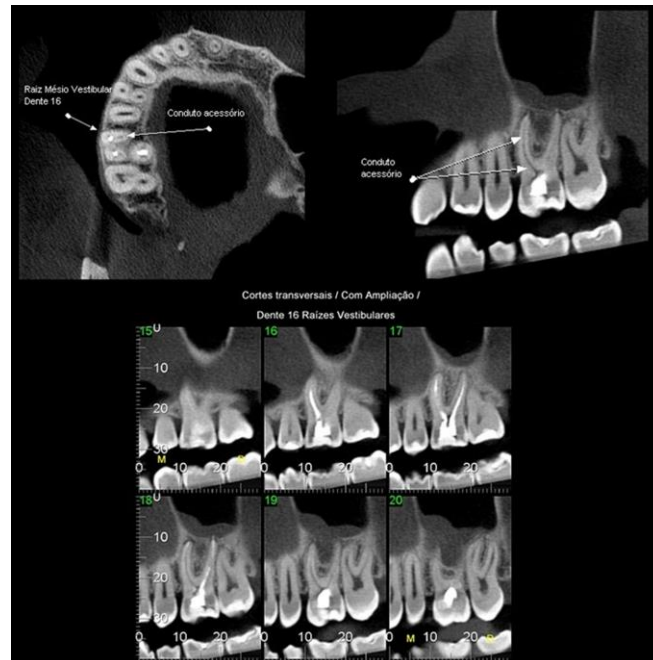
3.4.3. Canais não localizados

Canais radiculares não encontrados podem gerar insucesso no tratamento endodôntico. Conhecer a anatomia interna dental torna-se importante na confecção do planejamento e durante o tratamento. Devido sua natureza bidimensional, somente pela radiografia convencional torna-se difícil a localização exata dos canais radiculares presentes em um dente (KIM et al., 2003).

A falha em identificar e tratar os canais acessórios pode influenciar negativamente o resultado do tratamento (WOLCOTT et al., 2005).

A tomografia computadorizada demonstrou ser uma ferramenta confiável para avaliar com precisão o grau de curvatura associado às raízes dos dentes com formas anatômicas “normais”. (ESTRELA et al., 2008).

Figura 2 – Imagens mostrando um canal acessório.



Fonte: Diagnósticos Odontológicos por Imagem, 2018

3.4.4. Reabsorções

Tem sido de grande importância o uso da TCCB para visualização e localização de reabsorções, facilitando assim a avaliação das estruturas envolvidas (PATEL et al., 2007).

Bavia (2017) conclui em seu estudo que a TCFC é a melhor opção de exame para diagnosticar principalmente fratura radicular, reabsorções interna/externa e planejamento de cirurgias paraendodônticas.

Figura 3 – Imagem mostrando a localização da reabsorção interna no dente 22.

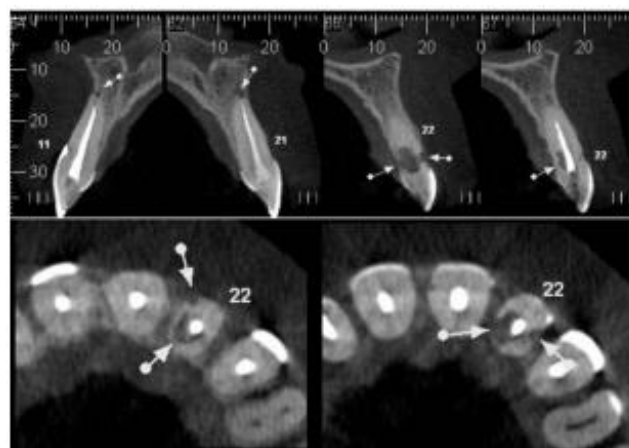


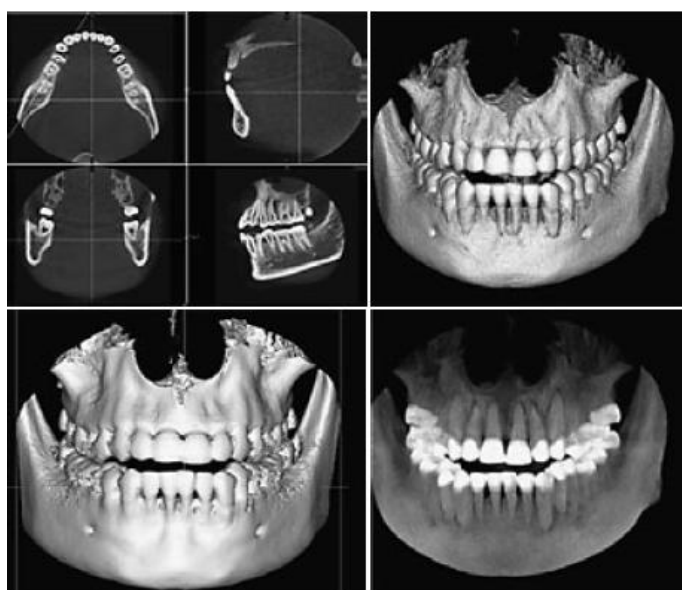
Figura 03: A) Cortes transaxiais 1mm, B) Cortes axiais, evidenciando a extensão da reabsorção inflamatória externa (setas).

Fonte: Arcorssi – Mendonça, 2012

3.4.5. Visualizações de estruturas anatômicas

Uma enorme vantagem da TCCB está na exatidão tridimensional que proporciona, como a visualização das raízes dos posteriores superiores e tecidos periapicais em três planos ortogonais com ausência de sobreposição do osso alveolar, osso zigomático, e das raízes adjacentes e na visualização de forames nasopalatinos expandidos (COTTON, 2007).

Figura 4 – Imagens nítidas, sem sobreposição. Maxila e Mandíbula.



Fonte: Radiologia Odontológica, 2007.

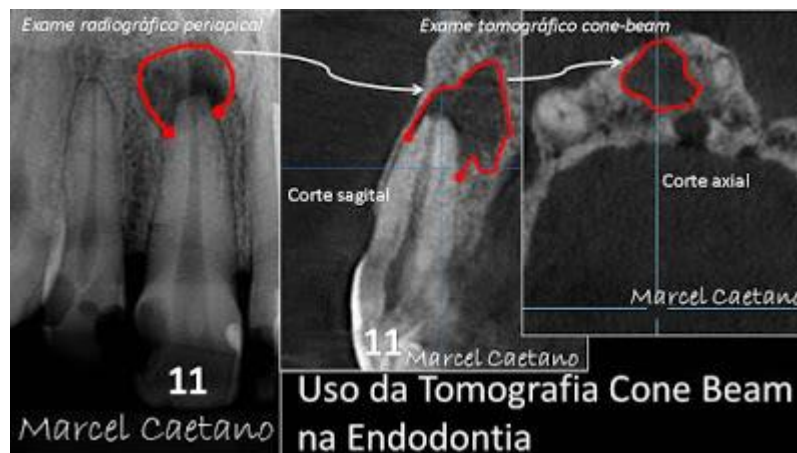
3.4.6. Lesões periapicais

A tomografia computadorizada de feixe cônico é significativamente mais sensível que a radiografia convencional na detecção de periodontite apical em humanos (ESTRELA et al., 2008).

Estudos prévios mostraram, em lesões ósseas experimentais criadas em nível de osso medular e estendendo-se aos limites da superfície do osso cortical, a dificuldade de visualização de tal envolvimento em radiografias periapicais (CAVALCANTI, 2010).

Pode-se esperar uma detecção precoce da periodontite apical, com resultados potencialmente melhores para o tratamento não-cirúrgico do canal radicular. (DURACK, PATEL 2012).

Figura 5 – Imagens mostrando uma lesão periapical no dente 11.



Fonte: Endodontia Avançada, 2016.

3.5. Vantagens e desvantagens da tomografia

A Associação Americana de Endodontia e a Academia Americana de Radioterapia Oral e Maxilofacial publicou um documento de posição conjunta, discutindo o uso da TCCB na área endodôntica. Uma consideração importante é a forma como os casos são selecionados, pois precisam respeitar o histórico do paciente, exame clínico e a incapacidade de se obter dados para um diagnóstico apropriado a partir da utilização de imagens em duas dimensões. Esses fatores demonstram a importância de considerar que os benefícios do exame excedam os riscos que a radiação pode causar (TYNDALL, KOHLTFARBER, 2012).

A radiação dos tomógrafos em feixe cônico depende do protocolo usado no escaneamento, em média equivale a quatro radiografias panorâmicas (SCARFE, 2008).

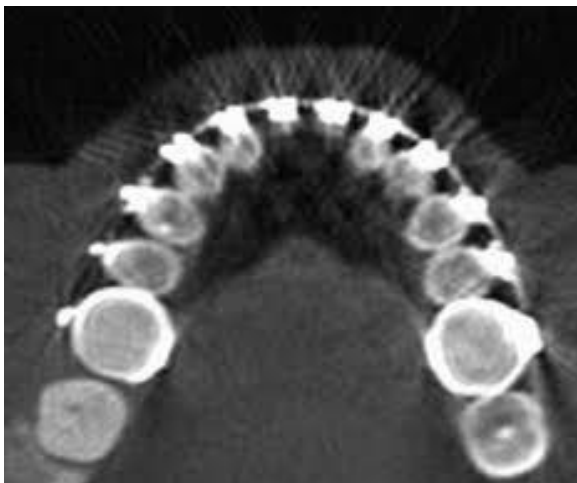
Em conjunto ao realizar um exame de TC, pode ocorrer um problema que é gerado pelo aparecimento de artefatos na imagem, quando o volume mapeado apresenta materiais metálicos decorrentes de restaurações e implantes dentários. Isso costuma acontecer devido o aumento da energia dos raios X quando passa pelo objeto metálico estudado; na imagem o artefato aparece em forma de faixas claras e brilhantes, o que acaba dificultando a visualização da região (CAVALCANTI, 2008).

Artefato é qualquer distorção ou erro na imagem que não está relacionado com o objeto a ser estudado (SCARFE, FARMAN, 2008).

Estes artefatos surgem em virtude da natureza policromática do feixe de radiação, na qual os fótons de baixa energia sofrem absorção significativa, quando atravessam materiais odontológicos de alto peso molecular (SCHULZE et al., 2011).

Podem ser visualizados de diferentes formas, tais como: estrias claras, halos/banda hipodensos e do tipo cupping (VASCONCELOS et al., 2015).

Figura 6 – Imagem mostrando a presença de artefatos metálicos provocados pela presença de aparelho ortodôntico.



Fonte: Boas e Fleischmann, 2012.

O maior problema que a TCFC hoje enfrenta é o seu custo (entre 80 e 150 mil euros), que para a maioria dos consultórios dentários não é economicamente viável, existindo a possibilidade de recorrer a centros de imagem exteriores para realizar este exame. (HOWERTON, MORA, 2008).

Barros et al. (2015), consideram que os critérios de prescrição da TCFC e o conhecimento do cirurgião-dentista a respeito de sua utilização são indispensáveis para a realização deste exame, que devido a suas inúmeras vantagens, possuem o objetivo de melhor realizar determinado tratamento, resultando em benefícios ao paciente.

4. METODOLOGIA

O presente artigo é uma revisão de literatura sobre a aplicabilidade das tomografias computadorizadas na endodontia. O qual foi desenvolvido a partir de estudos relevantes na área encontrados nas bases de dados Scielo, Pubmed, Joraul of Endodontics, Revista Dental Press.

Para critério de inclusão foram selecionados estudos onde fizessem parte do contexto as seguintes expressões: tomografia, tomografia na odontologia, tomografia computadorizada e raio-X. Foram utilizados somente estudos que estivessem completos e do ano 2000 até o presente. Porém foram adicionados estudos mais antigos de grande importância na área endodôntica. A busca foi limitada em artigos científicos de acesso livre.

Foram descartados todos os estudos que não condiziam com a referente pesquisa.

5. DISCUSSÃO

Com o avanço da tecnologia no mundo da odontologia surgem também dúvidas em relação aos corretos tratamentos e eficazes nas diversas especialidades odontológicas. Na endodontia não seria diferente.

A endodontia é responsável por devolver a integridade de um elemento dentário que por alguma razão sofreu algum tipo de injúrias em seu interior. Para tal identificação abrimos mão de um recurso muito utilizado por endodontistas à radiografia periapical. Ela é muito usada devido a sua praticidade, custo mais baixo e também por solucionar na maioria dos casos que chega até o profissional. Este exame mostra o interior do elemento, sem qualquer interferência óssea ou de tecidos moles e é a grande aliada durante o diagnóstico, tratamento e preservação do elemento. Com ele podemos identificar canais, observar integridade de lamina dura, observar possíveis reabsorções e fraturas. Porém em todos esses casos pode-se encontrar limitações de visualização na radiografia.

As radiografias, em geral, nos mostram apenas imagens em duas dimensões de estruturas que são três dimensões. Na conversão observa-se muitas vezes que nem todas as estruturas desejadas foram atingidas pelos feixes dos Raios-X. Para superar estas limitações, tem sido utilizada a tomografia computadorizada que proporciona a visualização de regiões anatômicas e a presença de patologias que, muitas vezes, não são alcançadas pelas radiografias convencionais (ESTRELA et al., 2008). O fato das imagens tomográficas serem exibidas, simultaneamente, em três planos, proporciona ao clínico, uma visão tridimensional da área de interesse (PATEL, 2009).

Segundo Barros et al. (2015), em alguns casos a TCFC se torna pré-requisito à realização do procedimento clínico, como em casos de instalação de implantes na maxila. Por outro lado, em determinadas situações clínicas, é um exame indicado somente quando exames tradicionais não promovem o efeito desejado.

Nos últimos anos, com os avanços tecnológicos na radiologia, esse exame tem se aperfeiçoado cada vez mais, permitindo maior exatidão em seus resultados e produzindo imagens com alto padrão de qualidade e sem sobreposições de estruturas e distorções (D'ADDAZIO et al., 2010).

Concordando com este estudo, Pulcino et al. (2016), ressaltaram que esta técnica radiográfica é considerada um método seguro, podendo-se obter reconstruções de imagens tridimensionalmente, aumentando a eficiência do diagnóstico.

Esta tecnologia permite melhor distinção entre tecidos, comparados a outros métodos de obtenção da imagem. Desta forma, a TCCB possui acurada sensibilidade comparado a exames convencionais, além de possuir a vantagem de dissipar uma quantidade reduzida de radiação, comparado às tomografias médicas (COTTI, 2010).

Segundo Freire et al (2018), a TCFC é um método bastante eficaz na resolução de casos complexos de diagnóstico em Endodontia visto que oferece uma visualização tridimensional, dando ao profissional total segurança para realizar procedimentos, diminuindo as chances de complicações.

As imagens produzidas por estes aparelhos são projetadas imediatamente na tela do computador, permitindo assim que o profissional amplie, mude a posição, selecione um corte específico que queira ver, enfim, permite ao profissional um amplo olhar sobre a estrutura desejada.

Estudos relevantes tem mostrado a eficiência da utilização na Tomografia nos diagnósticos acerca da endodontia.

Terakado et al.(2000) utilizaram a CBCT no diagnóstico de traumas dento-alveolares, onde a exata natureza e gravidade destas lesões puderam ser avaliadas a partir de apenas um escaneamento sem distorções e sobreposição. Relataram que a CBCT tem sido útil na detecção de fraturas radiculares horizontais. Mostraram que para a detecção destas lesões traumáticas utilizando radiografias periapicais convencionais, seriam necessárias múltiplas tomadas em várias angulações diferentes e ainda resultando em imagens limitadas. Mas Pulcino et al. (2016) concluem em seu estudo que, para um correto diagnóstico de fraturas radiculares, é necessário associar todas as informações, desde o exame clínico à exames complementares precisos como a tomografia computadorizada.

Em seu estudo, Bavia (2017), relata como indicações da TCFC: fraturas radiculares, reabsorções radiculares, planejamento de cirurgia endodôntica e paraendodôntica, localização de canais, identificação de lesões patológicas, variações anatômicas, extravasamento de material obturador no seio maxilar e reabsorções dentárias internas.

Kim et al.(2003) descreveram, um caso de reabsorção externa em um de seus estudos puderam concluir que em determinados casos, como lesões ao redor do seio maxilar e do forame mentoniano, reabsorções internas e externas, se torna muito útil, na avaliação da relação entre a lesão e as estruturas anatômicas envolvidas.

D'Addazio et al (2010), em um relato de caso clínico, apresentaram uma paciente que tinha lesão cística periapical que somente pode ser diagnosticada corretamente através de imagens de tomografia computadorizada Cone Beam (TCCB). Nesse caso, a TCCB auxiliou

no diagnóstico, propiciando uma maior exatidão no planejamento e execução do procedimento.

D'Adazzio (2009) analisou a eficiência da Tomografia Cone Beam e a radiografia periapical quanto a identificação de acidentes e complicações por ele simulados, de interesse endodôntico, e pode concluir que a Tomografia Computadorizada apresentou maior efetividade em identificar as alterações.

Ainda sobre as lesões, Low et. Al (2008), comparou radiografia periapical e tomografia computadorizada para diagnósticos de pacientes encaminhados para cirurgia apical. Nas imagens de tomografia observou-se maior número de lesões (34%) a mais que as radiografias comuns, o que sugere que a tomografia tenha maior sensibilidade de identificar lesões.

Na endodontia, a TCCB é um exame essencial uma vez que fornece informações sobre o controle intraoperatório, morfologia, anatomia dos canais radiculares, avaliação das fraturas ou traumas das raízes. Além disso, permite desenvolver um mapeamento mais eficaz das raízes dentárias, o que contribui para um melhor prognóstico (MOURA et al., 2018).

Porém seu alto custo ainda é um empecilho para utilização frequente desse meio diagnóstico tão preciso, porém muitos autores consideram que essa desvantagem seja efêmera perto das vantagens que esse exame oferece.

Segundo Freire et al. (2018) e Bavia (2017), deverá ser levado em consideração, que a indicação rotineira desta modalidade de exame por imagem pode tornar-se limitada devido ao seu alto custo. 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 deste estudo que o uso da TCFC nos diagnósticos é um método de imagem especialmente apropriado para a Endodontia. Também Barros et al. (2015) em seu estudo ressaltam que é importante enfatizar que o custo benefício deve ser considerado previamente à decisão do profissional em relação à solicitação dos exames complementares de imagem.

Ainda Barros et al. (2015), relatam que a TCFC é uma realidade da odontologia atual por possibilitar um diagnóstico mais preciso, desde que a técnica seja bem indicada pelo cirurgião-dentista, contribuindo na obtenção de dados para diagnóstico ou na eventual modificação do planejamento.

6. CONCLUSÃO

A tomografia computadorizada se mostrou um importante recurso auxiliar para a prática endodôntica. Juntamente com os dados clínicos e a correta indicação deste exame, o cirurgião-dentista pode ter mais previsibilidade do caso e assim, oferecer o melhor tratamento para o paciente, especialmente em casos mais complexos onde a radiografia periapical não foi capaz de reproduzir uma imagem adequada por sua limitação onde mostra uma imagem bidimensional de um objeto tridimensional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMERICAN ASSOCIATION OF ENDODONTISTS; AMERICAN ACADEMY OF ORAL AND MAXILLOFACIAL RADIOLOGY. Use of cone-beam computed tomography in endodontics Joint Position Statement of the American Association of Endodontists and the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, v.111, n. 2, p.234-7, 2011.
- ARCOSSI-MENDONÇA, T.; LEITE, C. A. S.; ROCHA, M. C. L.; SILVA, C. O. P.; CARVALHO, R. G.; ANTUNES, H. S.; VIANNA, G. A. D. C.; MOREIRA, E. J. L. Uso da tomografia computadorizada por feixe cônico na endodontia. **Revista Fluminense de Odontologia**. v. 1, n. 37, 2012.
- BALL, R. L.; BARBIZAM, J. V.; COHENCA, N. Intraoperative endodontic applications of cone-beam computed tomography. **J. Endod**, v.39, p.548–557, 2013.
- BARATTO FILHO, F.; ZAITTER, S.; HARAGUSHIKU, G. A.; CAMPOS, E. A.; ABUABARA, A.; CORRER, G. M. Analysis of the internal anatomy of maxillary first molars by using different methods. **J. Endod**, v. 35, n. 3, p. 337-42, 2009.
- BARROS, M. C.; CRAL, W. G.; RUBIRA-BULEN, I. R.; CAPELOZZA, A. L. A. Utilização e vantagens da tomografia computadorizada por feixe cônico em universidade pública. **Rev Assoc Paul Cir Dent**. v.69, n. 4, p. 336-9, 2015.
- BAVIA, B. M. **A tomografia computadorizada de feixe cônico como recurso na endodontia**. 2017. (Artigo científico para especialização). Instituto Sallem de Odontologia, Sete Lagoas, 2017.
- BOAS, F. E.; FLEISCHMANN, D. CT artifacts: causes and reduction techniques. **Imaging in Medicine**, v. 4, n. 2, p. 229-240, 2012.
- BUENO, C. E. S.; PELEGRINE, R. A. **Excelência em Endodontia Clínica**. Quintessence Editora LTDA. 2017.
- BUENO, M. R.; ESTRELA, C.; AZEVEDO, B. C.; BRUGNERA JUNIOR, A.; AZEVEDO, J. B. Tomografia computadorizada cone beam: revolução na odontologia. **Rev Assoc Paul Cir Dent**, v. 61, n 5, p. 354-63, 2007.
- CAETANO, MARCEL. Endodontia avançada: Por dentro do mundo da endodontia. Disponível em: <https://endodontiaavancada.blogspot.com/2016/>. Acesso em: 20 mai. 2020.
- CAVALCANTI, M. **Diagnóstico por imagem da Face**. Editora Santos, São Paulo, 2008.
- CAVALCANTI, M. **Tomografia computadorizada por feixe cônico. Interpretação e diagnóstico para o Cirurgião-Dentista**. 1ª Ed. Editora Santos, p. 216, 2010.
- CHIARELLI M.; DUNKER C.; PAIANO G. A. Tomografia computadorizada como método auxiliar no diagnóstico de lesões intra-óssea: relato de caso clínico de odontoma composto. **Revista Odonto Ciência**, v. 21, p. 292-296, 2006.

- CHOI, J. W.; HAN, W. J.; KIM, E. K. Image enhancement of digital periapical radiographs according to diagnostic tasks. **Imaging Sci Dent.**, v. 44, n 1, p.:31–5, mar. 2014.
- COSTA C. C. A.; MOURA-NETTO C.; KOUBIK, A. C. G. A.; MICHELOTTO, A. L. C. Aplicações clínicas da tomografia computadorizada cone beam na Endodontia. **Rev Inst Ciênc Saúde**, v. 27, n. 3, p. 279-286, 2009.
- COTTI E. Advanced techniques for detecting lesions in bone. **Dent Clin North Am**, v. 54, p. 215-35, 2010.
- COTTON, T. P; GEISLER, T. M; HOLDEN, D. T.; SCHWARTZ, S. A., SCHINDLER, W. G. Endodontic applications of cone-beam volumetric tomography. **J Endod.**, v. 33, n. 9, p. 1121-32, 2007.
- CRUZ, GUISEPPE VALDUGA. RDO Radiologia Odontologica. Disponível em: <http://rdoradiologia.blogspot.com/2007/09/tomografia-computadorizada-aplicaes-em.html>>. Acesso em: 20 mai. 2020.
- D'ADDAZIO, P. S. S.; ASSIS, N. M. S. P.; CAMPOS, C. N.; BASTOS, T. R.; LOPES R. M. O uso da cone beam no auxílio ao diagnóstico e planejamento de cirurgia periapical: relato de caso clínico. **Odontol. Clín.-Cient.**, v. 9, n. 4, p.377–380, 2010.
- D'ADDAZIO, P.S.S. **Estudo comparativo da tomografia Computadorizada cone beam e radiografias periapicais no auxílio ao diagnóstico endodôntico**. 2009. (Dissertação de mestrado). Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2009.
- DENARDI, D.R.; CRUZ, D. P. O.; RODRIGUES, B. A.; PRIETO, A. K. C.; PEREIRA, T. T.; NERY, M. J.; GOMES FILHO, J. E.; CINTRA, L. T. A.Considerações sobre o sucesso do tratamento endodôntico. **Uningá Review**. Araçatuba, v. 1, n. 4, p.52-64, out. 2010.
- DURACK, C.; PATEL, S. Cone beam computed tomography in endodontics. **Braz Dent J.**, v.23, n.3, p.179-191, 2012.
- ESTRELA C.; BUENO, M. R.; SOUSA NETO, M.D.; PÉCORA, J. D. Method for determination of root curvature radius using cone-beam computed tomography images. **Braz Dent J.**, v.19, p.114-118, 2008.
- ESTRELA, C.; BUENO, M. R.; LELES, C. R.; AZEVEDO, B.; AZEVEDO, J. R. Accuracy of cone beam computed tomography and panoramic and periapical radiography for detection of apical periodontitis. **J Endod.**, v. 34, n.3, p.273-9, 2008.
- FREIRE, J. T. S.; PINTO, K. P. T.; BICALHO, R. S.; AZEREDO, S. V. A importância da tomografia computadorizada de feixe cônico no diagnóstico em endodontia: relatos de casos. **Rev Cient Mult UNIFLU**. v. 3, n. 2, p. 47-59, jul.- dez. 2018.
- FREITAS, A.; ROSA, J.E.; SOUZA, I.F. **Radiologia odontológica**. 7ª ed. São Paulo: Artes Médicas, 2008.
- GIACOMAZZI, C. N. **Tomografia computadorizada de feixe cônico (cone beam) e suas aplicações endodônticas**. 2010. (Monografia). Instituto de ciências da saúde Funorte/Soebrás, Florianópolis, 2010.

- GONÇALVES, P. E.; DOTTA, E. A. V.; SERRA, M. C. Imageologia na odontologia e aspectos legais. **Rev Gaúcha Odontol.** v. 59, p. 89-95, jan.-jun. 2011.
- HOWERTON JÚNIOR, W. B.; MORA, M. A. Use of conebeam computed tomography in dentistry. **Gen Dent.**, v. 55, n. 1, p. 54-57, 2007.
- HOWERTON JÚNIOR, W.B.; MORA, M. A. Advancements in digital imaging: what is new and on the horizon? **J Am Dent Assoc.**, v. 139, p. 20–4, 2008.
- KALENDER, W. A. Computed Tomography: Fundamentals, System Technology, Image Quality, Applications. 3rd. **Publicis Publishing**, 2011.
- KIM, E.; KIM, K. D.; ROH, B. D.; CHO, Y. S.; LEE, S. J. Computed tomography as a diagnostic aid for extracanal invasive resorption. **J Endod.**, v. 29, n. 7, p. 463-5, 2003.
- KOÇ, C.; KAMBUROGLU, K.; SONMEZ, G.; YLMAZ, F.; GULEM, O.; KARAHAN, S. Ability to detect endodontic complications using three diferente CBCT units with and whitout artefact reduction modes: na ex vivo study. **Internacional Endodontic Journal**, dec. 2018.
- LIMA, L. R.; LIMA JUNIOR, G. T. A.; MACHADO FILHO, J. A.; FREITAS, S. A. P. Avaliação da qualidade e do arquivamento de radiografias periapicais na clínica de endodontia da Faculdade NOVAFAPI. **Odontol. Clín.-Cient.**, v. 9, n. 4, p. 355-35 8, 2010.
- LIMA, R. K. P.; FARIA JÚNIOR, N. B.; TANOMARU, J. M. G.; TANOMARU FILHO, M. Diagnóstico e planejamento em cirurgia parendodôntica: utilização da tomografia cone beam. **Rev. Sul-Bras Ondontol.**, v.7, n. 4, p. 474– 480, 2010.
- LOPES, H.P.; SIQUEIRA JÚNIOR, J. F. Endodontia: Biologia e técnica. São Paulo: **Elsevier Brasil**, 2015.
- LOW, M. T. K.; DULA, K. D.; BÜRGIN, W.; VON ARX, T. Comparison of periapical radiography and limited cone-beam tomography in posterior maxillary teeth referred for apical surgery. **J Endod**, v. 34, p. 557-562, 2008.
- MANSINI, R.; AKABANE, C. E.; FUKUNAGA, D.; BARATELLA, T.; TURBINO, M. L.;CAMARGO, S. C. C. Utilização da tomografia computadorizada no diagnóstico de fraturas radiculares verticais. **Rev. gaúcha odontol.** Porto Alegre , v. 58, n. 2, jun. 2010.
- MOURA, J. R.; SILVA, N. M.; MELO, P. H.; LIMA, S. R. Aplicabilidade da tomografia computadorizada cone beam na odontologia. **Revista Odontológica de Araçatuba**, v.39, n.2, p. 22-28, mai.-ago. 2018.
- OCCHI, I. G. P.; SOUZA, A. A.; RODRIGUES, V.; TOMAZINHO, L. F. Avaliação de sucesso e insucesso dos tratamentos endodônticos realizados na clínica odontológica da UNIPAR. **Revista Uningá review**, v. 8, n. 2, p. 11, dez. 2011.
- PAPAIZ: Diagnósticos Odontológicos por Imagem. Disponível em: < <https://www.papaizassociados.com.br/2016/05/02/tomografia-computadorizada-aplicada-a-endodontia/>>. Acesso em: 20 mai. 2020.
- PATEL, S. New dimensions in endodontic imaging: Part 2. Cone beam computed tomography. **Int Endod J.**, v. 42, n.6, p.463-75, 2009.

- PATEL, S.; DAWOOD, A.; FORD, T. P.; WHAITES, E. The potential applications of cone beam computed tomography in the management of endodontic problems. **Int Endod J.**, v. 40, p.818-30, 2007.
- PERES, A. V. S.; DECURCIO, D. A.; SILVA, J. A.; MORAIS, A. L. G.; ALENCAR, A. H. G. Discrepância entre o método convencional de odontometria com referência padrão. **Rev Odontol Bras Central.**, v. 19, n. 49, p. 168-71, 2010.
- PULCINO, M. M.; POPOLIM, I. N.; PICOLI, F. Uso da tomografia computadorizada no diagnóstico de fraturas radiculares. **Rev Investigação.** v. 15, n. 1, p. 110-113, 2016.
- RADIO DOC: Radiologia e Documentação Odontológica. Disponível em: < <http://www.radiodoc3d.com.br/software/prexion3D-viewer.asp>>. Acesso em: 20 mai. 2020.
- SCARFE, W. C.; FARMAN, A. G. What is cone -beam CT and how does it work? **Dent Clin North Am.**, v. 52, n. 4, p. 707-30, 2008.
- SCARFE, W. C.; FARMAN, A. G.; SUKOVIC, P. Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. **J Can Dent Assoc.**, v. 72, p. 75–80, 2006.
- SCHULZE, R.; HEIL, U.; GROB, D.; BRUELLMANN, D. D.; DRANISCHNIKOW, E.; SCHWANECKE, U.; SCHOEMER, E. Artefacts in CBCT: a review. **Dentomaxillofac. Radiol.**, v.40, n.5, p. 265-73, 2011.
- SILVA, J. M. F.; OLIVEIRA, L. C.; DAROZ, B. G.; PEYNEAU, P. D.; PEREIRA, T. C. R.; AZEVEDO-VAS, S. L. Erros cometidos por estudantes de Odontologia de uma universidade pública brasileira na realização de radiografias periapicais. Associação de ensino odontológico, **Revista da ABENO**, v. 16, n. 1, p. 99-109, 2016.
- TERAKADO, M.; HASHIMOTO, K. A. Y.; HONDA, M.; SEKIWA, T. S. H. Diagnostic imaging with newly developed ortho cubic super-high resolution computed tomography (Ortho-CT). **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.**, v. 89, p. 509-1, 2000.
- TSESIS, I.; KAMBUROGLU, K.; KATZ, A.; TAMSE, A.; KAFFE, I.; KFIR, A. Comparison of digital with conventional radiography in detection of vertical root fractures in: endodontically treated maxillary premolars: an ex vivo study. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, v.106, n. 1, p. 124-8, jul. 2008.
- TYNDALL, D. A.; KOHLTFARBER, H. Application of cone beam volumetric tomography in endodontics. **Australian Dental Journal**, v. 57, n. 1, p. 72-81, 2012.
- VASCONCELOS, K. F.; NICOLIELO, L. F. P.; NASCIMENTO, M. C.; HAITERNETO, F.; BÓSCOLO, F. N.; VAN DESSEL, J.; EZELDEEN, M.; LAMBRICHTS, I.; JACOBS, R. Artefact expression associated with several cone-beam computed tomographic machines when imaging root filled teeth. **Int Endod J.**, v. 48, n. 10, p. 994-1000, 2015.
- WOLCOTT, J.; ISHLEY, D.; KENNEDY, W.; JOHNSON, S.; MINNICH, S.; MEYERS, J. A 5 year clinical investigation of second mesiobuccal canals in endodontically treated and retreated maxillary molars. **J Endod.**, v. 31, p. 262-4, 2005.