

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNDB
CURSO DE ODONTOLOGIA

REBECA EVELLYN DE SOUSA CARVALHO

USO DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA CONE BEAM: interpretação do
exame de imagem na odontologia

São Luís
2020

REBECA EVELLYN DE SOUSA CARVALHO

**USO DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA CONE BEAM: interpretação do
exame de imagem na odontologia**

Monografia apresentado ao Curso de Graduação em Odontologia do Centro Universitário Dom Bosco como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Odontologia.

Orientador: Prof. Esp. José Manuel Noguera Bazán

São Luís

2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Centro Universitário - UNDB / Biblioteca

Carvalho, Rebeca Evellyn de Sousa

Uso da tomografia computadorizada *cone bean*: interpretação do exame de imagem na odontologia. / Rebeca Evellyn de Sousa Carvalho. __ São Luís, 2020.

51f.

Orientador: Prof. Esp. José Manuel Noguera Bazán.

Monografia (Graduação em Odontologia) - Curso de Odontologia – Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco – UNDB, 2020.

1. Odontologia. 2. Tomografia computadorizada. 3. Diagnóstico por imagem. I. Título.

CDU 616-073.7

REBECA EVELLYN DE SOUSA CARVALHO

USO DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA CONE BEAM: interpretação do
exame de imagem na odontologia

Monografia apresentado ao Curso de Graduação em
Odontologia do Centro Universitário Dom Bosco como
requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em
Odontologia.

Aprovada em: / /2020

BANCA EXAMINADORA

Prof. Esp. José Manuel Noguera Bazán (Orientador)
Unidade de ensino superior Dom Bosco - UNDB

Prof. Me.
Unidade de ensino superior Dom Bosco-UNDB

Prof. Me.
Unidade de ensino superior Dom Bosco-UNDB

Ao Senhor Jesus, meu eterno amigo, ao meu marido e a minha família, pelo apoio incondicional.

AGRADECIMENTOS

Ao Senhor Jesus que me proporcionou a oportunidade de vivenciar uma das maiores aprendizagens de minha vida, torno-me conhecedora de assuntos científicos, éticos e morais da Odontologia. Sua constante mão me guiou e me deu forças para conquistar um dos meus grandes sonhos, ser uma cirurgiã dentista.

Agradeço a minha família através da figura do meu pai, mãe e irmão, quero agradecer pelo amor, dedicação e apoio prestados ao decorrer desses anos, e não poderia deixar de enaltecer a figura de minha avó, Ernestina Maria de Sousa, que sempre me apoiou e inspirou como pessoa, detentora atributos e princípios inegociáveis, uma mulher que demonstra força, determinação diante das adversidades da vida, uso sua imagem para lidar com todos os desafios percorridos até aqui.

Agradeço ao meu marido, pelo total apoio e cumplicidade prestados ao decorrer dessa jornada, que nos permite ingressar em uma nova etapa de nossas vidas.

“Há duas formas para viver a sua vida. Uma é acreditar que não existe milagre. A outra é acreditar que todas as coisas são um milagre.”.

Albert Einstein

RESUMO

A odontologia tem se tornado um veículo de constantes transformações e aprimoramentos, responsável por desenvolver técnicas meticulosas que, por conseguinte, fomentam e promovem a melhor resolutividade de problemáticas advindas de falta de acurácia no diagnóstico. E através do uso da tomografia computadorizada *cone beam* é possível elucidar dúvidas diagnósticas, favorecendo, deste modo, um tratamento com maior previsibilidade. A tomografia computadorizada deve ser utilizada com fins específicos, com indicação em procedimentos característicos, nos quais apresentem danos ao paciente em decorrência da inobservância da eleição de exame de imagem como fator fundamental no desenvolvimento da abordagem operacional.

Palavras-chave: Odontologia. Tomografia Computadorizada. Avaliação imaginológica.

ABSTRACT

Dentistry has become a vehicle of constant transformations and improvements, responsible for developing meticulous techniques that, therefore, foster and promote better resolution of problems arising from lack of accuracy in diagnosis. And through the use of cone beam computed tomography it is possible to elucidate diagnostic doubts, thus favoring a treatment with greater predictability. Computed tomography should be used for specific purposes, with indication in characteristic procedures, in which they present damage to the patient due to failure to observe the choice of image examination as a fundamental factor in the development of the operational approach.

Keywords: Odontolog. Computed tomography. Imagological evaluation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	–(A) Guia tomográfico; (B) Muralha de silicona pesada para obtenção do registro oclusal estabilidade do guia tomográfico.....	22
Figura 2	–(A) TC de maxila em 3D; (B; C; D;) Posicionamento virtual dos implantes em cortes axial, 3D e coronal.....	22
Figura 3	–(A) Guia cirúrgico prototipado fixado na maxila através de pinos de ancoragem; (B) Instalação dos implantes como planejado.....	23
Figura 4	–Cortes sagitais do dente 21.....	23
Figura 5	–Pesquisa de canal acessório nas raízes do dente 16.....	23
Figura 6	–Vista facial de fratura da placa cortical bucal (A) vista lingual (B) e fratura visível na panorâmica, mas sem distinção se é por lingual, vestibular ou ambas (C).....	24
Figura 7	–(A) Segmentos exportados da ferramenta de peça selecionada. (B) Merge na Materialize Magics para gerar CBCT de sobreposição SM0. (C) Pré e pós-operatório na Dolphin Imaging e (D) Criação de superfície a partir de volume SM1.....	24
Figura 8	–Corte axial da região de 3º molar.....	25

LISTA DE SIGLAS

ATM	Articulação Temporomandibular
CBCT	Cone Beam Computer Tomography
CD	Cirurgião Dentista
NAI	Nervo Alveolar Inferior
TC	Tomografia computadorizada
TCC	Tomografia Computadorizada Convencional
TCFC	Tomografia Computadorizada Feixe Cônico

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	METODOLOGIA	13
3	REVISÃO DE LITERATURA	14
3.1	Histórico da tomografia computadorizada	14
3.2	Tomografia computadorizada <i>cone beam</i>	16
3.3	Comparações e vantagens em relação às tomografias computadorizadas convencionais x TCFC	19
3.4	Aspectos legais do exame complementar: tomografia computadorizada <i>cone beam</i>	21
3.5	Avaliação de imagens de tomografia computadorizada <i>cone beam</i>	22
3.6	Indicações da tomografia computadorizada <i>cone beam</i>	25
3.7	Vantagens e desvantagens do uso da tomografia computadorizada <i>cone beam</i>	27
4	DISCUSSÃO	29
5	CONCLUSÃO	32
	REFERÊNCIAS	33
	APÊNDICE	39

1 INTRODUÇÃO

A utilização de exames de imagem no campo de estudos da odontologia enriquece as possibilidades de o cirurgião dentista realizar planejamentos por meio de reconhecimento de estruturas nobres, no tocante cabeça e pescoço, essa análise promove a fundamentação técnica e científica mediante diagnósticos duvidosos (BROOKS; CHO, 1993).

De acordo com Papaiz e Carvalho (1998) o diagnóstico utilizando o exame complementar apresenta fatores positivos para a maioria dos cirurgiões dentistas, pois promove a visualização num campo em duas ou três dimensões, o que auxiliará no desenvolvimento de um raciocínio operacional, através do uso de imagem poderão ser identificados alterações ósseas, ausência ou presença de patologias.

Yamamoto (2003) ressalta que a utilização da tomografia computadorizada proporciona maior riqueza de detalhes, mensuração e ampliação dos achados anatômicos, o que reduzirá os acidentes e complicação, além de viabilizar achados patológicos uma vez desconhecidos pelo paciente.

O uso da tomografia computadorizada é inserido na prática clínica dos dentistas brasileiros há poucas décadas, sendo ela fundamental no bom desenvolvimento diagnóstico, sendo o mesmo uma das melhores abordagens a serem realizadas no tocante exame de imagem (CARVALHO, 2007).

Segundo Garib *et al.* (2007) a tomografia computadorizada *cone beam* é um veículo que promove a visualização da região de cabeça e pescoço através de um método de emissão de feixes em forma de cone, possibilitando a ampliação do campo de visualização. Essa técnica estabelece padrões e um melhor sequenciamento de imagens, possibilitando uma redução quanto a margem de erros no tocante alteração de imagem, o que trará maior fidelidade visual.

A tomografia computadorizada dispõe de indicações e contra-indicações de mediante o perfil do paciente, avaliando o arcabouço dos dados colhidos, além de apresentar vantagens e desvantagens mediante o seu uso (NOGUEIRA *et al.*, 2012).

A aplicabilidade da tomografia computadorizada ampara áreas da odontologia, podendo reduzir, promover, respaldar e auxiliar na elaboração de métodos e análise a nível imaginológico, conferindo ao cirurgião-dentista e ao paciente mais um artifício científico probatório, a tomografia computadorizada é considerada padrão ouro no âmbito cirúrgico, reduzindo riscos diante de avaliação de diagnósticos duvidosos (YAMAMOTO, 2003).

Portanto, o exame complementar apresenta assistência primordial para fins diagnósticos mais precisos, porém há a necessidade do notório conhecimento da interpretação deste exame complementar para que haja o correto diagnóstico, pois a indicação e o correto uso da tomografia poderá reduzir a probabilidade de complicações e acidentes.

É através de uma abordagem científica, que esta pesquisa reporta-se a nortear os cirurgiões dentistas mediante o uso de imagem complementar, tomografia computadorizada *cone beam*, sendo ela um indicativo de exame padrão ouro, buscando promover o desenvolvimento do conhecimento e na melhor elaboração de condutas clínicas, a tomografia computadorizada permite que o cirurgião dentista esteja respaldado cientificamente, buscando a melhor maneira de tratar o paciente (NOGUEIRA *et al.*, 2012).

2 METODOLOGIA

O presente trabalho se caracteriza como revisão de literatura narrativa, que fora elaborado através da análise da literatura disponível. Para tanto foram utilizados artigos publicados nas bibliotecas virtuais, PubMed, Scielo, Google Acadêmico, utilizando os descritores “exame de imagem”, “tomografia computadorizada”, “odontologia”.

Os critérios de inclusão foram: artigos e trabalhos com relação direta com os descritores no qual oferecessem relevância científica para o tema.

Os critérios de exclusão foram utilizados: artigos sem relação direta com tema abordado, artigos que não oferecessem informações científicas consolidadas.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Histórico da tomografia computadorizada

A importância histórica da evolução da odontologia é um aditivo na formação do cirurgião dentista enquanto profissional da saúde, promovendo o estreitamento entre o cirurgião dentista e os laços de uma área de extensão da profissão, a interpretação de exames de imagem (SILVA; SALES-PERES, 2007; FONTOURA, 2007).

Segundo Silva e Sales-Peres (2007) em meados do século XVIII, a odontologia da início ao expansionismo científico no âmbito de desenvolvimento tecnológico, esta época representa enriquecimento intelectual no estudo odontológico promovendo maior ampliação do conhecimento técnico-científico.

De acordo com Calvielle (1997), Queiroz e Dourado (2009) o estabelecimento de estudos voltados para os elementos dentais, abriram seguimento para utilização de técnicas operacionais, que começaram a ser implantadas no campo cirúrgico, o que proporcionava maior segurança na conduta clínica do CD, que passa a ter maior amparo literário e metodológico aplicável, não obstante o cirurgião ganha respaldo para o aprimoramento e elaboração de procedimentos operatórios.

O enriquecimento da odontologia no aspecto da imaginologia iniciou-se através de uma corrida científica, que culminou no crescente aprimoramento de diagnósticos clínicos, Arellano (2001) enaltece a importância da inserção do exame de imagem na conduta clínica, e em 1917 o pesquisador e matemático J. Randon inicia pesquisas que conjecturavam a constatação de que era possível através do estudo de imagens, a reconstrução de um objeto tridimensional utilizando projeções oriundas de projeção de luz em cartolinas, porém os estudos realizados não alcançaram êxito, o que posteriormente seria um norteador para o avanço significativo na aquisição de imagens.

E somente em 1960 e 1970, os pesquisadores Cormack e Hounsfield, consolidavam estudos empíricos nos quais culminaram no desenvolvimento do primeiro tomógrafo convencional, utilizando o raio x, validando-se de pesquisas que estudavam o cérebro humano (CARVALHO, 2007).

O resultado de novas tecnologias desencadeavam avanços significativos no âmbito diagnóstico, onde foram inseridos sistemas computadorizados na elucidação de problemáticas oriundas das dúvidas diagnósticas, essa tecnologia permite a avaliação das

imagens através da emissão, captação e reformulação da radiação em uma imagem diagnóstica, a tomografia computadorizada (RODRIGUES *et al.*, 2010; SILVA *et al.*, 2017).

Segundo Amaro Junior e Yamashita (2001) a tomografia computadorizada consiste na emissão de raios x que projeta um feixe em forma de leque, e do outro lado da fonte há diversos detectores de raio x, que transformam a radiação em um sinal elétrico, que é convertido em imagem digital.

De acordo com Simões e Campos (2013) o mecanismo de formação da imagem de tomografia consiste na captação de múltiplas tomadas de dados em diferentes ângulos de projeção, a reprodutibilidade será realizada de acordo com o grau de densidade dos diferentes tecidos, a possibilidade de obtenção dessa imagem é validada através da espessura do corte, pois através da profundidade de captação das estruturas haverá a formação de uma terceira dimensão (imagem tridimensional), essa profundidade é possível devido ao *voxel*, que é o resultado da soma de píxeis.

Estudos apontavam que ao decorrer dos séculos a utilização da TC convencional começava a apresentar limitações informativas com fins diagnósticos, haviam entraves significativos além de contra indicações decorrentes do tempo e quantidade da exposição de raio x em pacientes, em decorrência dessas limitações novos estudos começaram a surgir culminando na consolidação de uma nova tecnologia, a tomografia computadorizada *cone beam* (FONTOURA, 2007).

Ferraz e Conci (2003) apontam que a tomografia computadorizada *cone beam* foi introduzida no âmbito odontológico no final da década de 90, através de pesquisas realizadas na Itália, que representavam avanços significativos no campo diagnóstico da odontologia, o sistema operacional consiste em um mecanismo de emissão e captação de raio x, sendo realizado através de um sistema que rotaciona 360° a redor da cabeça do paciente, formulando a imagem em três dimensões com uma redução da quantidade de radiação, além da redução do tempo de realização do exame.

A tomografia computadorizada *cone beam* ganha maior aplicabilidade no âmbito odontológico ao decorrer dos séculos, pois há uma maior facilidade de aquisição do aparelho, além da redução do tempo e custo para o paciente, uma vez que a solicitação de TCFC ampara apenas a medicina. A inserção da Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico ganha maior aplicabilidade no âmbito odontológico em especialidade como: traumatologia, implantodontia, ortodontia, cirurgia, periodontia e endodontia, proporcionando a melhor reprodução de imagens do complexo craniofacial (SALZEDAS *et al.*, 2015; MONTEIRO, 2009; RIBEIRO-ROTTA, 2004; SOUZA; COSTA; VIDAL, 2016; VALENTE *et al.*, 2016).

3.2 Tomografia computadorizada *cone beam*

Segundo Fontoura (2007), Alves *et al.* (2011), Beledelli e Sousa (2012) o início das descobertas de raio x começam a ser datadas em 1895, no qual foram aprimoradas pelo pesquisador Wilhelm Conrad Roentgen, esses exames de imagem tem-se tornado fundamentais na elucidação e resolutividades de problemáticas, sendo ele empregado nas mais diversas áreas.

Na odontologia, existem diversos exames complementares de imagem, podendo ser categorizados em técnicas intra-orais e extra-orais, como uso radiografia periapical, panorâmica e tomografia computadorizada, contendo a mesma finalidade, externar achados, cada técnica possui a capacidade de dimensionamento e nitidez diferente, o que permitirá a sua indicação de acordo com a necessidade do paciente (FONTOURA, 2007; SAMPIERI, 2015; MATOS; VIEIRA; BARROS, 2017; ALVES *et al.*, 2011).

A utilização de diferentes técnicas de aquisição de imagens radiográficas digitais podem ser avaliadas didaticamente através da avaliação de imagem indireta que consiste na aquisição por imagem a partir da digitalização ou utilizando um escâner ou até mesmo câmera fotográfica reconhecida. E na aquisição de imagem semi-direta observa-se que há a carência de uma placa de fósforo, que será utilizada como forma de captação e reconstrução da imagem, já a técnica direta é realizada através captação direta de sensores de carga aclopada, a tomografia computadorizada é avaliada como técnica direta (FREITAS, 2007).

Segundo Rodrigues e Vitral (2007), Rodrigues *et al.* (2010) a tomografia computadorizada consiste no método que utiliza-se de radiação x, no qual há a movimentação simultânea do corpo e dos feixes de raio x, possibilitando a obtenção de imagens através do seccionamento das partes do corpo humano, e mais especificamente na odontologia, são analisadas regiões de cabeça e pescoço.

O primeiro aparelho de TC, foi instalado no hospital Atiknson em Londres o qual possibilitava apenas a entrada da cabeça do paciente, levando em média 5 minutos para aquisição das imagens tomográficas, diante das ineficiências de exames complementares foram sendo aprimoradas novas técnicas de captação de imagem (PARKS, 2000).

Terra *et al.* (2011), Bueno *et al.* (2007), Holberg (2005) apontam que no final de 1990 a Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico começava a proporcionar a visualização através da emissão advinda de um feixe de raios x, após a captação, serão enviados ao computador, onde serão transformados em imagens e assim utilizadas através de um software específico, não necessitando da movimentação do paciente.

A estrutura física da Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico é composta por uma fonte emissora no qual projeta-se os raios x, e no outro extremo localiza-se o captador de raio x, o relacionamento tubo e detector é fundamental no processo de captação e emissão para os softwares (GARIB *et al.*, 2007).

É realizada a captação da imagem através de um giro parcial ou total ao redor da cabeça do paciente, onde através do giro as imagens básicas em duas dimensões serão obtidas, sequencialmente são formuladas em uma escala variável de imagens, essa variação será utilizada de acordo com a marca do tomógrafo (KUTEKEN *et al.*, 2017).

Mediante o uso dessas imagens básicas haverá uma formulação através de uma sequência de números, que serão transferidos e reconstruídos em softwares, essas imagens que uma vez eram bidimensionais, serão convertidas e reformuladas para uma configuração volumétrica tridimensional, as imagens captadas em forma de cone são o fundamento da aquisição das imagens em dimensões axiais, sagitais e coronais (MOURA *et al.*, 2018).

Segundo Beledelli e Souza (2012) as imagens são captadas através do pixel que conjuntamente formará o voxel, que é considerado a menor unidade de medida de volume responsável pela formulação da imagem tomográfica, a utilização das mesmas será fundamental na determinação da qualidade da imagem, pois quanto menor seu tamanho maior é o detalhe e melhor a definição da imagem.

Para Ferraz e Conci (2003) a forma de aquisição e formação de imagem é através da contabilização de valores atribuídos a cada voxel, pois através da somatória de intensidade emitidas pelos mesmos calcula-se a soma das intensidades de acordo com a densidade do objeto, essa intensidade será somada, o que gerará o coeficiente ao longo do caminho.

Portanto um dos princípios fundamentos na reconstrução da imagem tomográfica no tocante reconstrução volumétrica, consiste no processamento da imagem através de softwares, no qual dispõe comandos específicos na contabilidade dos valores captados oriundos da emissão de feixes cônicos, o processamento da imagem permitirá que haja uma correção geométrica e visual o que sinergicamente dará origem a construção volumétrica do objeto de estudo (XAVIER, 2010).

Segundo Miles (2008) o processamento é estabelecido em uma medida de 1:1 o que permite a visualização das imagens com o maior nível de nitidez, pois há a redução de ruídos, sobreposições e falhas na aquisição da imagem, promovendo a visualização do campo de estudo com fins de diagnóstico de maneira fidedigna, a obtenção da imagem de maneira precisa direciona o planejamento e tratamento dos pacientes de maneira mais segura (SALZEDAS *et al.*, 2015).

As formas de visualização e análise da imagem é realizada através da alteração de cor, há uma escala que pode alterar de - 1000 e +1000, que influenciará a disposição dos tons de cinza é a densidade absorvida pelos raios x mediante a estrutura que sofre a incidência dos raios, essa absorção terá papel fundamental na distinção de tecidos moles e duros (PULCINO; POPOLIM; PICOLI, 2016).

A mensuração das estruturas anatômicas é citada por Rodrigues *et al.* (2010) através do uso da tomografia computadorizada *cone beam*, no qual o profissional possui um escalonamento numérico e a visualização tridimensional do objeto de estudo, o que norteará o CD diante da identificação dos achados anatômicos, contudo o conhecimento da interpretação do exame se faz necessário.

Um fator que difere a Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico da tomografia computadorizada helicoidal é a forma de aquisição da imagem, sendo ela adquirida por fatias, o que pode promover alterações no campo de qualidade da imagem (KUTEKEN *et al.*, 2017).

Para Terra *et al.* (2011) a forma de aquisição da imagem tomográfica helicoidal difere da Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico, na Tomografia Computadorizada Helicoidal haverá o seccionamento em fatias por um campo de raios x colimados em forma de leque contendo detectores, também em forma de leque, no qual serão necessárias diversas projeções de vários ângulos, essa captação de imagem será possível através movimentação do paciente em uma superfície de apoio.

Com o acertado aprimoramento deste exame de imagem, TCCB, é possível estender a sua aplicabilidade de modo em que haja maior eficiência diagnóstica, permitindo que exista um novo artefato a ser utilizado no meio odontológico, a profundidade, no qual possibilitará ao CD empregar a visualização ampla e completa do objeto de estudo, auxiliando na acurácia das dúvidas diagnósticas (KUTEKEN *et al.*, 2017).

Na esfera odontológica a TCFC é aplicada em diferentes áreas, porém buscam o mesmo objetivo, reduzir as dúvidas mediante a interpretação do exame de imagem, essa aplicabilidade tem permitido o maior sucesso de procedimentos na prática odontológica, o que é de notável avanço para a odontologia (SOUZA, 2013).

A sua ampla aplicabilidade da tomografia computadorizada estende-se a implantodontia, segundo os pesquisadores Silva *et al.* (2013) auxiliará o cirurgião dentista no dimensionamento do leito cirúrgico, na endodontia, estudos apontam que a utilização desse exame permite a localização e visualização da morfologia do elemento dental, o que por muitas vezes não é possível ser visualizado através da radiografia periapical, podendo

ocasionar a não obturação de canais não visíveis em tomadas radiográficas convencionais, podendo implicar em complicações posteriores (COSTA *et al.*, 2009).

Em outros casos a TCFC promove a identificação ou visualização de alterações não identificadas em periapicais nas quais são desenvolvidas para elucidar questionamentos clínicos, como a técnica de Clark, que fora desenvolvida para dissociação das raízes, a ineficiência dessa técnica poderá afetar negativamente o tratamento endodôntico, pois o cirurgião dentista poderá obter medidas inexatas ou confundir o posicionamento das raízes (SILVA *et al.*, 2013).

A utilização da TCFC engloba uma ramificação de especialidades odontológicas e na ortodontia ela pode ser utilizada na avaliação de alterações ósseas mais complexas, a traumatologia, que pode ser indicada em casos mais complexos que envolvem maiores impactos, sendo eles por esmagamento, arma de fogo ou arma branca, através do uso da TCFC há a possibilidade de elucidação das características da fratura (MIACHON; LEME, 2014; MARASSI *et al.*, 2005; MACHADO *et al.*, 2011; SALZEDAS *et al.*, 2015).

A aplicabilidade da tomografia computadorizada também poderá ser inserida no âmbito diagnóstico mediante dúvidas decorrentes de alterações sugestivas de traumas a longo prazo, Bairral *et al.* (2011) elucida uma problemática correspondente a uma complicação pós cirúrgicos que sugeria a presença de alterações ósseas na região do crânio.

A tomografia computadorizada *cone beam* também possui aplicabilidade no planejamento de cirurgia ortognática, avaliando projeções de movimentações ósseas maxilo-mandibular, viabilizando para o paciente o melhor resultado estético funcional para o paciente (MOREIRA; LEAL, 2013).

Diante da ampla aplicabilidade da TCFC, o cirurgião dentista deve conhecer os parâmetros anatômicos que norteiam o objeto de estudo e indicação, pois a substância do exame, assim como o laudo, objetivará primariamente o esclarecimento das questões levantadas pelo profissional, não excluindo os achados clínicos (GARIB *et al.*, 2007).

3.3 Comparações e vantagens em relação às tomografias computadorizadas convencionais x TCFC

A aplicabilidade e análise de exames complementares contempla a correta indicação, assinalando fatores como, a resolutividade do exame de imagem para a área de incidência e custo benefício ao paciente de acordo com a aplicabilidade, o CD deverá designar analisando a acurácia dos exames complementares para fins diagnósticos, dentre

exames solicitados para elucidação de alterações estão a tomográfica convencional e TCFC (GARIB *et al.*, 2007; LOPES, 2009).

Salienta-se que a tomografia convencional é bastante útil quando se quer obter a imagem de alguma estrutura que sofra algum nível de sobreposição mediante a constatação de estruturas anatômicas correlacionadas, exemplificando, os casos de componentes do ouvido médio e interno, que são estruturas encobertas pelo osso temporal, encontra-se limitações no tocante ineficiência. Já na TC, como o feixe de raios encontra-se direcionado para um corte determinado, a informação não se projeta de maneira sobreposta à anatomia sobrejacente (GARIB *et al.*, 2007).

Com a utilização da tomografia computadorizada convencional, a posição da cabeça pode receber posições padronizadas de maneira tridimensional, usando-se o tomógrafo, sendo o paciente posicionado na mesa com o plano de Camper perpendicular ao solo. Os dentes podem estar desoclusão, de maneira que não interfiram na obtenção das imagens dos dentes em maxila e mandíbula (LOPES, 2009).

Mediante suas vantagens, contudo, a dose de radiação emitida e seu alto custo são fatores que limitaram a sua utilizando. Logo, quanto a relação custo-benefício é compensatória para o caso, de maneira a prover informações que as radiografias convencionais não proporcionam, o exame é bem indicado. Todavia, a partir do surgimento da TCFC na odontologia, as opções para utilização dessa ferramenta se esvaneceram (GARIB *et al.*, 2007).

Com o advento dessa nova tecnologia, o surgimento de um tomógrafo pequeno e de menor custo, indicado de maneira especial à região maxilofacial proporcionou distorções menores e doses de radiações reduzidas, quando comparada à tomografia computadorizada convencional (RODRIGUES; VITRAL, 2007).

Ademais, os programas que executam a reconstrução computadorizada das imagens não necessitam de um Workstation, podendo ser instalados em computadores convencionais, necessitando o profissional apenas de um software específico em seu computador pessoal. Deste modo, ele poderá realizar manipulações das imagens de modo conveniente, podendo imprimir, armazenar e guardar em prontuário as imagens de maior interesse (RODRIGUES; VITRAL, 2007).

Segundo Brooks (2005) o exame de tomografia computadorizada *cone beam* apresenta diversos fatores que amparam a resolutividade do seu uso e indicação, são elas:

- Os escaneamentos realizados pela TCFC serão obtidos com maior rapidez em relação a Tomografia computadorizada, podendo a TCFC ser realizada em 30 segundos, já a convencional poderá ser realizada em 2 minutos de exame;
- A dose de TCFC apresenta uma redução de 60% a 80% comparada a TCC;
- A TCFC possibilita a diferenciação entre o esmalte, dentina e cimento comparada a TCC que não possibilita uma boa visualização.

Adicionalmente, uma vantagem relevante sobre este método de exame é o potencial deste prover informações complementares, de maneira superior ao exame convencional. Sobre isto, a TCFC pode viabilizar reconstruções de todas as tomadas radiográficas convencionais odontológicas, como radiografias periapicais, oclusais, telerradiografias, panorâmica, dentre outros exames. As imagens podem ser prototipadas, permitindo-se a idealização de um modelo da região escaneada, com material siliconado (LOPES, 2009).

3.4 Aspectos legais do exame complementar: tomografia computadorizada *cone beam*

A utilização de exames de imagem na odontologia é vasta e apresenta crescimento significativo, pois através das imagens digitais há fatores que reduzem significativamente o tempo, custo e rendimento clínico, promovendo a agilidade na busca e identificação dos prontuários de pacientes (MIACHON; LEME, 2014).

Portanto através dos aspectos legais, Gonçalves, Dotta e Serra (2011) apontam que a aquisição e permanência dos exames complementares são imprescindíveis e indispensáveis ao cirurgião dentista devendo o mesmo arquivar e resguardar a manutenção dos mesmos, a impressão ou visualização em monitor será útil mediante quaisquer necessidades no âmbito investigativo, essas imagens apresentam uma maior resolutividade mediante questionamentos periciais.

Sobre isto, vários estudos acentuam que recursos de edição em computador podem promover alterações que se demonstram imperceptíveis na impressão ou até mesmo na visualização diretamente no monitor. Contudo, essas imagens de grande resolução são sujeitas às perícias, o que pode comprovar eventuais adulterações (GONÇALVES; DOTTA; SERRA, 2011).

Ainda, por possuir ao seu dispor equipamentos e tecnologias que são capazes de manipular uma imagem no computador e permitir a visualização de um resultado no

tratamento de maneira antecipada, decorrem preocupações, pelas possibilidades das chamadas “promessas de resultados” (FENELON, 2003).

Com o atual cenário, a documentação digital, assinada pelo cirurgião dentista, livre de adulterações, é um recurso legal, não havendo necessidade de impressão desta, mediante a lei de certificação digital pela Lei nº 8.395. A lei reitera que o certificado digital tem aplicabilidade pública e privada, aceito em toda esfera governamental, com segurança legal ao profissional e paciente (GONÇALVES; DOTTA; SERRA, 2011).

Segundo Koren *et al.* (1977) diante de dúvidas oriundas das inconsistências de achados clínicos pertinentes a resolutividade de uma alteração sugestiva patologia deve-se utilizar o exame de imagem, pois a sua não realização, converge uma prática insatisfatória de conduta clínica, descumprindo os valores legais da odontologia, que permeiam utilizar de todos os recursos cabíveis para a manutenção da saúde.

3.5 Avaliação de imagens de tomografia computadorizada *cone beam*

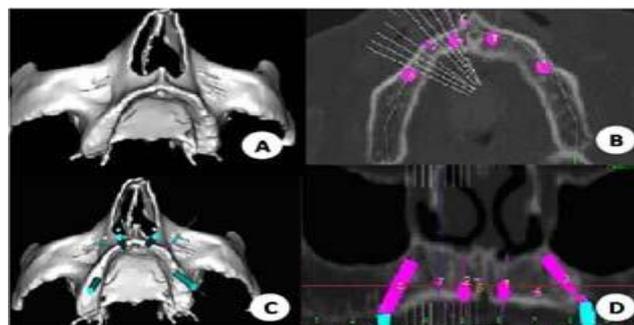
A interpretação da tomografia computadorizada, deve ser avaliada de maneira técnica, no qual promoverá o correto diagnóstico de alterações encontradas na cavidade bucal.

Figura 1 - (A) Guia tomográfico; (B) Muralha de silicóna pesada para obtenção do registro oclusal estabilidade do guia tomográfico



Fonte: Neto *et al.* (2009).

Figura 2 - (A) TC de maxila em 3D; (B; C; D;) Posicionamento virtual dos implantes em cortes axial, 3D e coronal



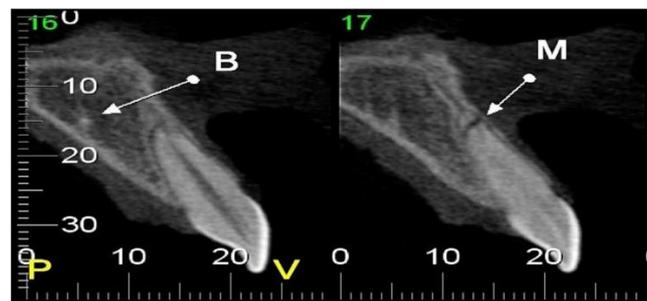
Fonte: Neto *et al.* (2009).

Figura 3 - (A) Guia cirúrgico prototipado fixado na maxila através de pinos de ancoragem;
(B) Instalação dos implantes como planejado



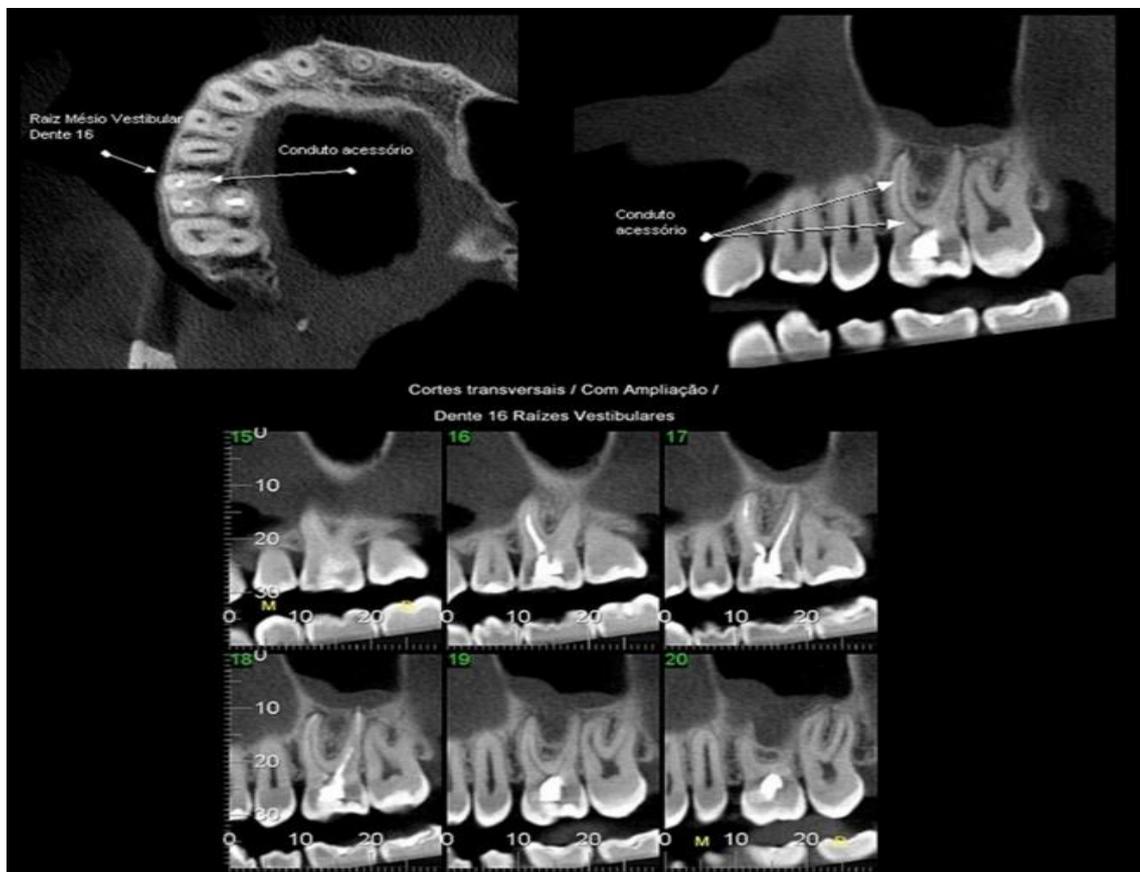
Fonte: Neto *et al.* (2009).

Figura 4 - Cortes sagitais do dente 21



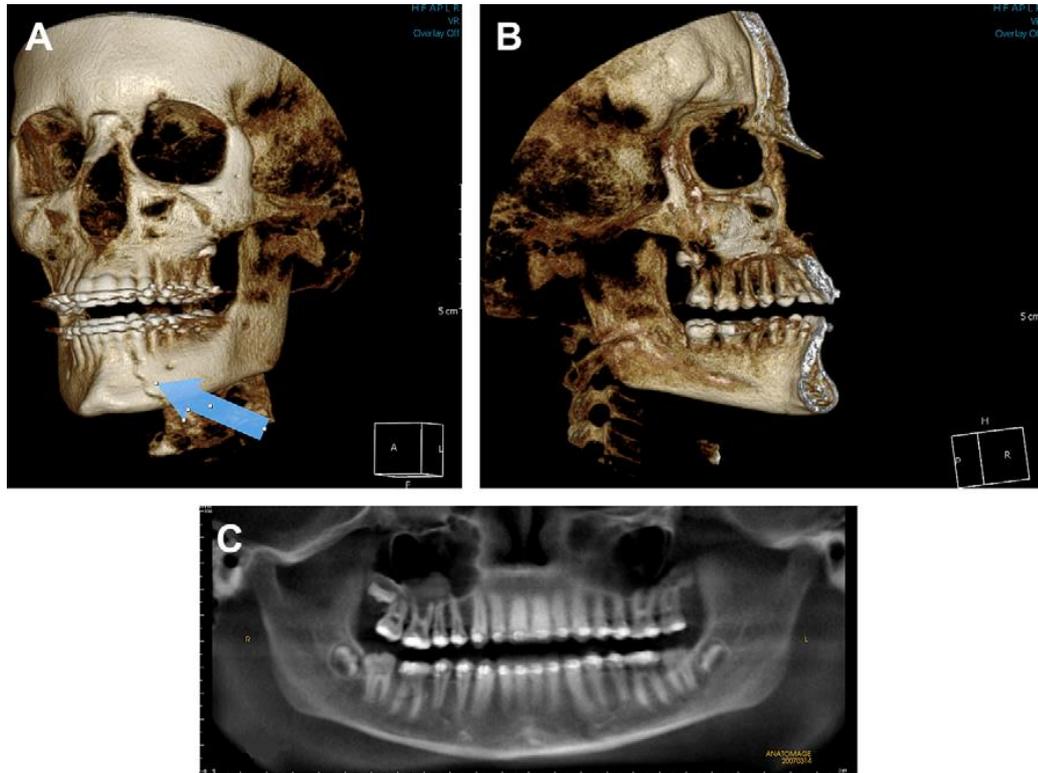
Fonte: Papaiz (2020).

Figura 5 - Pesquisa de canal acessório nas raízes do dente 16



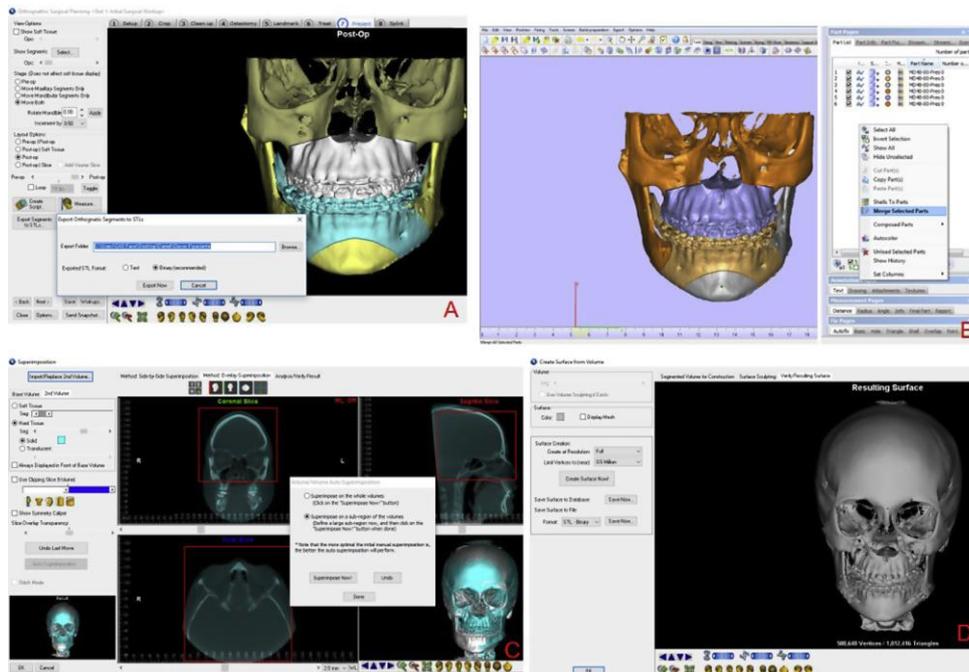
Fonte: Papaiz (2020).

Figura 6 - Vista facial de fratura da placa cortical bucal (A) vista lingual (B) e fratura visível na panorâmica, mas sem distinção se é por lingual, vestibular ou ambas (C)



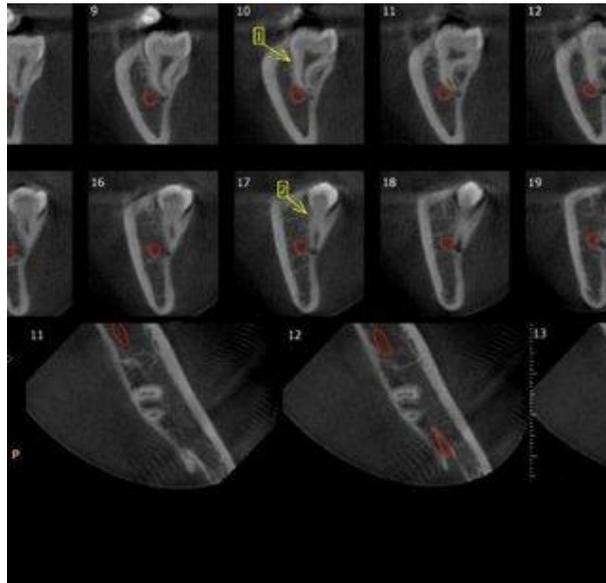
Fonte: Palomo e Palomo (2009).

Figura 7 - (A) Segmentos exportados da ferramenta de peça selecionada. (B) Merge na Materialize Magics para gerar CBCT de sobreposição SM0. (C) Pré e pós-operatório na Dolphin Imaging e (D) Criação de superfície a partir de volume SM1



Fonte: Marlière *et al.* (2019).

Figura 8 - (A) Cortes axiais da região de terceiro molar



Fonte: Silva *et al.* (2018).

A Ghaeminia *et al.* (2009) realizou um estudo que compara a utilização da TCFC e panorâmica sugerindo que tomografia computadorizada permite que o cirurgião dentista avalie em 3 dimensões, auxiliando na dissociação dos achados clínicos, onde o mesmo poderá avaliar a proximidade das raízes do terceiro molar e o canal mandibular (MARZOLA; PAGLIOSA, 2010; DIAS-RIBEIRO *et al.*, 2015).

3.6 Indicações da tomografia computadorizada *cone beam*

Cavalcante *et al.* (2012), Souza *et al.* (2017), Cavalcanti *et al.* (2012), Santos *et al.* (2008), Silva *et al.* (2017) apontam que tomografia computadorizada é um exame complementar que possibilita a visualização das estruturas em três dimensões, sendo um exame indicado para situações específicas.

Carraro e Santos (2015) indicam que na especialidade da implantodontia o uso da TCFC tem como objetivo de estudo e análise, estruturas adjacentes, a quantidade de osso no rebordo, a qualidade desse osso, auxiliando na elaboração de um protocolo mais confiável de cirurgia de implante, portanto, além de promover uma avaliação clínica, o diagnóstico por TCFC promove a maior segurança no sucesso reparador.

Segundo Correia e Salgado (2012) a TCFC fornece diversos formatos, angulações de cortes de imagem, o que promoverá um de campo de visão tridimensional, a utilização desse exame também permitirá a mensuração de angulação com fim de inserção do implante,

na cavidade bucal, muito utilizada na cirurgia guiada, reduzindo o risco de acidentes e complicações.

A Salzeda *et al.* (2015) faz menção ao uso da TCFC na traumatologia, diante da avaliação de condições clínicas oriundas de traumas na região de cabeça e pescoço, promovendo a identificação de estruturas anatômicas afetadas, além de direcionar o cirurgião dentista no correto diagnóstico das fraturas da face, evitando complicações trans e pós cirúrgicas, realizando o correto diagnóstico o CD reduz a probabilidade falhas na abordagem cirúrgica.

Cavalcanti *et al.* (2012) faz menção da obtenção de imagens através da tomografia computadorizada *cone beam* com fim de diagnóstico sugestivo de fratura da face, no qual após a realização do exame de imagem o mesmo obteve maior ampliação e nitidez da fratura em regiões da órbita ocular, o que promoveu a eleição da técnica operacional cabível.

A aplicabilidade na endodontia D'Addazio *et al.* (2010) utilizou a tomografia computadorizada *cone beam* diante da limitação de exames de imagens bidimensionais como a periapical e panorâmica, pois a presença de sobreposição de imagem, falta de nitidez no campo operatório inviabilizou o fechamento diagnóstico do paciente.

Lima *et al.* (2014) mencionam que a utilização TCFC traz mais benefícios diante do custo, pois através deste exame é realizado a identificação de dentes e das estruturas perirradiculares podendo ser visualizado a forma, tamanho e direção das raízes em detrimento do diagnóstico duvidoso, determinará com precisão da posição das estruturas na dimensão vestibulo-lingual e mesio-distal, também poderão ser identificadas perfurações radiculares, instrumento fraturados.

Costa *et al.* (2009) aponta que a tomografia computadorizada *cone beam* possui uma ampla utilização na especialidade endodôntica, a utilização desse exame poderá revelar as condições de reabsorção radicular externa nas faces vestibular, mesial e lingual, o que auxilia o cirurgião dentista na identificação das áreas comprometidas.

O uso da TCFC também pode ser indicado em casos de cirurgia de extração de elementos dentais inclusos e/ou com alterações suspeitas, o cirurgião dentista poderá ver detalhadamente as estruturas adjacentes e correlacionadas, podendo assim mensurar matematicamente a proximidade, tamanho e posicionamento dos elementos dentais (SILVA *et al.*, 2018).

Santos *et al.* (2009), evidenciaram que a TCFC comparada ao uso da panorâmica para a identificação de estruturas fundamentais mediante o uso de abordagens intervencionais,

a TCFC apresentou maior eficiência comparada a panorâmica, pois havia a melhor fidelidade de achados anatômicos além de uma melhor nitidez da imagem.

3.7 Vantagens e desvantagens do uso da tomografia computadorizada *cone beam*

De acordo com Terra *et al.* (2011), Correia e Salgado (2012), Rodrigues *et al.* (2010) as vantagens na abordagem utilizando a tomografia computadorizada *cone beam*, são assinaladas pela possibilidade de visualização de achados imprescindíveis para a laboração de um procedimento analítico e conservador, reduzindo o risco de complicações ao paciente durante o procedimento de eleição.

A aplicabilidade deste exame consiste em ofertar o maior nível de nitidez, em relação a reconstrução direta dos pontos radiográficos, através da incidência axial, coronal e sagital, sem que haja a necessidade de intervenção na configuração da imagem, a realização dos cortes também promoverá a possibilidade de escolha quanto a área que o CD deseja visualizar, reduzindo o campo de incidência do raio x (RODRIGUES *et al.*, 2010).

Já Goncalves, Dotta e Serra (2011) apontam que o uso da tomografia computadorizada *cone beam* comparada ao sistema convencional, como a radiografias periapicais, dispensa a utilização do filme radiográfico, de chassi, de telas fluorescentes, de câmara escura e de processamento químico, pois o mecanismo de processamento da TCFC possui um sensor responsável por captar a imagem e a transfere para o computador.

Segundo Fontoura (2007) a utilização da TCFC permite ampliar imagens em áreas selecionadas promovendo a aproximação da estrutura a ser observada, a utilização de ferramentas de imagem se faz presente, através da possibilidade ajuste do brilho e contraste, o que poderá auxiliar na visualização dos achados.

Alves *et al.* (2011) incita que promover a visualização do campo operacional com a maior de nitidez possibilitará que CD detenha o uso da imagem sem interferência de ruído, o que poderia alterar ou gerar dúvidas ao analisar a imagem, comprometendo o diagnóstico.

Cavalcante *et al.* (2012) corrobora que TCFC apresenta a capacidade mensuração de imagem, no qual o profissional poderá avaliar milimetricamente os achados anatômicos, realizando a identificação em proporção real, o que permite eleger os melhores mecanismos de condução da abordagem clínica.

Um outro fator citado por Choi *et al.* (2015) seria a redução de exposição mediante quantidade de radiação, comparada a tomografia computadorizada convencional .

A realização da TCFC estima que o tempo de duração do exame é 15 vezes menor que a tomografia computadorizada helicoidal, podendo chegar a 50 segundos (TERRA *et al.*, 2011).

Souza *et al.* (2017) menciona que as desvantagens da realização do exame estão a maior quantidade de radiação comparada a periapical e panorâmica, a impossibilidade de reprodução de tecidos moles comparada a tomografia computadorizada helicoidal e o custo elevado do exame comparado ao uso da panorâmica e periapical.

4 DISCUSSÃO

Beledelli e Souza (2012) apontam que a inserção de exames de imagem, configura um avanço significativo para a odontologia, podendo ser aplicada em diversas áreas de atuação, em detrimento desses avanços os aprimoramentos dos exames de imagem culminaram na utilização da tomografia computadorizada como um fator importante no esclarecimento de diagnósticos duvidosos.

Para Carvalho (2007) o desenvolvimento de tecnologias no âmbito odontológico ficava mais visível, pois avaliando as limitações da tomografia convencional fora introduzido o uso das tomografias computadorizadas *cone beam*, no qual expunha uma ampliação no campo de visualização de imagem, o que permitia que o profissional visualiza-se em três dimensões.

De acordo com Moura *et al.* (2018) o advento do uso de imagens oriundas da associação de tecnologias de diagnóstico por imagem representando a capacidade de reconstrução de dados coletados no demonstrará volumetricamente a reprodução da imagem, sendo possível a análise de diferentes cortes de regiões específicas no corpo humano, representa um avanço inimaginável para pesquisadores.

E segundo Ferraz e Conci (2003) a aquisição e formação de imagem é fundamental no esclarecimento da formulação da imagem em 3D, pois será através da contabilização de voxel mediante a aquisição de diferentes densidades encontradas no objeto de estudo que os volxels serão somados, reconstruindo a imagem.

A evolução dos exames de imagem a TCFC ganha uma aplicabilidade em maior escala na odontologia, sendo ela utilizada em especialidades distintas, o que promove e encoraja o seu uso racional mediante abordagens clínicas diante de condutas específicas, pois através da consolidação científica, a TCFC permite que o CD esteja fundamentação em achados imagiológicos (RODRIGUES *et al.*, 2010).

Portanto apesar da inserção da TCFC na realidade odontológica, uma pesquisa realizada por Choi *et al.* (2015) demonstra que o conhecimento e interpretação da tomografia computadorizada *cone beam* no meio odontológico precisa ser incentivado, pois há o desconhecimento dos cirurgiões dentistas diante dos critérios da seleção e indicação da TCFC no seu campo de atuação, tal proposição demonstra que apesar de possibilidade de utilização do exame de imagem há uma ineficiência quanto ao seu uso, pois um fator fundamental é a interpretação de imagem.

Para D'Adazzio *et al.* (2010) a utilização da TCFC elucida questionamentos mediante a ineficiência de exames convencionais como a radiografia periapical e panorâmica, proporcionando a evidenciação de lesões mais delimitadas convergindo para eleição de uma abordagem mais conservadora na terapia cirúrgica.

Já Salzedas *et al.* (2015) relata que através do estudo e do conhecimento da utilização TCFC, o cirurgião dentista avaliará a necessidade de indicação do exame, o conhecimento dos métodos de identificação é imprescindível para que haja o correto diagnóstico do paciente, podendo ou não realizar métodos mais conservadores.

Correia e Salgado (2012) mencionam que uso da TCFC apresenta implica limitações importantes para aplicabilidade diagnóstica, pois a ausência da visualização dos tecidos moles poderá afetar o diagnóstico.

Portanto ao avaliar a utilização da TCFC no âmbito da análise de alterações extensas como ameloblastomas, há utilização do exame apresenta maiores riquezas de delineamento das alterações ósseas, pois apesar da utilização da panorâmica como exame diagnóstico há a possibilidade da presença de sobreposição de imagem o que reduziria a fidelidade dos achados anatômicos (CAPUTO *et al.*, 2009).

Entretanto há uma preocupação pontuada na utilização da TCFC é a emissão de raio x pois apresenta maior quantidade de radiação, contudo Garib *et al.* (2003) aponta que a quantidade de radiação propagada pela TCFC vai depender da área de incidência, do tempo de exposição, miliamperagem e quilovoltagem, diante disso foi observado que a quantidade de radiação emitida é compatível com a exposição completa de radiografias periapicais (CASTRO; ESTRELA; NETO, 2011).

Ao analisar os benefícios dos exames de imagem é inegável a resolutividade de dúvidas diagnósticas esclarecidas pelo o mesmo, portanto é válido apontar que a quantidade e frequência da exposição aos raios ionizantes é prejudicial ao paciente, porém a TCFC apresenta uma redução quando comparadas a TC. Diante disso é importante que o CD avalie criteriosamente a indicação do exame (FERREIRA; ZOCRATOO; BRASILEIRO, 2012).

Um ponto elencado por Santos *et al.* (2009) é a redução de indicação da TCFC devido a quantidade de radiação comparada ao uso da panorâmica, Andrade, Barbosa e Neves (2012) apontam que um ponto a ser observado é a quantidade de radiação diante da necessidade do uso do exame de imagem pois a quantidade de radiação é superior comparada a periapical e panorâmica.

Rodrigues e Vitral (2007), Garib *et al.* (2007), Santos *et al.* (2008) e mitigam que uso de exames da tomografia computadorizada deve primar por alguns princípios diante do

seu uso, o cirurgião dentista deve ter como objeto fundamental a elucidação de um artefato de observação que esclareça dúvidas pertinentes ao diagnóstico do paciente, não devendo o mesmo utilizar o TC como exame de rotina.

5 CONCLUSÃO

Portanto, o conhecimento e a indicação correta do exame complementar tomografia computadorizada *cone beam* é de suma importância para o cirurgião dentista devendo o mesmo utilizar recursos que viabilizem o aprimoramento da interpretação de imagem, pois através da correta solicitação, interpretação o CD poderá utilizar-se de métodos disponíveis, afim de promover a resolutividade do caso.

REFERÊNCIAS

- AMARO JUNIOR, E.; YAMASHITA, H. Aspectos básicos de tomografia computadorizada e ressonância magnética. **Rev. Bras. Psiquiatr.**, v. 23, p. 2-3, 2001.
- ANDRADE, P. B. V.; BARBOSA, G. L. de R.; NEVES, F. S. A tomografia computadorizada de feixe cônico no diagnóstico de fraturas radiculares. **Revista ABRO**, v. 13, n. 2, p. 43-54, 2012.
- ARELLANO, J. C. V. Tomografia computadorizada (TC) no diagnóstico e controle do tratamento das disfunções da articulação temporomandibular. **J. Bras. Oclusão, ATM e Dor Orofacial**, Curitiba, v. 1, n. 4, p. 315-323, 2001.
- BAIRRAL, J. V. *et al.* Otite média e anquilose na região temporomandibular causada por fratura de arma de fogo. Relato de Caso. **Revista de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial**, v. 11, n. 2, p. 27-32, 2011.
- BELEDELLI, R.; SOUZA, P. H. C. O que são e como se formam os artefatos nas imagens da tomografia computadorizada de feixe cônico. **Revista ABRO**, v. 13, n. 1, p. 2-15, 2012.
- BROOKS, S. L. Effective dose of two cone-beam CT scanners: I-CAT and NewTom 3G. **Quarterly Publication of the American Association of Dental Maxillofacial Radiographic Technicians**, 2005.
- BROOKS, S. L.; CHO, S. Y. Validation of a specific selection criterion for dental periapical radiography. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology**, v. 75, n. 3, p. 383-386, 1993.
- BUENO, M. R. *et al.* Tomografia Computadorizada *cone beam*: revolução na odontologia. **Rev. Assoc Paul Cir Dent.**, v. 61, n. 5, p. 354-63, 2007.
- CARRARO, G.; SANTOS, F. C. dos. A importância da tomografia computadorizada para avaliação de áreas edêntulas no planejamento de implantes. **Journal of Oral Investigations**, v. 3, n. 2, p. 31-36, 2015.
- CALVIELLI, I. Tecla Prellwitz. Exercício lícito da odontologia no Brasil. In: **Compêndio de Odontologia Legal**, 1997. p. 3-13.
- CAPUTO, B. V. *et al.* Validação da tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT) como recurso pré e pós-operatório na delimitação de lesões tumorais* Validation of *cone beam* computed tomography (CBCT) as pre and post operative resource to delimitation of tumoral lesions. **Rev Inst Ciênc Saúde**, v. 27, n. 3, p. 295-9, 2009.
- CARVALHO, A. C. P. História da tomografia computadorizada. **Rev Imagem**, v. 29, n. 2, p. 61-6, 2007.

- CASTRO, I. O.; ESTRELA, C.; VALLADARES-NETO, J.. A influência de imagens tridimensionais no plano de tratamento ortodôntico. **Dental Press Journal of Orthodontics**, v. 16, n. 1, p. 75-80, 2011.
- CAVALCANTE, J. R. *et al.* Aplicação da tomografia na CTBMF: relatos de caso. **Revista de Cirurgia e Traumatologia Buco-maxilo-facial**, v. 12, n. 2, p. 53-58, 2012.
- CHOI, I. G. G. *et al.* Estudo da atual utilização da TCFC pelos Cirurgiões-Dentistas nas diversas especialidades. **Revista da Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas**, v. 69, n. 1, p. 36-42, 2015.
- CORREIA, F.; SALGADO, A. Tomografia computadorizada de feixe cônico e a sua aplicação em Medicina Dentária. **Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial**, v. 53, n. 1, p. 47-52, 2012.
- COSTA, C. C. de A. *et al.* Aplicações clínicas da tomografia computadorizada *cone beam* na Endodontia Clinical applications of *cone beam* computed tomography in endodontics. **Rev Inst Ciênc Saúde**, v. 27, n. 3, p. 279-86, 2009.
- D'ADDAZIO, P. S. dos S. *et al.* O uso da tomografia *cone beam* no auxílio ao diagnóstico e planejamento de cirurgia periapical: relato de caso clínico. **Odontologia Clínico-Científica (Online)**, v. 9, n. 4, p. 377-380, 2010.
- DIAS-RIBEIRO, Eduardo, Coronectomia em terceiro molar inferior: relato de casos. **Rev. Cir. Traumatol. Buco-Maxilo-Fac.**, Camaragibe, v. 15, n. 2, jun. 2015.
- FENELON, S. Aspectos ético-legais em Imaginologia. **Radiologia Brasileira**, v. 36, n. 1, p. 3-6, 2003.
- FERRAZ, I. N.; CONCI, A. Processamento de imagens na tomografia computadorizada. *In: CONGRESSO TEMÁTICO DE APLICAÇÕES DE DINÂMICA E CONTROLE DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MATEMÁTICA APLICADA E COMPUTACIONAL (SBMAC), 2., 2003, São José dos Campos. Anais [...]. São José dos Campos: DINCON 2003. p. 2856-2876.*
- FERREIRA, V. M.; ZOCRATTO, K. B. F.; BRASILEIRO, C. B. Estimativa de dose efetiva e detrimento em exames de tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC). **Arquivos em Odontologia**, v. 48, n. 4, 2012.
- FONTOURA, RA. Temas atuais em odonologia. *In: Congresso internacional de odontologia do rio de janeiro, 18., 2007, Rio de Janeiro. Anais [...]. Rio De Janeiro: ED. Rubio, 2007.*
- FREITAS, P. Z. **Avaliação da tomografia computadorizada de feixe cônico como método de diagnóstico das reabsorções dentárias relacionadas ao tratamento ortodôntico.** 2007. Tese (Doutorado em Odontologia) - Universidade de São Paulo, Bauru, 2007.

GARIB, D. G. *et al.* Tomografia computadorizada de feixe cônico (Cone beam): entendendo este novo método de diagnóstico por imagem com promissora aplicabilidade na Ortodontia. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, v. 12, n. 2, p. 139-156, 2007.

GHAEMINIA, H. *et al.* Posição do terceiro molar impactado em relação ao canal mandibular. Precisão diagnóstica da tomografia computadorizada de feixe cônico em comparação à radiografia panorâmica. **Int J Oral Maxillofac Surg**, v. 38, n. 9, p. 964-71, set. 2009.

GONÇALVES, P. E.; DOTTA, E. A. V.; SERRA, M. da C. Imageologia na odontologia e aspectos legais. **RGO. Revista Gaúcha de Odontologia**, p. 89-95, 2011.

HOLBERG, C. *et al.* Cone-beam computed tomography in orthodontics: benefits and limitations. **Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie**, v. 66, n. 6, p. 434-444, 2005.

KOREN, K. *et al.* Manual on radiation protection in hospitals and general practice. **Radiation Protection in Dentistry**, v. 4, 1977.

KUTEKEN, F. *et al.* Artefato metálico em tomografia computadorizada de feixe cônico. **Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo**, v. 27, n. 3, p. 220-228, 2017.

LIMA, A. D. *et al.* Aplicações endodônticas da tomografia computadorizada cone-beam. **Braz J Surg Clin Res**, v. 6, n. 3, p. 30-39, 2014.

LOPES, H. P. A utilização da Tomografia computadorizada na Odontologia. **Revista Brasileira de Odontologia**, v. 65, n. 2, p. 145, 2009.

MACHADO, J. C. B. *et al.* Movimentação ortodôntica com mini-implantes: relato de caso clínico. **Stomatos**, v. 17, n. 32, p. 83-90, 2011.

MARASSI, C. *et al.* O uso de miniimplantes como auxiliares do tratamento ortodôntico. **Ortodontia SPO**, v. 38, n. 3, p. 256-65, 2005.

MARLIÉRE, D. A. A. *et al.* Feasibility of iterative closest point algorithm for accuracy between virtual surgical planning and orthognathic surgery outcomes. **Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery**, v. 47, n. 7, p.1031-1040, Jul. 2019.

MARZOLA, C.; PAGLIOSA, C. J. Terceiros Molares Inferiores Retidos – Um Problema de Saúde Pública. **Revista Brasileira De Cirurgia Buco-Maxilo-Facial**, v. 10, n. 2, p. 29-42, 2010.

MATOS, A.; VIEIRA, L.; BARROS, L. Terceiros molares inclusos: revisão de literatura. **Psicologia e Saúde em Debate**, v. 3, n. 1, p. 34-49, 2017.

MIACHON, M. D.; LEME, P. L. S. Tratamento operatório das Fendas Labiais. **Rev. Col. Bras. Cir.**, v. 41, n. 3, p. 208-215, 2014.

MILES, D. A. The future of dental and maxillofacial imaging. **Dental Clinics of North America**, v. 52, n. 4, p. 917-928, 2008.

MONTEIRO, M. A. de O. **Precisão de medidas lineares em implantodontia utilizando a tomografia computadorizada de feixe cônico**. 2009. Dissertação (Mestrado em Odontologia) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

MOURA, J. R. et al. Aplicabilidade da tomografia computadorizada *cone beam* na odontologia. **Rev. Odontol. Araçatuba (Impr.)**, p. 22-27, 2018.

MOREIRA, L. M.; LEAL, M. P. da S. Planejamento virtual em Cirurgia Ortognática: uma mudança de paradigma. **Revista Brasileira de Odontologia**, v. 70, n. 1, p. 46, 2013.

NOGUEIRA, A. S. *et al.* Tomografia computadorizada de feixe cônico em implantodontia oral: Relato de série de casos. **Revista da Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas**, v. 66, n. 3, p. 227-233, 2012.

PALOMO, L.; PALOMO, J. M. Cone Beam CT for Diagnosis and Treatment Planning in Trauma Cases. **Dent Clin North Am.**, v. 53, n. 4, p. 717-27, Oct. 2009.

PAPAIZ, É. G.; CARVALHO, P. L. de. Métodos recentes de diagnóstico através da imagem. In: **Radiologia odontológica**. 1998. p. 667-84.

PAPAIZ. **Diagnósticos odontológicos por imagem**. Disponível em: <https://www.papaizassociados.com.br/>. Acesso em: 13 jun. 2020.

PARKS, E. T. Computed tomography applications for dentistry. **Dental Clinics of North America**, v. 44, n. 2, p. 371-394, 2000.

PULCINO, M. M.; POPOLIM, I. N.; PICOLI, F. Uso de tomografia computadorizada no diagnóstico de fraturas radiculares. **Revisão de Literatura Ciências da Saúde**, v. 15, n. 1, p. 110-113, 2016.

QUEIROZ, M. G.; DOURADO, L. F. O ensino da odontologia no Brasil: uma leitura com base nas recomendações e nos encontros internacionais da década de 1960. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, v. 16, n. 4, p. 1011-1026, 2009.

RIBEIRO-ROTTA, R. F. Técnicas tomográficas aplicadas à Ortodontia: a evolução do diagnóstico por imagens. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, v. 9, n. 5, p. 102-156, 2004.

RODRIGUES, A. F.; VITRAL, R. W. F. Aplicações da tomografia computadorizada na odontologia. **Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada**, v. 7, n. 3, p. 317-324, 2007.

RODRIGUES, M. G. S. *et al.* Tomografia computadorizada por feixe cônico: formação da imagem, indicações e critérios para prescrição. **Odontologia Clínico-Científica (Online)**, v. 9, n. 2, p. 115-118, 2010.

SALZEDAS, L. M. P. *et al.* Uso de tomografia computadorizada por feixe cônico no Serviço de Radiologia Odontológica da FOA-UNESP: recurso no diagnóstico de fraturas do complexo bucomaxilofacial. **ARCHIVES OF HEALTH INVESTIGATION**, v. 4, n. 2, 2015.

SAMPIERI, M. B. da S. **Avaliação da radiografia panorâmica e da tomografia computadorizada por feixe cônico no planejamento cirúrgico de terceiros molares mandibulares-Estudo clínico**. 2015. Tese (Doutorado em Ciências Odontológicas Aplicadas) - Universidade de São Paulo, Bauru, 2015.

SANTOS JÚNIOR, P. V. *et al.* Terceiros molares inclusos mandibulares: incidência de suas inclinações, segundo classificação de Winter: levantamento radiográfico de 700 casos. **RGO**, v. 55, n. 2, p. 143-147, 2007.

SANTOS, T. de S. *et al.* Relação topográfica entre o canal mandibular e o terceiro molar inferior em tomografias de feixe volumétrico. *Rev. Cir. Traumatol.* **Buco-Maxilo-Fac.**, Camaragibe v. 9, n. 3, p. 79-88, jul./set. 2009.

SILVA, D. F. B. *et al.* Tomografia computadorizada de feixe cônico como exame complementar norteador em exodontia de terceiro molar semi-incluso e impactado próximo ao canal mandibular: relato de caso. **Archives of Health Investigation**, v. 7, n. 6, 2018.

SILVA, D. A. P. *et al.* a evolução e a importância da tomografia computadorizada na odontologia. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, ano 2, v. 13, p. 463-473, jan. 2017.

SILVA, F. C. da *et al.* *Cone beam* computed tomography in the planning of implants in an atrophic maxilla: a case report. **Revista de Cirurgia e Traumatologia Buco-maxilo-facial**, v. 13, n. 1, p. 65-70, 2013.

SILVA, P. A. A. *et al.* Tomografia computadorizada de feixe cônico como ferramenta na identificação de canais atrésicos em endodontia: relato de caso. **Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo**, v. 25, n. 2, p. 170-175, 2017.

SILVA, R. H. A. da; SALES-PERES, A. Odontologia: Um breve histórico. **Odontologia Clínico-Científica**, v. 6, n. 1, p. 7-11, 2007.

SIMÕES, C. C.; CAMPOS, P. S. F. Influência do tamanho do voxel na qualidade de imagem tomográfica: revisão de literatura. **RFO**, Passo Fundo, v. 18, n. 3, p. 361-364, set./dez. 2013.

SOUZA, A. A.; COSTA, I. de A. M.; VIDAL, P. M. Tomografia computadorizada no planejamento cirúrgico em Periodontia: revisão de literatura. **Rev. Bras. Odontol.**, Rio de Janeiro, v. 73, n. 4, out./dez. 2016.

SOUZA, P. S. **As indicações da tomografia cone beam dentre as especialidades odontológicas**. 2013. TCC (Graduação em Odontologia) – Universidade Estadual de Londrina, 2013.

SOUZA, C. F. de *et al.* Uso da tomografia computadorizada cone beam na odontologia. **Arch Health Invest.**, v. 6, 2017.

TERRA, G. T. C. *et al.* Tomografia computadorizada cone beam: avaliando sua precisão em medidas lineares. **Journal of Biodentistry and Biomaterials**, São Paulo, n. 1, p. 09-14, mar./ago. 2011.

VALENTE, N. de A. *et al.* A importância da TCFC no diagnóstico e localização de dentes supranumerários. **Revista Brasileira de Odontologia**, v. 73, n. 1, p. 55, 2016.

XAVIER, P. N. I. **Utilização da tomográfica computadorizada fan beam e tomográfica computadorizada cone beam na cirurgia buco-maxilo-facial**. 2010. Monografia (Especialização em Radiologia Odontológica e Imaginologia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

YAMAMOTO, K. *et al.* Development of dento-maxillofacial cone beam X-ray computed tomography system. **Orthodontics & craniofacial research**, v. 6, p. 160-162, 2003.

WATANABE, P. C. A. *et al.* Morphodigital study of bone quality in the mandibular angle in patients with third molar impacted. **Anat Sci Int.**, v. 84, p. 246-252, 2009. Disponível em: https://www.researchgate.net/figure/Schematic-drawing-showing-the-third-molar-positions-according-to-Pell-and-Gregory_fig1_24238775. Acesso em: 13 jun. 2020.

APÊNDICE A – Artigo Científico

USO DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA CONE BEAM: Interpretação do exame de imagem na odontologia

USE OF CONE BEAM COMPUTERIZED TOMOGRAPHY: Interpretation of image examination in dentistry

José Manuel Nogueira Bazán¹ Rebeca Evellyn de Sousa Carvalho²

1 Professor, especialista em Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial pelo hospital Santa Casa da Misericórdia de São Paulo. Professor do curso de Odontologia, do Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco (UNDB)

2 Graduanda em Odontologia do Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco (UNDB). São Luís – MA, Brasil.

RESUMO

A odontologia tem se tornado um veículo de constantes transformações e aprimoramentos, responsável por desenvolver técnicas meticulosas que por conseguinte fomentam e promovem a melhor resolatividade de problemáticas advindas de dúvidas no diagnóstico. O uso de exames complementares viabiliza a redução de questionamentos oriundos da ausência de achados clínicos de maneira conclusiva. A eleição da tomografia computadorizada cone beam promove a visualização de detalhes por parte do cirurgião dentista, que tem a finalidade principal auxiliar na tomada de decisão e planejamento quanto a abordagem, numa determinada região da cavidade oral, favorecendo, deste modo, um tratamento com maior previsibilidade. A tomografia computadorizada dev ser utilizada com fins específicos, com indicação em procedimentos característicos, nos quais apresentem danos ao paciente em decorrência da inobservância da eleição de exame de imagem como fator fundamental no desenvolvimento da abordagem operacional.

Palavras Chave: Odontologia . Tomografía Computadorizada. Avaliação imagiológica.

ABSTRACT

Dentistry has become a vehicle of constant changes and improvements, responsible for developing technical techniques that promote and promote a better resolution of problems arising from doubts in the diagnosis. The use of complementary exams makes it possible to reduce questionnaires from the absence of clinical findings in a conclusive way. A cone beam computed tomography selection promotes detail responses by the dentist, who has the main use of assisting aid in decision making and approach planning, in a given region of the oral cavity, thus favoring a treatment with greater predictability. Computed tomography should be used for fine purposes, with indication of characteristic procedures, in which presenting

damage to the patient due to failure to comply with the selection of image examination as a fundamental factor in the development of the operational approach.

Keywords: Odontolog .Computed tomography. Imagological evaluation..

1 INTRODUÇÃO

A utilização de exames de imagem no campo de estudos da odontologia enriquece as possibilidades de o cirurgião dentista realizar planejamentos por meio de reconhecimento de estruturas nobres, no tocante cabeça e pescoço, essa análise promove a fundamentação técnica e científica mediante diagnósticos duvidosos (BROOKS, CHO, 1993)

De acordo com Papaiz; Carvalho (1998) o diagnóstico utilizando o exame complementar apresenta fatores positivos para a maioria do cirurgiões dentistas, pois promove a visualização num campo em duas ou três dimensões, o que auxiliará no desenvolvimento de um raciocínio operacional, através do uso de imagem poderão ser identificados alterações ósseas, ausência ou presença de patologias.

Yamamoto (2003) ressalta que a utilização da tomografia computadorizada proporciona maior riqueza de detalhes, mensuração e ampliação dos achados anatômicos, o que reduzirá os acidentes e complicação, além de viabilizar achados patológicos uma vez desconhecidos pelo paciente.

O uso da tomografia computadorizada é inserida na prática clínica dos dentistas brasileiros há poucas décadas, sendo ela fundamental no bom desenvolvimento diagnóstico e quanto a eleição da melhor abordagem a ser realizada (CARVALHO, 2007)

Segundo Garib *et al.* (2007) a tomografia computadorizada cone beam é um veículo que promove a visualização da região de cabeça e pescoço através de um método de emissão de feixes em forma de cone, possibilitando a ampliação do campo de visualização. Essa técnica estabelece padrões e um melhor sequenciamento de imagens, possibilitando uma redução quanto a margem de erros no tocante alteração de imagem, o que trará maior fidelidade visual.

A tomografia computadorizada apresenta indicações e contra-indicações de acordo como perfil do paciente, levando em consideração o conjunto dos dados colhidos, além de apresentar vantagens e desvantagens mediante o seu uso (NOGUEIRA *et al*, 2012)

A aplicabilidade da tomografia computadorizada ampara áreas da odontologia, podendo reduzir, promover, respaldar e auxiliar na elaboração de métodos e análise a nível imaginológico, conferindo ao cirurgião-dentista e ao paciente mais um artefato científico

probatório, o uso da tomografia computadorizada é considerada um padrão ouro no âmbito cirúrgico, reduzindo riscos diante de diagnósticos duvidosos (YAMAMOTO, 2003)

É através de uma abordagem científica, que esta pesquisa reporta-se a nortear os cirurgiões dentistas mediante o uso de imagem complementar, tomografia computadorizada cone beam, promovendo o desenvolvimento do conhecimento e na melhor elaboração de condutas clínicas, a tomografia computadorizada permite que o cirurgião dentista esteja respaldado cientificamente, buscando a melhor maneira tratar o paciente (NOGUEIRA *et al*, 2012).

2 METODOLOGIA

O presente trabalho se caracteriza como revisão de literatura narrativa, que fora elaborado através da análise da literatura disponível. Para tanto foram utilizados artigos publicados na bibliotecas virtuais, PubMed, Scielo, Google Acadêmico, utilizando os descritores “exame de imagem”, “tomografia computadorizada”, “odontologia“

Os critérios de inclusão foram: artigos e trabalhos com relação direta com os descritores no qual oferecessem relevância científica para o tema

Os critérios de exclusão foram utilizados: artigos sem relação direta com tema abordado, artigos que não oferecessem informações científicas consolidadas.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Histórico da tomografia computadorizada e aspectos odontolegais

Juntamente ao enriquecimento da odontologia como área de atuação, incia-se a corrida científica, que auxilia o CD a realizar exames complementares, Arellano (2001) enaltece a importância da inserção do exame de imagem na conduta clínica, e em 1917 o pesquisador e matemático J. Randon inicia pesquisas que vislumbrava comprovar que era possível através do estudo de imagens a reconstrução de um objeto tridimensional utilizando projeções, porém os estudos realizados não alcançaram êxito, o que posteriormente será um norteador para o avanço significativo na aquisição de imagens.

Com os avanços da tecnologia diagnósticas, foram iniciados estudos que incluíam sistemas computadorizados na elucidação de problemáticas oriundas da dúvidas diagnósticas, essa tecnologia permite a avaliação das imagens através da emissão, captação e reformulação

da radiação em uma imagem diagnóstica, a tomografia computadorizada (RODRIGUES *et al*, 2010; SILVA *et al*, 2017).

No Brasil, o uso da tomografia computadorizada foi introduzido em 1977, através do hospital da Real e Benémerita em São Paulo, e em seguida na cidade do Rio de Janeiro no hospital Santa casa de misericórdia, o exame trazia benefícios a população que necessitava de maior precisão quanto a realização de exames de imagem (CARVALHO, 2007).

Estudos apontavam que ao decorrer dos séculos a utilização da TC convencional que começava a apresentar limitações e dificuldades na obtenção de informações com fins diagnósticos, haviam limitações significativas além de contra indicações decorrentes do tempo e quantidade de exposição aos raios X, em decorrência dessas limitações novos estudos começaram a surgir culminando na tomografia computadorizada cone beam (FENELON; 2003).

A tomografia computadorizada cone beam ganha maior aplicabilidade no âmbito odontológico, pois há a maior facilidade de aquisição do aparelho, além da redução do tempo de realização do exame, o uso da Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico também é aplicado na traumatologia, implantodontia, ortodontia, cirurgia, periodontia devido a boa capacidade de reprodução de imagens do complexo craniofacial (SALZEDAS *et al*, 2015; MONTEIRO, 2019; RIBEIRO-ROTTA, 2004; COSTA, 2016).

A utilização de exames de imagem na odontologia é vasta e apresenta crescimento significativo, pois através das imagens digitais há fatores que reduzem significativamente o tempo, custo e rendimento clínico, promovendo a agilidade na busca e identificação dos prontuários de pacientes (ALVES, 2011).

Portanto através dos aspectos legais, Gonçalves, Dotta e Serra (2011) apontam que a aquisição e permanência dos exames complementares são imprescindíveis e indispensáveis ao cirurgião dentista devendo o mesmo arquivar e resguardar a manutenção dos mesmos , a impressão ou visualização em monitor será útil mediante quaisquer necessidades no âmbito investigativo, essas imagens apresentam grande resolução podem ser periciadas e utilizadas com fins esclarecedores, os exames de imagem devem ser mantidos, sem que haja alteração.

Sobre isto, vários estudos acentuam que recursos de edição em computador podem promover alterações que se demonstram imperceptíveis na impressão ou até mesmo na visualização diretamente no monitor. Contudo, essas imagens de grande resolução são sujeitas à perícias, o que pode comprovar eventuais adulterações (GONÇALVES; DOTTA; SERRA, 2011).

Ainda, por possuir ao seu dispor equipamentos e tecnologias que são capazes de manipular uma imagem no computador e permitir a visualização de um resultado no tratamento de maneira antecipada, decorrem preocupações, pelas possibilidades das chamadas “promessas de resultados” (FENELON, 2003).

Com o atual cenário, a documentação digital, assinada pelo cirurgião dentista, livre de adulterações, é um recurso legal, não havendo necessidade de impressão desta, mediante a lei de certificação digital pela lei 8.395. A lei reitera que o certificado digital tem aplicabilidade pública e privada, aceito em toda esfera governamental, com segurança legal ao profissional e paciente (GONÇALVES; DOTTA; SERRA, 2011).

3.2 Aplicação da tomografia computadorizada em diferentes áreas da odontologia

No âmbito odontológico a TCFC é aplicada em áreas distintas, porém buscam o mesmo objetivo, reduzir as dúvidas mediante a interpretação do exame de imagem, essa aplicabilidade tem permitido o maior sucesso de procedimentos na prática odontológica, o que é de notável avanço para a odontologia (SOUZA, 2013)

Na implantodontia o diagnóstico preciso é imprescindível para que haja o sucesso do procedimento, e através da utilização de um tecnologia inovadora pode-se utilizar a prototipagem e a confecção de um guia cirúrgico, pois através dessa técnica há a simulação pré-cirúrgica de instalação do implante em medidas reais, promovendo a reprodução do leito cirúrgico com maior fidelidade e auxiliando quanto a melhor avaliação da técnica a ser utilizada (VIANA NETO *et al*, 2009).

A utilização da tomografia computadorizada na implantodontia também visa respaldar o cirurgião dentista mediante o risco benefícios para o pacientes, pois devido a pouca solicitação de exames complementares como TCFC, achados anatômicos são negligenciados, os pesquisadores Silva *et al*. (2013) apontam que em um caso clínico foi possível realizar o procedimento de instalações de implantes em paciente com caráter duvidoso, a paciente havia sido desencorajada a realização da instalação dos implantes devido a ineficiência de exames solicitados anteriormente.

A ampla aplicabilidade da tomografia computadorizada estende-se a endodontia, estudos apontam que a utilização desse exame permite a localização e visualização da morfologia do elemento dental, o que por muitas vezes não é possível ser visualizados através da radiografia periapical, podendo ocasionar a não obturação de canais não visíveis em

tomadas radiográficas convencionais, podendo implicar em complicações posteriores (DE ARAÚJO COSTA *et al*, 2009).

Em outros casos a TCFC promove a identificação ou visualização de alterações não identificadas em periapicais nas quais são desenvolvidas para elucidar questionamentos clínicos, como a técnica de Clark, que fora desenvolvida para dissociação das raízes, a ineficiência dessa técnica poderá afetar negativamente o tratamento endodôntico, pois o cirurgião dentista poderá obter medidas inexatas ou confundir o posicionamento das raízes (SILVA *et al*, 2013).

A utilização da TCFC engloba uma ramificação de especialidades odontológicas e na ortodontia ela pode ser utilizada na avaliação de alterações ósseas mais complexas, como o melhor planejamento do tratamento de pacientes com fendas lábio-palatinas, pois a avaliação minuciosa preserva características anatômicas, além de possibilitar a reconstrução em 3 planos no qual avaliará a extensão e profundidade das alterações estruturais (MIACHON; LEME, 2014).

Além de promover uma riqueza de detalhes no âmbito de exames de imagem, a tomografia computadorizada pode ser aplicada na ortodontia na instalação de mini-implantes, possibilitando uma melhor previsibilidade de instalação, no qual o CD avaliará a área de inserção do mini-implante, pois esse fator reduzirá o risco de inflamação peri-implantar (MARASSI *et al*, 2005; MACHADO *et al*, 2011).

Já na traumatologia a tomografia computadorizada pode ser indicada em casos mais complexos que envolvem maiores impactos, sendo eles por esmagamento, arma de fogo ou arma branca, através do uso da TCFC há a possibilidade da evidência das características da fratura, localização, extensão e deslocamento dos fragmentos ósseos decorrente do trauma. (SALZEDAS *et al*, 2015)

A aplicabilidade da tomografia computadorizada também poderá ser utilizada no âmbito diagnóstico mediante dúvidas decorrentes de alterações sugestivas de traumas a longo prazo, Bairral *et al* (2011) elucida uma problemática correspondente a uma complicação pós cirúrgica que sugeria a presença de pontes ósseas na região do crânio, no qual culminou na união do côndilo à fossa articular advinda de fragmentos de projéteis de arma de fogo, após a realização do exame o diagnóstico de anquilose da ATM foi sugerido.

A tomografia computadorizada cone beam também possui aplicabilidade no planejamento de cirurgia ortognática, avaliando projeções de movimentações ósseas maxilo-mandibular, promovendo a melhor resultado estético funcional para o pacient (LEAL; MOREIRA, 2013)

Diante da ampla aplicabilidade da TCFC, o cirurgião dentista deve conhecer os parâmetros anatômicos que norteiam o objeto de estudo, pois conteúdo do exame, assim como o laudo, objetivará primariamente o esclarecimento das questões levantadas pelo profissional, não excluindo os achados clínicos (GARIB *et al.*, 2007)

3.3 Comparações e vantagens em relação às tomografias computadorizadas convencionais x TCFC

Salienta-se que a tomografia convencional é bastante útil quando se quer obter a imagem de alguma estrutura que sofra algum nível de sobreposição de estruturas anatômicas, exemplificando os casos de componentes do ouvido médio e interno, que são estruturas encobertas pelo osso temporal. Logo, como o feixe de raios encontra-se direcionado para um corte determinado, a informação não se projeta de maneira sobreposta à anatomia subjacente (GARIB *et al.*, 2007).

Com a utilização da tomografia computadorizada tradicional, a posição da cabeça pode receber posições padronizadas de maneira tridimensional, usando-se o tomógrafo, sendo o paciente posicionado na mesa com o plano de Camper perpendicular ao solo. Os dentes podem estar desocluídos, de maneira que não interfiram na obtenção das imagens dos dentes em maxila e mandíbula (LOPES, 2009).

Mediante suas vantagens, contudo, a dose de radiação emitida e seu alto custo são fatores que limitaram a sua utilização. Logo, quando a relação custo-benefício é compensatória para o caso, de maneira a prover informações que as radiografias convencionais não proporcionam, o exame é bem indicado. Todavia, a partir do surgimento da TCFC na odontologia, as opções para utilização dessa ferramenta se dissiparam (GARIB *et al.*, 2007).

Segundo Brooks (1993) o exame de tomografia computadorizada cone beam apresenta diversos fatores que amparam a resolutividade do seu uso e indicação, são elas: os escaneamentos realizados pela TCFC serão obtidos com maior rapidez em relação a Tomografia computadorizada, podendo a TCFC ser realizada em 30 segundos, já a convencional poderá ser realizada em 2 minutos de exame; a dose de TCFC apresenta uma redução de 60% a 80% comparada a TCC; a TCFC possibilita a diferenciação entre o esmalte, dentina e cimento comparada a TCC que não possibilita uma boa visualização.

Adicionalmente, uma vantagem relevante sobre este método de exame é o potencial deste prover informações complementares, de maneira superior ao exame

convencional. Sobre isto, a TCFC pode viabilizar reconstruções de todas as tomadas radiográficas convencionais odontológicas, como radiografias periapicais, oclusais, telerradiografias, panorâmica, dentre outros exames. As imagens podem ser prototipadas, permitindo-se a idealização de um modelo da região escaneada, com material siliconado (LOPES, 2009).

3.4 vantagens e desvantagens da tomografia computadorizada em odontologia

De acordo com Terra *et al.* (2011), Correia, Salgado, Alves (2012), Rodrigues *et al.*, (2010) as vantagens na abordagem utilizando a tomografia computadorizada cone beam, são marcados pela possibilidade de visualização de achados indispensáveis para a elaboração de um procedimento analítico e conservador, reduzindo o risco de complicações ao paciente durante o procedimento de eleição.

A aplicabilidade deste exame consiste em ofertar o maior nível de nitidez, em relação a reconstrução direta dos pontos radiografados através da incidência axial, coronal e sagital, sem que haja a necessidade de intervenção na configuração da imagem, a realização dos cortes também promoverá a possibilidade de escolha quanto a área que o CD deseja visualizar, reduzindo o campo de incidência do raio x (RODRIGUES *et al.*, 2010)

Já Goncalves, Dotta e Serra (2011) apontam que o uso da tomografia computadorizada cone beam comparada ao mecanismo convencional, como a radiografias periapicais, dispensa a utilização do filme radiográfico, de chassi, de telas fluorescentes, de câmara escura e de processamento químico, pois o mecanismo de processamento da TCFC possui um sensor responsável por captar a imagem e a transfere para o computador.

Segundo Fontoura (p.22, 2007) a utilização da TCFC permite ampliar imagens em áreas selecionadas promovendo a aproximação da estrutura a ser observada, a utilização de ferramentas de imagem se faz presente, através da possibilidade ajuste do brilho e contraste, o que poderá auxiliar na visualização dos achados.

Alves *et al.* (2011) incita que promover a visualização do campo operacional com a maior de nitidez possibilitará que CD detenha o uso da imagem sem interferência de ruído, o que poderia alterar ou gerar dúvidas ao analisar a imagem, comprometendo o diagnóstico. Passolongo *et al* (2017) menciona que as desvantagens da realização do exame estão a maior quantidade de radiação comparada a periapical e panorâmica, a impossibilidade de reprodução de tecidos moles comparada a tomografia computadorizada helicoidal e o custo elevado do exame comparado ao uso da panorâmica e periapical.

4 DISCUSSÃO

Beledelli, Sousa (2012) apontam que a inserção de exames de imagem, configura um avanço significativo para a odontologia, podendo ser aplicada em diversas áreas de atuação, em detrimento desse avanços os aprimoramentos dos exames de imagem culminaram na utilização da tomografia computadorizada como um fator importante no esclarecimento de diagnósticos duvidosos.

Para Carvalho (2007) o desenvolvimento de tecnologias no âmbito odontológico ficava mais visível, pois avaliando as limitações da tomografia convencional fora introduzido o uso das tomografias computadorizadas cone beam, no qual apresentavam uma ampliação no campo de visualização de imagem, o que permitia que o profissional visualiza-se em três dimensões.

De acordo com Moura *et al.* (2018) o advento do uso de imagens oriundas da associação de tecnologias de diagnóstico por imagem respresentando a capacidade de reconstrução de dados coletados no que representará volumetricamente a reprodução da imagem , sendo possível a análise de diferentes cortes de regiões específicas no corpo humano, representa um avanço inimaginável para pesquisadores.

Segundo Choi *et al.* (2015) a aquisição e formação de imagem é fundamental no esclarecimento da formulação da imagem em 3d , pois será através da contabilização de voxel mediante a aquisição de diferentes densidades encontradas no objeto de estudo que os volxels serão somados, reconstruindo a imagem.

A evolução dos exames de imagem a TCFC ganha uma aplicabilidade em maior escala na odontologia, sendo ela utilizada em especialidades distintas, o que promove e encoraja o seu uso racional mediante abordagens clínicas diante de condutas específicas, pois através da consolidação científica, a TCFC permite que o CD esteja fundamentação em achados imaginológicos (RODRIGUES *et al.* 2010)

Portanto apesar da inserção da TCFC na realidade odontológica, uma pesquisa realizada por Choi *et al.* (2015) demonstra que o conhecimento e interpretação da tomografia computadorizada cone beam no meio odontológico precisa ser incentivado, pois há o desconhecimento dos cirurgiões dentistas diante dos critérios da seleção e indicação da TCFC no seu campo de atuação, tal proposição demonstra que apesar de possibilidade de utilização do exame de imagem há uma ineficiência quanto ao seu uso, pois um fator fundamental é a interpretação de imagem.

Ao avaliar a utilização da TCFC no âmbito da análise de alterações extensas como ameloblastomas, há utilização do exame apresenta maior riquezas de delineamento das alterações ósseas, pois apesar da utilização da panorâmica como exame diagnóstico há a possibilidade da presença de sobreposição de imagem o que reduziria a fidelidade dos achados anatômicos (CAPUTO *et al*, 2009)

Entretanto há uma preocupação pontuada na utilização da TCFC é a emissão de raio x pois apresenta um maior quantidade de radiação, contudo Mah (2003) aponta que a quantidade de radiação propagada pela TCFC vai depender da área de incidência, do tempo de exposição, miliamperagem e quilovoltagem, diante disso foi observado que a quantidade de radiação emitida é compatível com a exposição completa de radiografias periapicais (CASTRO, ESTRELA, NETO, 2011)

Ao analisar os benefícios dos exames de imagem é inegável a resolutividade de dúvidas diagnósticas esclarecidas pelo o mesmo, portanto é válido apontar que a quantidade e frequência da exposição aos raios ionizantes é prejudicial ao paciente, porém a TCFC apresenta uma redução quando comparadas a TC. diante disso é importante que o CD avalie criteriosamente a indicação do exame (FERREIRA, ZOCCATO, BRASILEIRO, 2012).

5 CONCLUSÃO

Portanto, o conhecimento e a indicação correta do exame complementar tomografia computadorizada cone beam é de suma importância para o cirurgião dentista, devendo o mesmo utilizar recursos que viabilizem o aprimoramento da interpretação de imagem, pois através da correta solicitação e interpretação, o CD poderá utilizar-se de métodos disponíveis, afim de promover meios de facilitar o diagnóstico e promover meios mais eficazes de resolutividade do caso.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Caroline Assis et al. Importância da tomografia computadorizada de feixe cônico na avaliação da relação entre terceiros molares inferiores e o canal mandibular. **Revista ABRO**, v. 12, n. 2, p. 70-78, 2011.
- ARELLANO, JCV. Tomografia computadorizada (TC) no diagnóstico e controle do tratamento das disfunções da articulação temporomandibular. **J. Bras. Oclusão, ATM e Dor Orofacial, Curitiba**, v. 1, n. 4, p. 315-323, 2001.
- BELEDELLI, Rodrigo; SOUZA, Paulo Henrique Couto. O que são e como se formam os artefatos nas imagens da tomografia computadorizada de feixe cônico. **Revista ABRO**, v. 13, n. 1, p. 2-15, 2012.
- BROOKS, Sharon L.; CHO, Steven Y. Validation of a specific selection criterion for dental periapical radiography. **Oral surgery, oral medicine, oral pathology**, v. 75, n. 3, p. 383-386, 1993.
- CAPUTO, Bruno Vieira et al. Validação da tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT) como recurso pré e pós-operatório na delimitação de lesões tumorais* Validation of cone beam computed tomography (CBCT) as pre and post operative resource to delimitation of tumoral lesions. **Rev Inst Ciênc Saúde**, v. 27, n. 3, p. 295-9, 2009.
- CARVALHO, Antonio Carlos Pires. História da tomografia computadorizada. **Rev imagem**, v. 29, n. 2, p. 61-6, 2007.
- CASTRO, Iury Oliveira; ESTRELA, Carlos; VALLADARES-NETO, José. A influência de imagens tridimensionais no plano de tratamento ortodôntico. **Dental Press Journal of Orthodontics**, v. 16, n. 1, p. 75-80, 2011.
- CHOI, Isabela Goulart Gil et al. Estudo da atual utilização da TCFC pelos Cirurgiões-Dentistas nas diversas especialidades. **Revista da Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas**, v. 69, n. 1, p. 36-42, 2015.
- CORREIA, Francisco; SALGADO, Abel. Tomografia computadorizada de feixe cônico e a sua aplicação em Medicina Dentária. **Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial**, v. 53, n. 1, p. 47-52, 2012
- DE ARAÚJO COSTA, Carla Cristina et al. Aplicações clínicas da tomografia computadorizada cone beam na Endodontia Clinical applications of cone beam computed tomography in endodontics. **Rev Inst Ciênc Saúde**, v. 27, n. 3, p. 279-86, 2009.
- FERREIRA, Virgínia Medeiros; ZOCRATTO, Keli Bahia Felicíssimo; BRASILEIRO, Cláudia Borges. Estimativa de dose efetiva e detrimento em exames de tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC). **Arquivos em Odontologia**, v. 48, n. 4, 2012
- GARIB, Daniela Gamba et al. Tomografia computadorizada de feixe cônico (Cone beam): entendendo este novo método de diagnóstico por imagem com promissora aplicabilidade na Ortodontia. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, v. 12, n. 2, p. 139-156, 2007.

GONÇALVES, Patricia Elaine; DOTTA, Edivani Aparecida Vicente; SERRA, Mônica da Costa. Imageologia na odontologia e aspectos legais. **RGO. Revista Gaúcha de Odontologia**, p. 89-95, 2011

LOPES, Hélio Pereira. A utilização da Tomografia computadorizada na Odontologia. **Revista Brasileira de Odontologia**, v. 65, n. 2, p. 145, 2009.

MACHADO, Jean Cleiton Buchmann et al. Movimentação ortodôntica com mini-implantes: relato de caso clínico. **Stomatos**, v. 17, n. 32, p. 83-90, 2011.

MARASSI, Carlo et al. O uso de miniimplantes como auxiliares do tratamento ortodôntico. **Ortodontia sPO**, v. 38, n. 3, p. 256-65, 2005.

MIACHON, MD; LEME, PLS. Tratamento operatório das Fendas Labiais. **Rev. Col. Bras. Cir.**; 41 (3) : 208-215, 2014.

MONTEIRO, MARCO ANTÔNIO DE OLIVEIRA. **Precisão de medidas lineares em implantodontia utilizando tomografia computadorizada de feixe cônico**. [Tese de doutorado] PUC – Minas Gerais, 2009.

MOREIRA, Leonardo Metropolo; DA SILVA LEAL, Mariana Pereira. Planejamento virtual em Cirurgia Ortognática: uma mudança de paradigma. **Revista Brasileira de Odontologia**, v. 70, n. 1, p. 46, 2013.

MOURA, Jamille Rios et al. Aplicabilidade da tomografia computadorizada cone beam na odontologia. **Rev. Odontol. Araçatuba (Impr.)**, p. 22-27, 2018.

NOGUEIRA, Alexandre Simões et al. Tomografia computadorizada de feixe cônico em implantodontia oral: Relato de série de casos. **Revista da Associação Paulista de Cirurgios Dentistas**, v. 66, n. 3, p. 227-233, 2012.

PAPAIZ, Élio Giacomo; CARVALHO, Pedro Luiz de. Métodos recentes de diagnóstico através da imagem. In: **Radiologia odontológica**. 1998. p. 667-84.

RIBEIRO-ROTTA, Rejane Faria. Técnicas tomográficas aplicadas à Ortodontia: a evolução do diagnóstico por imagens. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, v. 9, n. 5, p. 102-156, 2004.

RODRIGUES, Marcus Gustavo Silva *et al.* Tomografia computadorizada por feixe cônico: formação da imagem, indicações e critérios para prescrição. **Odontologia Clínico-Científica (Online)**, v. 9, n. 2, p. 115-118, 2010.

SALZEDAS, Leda Maria Pescinini et al. Uso de tomografia computadorizada por feixe cônico no Serviço de Radiologia Odontológica da FOA-UNESP: recurso no diagnóstico de fraturas do complexo bucomaxilofacial. **ARCHIVES OF HEALTH INVESTIGATION**, v. 4, n. 2, 2015.

SILVA, Fabiana Caroline da et al. Cone beam computed tomography in the planning of implants in an atrophic maxilla: a case report. **Revista de Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilo-facial**, v. 13, n. 1, p. 65-70, 2013.

SILVA, Pablo Andrés Amoroso et al. Tomografia computadorizada de feixe cônico como ferramenta na identificação de canais atrésicos em endodontia: relato de caso. **Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo**, v. 25, n. 2, p. 170-175, 2017.

SOUZA, PS. **As indicações da tomografia cone beam dentre as especialidades odontológicas**. Tese de doutorado. Londrina , PR. 2013.

TERRA, Guilherme Teixeira Coelho et al. Tomografia computadorizada cone beam: avaliando sua precisão em medidas lineares. **Journal of Biodentistry and Biomaterials set./fev**, v. 2, p. 10-16, 2011

VIANA NETO, Antônio et al. Cirurgia guiada virtual para reabilitação oral: revisão de literatura e relato de caso. **Rev. cir. traumatol. buco-maxilo-fac**, p. 45-52, 2009.

YAMAMOTO, K. et al. Development of dento-maxillofacial cone beam X-ray computed tomography system. **Orthodontics & craniofacial research**, v. 6, p. 160-162, 2003