

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE BAURU

ROBERTA HEIFFIG HANDEM

**Prescrição tomográfica volumétrica e a responsabilidade do
radiologista na interpretação das imagens**

BAURU

2016

ROBERTA HEIFFIG HANDEM

Prescrição tomográfica volumétrica e a responsabilidade do radiologista na interpretação das imagens

Tese constituída por artigos apresentada a Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutora em Ciências no Programa de Ciências Odontológicas Aplicadas, na área de concentração Estomatologia

Orientador: Prof. Dra. Ana Lucia Alvares Capelozza

Versão Corrigida

BAURU

2016

Handem, Roberta Heiffig

H191p Prescrição tomográfica volumétrica e a responsabilidade do radiologista na interpretação das imagens. Roberta Heiffig Handem. – Bauru, 2016.

86p. : il. ; 31cm.

Tese (Doutorado) – Faculdade de Odontologia de Bauru. Universidade de São Paulo

Orientador: Prof. Dra. Ana Lucia Capelozza

Nota: A versão original desta tese encontra-se disponível no Serviço de Biblioteca e Documentação da Faculdade de Odontologia de Bauru – FOB/USP.

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação/tese, por processos fotocopiadores e outros meios eletrônicos.

Assinatura:

Data:

Comitê de Ética da FOB-USP
CAAE: 37709914.4.0000.5417
Parecer nº: 921897
Data: 09/12/2014

FOLHA DE APROVAÇÃO

Dedico este trabalho...

A minha família,
Que são a minha vida e força para seguir em frente

*Agradeço a Deus e às pessoas que já se
foram...*

Pela presença em minha vida, me iluminando e guiando os meus passos...

Agradeço especialmente...

Aos meus queridos pais **José Roberto e Regina**, que são minha vida. Que representam o amor em sua plenitude. Que são minha base. Em tudo o que faço e planejo vocês estão em meu pensamento. Obrigada por serem esses pais maravilhosos, pela dedicação e carinho de sempre. Vocês e a Tata são, sem dúvida, um amor muito além dessa vida.

Ao meu marido **Rafael**:

O enviado por Deus! Sempre lhe disse que pedi a Deus um homem como você e ele me abençoou. Sem você essa conquista não seria a mesma. Seus conselhos, sua paciência, suas palavras sempre me acalmaram nos momentos em que eu mais precisava. A felicidade só é completa quando estamos ao lado de quem amamos. Nada disso tem importância quando não se tem felicidade pessoal e Graças a Deus sou muito feliz ao seu lado. Marido dedicado, companheiro, amigo, o pai que sempre sonhei para formar minha família. Os dias passam e a minha certeza só aumenta: você é o meu amor, a pessoa com quem quero passar e viver todos os dias da minha vida. É difícil descrever o amor em palavras, só nós que vivemos, sabemos o quanto nosso elo é forte e o quanto o que sentimos é verdadeiro. Obrigada por ser quem é e por tudo o que faz por mim. Amo você hoje e para sempre!

À minha irmã **Renata**:

Obrigada pelo carinho há mais de 30 anos. Por ser minha irmã, minha companheira, minha confidente, minha sempre Tatinha! Deus me presenteou com uma irmã maravilhosa, e se não bastasse você me deu o melhor presente de todos: a minha amada afilhada **Maria Eduarda**

Aos meus avós **Xaquib e Yvette Handem, Diva e Gessyr Heiffig (in memoriam)**

Me tornaram o que sou hoje, que em cada gesto de amor e carinho me ensinaram algo e que deixaram em mim a melhor herança de todas: o amor, o afeto, os ensinamentos de como ser uma pessoa melhor. Me ensinaram a batalhar pelos meus sonhos na vida, me ensinaram a tratar bem o próximo, me ensinaram a não desistir jamais... A acreditar que amanhã é um novo dia e que os tempos difíceis vão passar. Tive o privilégio de conviver com vocês por muito anos e Deus sabe o quanto sou agradecida por todos os momentos vividos com cada um de vocês. Vocês são minha inspiração, exemplo, meus amores, um pedacinho de mim. AMO VOCÊS para SEMPRE!

Agradeço especialmente...

À Profa. Dra. Ana Lucia Alvares Capelozza: Eu não poderia ter melhor orientadora. Foi uma “mãezona” para mim. A senhora me mostrou que é possível ser leve, divertida, carinhosa e ao mesmo tempo ser enérgica, mostrar disciplina e responsabilidade. Suas aulas, conhecimentos e maneira como trata os alunos me servem de inspiração! Obrigada por todos os conselhos, pelas conversas, por sempre me receber com muita atenção. Obrigada por deixar meu doutorado uma trajetória feliz, de boas lembranças.

Ao Prof Dr. Luiz Casati Alvares: Meu eterno mestre! Com quem tive o prazer em aprender Radiologia na graduação e na Imagem Diagnósticos Médicos. Iniciei meu trabalho da melhor maneira possível: trabalhando ao lado de um dos grandes nomes da Radiologia Odontológica. Sempre tive grande admiração por todo seu conhecimento e no dia-a-dia ao conhecê-lo melhor passei a admirá-lo não só como profissional, mas como pessoa. Me contava suas histórias, me contava sobre os jantares românticos com a Dona Tera, falava sobre os mais diversos assuntos, era dono de uma cultura invejável, falava com orgulho dos filhos e netos, das rosas coloridas que aumentavam a cada ano. Eu aprendia sobre diagnóstico todos os dias, do radiográfico, cirúrgico ao histopatológico. Fora despertada em mim uma grande paixão pela área, tendo a certeza de que era esse caminho que eu queria seguir e hoje tenho cada vez mais convicção disso. Obrigada, querido Dr. Casati. Guardarei as conversas, ensinamentos e carinho para sempre! O senhor foi parte fundamental do que me tornei hoje. Eternamente grata e orgulhosa pelo privilégio de aprender com o melhor!

Agradeço ...

A todos os professores da disciplina de Estomatologia da FOB/USP:

**Prof. Dr. Damante, Prof. Dra. Izabel Rubira, Prof. Dra. Cassia Rubira, Prof. Dr. Paulo Silva Santos, Prof. Dr
Renato Yaedu, Eduardo Gonçalves, Eduardo Sant'Ana, Osny Ferreira Jr.:**

Obrigada pelo carinho com o qual sempre me receberam, pelos ensinamentos ao longo desses anos, por serem exemplos de profissionais e pela confiança em mim depositada. O convívio nas clínicas e seminários me mostraram a importância do acompanhamento dos casos clínicos, do aprendizado que cada um traz e da certeza que os estudos nunca cessam.

Agradeço ...

Aos funcionários do Departamento de Estomatologia:

Cris, Alexandre, Andréia, Fernanda e Roberto (xará): sou muito grata pela orientação e por mostrarem-se sempre solícitos quando necessário. Vocês deixaram o ambiente leve, divertido e foram essenciais nessa jornada. Momentos de convívio que ficarão na memória.

Aos funcionários da secretaria de Pós-Graduação: **Meg, Fátima, Leticia e Leila.**

Pela atenção, paciência, carinho e dedicação com que me atenderam desde o início da minha trajetória dentro da FOB. Vocês me ajudaram muito e eu levarei esse carinho sempre no meu coração.

Ao **Prof. Dr. José Roberto Lauris**

Pelo cuidado, carinho e paciência em ensinar Estatística. Sempre disposto a ajudar e orientar de uma forma simples e compreensível.

Aos **pacientes da FOB**, pela confiança em mim depositada e por contribuírem para meu desenvolvimento profissional.

À **CAPES**, pela concessão da bolsa de estudos.

A **todos** aqueles que, de alguma maneira, contribuíram para a realização desta pesquisa.

Agradeço

À minha querida turma de doutorado e mestrado:

Carla, Mariana, Vitor, Rubens, Patricia, Tuana, Lázara, Wilson, Emanoelle, Ingrid, Patrícia e a turma nova que se iniciou: Reyna, Aluizio, Angel, Eymi, Rogério, Gustavo

Estes quase três anos de convívio foram maravilhosos e cheios de experiências. Sou muito grata pela grande família que nos tornamos. Levo um presente de cada um comigo e espero que eu tenha presenteado a todos também durante nosso convívio.

À querida amiga **Gabriela Chicrala**, que carinhosamente chamava de “Casal”, por ser minha duplinha nas clínicas, pelos ensinamentos e pela amizade que desenvolvemos durante estes anos. Obrigada pelo companheirismo e pelos conselhos, dentro e fora do ambiente acadêmico: eles foram de grande importância. Obrigada pelo carinho, levarei você para sempre no meu coração

À querida amiga **Ivna Lopes**, pelo carinho e amizade. Por todas as vezes em que me ajudou em minhas dúvidas durante esta jornada. Pelas risadas e por essa sintonia tão boa que sempre tivemos. Minha amiga radiologista, que me acompanhou nessa jornada tão “colorida” da Estomatologia! Obrigada!

À querida amiga **Rosana**, pelo cuidado e atenção que sempre demonstrou comigo. Por dividir seus conhecimentos, por todos os momentos que me ajudou, por fazer parte da minha equipe nessa trajetória que está só começando! Espero tê-la sempre por perto.

Pelo ser humano que é e pela profissional exemplar!

RESUMO

A tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) oferece um uso abrangente na prática odontológica e sua disseminação fez com que aumentasse o número de prescrições para esse exame. Há vários tipos de aparelhos de TCFC disponíveis no mercado e diversos protocolos. Campos de visão (Field of View) maiores permitem visualizar e analisar arcos completos de todo complexo maxilo-mandibular. Apesar de uma estrutura ou região específica serem o alvo principal do exame, as estruturas anatômicas a seu redor inevitavelmente são visíveis nas imagens capturadas. Nesse caso, quando uma alteração é visível, mas não é o principal motivo da realização do exame, denomina-se de achado incidental (AI). Uma pesquisa foi realizada com o objetivo de avaliar a influência de exames de TCFC em achados incidentais, resultando em um artigo. Ademais, para melhor descrever e esclarecer sua importância, um segundo artigo foi desenvolvido para atualizar e guiar cirurgiões-dentistas sobre como analisar todo o exame realizado. 100 exames de TCFC foram avaliados por um cirurgião-dentista radiologista com experiência na área. A região maxilofacial foi dividida em cinco zonas: vias aéreas e cavidade nasal (Zona 1), articulação temporomandibular (Zona 2), ossos (Zona 3), lesões dos maxilares (Zona 4), dentes (Zona 5) e avaliação de tecidos moles (Zona 6). A maioria dos exames pertence ao gênero feminino (60%). Em 82 exames, pelo menos um achado incidental foi encontrado. A maxila foi considerada o arco mais solicitado para a avaliação. Os principais motivos de prescrição de exames de TCFC foram: planejamento de implantes dentários (80,3%), dentes não-irrompidos (7,8%), fratura dentária (7,8%), enxerto ósseo (1,9%) e lesões do complexo maxilo-mandibular. A incidência de achados incidentais foi maior na Zona 5 (99 AI), seguida das zonas 1 (44 AI), Zona 6 (20 AI), Zona 2 (10 AI), Zona 3 (10 AI), Zona 4 (1). O número total de achados incidentais em todos os exames foi de 185, sendo que 55 deles necessitavam de intervenção, 24 necessitavam acompanhamento e 106 não necessitavam de acompanhamento. Os resultados mostraram um grande número de achados incidentais em exames de TCFC, ressaltando que mesmo quando uma estrutura específica é objetivada no exame, toda a área visível deve ser avaliada criteriosamente a fim de evitar a não visualização de possíveis alterações.

Palavras-chave: Tomografia Computadorizada de feixe Cônico. Achados incidentais. Diagnóstico.

ABSTRACT

The cone-beam computed tomography (CBCT) provides a comprehensive use in dental practice and its dissemination has increased the number of prescriptions of this exam. There are various types of tomographic apparatus available on the market and several options of protocols. Larger Field of Views (FOV) offers images of full arch and complete evaluation of the maxillo-mandibular complex. Although a specific structure or region is desired to be viewed in the exam, the anatomic structure beside them inevitably appear. In this case, when an alteration is viewed but was not the purpose of the exam, it is called an incidental finding (IF). A survey was conducted aiming to evaluate the influence of cone beam CT exams in incidental findings, resulting in one paper. In addition, to better describe and clarify its importance, a second paper was developed to update and guide dentists about how to analyze the entire exam. 100 CBCT exams were evaluated by an experienced radiologist. The maxillofacial region was divided into five zones: airways and nasal cavity (zone 1), temporomandibular joint (zone 2), bones (zone 3), jaw lesions (zone 4), teeth (zone 5) and soft tissue (zone 6). Most of the exams belonged to women (60%). In 82 exams, at least one incidental finding was found. The upper jaw was considered the most requested arch for evaluation. The most frequent purposes of CBCT exams were: dental implant planning (80.3%), unerupted teeth (7.8%), root fracture (7.8%), bone graft (1.9%) and maxillofacial lesion (1.9%). The higher incidence of incidental findings was found in zone 5 (99 IF), followed by zone 1 (44 IF), zone 6 (20 IF), zone 2 (10 IF), zone 3 (10 IF), Zone 4 (11F). The total number of IF in all exams was 185, of which 55 require intervention, 24 require follow-up and 106 are considered not to require monitoring. The results showed a great number of incidental findings in CBCT exams, highlighting that even when a specific structure is aimed, all areas must be carefully analyzed to avoid the possibility of discarding incidental findings.

Keywords: Cone-Beam Computed Tomography. Incidental Findings. Diagnosis.

LISTA DE FIGURAS

- ARTIGO 1

- Figura 1.** Alguns exemplos de imagens de achados incidentais encontrados na amostra (seta vermelha)35

- ARITGO 2

- Figura 1** Tubo de raios x, na qual emite um feixe em forma de cone, e o detector de imagem captada da área de interesse.44

- Figura 2** O feixe de raios x e o detector se movem simultaneamente ao redor da cabeça do paciente em um único giro de 360°. A sequência de imagens captada se reconstrói em uma imagem volumétrica tridimensional.45

- Figura 3** Esquema exemplificado os diferentes tipos de FOV e sua abrangência no complexo maxilomandibular.47

- Figura 4** Exemplos de artefatos encontrados em exames de tomografia computadorizada de feixe cônico: (I) artefato de movimento (setas indicam a duplicação das estruturas); (II) artefato de materiais densos e (III) artefato em anel.49

- Figura 5** Exemplo de utilização do guia nas reformatações multiplanares. Nota-se que as linhas coincidem-se perpendicularmente entre si, apontando sempre a mesma estrutura nas três reformatações.51

- Figura 6** Exemplo de reconstrução panorâmica e imagens parassagittais formadas a partir do plano axial. Neste caso em específico, pode-se visualizar dente canino superior direito retido e sua relação com dentes vizinhos.52

- Figura 7.** Visualização das raízes separadamente nos três planos através da angulação dos planos e sincronia das linhas.53

- Figura 8.** Aumento da espessura do corte nas reformatações multiplanares gerando diferentes projeções (*ray sum*).....53
-
-

Figura 9.	Esquema exemplificação ordem de avaliação do exame de tomografia. O objetivo do esquema é que o avaliador do exame siga sempre uma mesma ordem, garantindo a análise de todo o exame.	55
Figura 10.	Zona 1: seios maxilares e fossa nasal	55
Figura 11.	Zona 2: ATM.	56
Figura 12.	Zona 3: ossos.....	56
Figura 13.	Zona 4: lesões dos maxilares.....	57
Figura 14.	Zona 5: tecidos moles	58
Figura 15.	Zona 6: tecidos moles	59

LISTA DE TABELAS

- ARTIGO 1

- Tabela 1.** Perfil dos pacientes submetidos a exame de Tomografia computadorizado de feixe cônico na amostra quanto ao sexo e idade.26
- Tabela 2.** Justificativa para realização dos exames de TCFC da amostra segundo ficha de requisição.....26
- Tabela 3.** Resultado do Teste Kappa para cada região analisada.....26
- Tabela 4.** Necessidade de intervenção médica/odontológica dos achados incidentais encontrados na amostra, por zona.....28

- ARTIGO 2

- Tabela 1.** Diferenças entre os sensores tipo dispositivo de carga acoplada (CCD) e de tela plana (flat panel) quanto a suas principais características.47
- Tabela 2.** Especificações dos tomógrafos de feixe cônico existentes no mercado, de acordo com os fabricantes48
- Tabela 3.** Possíveis artefatos encontrados nas imagens de tomografia computadorizada de feixe cônico e suas características.50
-
-

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	15
2	ARTIGOS	19
2.1	ARTIGO 1 – “Importância da interpretação de todo o volume obtido em Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico: achados incidentais”	21
2.2	ARTIGO 2– “Manipulação e interpretação das imagens em TCFC”	43
3	DISCUSSÃO.....	63
4	CONCLUSÃO.....	69
	REFERÊNCIAS	73
	ANEXOS.....	79



1 INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

A Odontologia tem sido contemplada com os avanços tecnológicos e com a evolução do diagnóstico por imagem das imagens digitais e da tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC). O uso da TCFC tem sido sugerido quando as imagens em 2D não são suficientes para auxiliar no diagnóstico (CAVALCANTI; VANNIER, 2000; CAVALCANTI; ROCHA; VANNIER, 2004; HARRIS, et al., 2012).

A tomografia computadorizada de feixe cônico pode ser útil a todas as áreas da Odontologia. Entre as principais indicações para avaliação estão: avaliação de dentes impactados, avaliação de osso alveolar para instalação de implantes, articulação temporo-mandibular, avaliação do espaço aéreo, reabsorção radicular, cirurgia ortognática, análise cefalométrica e fissuras de lábio e palato (VALIATHAN; DHAR; VERMA, 2008; MIRACLE; MUKHERJI, 2009; MAH, Ylet al., 2011)

Os aparelhos de tomografia variam em relação a modelos, marcas e tipo de aquisição. Alguns modelos de equipamentos comercializados são: NewTom 3G® (QR-NIM SRL, Verona, Itália), Galileos® (Sirona Dental, Alemanha), 3D Accuitomo® (J. Morita MFG Corporation, Kyoto, Japan), i-CAT® (Xoran Technologies, Ann Arbor, MI, e Imaging Sciences International, Hatfield, PA), Planmeca ProxMax 3D® (Planmeca, Finlândia) e Kodak 9000 3D System® (Kodak) (CAVALCANTI, 2008; TORRES, 2009).

No mercado, encontram-se diversos tamanhos de FOV (*Field of view*): largo (abrange a maioria do esqueleto craniofacial, FOV de 13cm a 15cm de altura); médio (FOV variando entre 5cm e 10cm, abrange maxila e/ou mandíbula); de campo limitado (FOV de aproximadamente 5cm ou menos, abrange pequenas regiões dentoalveolares ou a região temporomandibular) (SCARFE; FARMAN; SUKOVIC, 2006). Os FOVs pequenos com protocolos de alta resolução são ideais para diagnósticos detalhados, enquanto os FOVs maiores poderão proporcionar melhores imagens 3D (LIANG et al., 2010).

O modelo i-Cat Classic® tem opções de FOV com, no mínimo, 6 cm de altura. Contudo, o diâmetro do volume de digitalização é 15,2 cm para todas as alturas de varreduras, de modo que a captura de dados nem sempre é necessária para

responder a pergunta clínica (DRAGE et al., 2013). A literatura tem mostrado diversas pesquisas com TCFC, em que é encontrado um alto número de achados incidentais presentes nos exames odontológicos, seja em avaliações ortodônticas, avaliações para seio maxilar ou avaliação geral (ALLAREDDY et al., 2012; HARRIS, et al., 2012;. KUIJPERS, METTE AR, 2014; ÇAGLAYAN, FATMA AND UMMUHAN TOZOGLU, 2012; ROGERS, SHEELAGH A, NICHOLAS DRAGE, AND PETER DURNING, 2011, Rogers, GRACCO, ANTONIO, et al 2012)

A fim de elucidar a influência da solicitação em casos que abrangem uma pequena região nos achados radiográficos e para facilitar a avaliação tomográfica em cada zona presente no volume, foram realizados os seguintes trabalhos:

1. Avaliação da influência dos achados na prática clínica obtendo assim a prevalência dessas anormalidades encontradas em exames que solicitam apenas uma região ou área específica.
2. Artigo elucidando os principais aspectos da TCFC, com atualização dos componentes principais que a regem, detalhes dos artefatos que dificultam a visualização das imagens e um guia para manipulação e interpretação em cada zona presente no volume.



2 ARTIGOS

2 ARTIGOS

O seguinte artigo foi escrito de acordo com as normas da Revista Portuguesa de Estomatologia.

2.1 ARTIGO 1

Importância da interpretação de todo o volume obtido em Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico: achados incidentais

Resumo

Objetivos: avaliar se as imagens obtidas fora da área de interesse solicitada pelo cirurgião-dentista são importantes e modificariam o plano de tratamento. Pretendemos estabelecer a ocorrência das alterações encontradas em todas as áreas em exames que são solicitados para avaliação de uma região apenas.

Métodos: Utilizamos imagens de 100 exames de Tomografia computadorizada de feixe cônico, solicitados por diferentes motivos, selecionados aleatoriamente no banco de imagens de uma clínica particular da cidade de Bauru-SP. Todas as imagens foram obtidas em um tomógrafo modelo i-Cat Classic Cone Beam 3-D Imaging System® (USA) com FOV que variou de 6cm para maxila ou mandíbula a 8cm maxila e mandíbula, de acordo com a indicação e anatomia do crânio de cada paciente. O voxel variou entre 0,25mm e 0,20mm. Todo o volume presente na imagem foi avaliado, em todas as reformatações, por um único examinador.

Resultados: De 100 imagens avaliadas, 82 apresentaram achado incidental, totalizando 185 achados. A média de idade dos indivíduos foi de 48 anos e 4 meses e a predominância foi do gênero feminino. Os resultados foram apresentados de maneira estatística descritiva.

Conclusões: Os resultados mostraram alto número de achados incidentais, principalmente nas regiões dos dentes e seio maxilar.

Palavras-chave: Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico; Achados Incidentais; Diagnóstico.

Interpretation importance of Cone Beam Computed Tomography obtained volume: incidental findings

Abstract

Objectives: To evaluate whether the images obtained outside the area of interest requested by the dentist are important and would modify the treatment plan. We intend to establish the occurrence of the changes found in all areas in exams requested for evaluation of one only region.

Methods: We use images of 100 cone beam computed tomography exams, requested for different purposes, randomly selected from a private clinic database of images in the city of Bauru-SP. All images were obtained in a CT scanner model i-Cat Classic Cone Beam 3-D Imaging System® (USA) with FOV ranging from 6cm maxilla or mandible to 8cm maxilla and mandible, according to the indication and each patient skull anatomy. The voxel varied between 0.25mm and 0.20mm. All the image volume was evaluated at all reformatting, by a single examiner.

Results: From 100 evaluated images, incidental findings were found in 82 of them, totaling 185 findings. The mean age of subjects was 48 years and 4 months and the predominance was female. The results were presented in a descriptive statistical way.

Conclusions: The results showed a high number of incidental findings, especially in the regions of the teeth and maxillary sinus.

Key Words: Cone Beam Computed Tomography; Incidental Findings; Diagnosis

Introdução

A tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) é um exame complementar que tem se consagrado na Odontologia como meio auxiliar de diagnóstico, pois permite riqueza de detalhes, nitidez, acurácia, precisão, reprodução do tamanho real, diminuição no número de artefatos, reconstruções multiplanares e em 3D^(1,2,3).

A decisão de expor o paciente a radiações ionizantes só se justifica quando o método escolhido fornece informações para o diagnóstico^(4,5). Assim, a TCFC tem sido indicada para: avaliação de dentes retidos, avaliação da espessura do osso alveolar, visualização da articulação temporomandibular (ATM), avaliação do espaço aéreo, identificação de reabsorções radiculares, avaliação pré-cirúrgica, análise cefalométrica, avaliação da espessura das estruturas ósseas especialmente na região das fissuras labiopalatinas^(6,7,8,9,10,11).

A colimação do feixe de raios x é um dos fatores utilizados na radioproteção por limitar a exposição à radiação. Atualmente, existem equipamentos de TCFC com variados tamanhos de FOV (*Field of View*), o que permite ao cirurgião-dentista especificar a área de interesse para avaliação. FOVs pequeno e médio permitem a aquisição de imagem de um arco ou mesmo de uma região. O FOV grande possibilita aquisição de imagem do crânio todo ou da maxila e/ou mandíbula.

A escolha por uma área/região específica não diminui a dose de radiação e permite a visualização de áreas que se estendem além da região de interesse. Se um cirurgião-dentista solicita um exame de “tomografia da região do dente 21”, com objetivo de diminuir custos ou a dose de radiação ao paciente, será necessária a seleção de FOV para maxila toda e, inevitavelmente, uma visão de todos os dentes, estruturas ósseas e estruturas adjacentes, que devem ser avaliadas pois anormalidades podem ser encontradas.

Neste trabalho, propusemos avaliar se as imagens obtidas fora da área de interesse solicitada pelo cirurgião-dentista são importantes e modificariam o plano de tratamento. Pretendemos estabelecer a ocorrência das alterações encontradas em todas as áreas em exames que são solicitados para avaliação de uma região apenas.

Metodologia

Este estudo foi realizado após parecer favorável do CEP da Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo (USP), CAAE 37709914.4.0000.5417, parecer número 921897. Utilizamos imagens de 100 exames de TCFC, solicitadas por diferentes motivos, selecionadas aleatoriamente no banco de imagens de uma clínica particular da cidade de Bauru-SP.

Todas as imagens foram obtidas em um tomógrafo modelo i-Cat Classic Cone Beam 3-D Imaging System® (USA) com FOV que variou de 6cm para maxila ou mandíbula a 8cm maxila e mandíbula, de acordo com a indicação e anatomia do crânio de cada paciente. O voxel variou entre 0,25mm e 0,20mm. Foi avaliado todo o volume presente na imagem, em todas as reformatações, por um único examinador, radiologista, com experiência na interpretação de imagens tomográficas, utilizando o programa i-CAT Vision® e, durante a visualização, foram feitos ajustes quanto ao brilho, contraste, nitidez e zoom. Quando necessário, realizou-se angulação dos planos, proporcionando uma análise completa. Não foi utilizado nenhum exame adicional.

As imagens com artefatos que impediam a interpretação foram excluídas. Para esta pesquisa não foram avaliadas: ausências dentárias, cárie, perda óssea horizontal/vertical e presença de cálculos salivares. Após a seleção dos exames, foram registrados sexo e idade do paciente, região solicitada, motivo do exame (quando descrito), voxel e achados incidentais encontrados. Foram considerados achados incidentais todos que não fazem parte da anatomia e das condições naturais do complexo maxilomandibular como: lesões periapicais, rarefações ósseas, áreas de maior densidade óssea, cistos, tumores, anomalias dentárias, calcificações de tecidos moles, entre outros.

Os resultados foram apresentados de maneira estatística descritiva e divididos em:

- I casos que necessitam intervenção;
 - II casos que necessitam acompanhamento;
 - III casos que não necessitam intervenção ou acompanhamento.
-

Com o objetivo de organizar a análise, dividimos as regiões avaliadas em zonas:

Zona 1	Vias aéreas e fossa nasal;
Zona 2	ATM;
Zona 3	Ossos;
Zona 4	Lesões dos maxilares;
Zona 5	Dentes;
Zona 6	Tecidos moles

Resultados

De 100 imagens avaliadas, 82 apresentaram algum achado incidental, totalizando 185 achados. A média de idade dos indivíduos foi de 48 anos e 4 meses e a predominância foi do gênero feminino (Tabela 1).

As aquisições de imagens foram: maxila (63%), mandíbula (33%), maxila e mandíbula (4%). 51 das fichas de requisição apresentaram o motivo do exame: avaliação para colocação de implantes (80,3%), avaliação de dentes não irrompidos (7,8%), avaliação de fratura radicular (7,8%), avaliação de enxerto (1,9%) e avaliação de lesões do complexo maxilofacial (1,9%) (Tabela 2).

O teste Kappa foi utilizado para avaliar a concordância intraexaminador nas 6 zonas, em um período de 15 dias. Obteve-se o resultado de excelente concordância (Tabela 3).

A prevalência de achados incidentais foi: Zona 5 (99), Zona 1 (44), Zona 6 (21), Zona 2 (10), Zona 3 (10) e Zona 4 (1), totalizando 185 achados (Quadro 1). Destes, 55 necessitam intervenção (I), 24 necessitam acompanhamento (II) e 106 não necessitam intervenção ou acompanhamento (III) (Tabela 4).

Tabela 1. Perfil dos pacientes submetidos a exame de Tomografia computadorizado de feixe cônico na amostra quanto ao sexo e idade.

Sexo	Média de Idade	Quantidade de exames (%)
Masculino	45a e 4m	40 (40%)
Feminino	50a e 4m	60 (60%)
Total	48a e 4m	100 (100%)

Tabela 2. Justificativa para realização dos exames de TCFC da amostra segundo ficha de requisição.

Motivo dos exames	Quantidade	%
Instalação de implante	41	80,3%
Dentes não irrompidos	4	7,8%
Fratura radicular	4	7,8%
Avaliação de enxerto	1	1,9 %
Áreas patológicas	1	1,9%
Total	51	100%

Tabela 3. Resultado do Teste Kappa para cada região analisada

Zona avaliada	Resultado de Kappa
Zona 1	0,88
Zona 2	0,86
Zona 3	1,0
Zona 4	0,98
Zona 5	0,81
Zona 6	0,95

Quadro 1. Descrição dos achados incidentais encontrados na amostra, por zona avaliada.

Zona	Quantidade de exames avaliados	Quantidade de Achados incidentais	Descrição do achado incidental
Zona 1	34	44	Espessamento unilateral (16); espessamento bilateral (12); desvio de septo (8); cisto mucoso (6); antrólito (1); concha bolhosa (1)
Zona 2	25	10	Aplainamento unilateral (1); aplainamento bilateral (2); osteófito unilateral (2); osteófito bilateral (5)
Zona 3	100	10	Osteosclerose (7); displasia cemento ósseo florida (1); osteíte condensante (1); toro(1)
Zona 4	100	1	Odontoma (1)
Zona 5	100	99	Lesão apical (34); reabsorção radicular externa/remodelação (14); dilaceração (8); excesso de material apical (7); lesão endoperiodontal (6); lesão de furca (6); dente retido (5); alargamento do espaço periodontal apical (4); giroversão (3); trinca/fratura (2); calcificação pulpar (2); raiz residual (1); fenestração de implante (1); fragmento de amálgama (1); dente supranumerário (1); reabsorção interna (1); microdontia (1); odontoma (1); cúspide supranumerária (1)
Zona 6	100	21	Alongamento unilateral (10); alongamento bilateral (6); tonsilólito (2); ateroma (1); calcificação tritícea (1); sialólito (1)

Tabela 4. Necessidade de intervenção médica/odontológica dos achados incidentais encontrados na amostra, por zona.

Zonas	Necessitam intervenção (I)	Necessitam acompanhamento (II)	Não necessitam de intervenção ou acompanhamento (III)
Zona 1	0	0	44
Zona 2	0	0	10
Zona 3	1	1	8
Zona 4	1	0	0
Zona 5	52	23	24
Zona 6	1	0	20
Total	55	24	106

Discussão

A importância da interpretação do volume total das imagens ficou fundamentada: dos 100 exames, apenas 8% (18 exames) não apresentaram achados incidentais. Isso representa uma incidência de 92% (82 exames) com algum achado incidental, considerando que um exame poderia conter mais de um nas diferentes zonas avaliadas. Este valor é muito semelhante ao encontrado em outros estudos que apresentaram 94,3%, 90,7% e 93,4% de incidência^(12,13,14).

Em estudo feito com 329 exames de TCFC solicitados para avaliação ortodôntica, foram encontrados pelo menos 1 achado incidental por exame com maior frequência de origem dentária, corroborando com o presente estudo⁽¹⁵⁾.

Diferentes autores apresentaram, também, uma média de idade dos pacientes submetidos ao exame de TCFC acima da quarta década de vida, maior prevalência do sexo feminino e um número maior de solicitações relacionadas à instalação de implantes dentários^(16,17). As imagens utilizadas pertenciam a brasileiros e foram obtidas em clínica particular: é um indicador do perfil destes indivíduos e pode diferir

dos resultados de pesquisas que utilizam amostras obtidas em Universidades quanto ao perfil socioeconômico. Sabe-se que o nível socioeconômico pode influenciar diretamente à saúde bucal e, assim, apresentar resultados diferentes dos encontrados no presente estudo⁽¹⁸⁾.

É escasso o número de trabalhos publicados com amostra brasileira e estudos futuros devem ser realizados para comparação.

Os achados incidentais foram divididos de acordo com a zona estudadas:

Vias Aéreas (Zona 1)

Consideramos imagens maiores que 3mm como espessamento da mucosa⁽¹⁹⁾, muitas vezes relacionado à sinusite de origem odontogênica, pela proximidade com os ápices dentários dos dentes posteriores^(13,20,21).

Nenhum dos achados de espessamento da mucosa necessitava de acompanhamento. Entretanto, ressalta-se a importância de considerar a relação do espessamento da mucosa com os dentes, visto que lesão periapical é fonte potencial para propagação de reações nos seios maxilares^(22,23,24).

Foram descritas 8 imagens compatíveis com pseudocisto de retenção mucoso, que raramente apresentam sinais e sintomas, são autolimitantes e não são relacionados a lesões periapicais^(19,25). Em estudos como esse, dificilmente se obtém informações clínicas, falha frequente do cirurgião-dentista que solicita o exame, baseando-se apenas nas informações obtidas na imagem radiográfica. Quando o paciente apresenta sintomatologia relacionada, sugere-se a avaliação por otorrinolaringologista.

Observou-se presença de concha bolhosa em um exame e não se julgou necessário acompanhamento ou intervenção do caso. Há uma forte associação entre presença de concha bolhosa e desvio contralateral do septo nasal e a intervenção é indicada em caso de extensa concha bolhosa associada à sintomatologia⁽²⁶⁾.

Um único caso de antrólito foi visualizado, associado ao espessamento da mucosa do seio maxilar. Em outros trabalhos que constataram presença de antrólitos, havia relação destes com sinusopatias^(13,27).

ATM (Zona 2)

Foram encontrados: aplainamento, osteófitos, erosão, cisto subcondral, entre outras alterações em cabeça da mandíbula, os quais podem estar associados a doenças degenerativas.

As imagens obtidas por TCFC têm se mostrado eficazes quando há suspeita de alterações ósseas degenerativas e na avaliação complementar em casos de trauma, anquilose e tumores^(28,29).

Dos 25 casos em que foi possível avaliar os côndilos, 40% destes apresentaram alguma alteração: aplainamento e osteófito/doença degenerativa. Todas as alterações apresentam sinais de remodelação, evidenciados pelo aplainamento⁽³⁰⁾.

A média da faixa etária desse estudo nos permite observar maior tendência à remodelação, pois as doenças degenerativas ocorrem em pacientes com mais idade⁽³¹⁾.

Existem restrições para avaliação de estruturas moles em TCFC (disco articular, ligamentos e musculatura relacionada). Nestes casos, o exame de

ressonância magnética apresenta resultados mais eficazes e detalhados quando comparada à tomografia computadorizada de feixe cônico.

Ossos (Zona 3)

Muitas dúvidas na interpretação das imagens convencionais ou tomográficas estão relacionadas aos ossos maxilares. No atual trabalho, os achados ósseos representaram 10% do total de achados incidentais, sendo a esclerose óssea a mais comum, de pouca relevância clínica, sem necessidade de intervenção.

Foi visualizado um toro palatino, exostose causada por evidências genéticas e fatores ambientais⁽³²⁾, sem necessidade de acompanhamento. Observou-se um caso de osteíte condensante, quando há envolvimento pulpar, com necessidade de intervenção por se tratar de resposta do tecido ósseo a estímulos bacterianos endodônticos ou periodontais^(33,34). Identificou-se uma imagem compatível com displasia óssea florida e foi considerado o acompanhamento pela susceptibilidade a infecções com o avanço dos anos^(35,36).

Lesões dos Maxilares (Zona 4)

Observou-se um caso de odontoma, associado ao segundo molar permanente não irrompido. Recomenda-se sua remoção cirúrgica^(37,38). Pesquisas de achados incidentais revelam que a incidência de cistos ou tumores é baixa, em torno de 2%^(12,39). Não foi encontrado nenhum caso de cisto na amostra analisada.

Dentes (Zona 5)

A avaliação da Zona 5 resultou no maior número de achados incidentais. As alterações pulpares foram pouco frequentes e consideradas de pouca relevância clínica. As lesões apicais foram as mais prevalentes e estavam relacionadas a problemas endodônticos. O rompimento da lâmina dura e a hipodensidade na região apical são considerados parâmetros que confirmam a presença de lesões do periápice⁽⁴⁰⁾. Baseados nestes parâmetros, foram encontradas 98 imagens com lesão do periápice. Estes casos foram classificados como necessitando de intervenção e/ou acompanhamento devido à ausência da história clínica, que não faz parte do objetivo da pesquisa, embora de grande utilidade para os radiologistas.

Apenas 4 casos apresentaram alargamento do espaço periodontal apical e foi considerada a necessidade de intervenção. O exame clínico detalhado realizado pelo cirurgião-dentista certamente seria determinante no diagnóstico e plano de tratamento. As lesões endo-periodontais foram consideradas quando era possível notar uma área hipodensa na região apical ou na estrutura de suporte. Quando estas lesões se fundem, é considerado defeito ósseo, resultando na perda de inserção e destruição do osso alveolar^(41,42). Foram encontrados 6 casos de lesão endo-periodontal e 6 casos de lesão de furca, onde a intervenção é necessária a fim de evitar o progresso das lesões. Constatou-se fratura radicular em 3 casos, todos localizados em dentes anteriores, assim como encontrado na literatura^(13,43,44).

As anomalias dentárias, representando 10 casos (9,8%), costumam ser achados comuns nas imagens obtidas em Radiologia Odontológica. No entanto, dilaceração, cúspide supranumerária e microdontia não foram achados relevantes. Já as anomalias dentárias relacionadas a dentes retidos, terceiros molares, podem

necessitar de intervenção, dependendo da localização e da relação com os dentes adjacentes⁽⁴⁵⁾.

O único caso de dente supranumerário, em posição invertida, foi encontrado na região de incisivos e, na reconstrução sagital, foi possível visualizar a posição do ápice voltado para face palatina e presença de reabsorção radicular interna, necessitando de intervenção cirúrgica.

Quando a imagem da porção apical dentária se apresentava com abaulamento ou remodelação^(46,47), foi considerada como reabsorção radicular externa/remodelação, constatados em 14 casos. Essa remodelação pode ser multifatorial, mais comumente associada ao trauma ou ao uso de aparelho ortodôntico. Foram observados nos incisivos superiores e inferiores⁽⁴⁸⁾. Já a reabsorção interna foi observada em um pré-molar inferior.

No caso da fenestração do implante, notou-se o implante inclinado para vestibular, com ausência de suporte ósseo vestibular, podendo comprometer sua estabilidade e função⁽⁴⁹⁾.

Tecidos Moles (Zona 6)

O número de achados incidentais na região de orofaringe foi de 21 (19%): alongamento do processo estiloide unilateral ou bilateral (16), tonsilólito (2) ateroma da carótida calcificado (1), calcificação da cartilagem tritícea (1) e sialólito (1), similar aos descritos por Price et al. em 2012. Os tonsilólitos comumente são encontrados nos exames radiográficos da região de cabeça e pescoço, geralmente, assintomáticos⁽⁵⁰⁾. Quando sintomáticos, incluem sintomas como: halitose, tosse, sensação de corpo estranho ou disfagia^(51,52).

O alongamento ou calcificação do processo estiloide não necessita de intervenção desde que os pacientes não relatem sintomatologia. Quando sintomático, pode relacionar-se com a Síndrome de Eagle^(53,54,55).

Um caso de ateroma da carótida calcificado foi diagnosticado em um indivíduo de 70 anos. O ateroma calcificado é mais frequente em pacientes adultos e pode ser um indicador para potencial de acidente vascular cerebral⁽⁵⁶⁾. O cirurgião-dentista pode identificar e prevenir o paciente através dos exames de imagem⁵⁴.

Uma imagem compatível com sialólito foi observada. Muitas vezes, o paciente apresenta sintomatologia, com história de dor intermitente e inchaço⁽⁵⁷⁾.

As calcificações ou ossificações de tecidos moles nem sempre são de fácil interpretação e o radiologista deve estar calibrado quanto aos possíveis diagnósticos diferenciais, baseando-se na localização, distribuição e morfologia dos achados.

O grande número de achados incidentais obtidos nessa pesquisa mostra a importância da avaliação minuciosa de todas as zonas presentes no volume, mesmo que em diagnósticos pouco relevantes clinicamente.

Alguns exemplos de achados incidentais podem ser verificados nas Figuras A, B, C, D, E, F, G, H e I, sinalizados nas imagens com a seta vermelha.

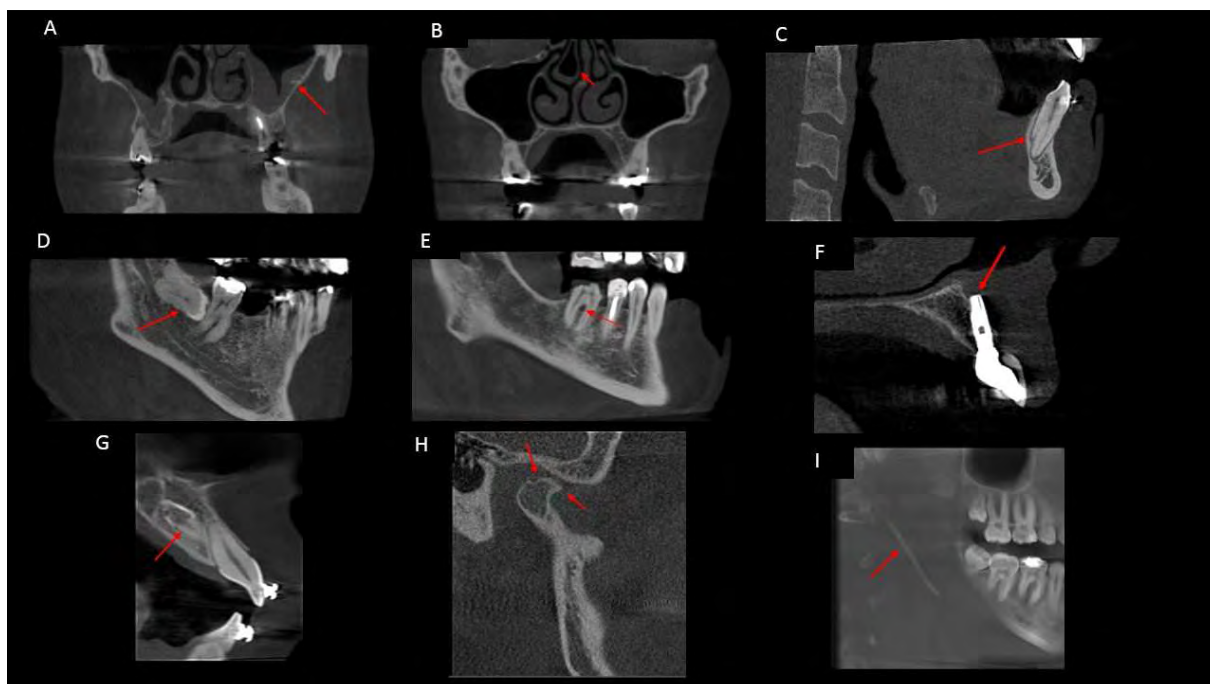


Figura 1. Alguns exemplos de imagens de achados incidentais encontrados na amostra (seta vermelha): A) Espessamento da mucosa bilateral e presença de antrólito no lado esquerdo; B) Presença de concha bolhosa no lado direito; C) Cúspide supranumerária em canino; D) Dente retido, mesio-angulado e em íntimo contato com a raiz distal do dente 47; E) Lesão de furca; F) Fenestração do implante; G) Dente supranumerário, invertido e com reabsorção interna; H) Osteófito e erosão superior; I) Alongamento do processo estiloide.

Conclusão

Os resultados mostraram alta incidência de achados incidentais em exames de tomografia computadorizada de feixe cônico, principalmente nas regiões dos dentes e seio maxilar. O estudo mostra a importância do conhecimento da anatomia tomográfica e da avaliação de todo volume do exame.

Referências

1. Zhang Z, et al. Artifact reduction in short-scan CBCT by use of optimization-based reconstruction. *Physics in medicine and biology*. 2016;61.9:3387.

2. Cavalcanti M, Vannier M. Measurement of the volume of oral tumors by three-dimensional spiral computed tomography. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2000;v.29, n.1:35-40, ISSN 0250-832X.
 3. Cavalcanti M, Rocha S, Vannier M. Craniofacial measurements based on 3D-CT volume rendering: implications for clinical applications. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2014.
 4. Goulston R, et al. Dose optimisation by altering the operating potential and tube current exposure time product in dental cone beam computed tomography: a systematic review. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2016:20150254.
 5. White SC, Eung-Kwon P. Patient image selection criteria for cone beam computed tomography imaging. *Seminars in Orthodontics*. 2009;v.15.n.1:WB Saunders.
 6. Valiathan A, Siddhartha D, Nikhar V. 3D CT imaging in orthodontics: adding a new dimension to diagnosis and treatment planning. *Trends Biomater Artif Organs*. 2008;21.2:116-120.
 7. Juneja R, Varun K. Endodontic Management of a Mandibular Incisor Exhibiting Concurrence of Fusion, Talon Cusp and Dens Invaginatus using CBCT as a Diagnostic Aid. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 2016;10.2:ZD01.
 8. Al-Fahdawi, Mahmood A, et al. Cone-Beam Computed Tomography Analysis of the Nasopharyngeal Airway in Nonsyndromic Cleft Lip and Palate Subjects. *The Cleft Palate-Craniofacial Journal*. 2016.
 9. Garib DG, et al. Rapid Maxillary Expansion After Alveolar Bone Grafting With rhBMP-2 in UCLP Evaluated by Means of CBCT. *The Cleft Palate-Craniofacial Journal*. 2016.
-
-

10. Miracle A, Mukherji S. Cone beam CT of the head and neck, part 2: clinical applications. *American Journal of Neuroradiology*. 2009;v.30,n.7:1285-1292. ISSN 0195-6108.
 11. Mah JK, et al. Advanced applications of cone beam computed tomography in orthodontics. *Seminars in Orthodontics*. 2011;Elsevier:57-71.
 12. Allareddy V, Vincent SD, Hellstein JW, Qian F, Smoker WR, Ruprecht A. Incidental findings on cone beam computed tomography images. *International Journal of Dentistry*. 2012;Article ID 871532:9 pages.
 13. Price JB, Thaw KL, Tyndall DA, Ludlow JB, Padilla RJ. Incidental findings from cone beam computed tomography of the maxillofacial region: a descriptive retrospective study, *Clinical Oral Implants Research*. 2012;v.23,n.11:1261–1268,
 14. Pette GA, Norkin FJ, Ganeles J, et al. Incidental findings from a retrospective study of 318 cone beam computed tomography consultation reports. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2012;27(3):595-603.
 15. Drage N, et al. Incidental findings on cone beam computed tomography in orthodontic patients. *Journal of orthodontics*. 2013;40.1: 29-37.
 16. Barrett T, Schierling M, Zhou C, et al. Prevalence of incidental findings in trauma patients detected by computed tomography imaging. *Am J Emerg Med*. 2009;27(4):428-435.
 17. Lumbreras B, et al. Unexpected findings at imaging: Predicting frequency in various types of studies. *European journal of radiology*. 2010;74.1: 269-274.
 18. Petersen PE, et al. The global burden of oral diseases and risks to oral health. *Bulletin of the World Health Organization*. 2005;83.9: 661-669.
 19. Cağlayan F, Tozoğlu U. Incidental findings in the maxillofacial region detected by cone beam CT. *Diagnostic and Interventional Radiology*. 2012; v.18,n.2:159–163.
-
-

20. Pagin O, et al. Maxillary sinus and posterior teeth: accessing close relationship by cone-beam computed tomographic scanning in a Brazilian population. *Journal of Endodontics*. 2013;39.6:748-751.
 21. Mehra P, Jeong D. Maxillary sinusitis of odontogenic origin. *Current Infectious Disease Reports*. 2008;10: 205–210.
 22. MacDonald-Jankowski D. Mucosal antral cysts in a chinese population. *Dentomaxillofacial Radiology*. 1993;22: 208.
 23. Lu Y, et al. Associations between maxillary sinus mucosal thickening and apical periodontitis using cone-beam computed tomography scanning: a retrospective study. *Journal of Endodontics*. 2012;38.8:1069-1074.
 24. Vieira EMM, et al. Frequency of Maxillary Sinus Mucous Retention Cysts in a Central Brazilian Population. *Journal of Dentistry*. 2015;16.3: 169.
 25. Raghav M, et al. Prevalence of incidental maxillary sinus pathologies in dental patients on cone-beam computed tomographic images. *Contemporary clinical dentistry*. 2014;5.3: 361.
 26. Stallman JS, Joao NL, Peter MS. The incidence of concha bullosa and its relationship to nasal septal deviation and paranasal sinus disease. *American Journal of neuroradiology*. 2004;25.9:1613-1618.
 27. Nass DM, Talas D, Özer C, Yildiz A, Apaydin F, Özgür A. Antrolithiasis: aretrospective study. *The Journal of Laryngology and Otology*. 2003;117: 637–640.
 28. Pontual MLA, Freire JSL, Barbosa JMN, Frazão MAG, Pontual AA, Silveira MMF. Evaluation of bone changes in the temporomandibular joint using cone beam CT. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2012;41:24–29.
-
-

29. Emshoff R, et al. Condylar Erosion in Patients With Chronic Temporomandibular Joint Arthralgia: A Cone-Beam Computed Tomography Study. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2016.
30. Murphy MK, et al. Temporomandibular Joint Disorders: A Review of Etiology, Clinical Management, and Tissue Engineering Strategies. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2013;28.6:e393.
31. Alexiou KE, Stamatakis HC, Tsiklakis K. Evaluation of the severity of temporomandibular joint osteoarthritic changes related to age using cone beam computed tomography. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2009;38:141–147.
32. Nogueira AS, Gonçalves ES, Santos PS, Damante JH, Alencar PN, Sampaio FA, Garcia AS. Clinical, tomographic aspects and relevance of torus palatinus: case report of two sisters. *Surg Radiol Anat*. 2013;35(9):867-71.
33. Çaglayan F, Ümmühan T. Incidental findings in the maxillofacial region detected by cone beam CT. *Diagnostic and Interventional Radiology*. 2012;18.2:159.
34. Moule AJ. A comparative study of the prevalence of mandibular osteosclerosis in patients of Asiatic and Caucasian origin. *Australian dental journal*. 1984;29.1.
35. Musella AE, Slater LJ. Familial florid osseous dysplasia: a case report. *J Oral Maxillofac Surg*. 1989;47:636–640.
36. Kawai T, Hiranuma H, Kishino M, Jikko A, Sakuda M. Cemento-osseous dysplasia of the jaws in 54 Japanese patients: a radiographic study. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 1999;87: 107–114.
37. Blinder D, Peleg M, Talcher S. Surgical considerations in cases of large mandibular odontomas located in the mandibular angle. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg*. 1993;22:163-165.
-
-

38. Pires WR, et al. Large proportion of complex odontoma in mandibular ramus: case report. *Revista de Odontologia da UNESP*. 2013;42.2:138-143.
39. Edwards R, Mostafa A, Carlos Flores-Mir. The frequency and nature of incidental findings in cone-beam computed tomographic scans of the head and neck region: a systematic review. *The Journal of the American Dental Association*. 2013;144.2: 161-170.
40. Karabucak B, et al. Prevalence of Apical Periodontitis in Endodontically Treated Premolars and Molars with Untreated Canal: A Cone-beam Computed Tomography Study. *Journal of Endodontics*. 2016;42.4: 538-541.
41. Acar B, Kivanç K. Use of cone beam computed tomography in periodontology. *World J Radiol*. 2014;6.5:139-147.
42. Simon James HS, Dudley HG, Alfred LF. The relationship of endodontic-periodontic lesions. *Journal of periodontology*. 1972;43.4:202-208.
43. Bastone EB, Freer TJ, McNamara JR. Epidemiology of dental trauma: a review of the literature. *Australian Dental Journal*. 2000;45:2–9.
44. Caliřkan MK, Pehlivan Y. Prognosis of root-fractured permanent incisors. *Dental Traumatology*. 1996;12.3:129-136.
45. Hurlen B, Humerfelt D. Characteristics of premaxillary hyperodontia: a radiographic study. *Acta Odontologica*. 1985;43:75–81.
46. Lima TFR, et al. Evaluation of cone beam computed tomography and periapical radiography in the diagnosis of root resorption. *Australian Dental Journal*. 2016.
47. Newman WG. Possible etiologic factors in external root resorption. *American Journal of Orthodontics*. 1975;67.5:522-539.
-
-

48. Linge L, Linge BO. Patient characteristics and treatment variables associated with apical root resorption during orthodontic treatment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1991;99.1:35-43.
49. Chan Hsun-Liang, et al. Incidence of implant buccal plate fenestration in the esthetic zone: a cone beam computed tomography study. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2014;29.1.
50. Marshall WG, Irwin ND. Tonsilloliths. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1981;51(1):113.
51. Neshat K, Penna KJ, Shad DH. Tonsillolith: a case report. *J Oral Maxillofac Surg*. 2001;59(6) 692-3
52. Dal Rio A, Franchi-Teixeira A, Nicola E. Relationship between the presence of tonsilloliths and halitosis in patients with chronic caseous tonsillitis. *British Dental Journal*. 2007;204:E1–E4.
53. Lopes IA, et al. An unusual clinical manifestation of ossified styloid complex: Diagnosis and treatment. *Journal of Oral and Maxillofacial Radiology*. 2015;3.3:108.
54. Centurion BS, Imada TS, Pagin O, Capelozza AL, Lauris JR, Rubira-Bullen IR. How to assess tonsilloliths and styloid chain ossifications on cone beam computed tomography images. *Oral Dis*. 2013;19:473-8.
55. Gozil R, Yener N, Calguner E, Arac M, Tunc E, Bahcelioglu M. Morphological characteristics of styloid process evaluated by computerized axial tomography, *Ann Anat*. 2001;183(6):527-35.
56. Almog DM. Utility of panoramic radiographs in detecting cervical calcified carotid atheroma. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2007;104(4):451.
-
-

57. Lemos-Júnior CA, Camargo A. Sialolith of the submandibular salivary gland. *New England Journal of Medicine*. 2011;364.6:551.

2.2 ARTIGO 2

Este artigo foi escrito de acordo com as normas da Revista Dental Press de Endodontia.

Manipulação e interpretação das imagens em TCFC

Resumo

A tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) é uma ferramenta auxiliar de diagnóstico muito presente na prática clínica odontológica, porém as tecnologias que a envolvem requerem conhecimento e treinamento do cirurgião-dentista. Este artigo aborda os conceitos básicos que regem a TCFC, os artefatos de imagem que comprometem a qualidade do exame, além da elucidação de ferramentas básicas para manipulação das imagens. Finalmente, é abordada de maneira otimizada a avaliação por completo de todo o volume da imagem, junto as principais alterações encontradas em cada região.

Palavras-chave: Radiologia. Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico. Diagnóstico por imagem.

“Reading and interpreting CBCT Imaging”

Abstract

Cone Beam Computed Tomography (CBCT) is a common auxiliary diagnostic tool in dental practice. The technology involved requires specific knowledge and training. This article presents the basic concerns about the CBCT, the image artifacts which compromises the analysis quality; the explanation about basic tools to read the images. Furthermore, it optimally reviews the entire volume of the image, with the main alterations founded in each region.

Key-words: Radiology. Cone Beam Computed Tomography. Diagnostic imaging.

Introdução

O aumento considerável do uso da tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) cria frentes para seu uso nas diversas áreas da Odontologia, assim como o avanço dessa tecnologia cada vez mais proporciona recursos e ferramentas para explorar, da melhor maneira possível, as imagens fornecidas. A incessante busca pelo conhecimento que rege a TCFC, tanto para o cirurgião-dentista clínico quanto para o pesquisador, é uma evidência de que esse exame pode fornecer dados significativos, influenciando o diagnóstico e o tratamento de doenças. O objetivo desse trabalho é atualizar os cirurgiões-dentistas sobre esse advento e auxiliar na avaliação e interpretação das imagens tomográficas volumétricas, elucidando com um passo-a-passo a manipulação e visualização das imagens.

Princípios de formação da imagem

Diferente do aparelho da tomografia computadorizada espiral, o tomógrafo de feixe cônico é compacto, o que facilita o seu uso e manuseio pelos cirurgiões-dentistas. Este equipamento apresenta dois componentes principais: a fonte ou tubo de raios x, que emite um feixe de radiação em forma de cone, e um detector de raios x (Figura 1).

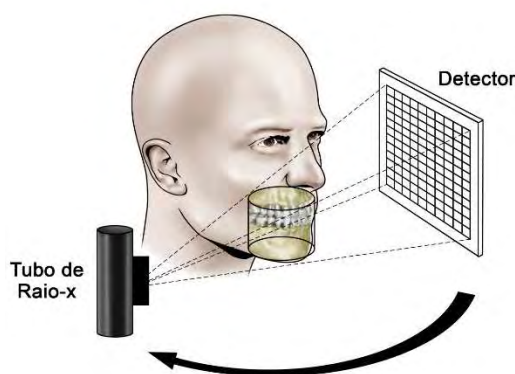


Figura 1. Tubo de raios x, na qual emite um feixe em forma de cone, e o detector de imagem captada da área de interesse.

Fonte: Kazuo. Colaboração: Handem; Lopes; Capelozza.

A rotação varia entre 10 e 40 segundos. Centenas de projeções de dados em 2D são formadas (dados brutos) e posteriormente essas imagens são

reconstruídas formando o modelo tridimensional do crânio (Figura 2). Durante a realização do exame, o feixe de raios x e o detector se movem simultaneamente ao redor da cabeça do paciente, a qual é estabilizada por um suporte, dando um único giro de 360°. Primeiramente são formadas as imagens “base”, a cada determinado grau de giro, semelhantes às telerradiografias. Ao término do exame, essa sequência de imagens base (*raw data*) é reconstruída para gerar a imagem volumétrica em 3D (reconstruções nos 3 planos: axial, sagital e coronal), por meio de um *software* específico com um sofisticado programa de algoritmos, instalado em um computador convencional, acoplado ao tomógrafo ^{1,2}.

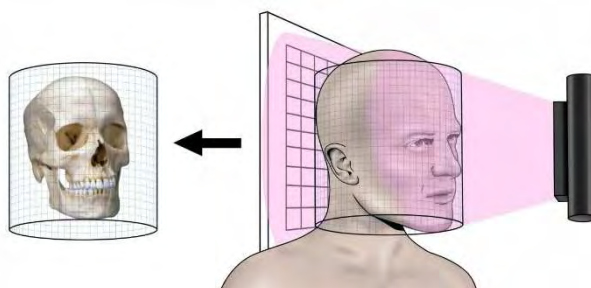


Figura 2. O feixe de raios x e o detector se movem simultaneamente ao redor da cabeça do paciente em um único giro de 360°. A sequência de imagens captada se reconstrói em uma imagem volumétrica tridimensional.

Fonte: Kazuo. Colaboração: Handem; Lopes; Capelozza.

Voxel

A partir dos pixels, o menor elemento num dispositivo de exibição, é formado o conjunto de dados volumétricos, ou seja, o que proporciona a imagem tridimensional. No geral, a TCFC fornece resoluções de voxels isotrópicas (medidas iguais nas três dimensões). Na TCFC, o tempo de exposição é relativo ao número de imagens bases e o grau de resolução espacial (tamanho do voxel solicitado). Quanto menor o tamanho do voxel, maior exposição à radiação, e maior o número de imagens base. A sua dinâmica consiste em capturar uma serie de múltiplas imagens base. Devido ao seu processo de projeção, os raios x não são gerados durante todo o percurso de rotação. Na maioria das unidades, essa exposição é pulsada em intervalos (chamados frames), de modo que haja tempo entre a captura da imagem base para o sinal ser transmitido para a área do detector e para o armazenamento de dados, assim proporcionando tempo de rotação para o próximo local ou ângulo de exposição. Esse intervalo em que o detector não está pronto para receber os raios x reduz-se à exposição ao paciente e ao acúmulo de calor durante o ciclo ³.

Tamanho do voxel

Os equipamentos de TCFC atuais normalmente oferecem a opção de escolha do tamanho do voxel, variando de acordo com a necessidade de cada caso clínico. O menor tamanho de voxel disponível atualmente é de 75 μ M e o maior de 600 μ M. O tamanho do voxel relaciona-se com a resolução espacial, assim, quanto menor o voxel mais elevada a resolução espacial. Portanto o tamanho do voxel pode influenciar no diagnóstico de exames que necessitam de mais detalhes, por exemplo, avaliação de traumatismo dentário e suspeita de trincas. Em contrapartida, os pixels menores capturam menos fótons de raios x, o que conseqüentemente resulta em mais ruído de imagem. Quando se pretende ter imagens com boa resolução como para uma avaliação de fraturas dentárias, o voxel deve ser o de menor valor. No entanto, se a região for ampla, ou seja, um FOV grande, há mais interferência na imagem, restringindo-se quando o quesito é detalhe e boa resolução. Para se obter uma boa imagem é necessário levar em consideração além do tamanho do voxel, fatores como: tamanho do ponto focal, geometria de projeção do feixe cônico, quantidade de ruído, distância do *air gap*, tempo de aquisição, tipo de sensor e estabilização do paciente ³.

Detectores de imagem

Os equipamentos de TCFC apresentam dois tipos de detectores: (1) intensificador de imagem/CCD (dispositivo de carga acoplada) com um intensificador de imagem de fibra ótica; (2) detectores de tela plana (DTP) de silício (Tabela 1). O detector Tela plana (*Flat panel*) apresenta distorção mínima na periferia da imagem, as unidades são consideradas melhores para gerar conjunto de dados, os detectores são menores e possuem ampla capacidade de distinguir contraste (profundidade de bits). Já os intensificadores de imagem são maiores, mais sensível, mais susceptível a distorção dos campos magnéticos e requerem calibração com mais frequência. Contudo, esse último tipo de detector é utilizado até hoje por ser mais compatível com o conjunto de dados utilizados na tecnologia CAD/CAM ^{2,4,5}.

Mais recentemente, um terceiro tipo de detector chamado CMOS (semicondutor de óxido de metal) surgiu com novas características, tais como, menor dimensão em comparação aos demais, alta resolução, alta velocidade de leitura e baixo nível de ruído eletrônico⁶. As tecnologias dos detectores diferem em relação ao tamanho, pixel, nível de ruído, sensibilidade e velocidade de leitura ⁷.

Tabela 1. Diferenças entre os sensores tipo dispositivo de carga acoplada (CCD) e de tela plana (flat panel) quanto a suas principais características.

Características	Intensificador de imagem (CCD)	Tela plana (<i>flat panel</i>)
Tamanho	Maiores	Menores
Distorção	Mais sensível e susceptível à distorção	Distorção mínima
Calibração	Requer calibração constante	Não requer calibração constante
Formato do FOV	Em esfera	Cilíndrico
Conjunto de dados	-----	Unidades melhores para gerar conjunto de dados
Profundidade de bits	-----	Maior capacidade de distinguir contraste (profundidade de bits)

CCD= dispositivo de carga acoplada; FOV =Feld of View/campo de visão.

FOV (Field of View)

Significa campo de visão e corresponde ao campo visual escaneado. O tamanho do FOV atualmente apresenta inúmeras opções e varia de acordo com o equipamento, podendo apresentar desde FOV grande (maior que 15cm), FOV médio (de 10cm a 15cm) e FOV pequeno (menor ou igual a 10 cm). Isso significa envolver desde regiões de alguns dentes até à face toda, abrangendo, por exemplo, seios paranasais, coluna cervical e base do crânio⁸ (Figura 3).

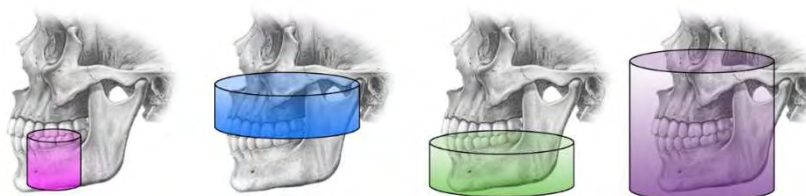


Figura 3. Esquema exemplificado os diferentes tipos de FOV e sua abrangência no complexo maxilomandibular.

Fonte: Kazuo. Colaboração: Handem; Lopes; Capellozza.

O FOV pode variar de acordo com o tipo de detector, geometria de projeção do feixe e o grau de colimação^{3,9}. O *flat panel*, citado anteriormente, apresenta um FOV cilíndrico, expressos por altura do cilindro e altura de base. Já os intensificadores de imagem não se apresentam como cilindros, e sim como uma esfera. A Tabela 2 apresenta alguns exemplos de equipamentos dedicados e suas variáveis em relação a tamanho do FOV e voxel⁴.

Tabela 2. Especificações dos tomógrafos de feixe cônico existentes no mercado, de acordo com os fabricantes

Modelo	Fabricante	FOV (cm) do máximo ao mínimo	Voxel mínimo (mm³ ou micrometro)
3D Acuitomo 170®	J Morita USA	12x17 a 4x4	0,08
i-Cat®	Imaging Sciences International, USA (Kavo)	17x23 a 8x8	0,125
Prexion 3D®, elite	Prexion, inc	5x5 (único)	0,16/0,11
NewTom 5G®	QR srl, Verona Italy	16x18 a 6x6	0,075
DaVinci D3D®	Cefla Dental, Imola Italy	15x15 a 6x6	0,17
Cranex 3D®	Soredex, Milwaukee, WI, USA	6x8 a 6x4	0,085
CS90003D®	Carestream Health, Rochester, NY, EUA	3,75x5 Stiched 7,5x3,75	0,076 Stiched 0,2
Promax®	Planmeca	Ø50 x 55 mm (Ø42 x 50 mm) a Ø230 x 260 mm de um único dente a face toda	75 µm a 600 µm

FOV= Field of View/campo de visão.

Critérios de prescrição

A tomografia de feixe cônico fornece uma dose de radiação superior quando comparada às doses de radiação de outros exames de imagem de uso odontológico como as radiografia panorâmica, periapical e telerradiografia. O exame de TCFC deve ser indicado somente quando radiografias 2D não fornecem informações necessárias ao diagnóstico e plano de tratamento. Assim, deve haver uma justificativa para sua prescrição de tal modo que os benefícios de sua realização sejam superiores aos danos causados pela radiação ao paciente⁷. O projeto publicado e nomeado SEDENTEXCT (Guideline Europeu) desenvolveu diretrizes baseadas em evidências sobre o uso da Tomografia Computadorizada de feixe cônico e incluem justificativa, otimização e critérios de referência dirigidas a profissionais como, cirurgiões-dentistas, radiologistas, técnicos, físicos médicos, fornecedores e fabricantes¹⁰.

Artefatos de imagem

Os artefatos são estruturas visualizadas junto à imagem formada que não estão presentes no objeto cuja tomada foi realizada. São formados por discrepâncias entre as reais condições físicas e a formatação matemática utilizada para fazer a reconstrução em 3D ¹¹. Os artefatos são uma realidade na TCFC e muitas vezes podem deturpar a região de interesse, impossibilitando a visualização de detalhes e influenciando negativamente na obtenção de informações do exame (Figura 4). Uma maneira de diminuir a presença de artefatos é restringir ao máximo possível o tamanho do FOV, a fim de que eles estejam menos presentes no volume avaliado.

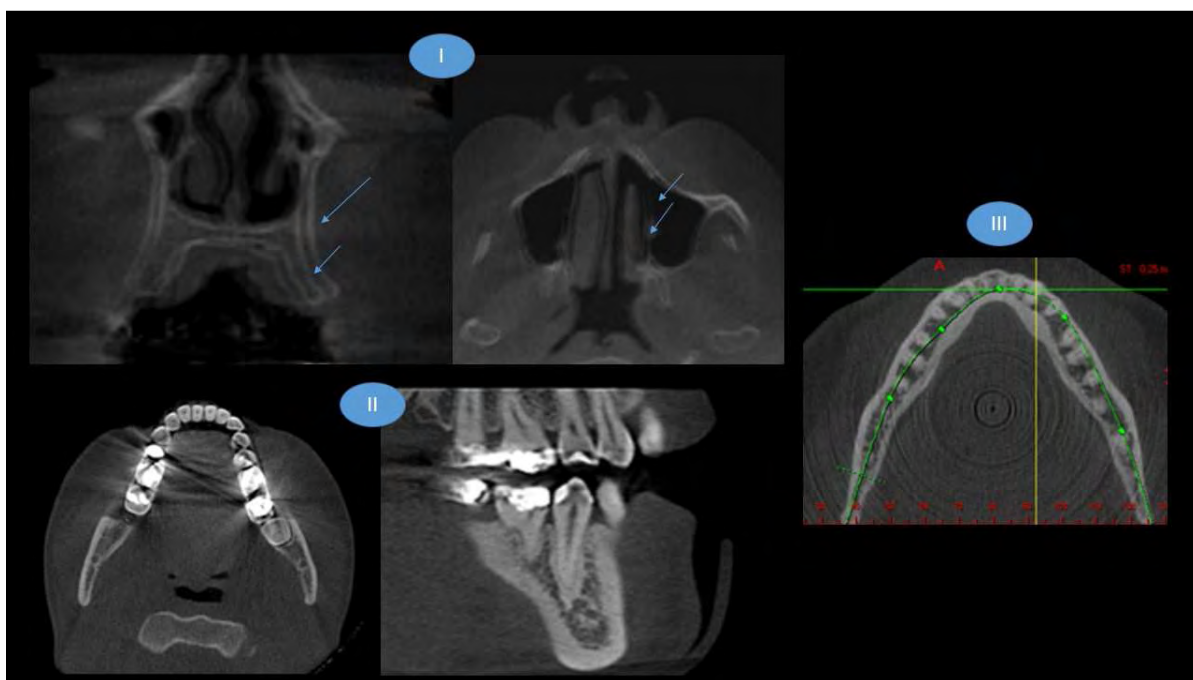


Figura 4. Exemplos de artefatos encontrados em exames de tomografia computadorizada de feixe cônico: (I) artefato de movimento (setas indicam a duplicação das estruturas); (II) artefato de materiais densos e (III) artefato em anel.

Na Tabela 3 é listada uma sinopse dos principais tipos de artefatos, seguidos do princípio de formação e característica da imagem em tomografia de feixe cônico^{11,12,13}.

Tabela 3. Possíveis artefatos encontrados nas imagens de tomografia computadorizada de feixe cônico e suas características.

Tipo de artefato	Formação	Característica da imagem
Artefato em anel	Não calibração dos detectores	“Imagem fantasma” de um anel junto ao centro da mesma
Artefato de movimento	Movimentos voluntários e involuntários no corpo do paciente	Imagem duplicada, não correspondente ao objeto
<i>Beam Hardening</i>	Presença de corpos muito densos (Exemplos: implante, amálgama, coroa metálica)	Faixas claras e brilhante
<i>Streaks artefacts</i> ou <i>Dark Bands</i>	Sensor não recebe fótons incidentes em sua superfície devido à presença de materiais muito densos	Manchas ou faixas escuras entre objetos metálicos de uma região
Artefato de ruído	Variação de absorção dos fótons de raios x	Aspecto de granulosidade
Espalhamento ou dispersão	Fótons que são refratados a partir do seu trajeto original após interação com a matéria	Linhas ou raios claros na imagem
Artefatos de efeito do feixe cônico	Divergência do feixe de raios x	Distorção das extremidades

Manipulação das imagens

Os *softwares* para manipulação das imagens proporcionam basicamente as mesmas ferramentas e não se limitam a fornecer planos axiais, coronais, sagitais, navegação das linhas, rotação, inclinação, reconstrução panorâmica, reconstrução para avaliação de ATM, entre outras, conforme funções necessárias³. Entretanto, a disposição e formas de apresentação dessas ferramentas variam de acordo com o *software* e fabricante. Os arquivos são salvos no formato DICOM (*Digital Imaging and Communication in Medicine*) que possui uma linguagem de arquivo universal ou formato de arquivo comum, permitindo integração de servidores, scanners, impressoras, estações de trabalho e hardware de rede de diferentes fabricantes¹⁴.

Após a aquisição da imagem, o aparelho fornece as imagens em seus três planos, sendo eles: axial, coronal e sagital. Como exemplo, serão utilizadas imagens do visualizador i-Cat Vision® (Kavo). Antes de iniciar as análises, deve-se ajustar brilho e contraste para proporcionar uma imagem adequada para avaliação. Outras ferramentas como régua, caixa de texto, setas, também auxiliam na identificação das estruturas, principalmente para confecção de laudos e *templates*.

Entendendo as linhas

As linhas estão representadas por cores e cada uma delas representa um plano (axial, coronal e sagital). Ao manipular uma linha, conseqüentemente o plano ambicionado “entrará” em movimento.

Quando se deseja avaliar uma região específica, as linhas devem coincidir-se perpendiculares entre si (guia), de tal modo que as mesmas estruturas sejam visíveis nas três reformatações ou tridimensionalmente (mesmo ponto) (Figura 5). Conforme a necessidade, deve-se “correr” o exame para a visualização de toda sua extensão, analisando sempre as três reformatações.

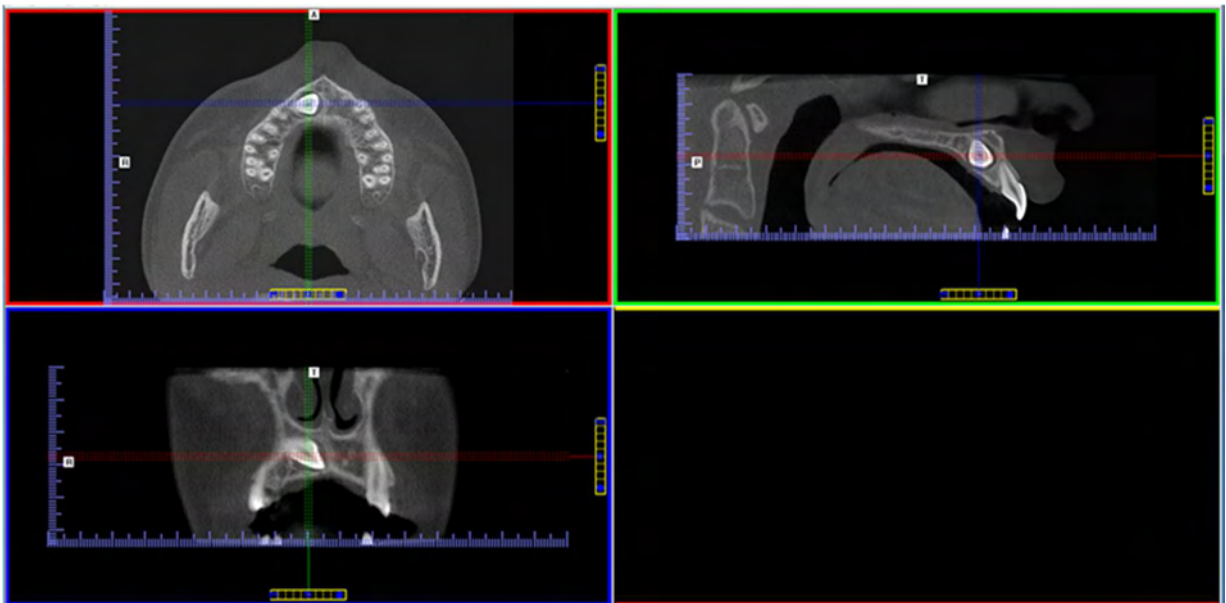


Figura 5. Exemplo de utilização do guia nas reformatações multiplanares. Nota-se que as linhas coincidem-se perpendicularmente entre si, apontando sempre a mesma estrutura nas três reformatações.

Reconstrução Panorâmica

Para obtenção da reconstrução panorâmica, é necessário traçar uma linha curva oblíqua no plano axial. O resultado é uma imagem “panorâmica” e uma série de imagens transversais, chamadas parassagittais. Para traçar esta linha na maxila, pode ser utilizado como referência o soalho do seio maxilar, e para mandíbula, o canal mandibular.

A reconstrução panorâmica é uma referência para mostrar a localização das imagens parassagittais. A mesma deve ser espessa o suficiente para incluir todo o arco, para evitar que alguma alteração ou estrutura não seja visualizada ou

identificada. Para visualizar nos cortes parassagitais uma área de interesse, é necessário direcionar para direita ou esquerda através da linha de referência localizada na reconstrução panorâmica (Figura 6).

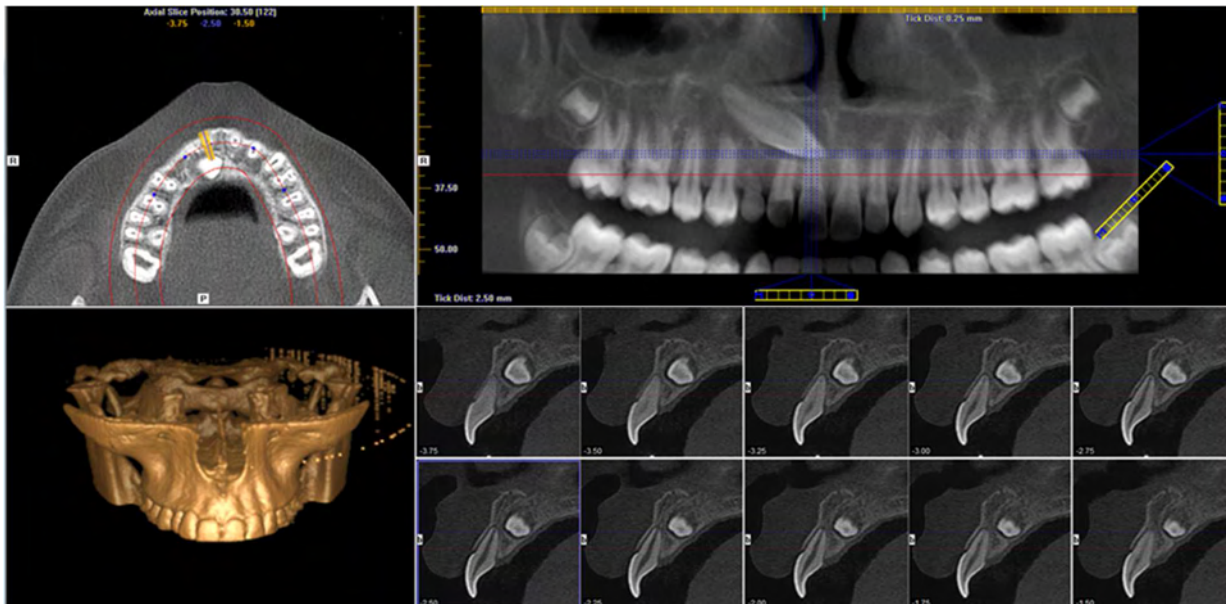


Figura 6. Exemplo de reconstrução panorâmica e imagens parassagitais formadas a partir do plano axial. Neste caso em específico, pode-se visualizar dente canino superior direito retido e sua relação com dentes vizinhos.

Avaliação das raízes separadamente

A tomografia na Endodontia tem sido ferramenta de grande valia na disseminação e avaliação individual das raízes, principalmente para investigação de trincas, fraturas, periapicopatias e canais acessórios. A capacidade da TCFC em detectar lesões apicais, principalmente as que são “ocultas” ou que não são possíveis visualizar nas imagens em 2D confirma a eficácia de seu uso e consequentemente uma conduta mais segura¹⁵. Através da angulação dos planos e sincronia das linhas é possível levar o cursor para a raiz almejada. Na figura a seguir, angulou-se o plano axial deixando a linha correspondente paralela e sobre a raiz palatina, sendo possível visualizar com clareza nos três planos.

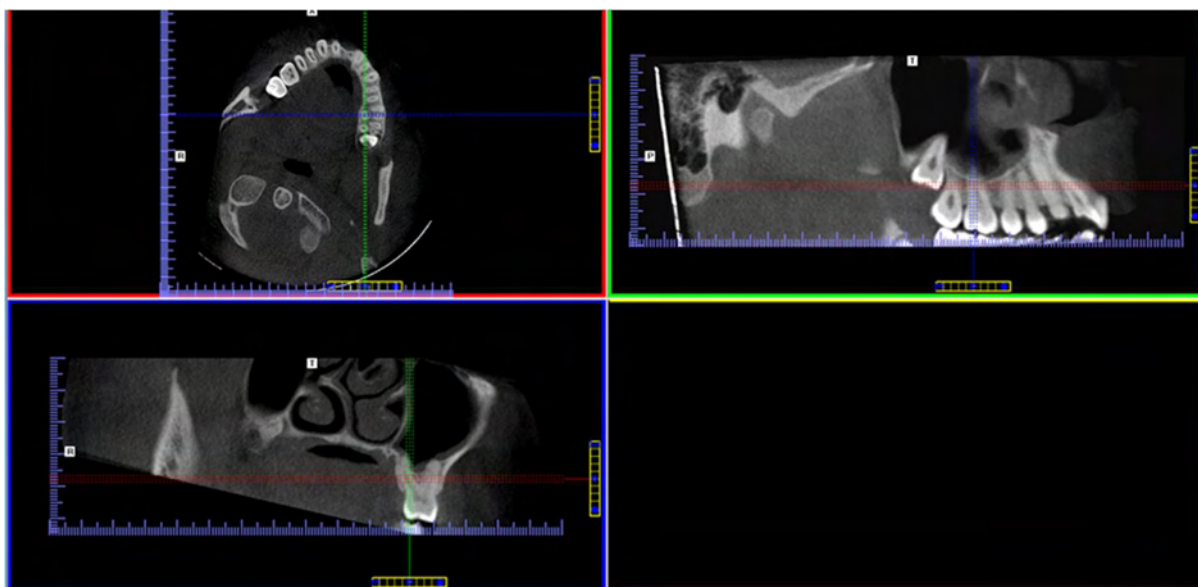


Figura 7. Visualização das raízes separadamente nos três planos através da angulação dos planos e sincronia das linhas.

Espessura do corte

A espessura do corte pode ser “aumentada” ou “engrossada”. A medida em que aumenta a “camada” da espessura, um número de voxels adjacentes são adicionados. Esse modo de exibição é chamado *ray sum* e permite gerar projeções simuladas, como uma “Telerradiografia”, “Frontal” e “Panorâmica”¹.

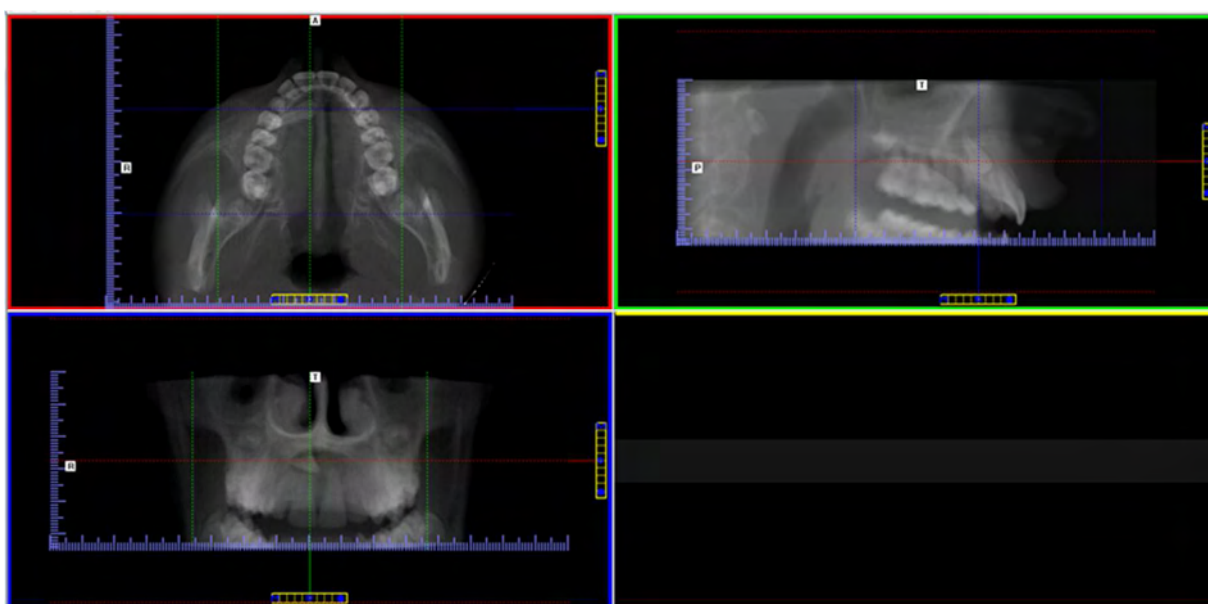


Figura 8. Aumento da espessura do corte nas reformatações multiplanares gerando diferentes projeções (*ray sum*),

Reconstrução 3D

Permite a visualização de dados volumétricos. As reconstruções 3D são uteis para ilustrar a localização de dentes impactados, fraturas ósseas, calcificações distróficas e podem ser trabalhadas em uma escala ajustável, salientando tecido duro ou áreas hipodensas; a depender do *software*. É importante ressaltar que as imagens 3D não são indicadas para fins de diagnóstico, devendo primeiramente ser avaliadas as imagens axiais, em seguida RMP e, por último, a reconstrução 3D, haja vista a possível perda de qualidade das imagens em 3D, podendo resultar em um falso positivo avaliando-a isoladamente¹⁶.

Análise das estruturas

Os tomógrafos de FOVs pequenos permitem análise somente de uma pequena região ou área de interesse. Em contrapartida, equipamentos com FOVs maiores apresentam não somente a região de interesse como também outras estruturas adjacentes. Em casos em que o objetivo do exame é avaliar somente a maxila, por exemplo, a variação do FOV e da anatomia individual de cada paciente pode fornecer imagens do seio maxilar, fossa nasal e côndilos.

O clínico geral não está habituado com a interpretação de estruturas anatômicas fora da sua área de interesse ou atuação. Isso é crítico, visto que a literatura tem evidenciado grande número de achados incidentais no complexo maxilo-mandibular^{17,18,19}. Ao considerar um exame em que todo o complexo maxilo-mandibular está presente, uma análise criteriosa de cada região deve ser feita. O cirurgião-dentista ou radiologista é obrigado a analisar todo o volume e não apenas a região de interesse²⁰.

Dividindo por regiões ou zonas

Para maior clareza e organização da avaliação da imagem, as estruturas podem ser avaliadas dividindo-as por zonas ou regiões, principalmente quando o volume da imagem abrange a face toda. Como sugerido no esquema para a visualização de todas as zonas de um exame de TCFC (Figuras 9, 10, 11, 12, 13, 14 e 15).

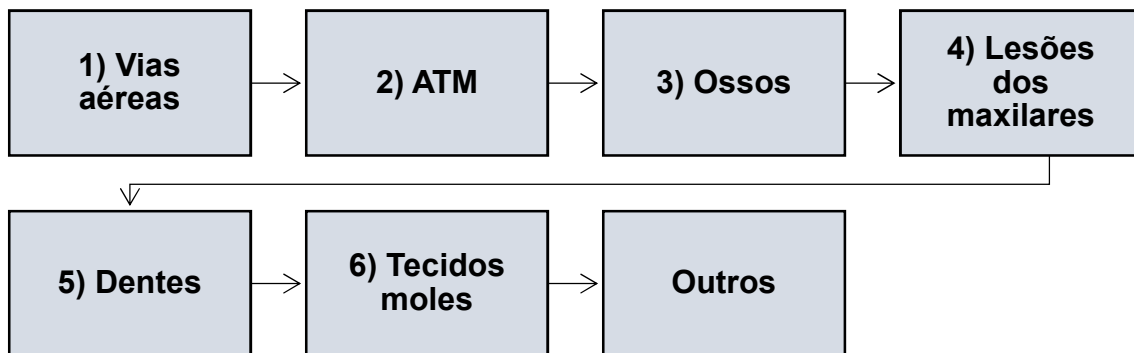


Figura 9. Esquema exemplificação ordem de avaliação do exame de tomografia. O objetivo do esquema é que o avaliador do exame siga sempre uma mesma ordem, garantindo a análise de todo o exame.

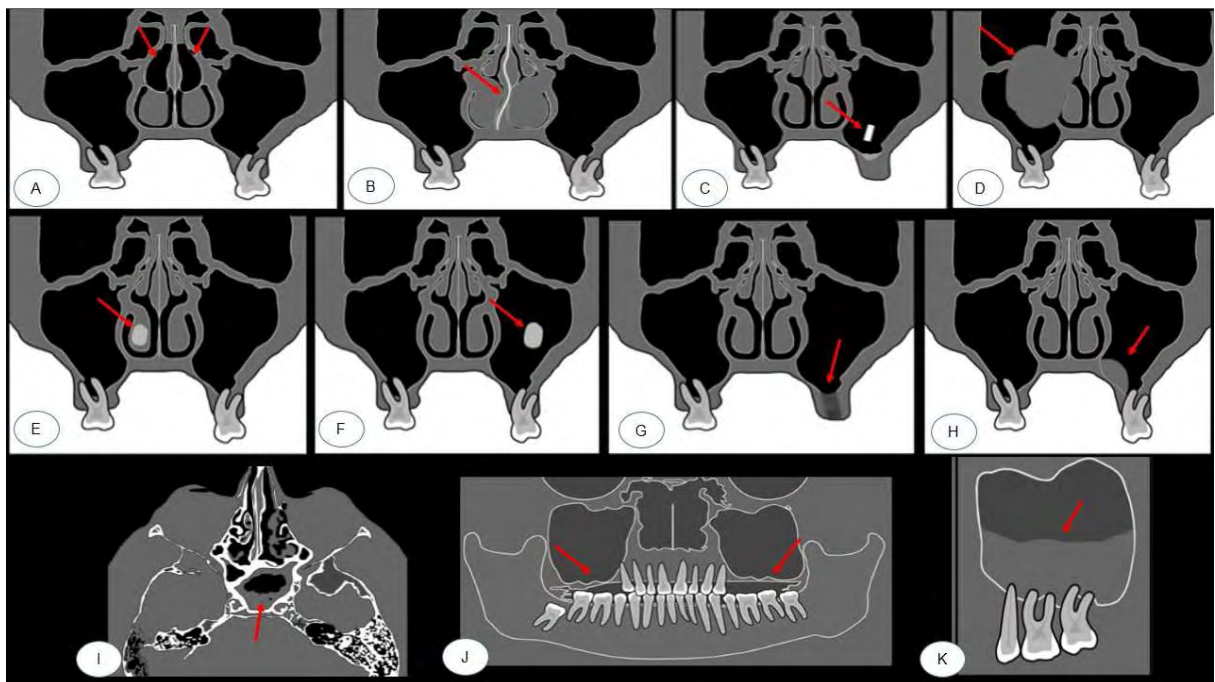


Figura 10. Zona 1: seios maxilares e fossa nasal. a) concha bolhosa; b) desvio de septo e hipertrofia de corneto; c) corpo estranho na fossa nasal; d) mucocele; e) rinólito; f) antrólito; g) comunicação buco-sinusal; h) pseudocisto mucoso; i) espessamento da mucosa do seio esfenoidal; j) extensões alveolares/pneumatização do seio maxilar; k) espessamento da mucosa do seio maxilar.

Fonte: Kazuo. Colaboração: Handem; Lopes; Capelozza.

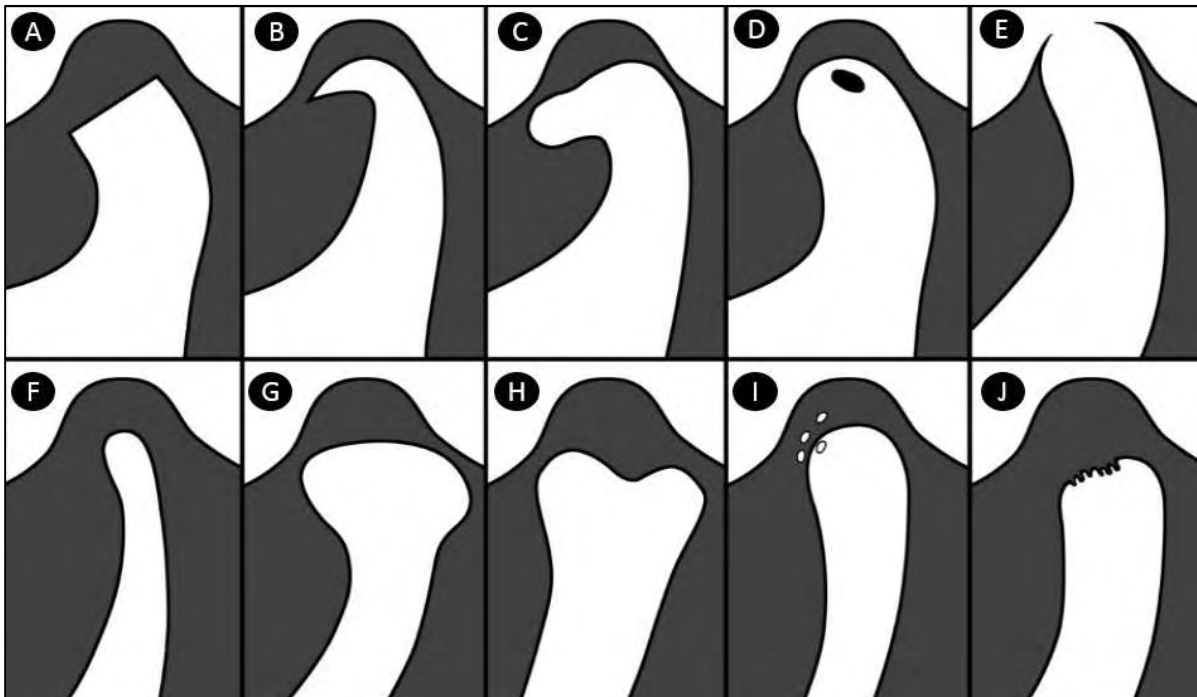


Figura 11. Zona 2: ATM. a) aplainamento; b) osteófito; c) osteocondroma; d) pseudocisto; e) anquilose; f) hipoplasia condilar; g) hiperplasia condilar; h) cndilo bífido; i) condromatose sinovial; j) erosão/doenças degenerativas
 Fonte: Kazuo.Colaboração: Handem; Lopes; Capelozza.

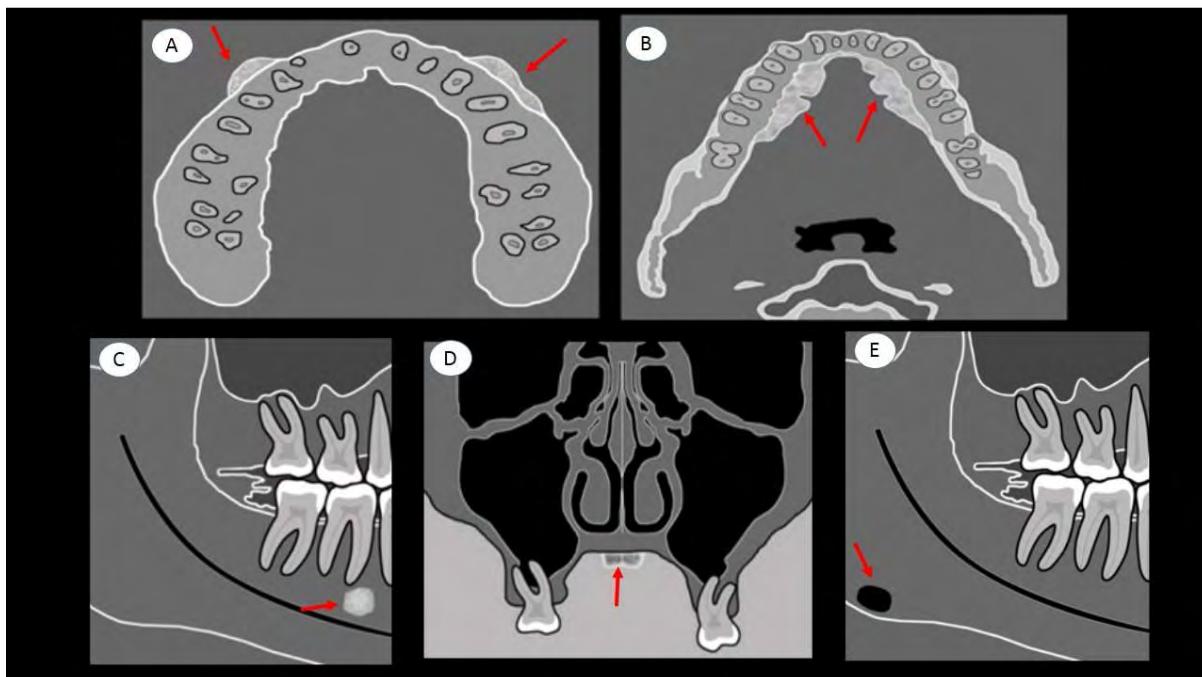


Figura 12. Zona 3: ossos. a) exostoses; b) toro mandibular; c) esclerose óssea; d) toro palatino; e) cisto ósseo de Stafne
 Fonte: Kazuo.Colaboração: Handem; Lopes; Capelozza.

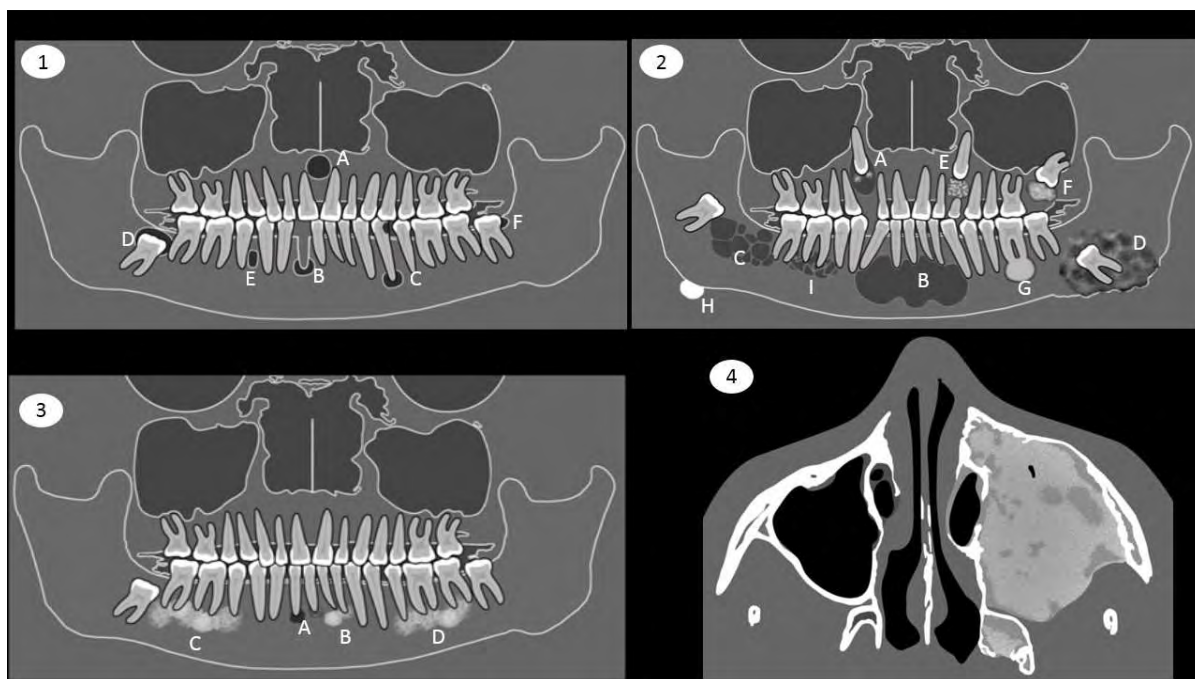


Figura 13. Zona 4: lesões dos maxilares. *Imagem 1:* a) cisto do ducto nasopalatino; b) cisto residual; c) cisto radicular; d) cisto dentífero; e) cisto periodontal lateral; f) cisto paradentário. *Imagem 2:* a) tumor odontogênico adenomatoide; b) tumor odontogênico queratocístico; c) ameloblastoma; d) tumor de Pindborg; e) odontoma composto; f) odontoma complexo; g) cementoblastoma; h) osteoma; i) mixoma. *Imagem 3:* displasia óssea periapical no seu estágio inicial (a); estágio intermediário (b); estágio avançado (c e d). *Imagem 4:* corte axial mostrando uma displasia fibrosa.

Fonte: Kazuo. Colaboração: Handem; Lopes; Capellozza.

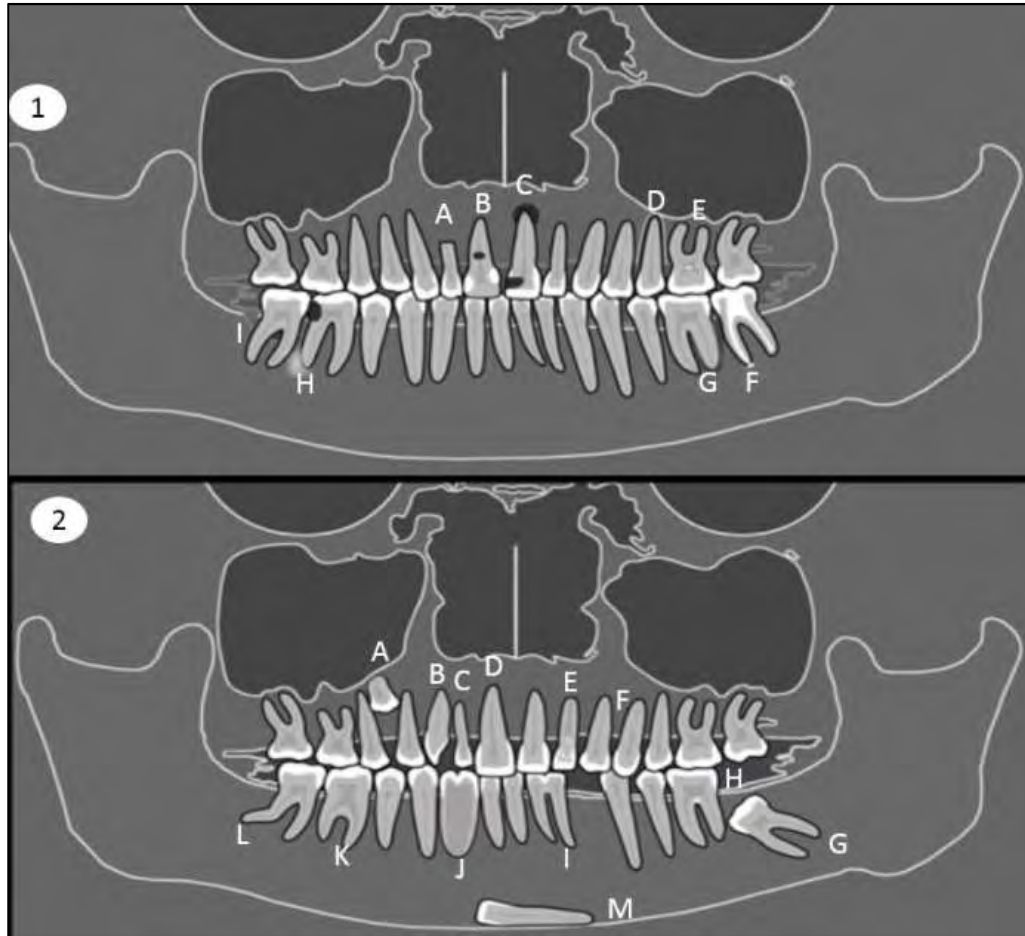


Figura 14. Zona 5: dentes. *Imagem 1:* a) reabsorção externa; b) reabsorção interna; c) lesão apical; d) aumento do espaço periodontal apical; e) calcificação pulpar; f) excesso de material obturador; g) lesão endo-periodontal; h) osteíte condensante; i) lesão de furca. *Imagem 2:* a) dente supranumerário, b) giroversão; c) microdontia; d) macrodontia; e) dens in dente; f) transposição dentária; g) dente retido h) pérola de esmalte; i) fusão; j) geminação, k) taurodontismo; l) dilaceração radicular; m) transmigração.
Fonte: Kazuo. Colaboração: Handem; Lopes; Capelozza.

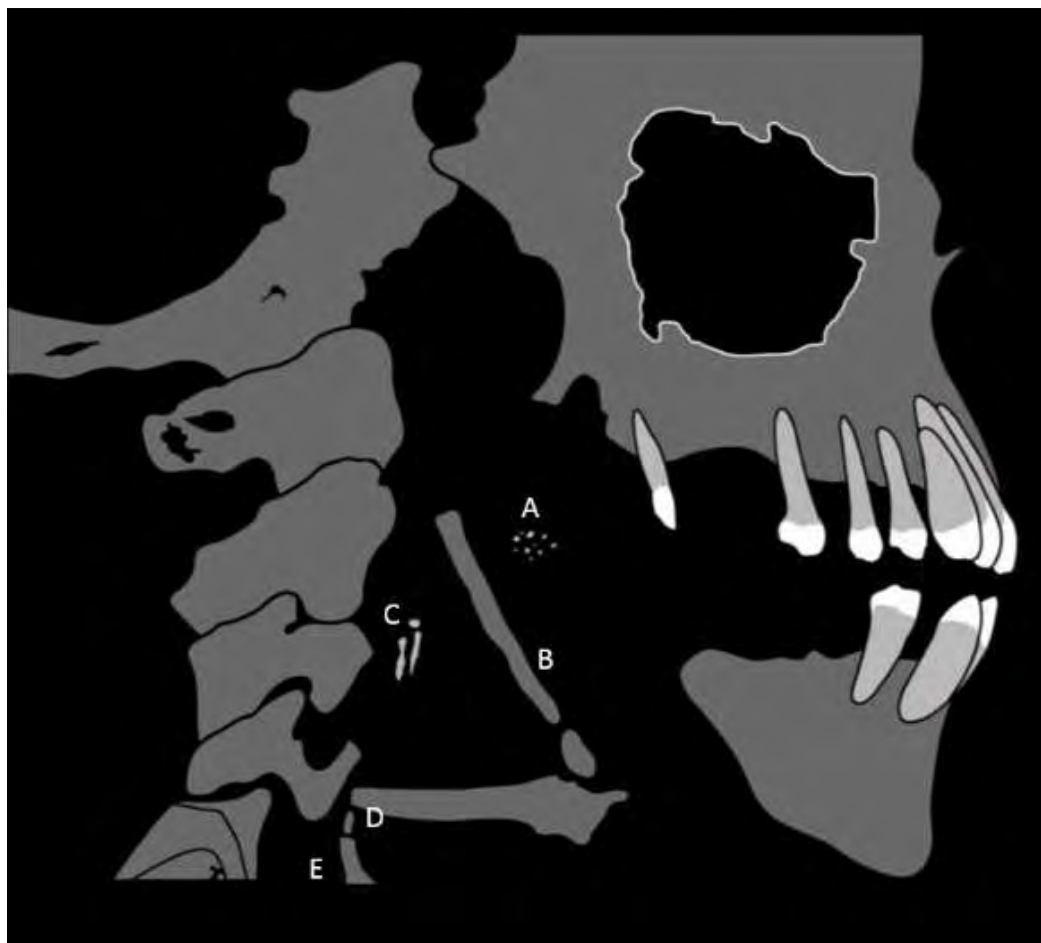


Figura 15. Zona 6: tecidos moles. Tonsilólito (a); ossificação do complexo estilo-hioideo (b); ateroma da carótida calcificado (c); calcificação da cartilagem triticea (d); calcificação do corno maior da tireoide (e)

Fonte: Kazuo. Colaboração: Handem; Lopes; Capelozza.

Conclusão

A tomografia computadorizada é um exame por imagem complementar e não substitui os exames radiográficos convencionais. A vantagem da TCFC é que se obtêm uma imagem tridimensional sem sobreposição, sem distorção e sem ampliação. O padrão-ouro para o diagnóstico em Odontologia continua sendo o exame clínico acompanhado quando necessário do histopatológico. A TCFC deve ser analisada eletronicamente para que o volume todo seja avaliado; o *template* restringe-se a oferecer imagens relacionadas ao objetivo do exame e em duas dimensões, sendo apenas uma ferramenta auxiliar ao cirurgião-dentista.

Referências

1. Pauwels R, Araki K, Siewerdsen JH, Thongvigitmanee SS. Technical aspects of dental CBCT: state of the art. *Dentomaxillofac Radiol.* 2015;44(1):20140224.
 2. Scarfe WC, Farman AG. What is cone-beam CT and how does it work? *Dent Clin North Am.* 2008 Oct;52(4):707-30.
 3. Kiljunen T, Kaasalainen T, Suomalainen A, Kortenesniemi M. Dental cone beam CT: A review. *Phys Med.* 2015 Dec;31(8):844-60.
 4. Abramovitch K, Rice DD. Basic principles of cone beam computed tomography. *Dent Clin North Am.* 2014 Jul;58(3):463-84.
 5. Andriole KP, Ruckdeschel TG, Flynn MJ, Hangiandreou NJ, Jones AK, Krupinski E, et al. ACR-AAPM-SIIM practice guideline for digital radiography. *J Digit Imaging.* 2013 Feb;26(1):26-37.
 6. Shen Y, Zhong Y, Lai CJ, Wang T, Shaw CC. Cone beam breast CT with a high pitch (75 μm), thick (500 μm) scintillator CMOS flat panel detector: Visibility of simulated microcalcifications. *Med Phys.* 2013 Oct;40(10):101915
 7. Pauwels R, Jacobs R, Bogaerts R, Bosmans H, Panmekiate S. Determination of size-specific exposure settings in dental cone-beam CT. *Eur Radiol.* 2016 Apr 23.
 8. Ludlow JB, Timothy R, Walker C, Hunter R, Benavides E, Samuelson DB, et al. Effective dose of dental CBCT – a meta analysis of published data and additional data for nine CBCT units. *Dentomaxillofac Radiol.* 2015;44(1):20140197.
 9. Scarfe WC, Li Z, Aboelmaaty W, Scott SA, Farman AG. Maxillofacial cone beam computed tomography: essence, elements and steps to interpretation. *Aust Dent J.* 2012 Mar;57 Suppl 1:46-60.
 10. European Commission (EC), 2012. Radiation protection No. 172: Cone beam CT for dental 3848 and maxillofacial radiology. Evidence Based Guidelines. Directorate-General for Energy.
 11. Schulze R, Heil U, Gross D, Bruellmann DD, Dranischnikow E, Schwanecke U, et al. Artefacts in CBCT: a review. *Dentomaxillofac Radiol.* 2011 Jul;40(5):265-73.
 12. Bechara B, McMahan CA, Geha H, Noujeim M. Evaluation of a cone beam CT artefact reduction algorithm. *Dentomaxillofac Radiol.* 2012 Jul;41(5): 422-8.
-

13. Pauwels R, Stamatakis H, Bosmans H, Bogaerts R, Jacobs R, Horner K, et al. Quantification of metal artifacts on cone beam computed tomography images. *Clin Oral Implants Res.* 2013 Aug;24 Suppl A100:94-9.
 14. Greenberg, AM. Cone beam computed tomography scanning and diagnosis for dental implants. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2015 May;27(2):185-202.
 15. Uraba S, Ebihara A, Komatsu K, Ohbayashi N, Okiji T. Ability of Cone-beam Computed Tomography to Detect Periapical Lesions That Were Not Detected by Periapical Radiography: A Retrospective Assessment According to Tooth Group. *J Endod.* 2016 Aug;42(8):1186-90.
 16. Cavalcanti, M. Diagnóstico por imagem da face. São Paulo: Editora Santos, 2008.
 17. Price JB, Thaw KL, Tyndall DA, Ludlow JB, Padilla RJ.. Incidental findings from cone beam computed tomography of the maxillofacial region: a descriptive retrospective study. *Clin Oral Implants Res.* 2012 Nov;23(11):1261-8.
 18. Edwards R, Altalibi M, Flores-Mir C. The frequency and nature of incidental findings in cone-beam computed tomographic scans of the head and neck region: a systematic review. *J Am Dent Assoc.* 2013 Feb;144(2):161-70.
 19. Barghan S, Tetradis S, Nervina JM. Skeletal and soft-tissue incidental findings on cone-beam computed tomography images. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2013 Jun;143(6):888-92.
 20. Horner K, Islam M, Flygare L, Tsiklakis K, Whaites E. Basic principles for use of dental cone beam computed tomography: consensus guidelines of the European Academy of Dental and Maxillofacial Radiology. *Dentomaxillofac Radiol.* 2009 May;38(4):187-95.
-
-



3 DISCUSSÃO

3 DISCUSSÃO

Desde que a tomografia de feixe cônico tem se firmado no âmbito odontológico, possibilitando avaliar áreas abrangentes do complexo maxilo-mandibular. Estudos sobre achados incidentais tem sido realizados com o intuito de investigar e relatar os principais achados presentes nos exames, de variadas solicitações, em diversas especialidades (BARRET et al., 2009; PRICE et al., 2012; ALLAREDDY et al., 2012; PETTE et al., 2012; DRAGE et al., 2013). Os achados deste trabalho apareceram em aproximadamente 80% dos exames, evidenciando um número considerável, corroborando com a literatura existente (ALLAREDDY et al., 2012; PRICE et al., 2012; PETTE et al., 2012).

A forma de avaliar os exames separados por regiões ou zonas, como descrito no presente trabalho, tem sido útil e didático. Outros trabalhos usam metodologia similar com o objetivo de “dividir” o exame para uma avaliação minuciosa (CHA; MAH; SINCLAIR, 2007; PRICE et al., 2012; DRAGE, NICHOLAS, et al, 2013).

A indicação prevalente na área de Implantodontia evidenciada nesse trabalho se deve principalmente à investigação das mensurações obtidas nos cortes parassagitais. A avaliação em radiografia panorâmica apresenta distorção e sobreposição, razão pela qual as medidas horizontais não são confiáveis (LURIE, 2004; SUOMALAINEN; PAKBAZNEJAD ESMAEILI; ROBINSON, 2015). Em contrapartida, em condição da avaliação clínica indicar largura óssea suficiente e o exame radiográfico convencional revelar limites anatômicos adequados, não se fazem necessárias imagens adicionais, como recomendado pela Associação Europeia de Osseointegração (EAO) (HARRIS, et al., 2012).

A tomografia de feixe cônico por sua excelente resolução, principalmente por apresentar geometria do voxel isotrópica, preenche a expectativa dos cirurgiões-dentistas, que geralmente avaliam tecidos como dentes e ossos. Como desvantagem dessa modalidade de exame, pode-se citar o baixo contraste de tecido mole (SCARFE; FARMAN, 2008; SUOMALAINEN; PAKBAZNEJAD ESMAEILI; ROBINSON, 2015).

Em termos de inovações, os tomógrafos modernos utilizam um detector digital de tela plana (*flat panel*), uma vez que o intensificador de imagem é maior, mais susceptível à distorção dos campos magnéticos e requerem calibração com mais frequência (SCARFE; FARMAN, 2008; ABRAMOVITCH; RICE, 2014).

Os artefatos sem dúvida são uma realidade presente nos exames de TCFC. Artefatos de movimento podem ser minimizados com os dispositivos de fixação da cabeça e apoio de mento. Um fator relevante é que para adquirir imagens de alta resolução, ou seja, menor voxel, é necessário maior tempo de exame para adquirir mais projeções; com isso aumenta-se o tempo de exposição e as chances de movimento do paciente durante a aquisição (BRÜLLMANN; SCHULZE, 2015). Infelizmente o movimento na TCFC interfere todo o volume adquirido, diferente da tomografia convencional, na qual prejudica somente as “fatias” que foram comprometidas em um determinado momento do movimento (SCHULZE et al., 2011). Já em relação aos artefatos de materiais metálicos, materiais densos, a TCFC é superior (causa menos artefatos) em relação à tomografia convencional (SCHULZE et al., 2011).

A diminuição da dose de radiação ao paciente se deve também à redução do tamanho do FOV utilizado. Em equipamentos que permitem protocolos para apenas uma região, com rotação do equipamento de 180°, pode-se reduzir a dose média em até 45% em relação a rotação de 360°. Em equipamentos como o modelo Accuitomo 3D® é possível trabalhar com FOVs variados, de 4x4cm até 17x12cm (PAUWELS et al., 2014). Já o modelo de equipamento utilizado na presente pesquisa (i-Cat®/Kavo), apesar de eficaz, não apresenta essa gama de FOVs disponíveis, expondo o paciente à radiação em regiões muitas vezes desnecessárias.

A manipulação adequada dos softwares é de suma importância na avaliação e diagnóstico das imagens, razão pela qual o cirurgião-dentista e/ou radiologista deve passar por um treinamento das principais ferramentas, a fim de explorar o exame de todas as maneiras possíveis, lembrando-se de avaliar todo o volume escaneado. (ALLAREDDY et al., 2012; PRICE et al., 2012).

Esses dois trabalhos relacionados a achados incidentais e manipulação das imagens contribuem para que o cirurgião-dentista tenha um maior entendimento e

embasamento científico, realizando a avaliação das imagens tomográficas com maior precisão e segurança.



4 CONCLUSÕES

4 CONCLUSÕES

- O número de achados incidentais é alto, ocorrendo principalmente em zonas de dentes e seio maxilar;
 - Uma avaliação criteriosa deve ser feita em todas as zonas presentes no volume do exame obtido, visto que se podem encontrar achados que necessitam de intervenção;
 - A responsabilidade do cirurgião-dentista não se restringe ao objetivo principal do exame, mas abrange a avaliação de todas as estruturas do complexo maxilo-mandibular visíveis, sendo de competência do cirurgião-dentista ou radiologista.
-
-



REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

Abramovitch K, Rice DD. Basic principles of cone beam computed tomography. *Dent Clin North Am.* 2014 Jul;58(3):463-84.

Allareddy V, Vincent SD, Hellstein JW, Qian F, Smoker WR, Ruprecht A. Incidental findings on cone beam computed tomography images. *Int J Dent.* 2012;2012:871532.

Barrett TW, Schierling M, Zhou C, Colfax JD, Russ S, Conatser P, et al. Prevalence of incidental findings in trauma patients detected by computed tomography imaging. *Am J Emerg Med.* 2009 May;27(4):428-35.

Brüllmann D, Schulze RK. Spatial resolution in CBCT machines for dental/maxillofacial applications—what do we know today? *Dentomaxillofac Radiol.* 2015;44(1):20140204.

Çaglayan, Fatma, and Ümmühan Tozoglu."Incidental findings in the maxillofacial region detected by cone beam CT." *Diagnostic and Interventional Radiology* 18.2 2012: 159.

Cavalcanti MG, Rocha SS, Vannier MW. Craniofacial measurements based on 3D-CT volume rendering: implications for clinical applications. *Dentomaxillofac Radiol.* 2004 May;33(3):170-6.

Cavalcanti MG, Vannier MW. Measurement of the volume of oral tumors by three-dimensional spiral computed tomography. *Dentomaxillofac Radiol.* 2000 Jan;29(1):35-40.

Cavalcanti, M. Diagnóstico por imagem da face. São Paulo: Editora Santos, 2008.

Cha JY, Mah J, Sinclair P. Incidental findings in the maxillofacial area with 3-dimensional cone-beam imaging. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007 Jul;132(1):7-14.

Drage N, Rogers S, Greenall C, Playle R. Incidental findings on cone beam computed tomography in orthodontic patients. *J Orthod.* 2013 Mar;40(1):29-37.

Gracco, Antonio, et al. "Prevalence of incidental maxillary sinus findings in Italian orthodontic patients: a retrospective cone-beam computed tomography study." *The Korean Journal of Orthodontics* 42.6 (2012): 329-334.

Harris D, Horner K, Gröndahl K, Jacobs R, Helmrot E, Benic GI, et al. E.A.O guidelines for the use of diagnostic imaging in implant dentistry 2011. A consensus workshop organized by the European Association for Osseointegration at the Medical University of Warsaw. *Clin Oral Implants Res.* 2012 Nov;23(11):1243-53.

Kuijpers, Mette AR, et al. "Incidental findings on cone beam computed tomography scans in cleft lip and palate patients." *Clinical oral investigations* 18.4 (2014): 1237-1244.

Liang X, Jacobs R, Hassan B, Li L, Pauwels R, Corpas L, et al. A comparative evaluation of cone beam computed tomography (CBCT) and multi-slice CT (MSCT) Part I. On subjective image quality. *Eur J Radiol.* 2010 Aug;75(2):265-9.

Lurie, AG. Panoramic imaging. In: White SC, Pharoah MJ. *Oral radiology: principles and interpretation.* 6th ed. St. Louis: Mosby/Elsevier, 2009.

Mah, James K., et al. "Advanced applications of cone beam computed tomography in orthodontics." *Seminars in Orthodontics.* Vol. 17.No. 1. WB Saunders, 2011.

Miracle AC, Mukherji SK. Conebeam CT of the head and neck, part 2: clinical applications. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2009 Aug;30(7):1285-92.

Pauwels R, Zhang G, Theodorakou C, Walker A, Bosmans H, Jacobs R, et al. Effective radiation dose and eye lens dose in dental cone beam CT: effect of field of view and angle of rotation. *Br J Radiol.* 2014 Oct;87(1042):20130654.

Pette GA, Norkin FJ, Ganeles J, Hardigan P, Lask E, Zfaz S, et al. Incidental findings from a retrospective study of 318 cone beam computed tomography consultation reports. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2012 May-Jun;27(3):595-603.

Price JB, Thaw KL, Tyndall DA, Ludlow JB, Padilla RJ. Incidental findings from cone beam computed tomography of the maxillofacial region: a descriptive retrospective study. *Clin Oral Implants Res.* 2012 Nov;23(11):1261-8.

Rogers, Sheelagh A., Nicholas Drage, and Peter Durning. "Incidental findings arising with cone beam computed tomography imaging of the orthodontic patient." *The Angle orthodontist* 81.2 (2011): 350-355.

Scarfe WC, Farman AG. What is cone-beam CT and how does it work? *Dent Clin North Am.* 2008 Oct;52(4):707-30.

Scarfe WC, Farman AG, Sukovic P. Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. *J Can Dent Assoc.* 2006 Feb;72(1):75-80.

Schulze R, Heil U, Gross D, Bruellmann DD, Dranischnikow E, Schwanecke U, et al. Artefacts in CBCT: a review. *Dentomaxillofac Radiol.* 2011 Jul;40(5):265-73.

Suomalainen A, Pakbaznejad Esmaeili E, Robinson S. Dentomaxillofacial imaging with panoramic views and cone beam CT. *Insights Imaging.* 2015 Feb;6(1):1-16.

Torres MGG. Avaliação de doses referenciais e acurácia de mensurações lineares obtidas em exames de tomografia computadorizada de feixe cônico adquiridos com diferentes tamanhos de voxel [dissertação]. Salvador, Universidade Federal da Bahia - Faculdade de Odontologia; 2009.

Valiathan A, Dhar S, Verma N. (2008). 3D CT imaging in orthodontics: adding a new dimension to diagnosis and treatment planning. *Trends Biomater Artif Organs.* 2008;21(2):116-120.



ANEXO

ANEXO**APROVAÇÃO DO COMITE DE ÉTICA**

FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DE BAURU-
USP

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Título da Pesquisa: Prescrição da imagem tomográfica volumétrica e a responsabilidade do radiologista na interpretação das imagens.

Pesquisador: Roberta Heiffig Handem

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 37709914.4.0000.5417

Instituição Proponente: Universidade de Sao Paulo

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 921.897

Data da Relatoria: 09/12/2014

Apresentação do Projeto:

A pesquisa Prescrição da imagem tomográfica volumétrica e a responsabilidade do radiologista na interpretação das imagens, de autoria de Roberta Heiffig Handem, sob a orientação da Profª Drª Ana Lúcia Alvarez Capelozza, trata-se de uma pesquisa de doutora onde pretende-se realizar um estudo de imagens tomográficas sobre a importância da leitura da totalidade das imagens em tomografia odontológica. Será avaliado as anormalidades encontradas em um exame de FOV médio a grande em que solicitou-se a avaliação apenas de uma região específica.

A amostra será constituída de 100 casos de tomografia computadorizada cone beam coletada de um banco de dados. As imagens serão provenientes do tomógrafo I- CAT Next Generation de uma clínica particular. Serão selecionados os pedidos de exame que solicitaram apenas uma região, ou mesmo "unitário". Serão excluídos os pedidos que não contenham nome, idade, região específica e assinatura corretamente preenchidos. 2.2 Métodos Previamente ao início da avaliação das imagens de cada exame de TCFC, dados serão coletados a partir das informações armazenadas no software i--CAT Xoran e inseridos em uma planilha Excel. A identificação do exame consistirá em numeração ordinal a partir do primeiro exame a ser analisado

com a finalidade de organizar e localizar os exames sempre que necessário. A idade do paciente

Endereço: DOUTOR OCTAVIO PINHEIRO BRISOLLA 75 QUADRA 9
Bairro: VILA NOVA CIDADE UNIVERSITARIA **CEP:** 17.012-901
UF: SP **Município:** BAURU
Telefone: (14)3235-8356 **Fax:** (14)3235-8356 **E-mail:** cep@fob.usp.br

FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DE BAURU-
USP



Continuação do Parecer: 921.897

que fora submetido ao exame será computada em anos com finalidade comparativa.
Na mesma tabela serão inseridos: região solicitada, voxel (quando constar), sexo e anormalidade (s) encontrada (s). Serão consideradas anormalidades tudo aquilo que não faz parte natural do complexo maxilo-mandibular, como por exemplo: lesão periodontal, rarefações ósseas, cistos, tumores, anomalias, dentes supranumerários, entre outros. As imagens do software i-cat Xoran serão gravadas em cd, onde as mesmas poderão ser manipuladas quanto ao brilho, contraste e nitidez. Também serão manipuladas nos planos axiais, coronais e sagitais; proporcionando assim um diagnóstico rico em detalhes. Nome (n.) Idade Sexo Região/área Voxel Anormalidade (s).

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Estabelecer a responsabilidade do radiologista cirurgião-dentista na avaliação imagens de área extensa (FOV grande) em tomografia volumétrica maxilo mandibular.

Objetivo Secundário:

A partir da interpretação de imagens de diferentes pacientes quantificar as lesões que estão presentes nestes exames de FOV grande e que não são constatados quando solicitados apenas avaliação unitária ou parcial.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Não há riscos para os sujeitos participantes.

Benefícios:

Estes dados vão nos ajudar a compreender se o que estamos fazendo está de acordo com normas internacionais e se podemos melhorar ou estabelecer novos protocolos de exames.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa anteriormente analisada e considerada pendente para os seguintes esclarecimentos:

Pergunta-se:

-Haverá análise de laudos emitidos pelos profissionais que solicitaram essas imagens?

Caso haja, os profissionais responsáveis pelos laudos analisados devem estar ciente que serão sujeitos de pesquisa portanto há necessidade da elaboração de um TCLE para estes indivíduos.

- Considerando que na análise das radiografias a pesquisadora detecte alterações não vista

Endereço: DOUTOR OCTAVIO PINHEIRO BRISOLLA 75 QUADRA 9
Bairro: VILA NOVA CIDADE UNIVERSITARIA **CEP:** 17.012-901
UF: SP **Município:** BAURU
Telefone: (14)3235-8356 **Fax:** (14)3235-8356 **E-mail:** cep@fob.usp.br

FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DE BAURU-
USP



Continuação do Parecer: 921.897

lesões que são encontradas fora da área de interesse principal pelo Cirurgião dentista.

3-A pesquisadora enviou ao CEP a carta de aquiescência da clínica onde serão selecionadas as imagens. É preciso encaminhar também em anexo um modelo de autorização para utilização destas imagens, assinadas pelos sujeitos da pesquisa. Caso haja este termo dispensa-se o TCLE. Está anexo o termo de autorização para utilização dessas imagens.

4- A pesquisadora deverá fazer a correção da folha de rosto no item instituição proponente. Neste caso a instituição proponente é a USP.
Corrigido

Recomendações:

Pode considerar que a pesquisadora esclareceu as dúvidas levantadas na análise anterior.

Recomenda-se à pesquisadora que o Termo de Autorização para utilização das imagens, pelo paciente, seja impresso em papel timbrado da própria clínica e em duas cópias igualmente válidas, uma para o paciente e outra para o pesquisador, o qual também deverá assinar referido documento.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não se aplica

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

Esse projeto foi considerado APROVADO na reunião ordinária do CEP de 15.12.2014, com base nas normas éticas da Resolução CNS 466/12. Ao término da pesquisa o CEP-FOB/USP exige a apresentação de relatório final. Os relatórios parciais deverão estar de acordo com o cronograma e/ou parecer emitido pelo CEP. Alterações na metodologia, título, inclusão ou exclusão de autores, cronograma e quaisquer outras mudanças que sejam significativas deverão ser previamente comunicadas a este CEP sob risco de não aprovação do relatório final. Quando da apresentação

Endereço: DOUTOR OCTAVIO PINHEIRO BRISOLLA 75 QUADRA 9
Bairro: VILA NOVA CIDADE UNIVERSITARIA **CEP:** 17.012-901
UF: SP **Município:** BAURU
Telefone: (14)3235-8356 **Fax:** (14)3235-8356 **E-mail:** cep@fob.usp.br

FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DE BAURU-
USP



Continuação do Parecer: 921.897

deste, deverão ser incluídos todos os TCLEs e/ou termos de doação assinados e rubricados, se pertinentes.

BAURU, 18 de Dezembro de 2014

Assinado por:

Flaviana Bombarda de Andrade
(Coordenador)

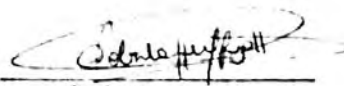
Endereço: DOUTOR OCTAVIO PINHEIRO BRISOLLA 75 QUADRA 9
Bairro: VILA NOVA CIDADE UNIVERSITARIA **CEP:** 17.012-901
UF: SP **Município:** BAURU
Telefone: (14)3235-8356 **Fax:** (14)3235-8356 **E-mail:** cep@fob.usp.br

DECLARAÇÃO DE USO EXCLUSIVO DE ARTIGO EM DISSERTAÇÃO/TESE

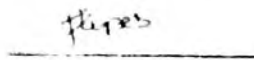
Declaramos estarmos cientes de que o trabalho "Prescrição da imagem tomográfica volumétrica e a responsabilidade do radiologista na interpretação das imagens" será apresentado na Tese da aluna Roberta Heiffig Handem, e que não foi e nem será utilizado em outra dissertação/tese dos Programas de Pós-Graduação da FOB-USP.

Bauru, 11 de Outubro 2016.

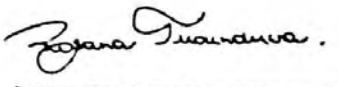
Roberta Heiffig Handem
Autor


Assinatura

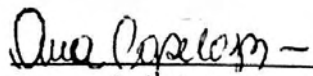
Ivna Albano Lopes
Autor


Assinatura

Rosana Tucunduva
Autor


Assinatura

Ana Lucia Alvares Capelozza
Autor


Assinatura
