

## Revisão de Literatura

### O uso da Tomografia Computadorizada em Ortodontia

The use of Computed Tomography in Orthodontics

Rayane de Oliveira Pinto<sup>1</sup>, Gabriela Leticia Claviso Siqueira<sup>2</sup>, Ricardo Fabris Paulin<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Ortodontista, mestre em Ciências da Reabilitação (HRAC/USP), doutoranda em Ortodontia (UNESP-Araraquara) e Professora do curso de Especialização em Ortodontia CPO-Bauru.

<sup>2</sup> Ortodontista, mestre e doutoranda em Ciências da Reabilitação (HRAC/USP), Professora do curso de Odontologia da Faculdade ICESP (Brasília-DF) e curso de Especialização em Ortodontia IPESP-Brasília.

<sup>3</sup> Ortodontista, mestre e doutor em Ortodontia (UNESP-Araraquara), Coordenador da Faculdade de Odontologia do ICESP, Professor Titular da Universidade Paulista (UNIP), Diretor Científico IPESP-Brasília, Coordenador do curso de Especialização em Ortodontia IPESP-Brasília.

#### Resumo

Esse estudo tem por finalidade uma revisão de literatura sobre a configuração da TCCB e suas aplicações em ortodontia. A radiologia presencia uma constante revolução, desde a introdução da Tomografia Computadorizada Cone Beam (TCCB) na odontologia. A TCCB tem sido cada vez mais utilizada para o diagnóstico em ortodontia, plano de tratamento e pesquisas, visto que oferece vantagens únicas, quando comparadas às radiografias bidimensionais. A indicação da TC na ortodontia varia desde casos clínicos de dentes retidos à malformações craniofaciais. Considerando que este exame confere uma maior exposição à radiação do que os exames convencionais, a tomografia computadorizada deve ser indicada somente quando traz benefícios ao diagnóstico ou quando contribuir para melhores resultados clínicos.

**Descritores:** Tomografia, Radiografia dental, Ortodontia.

#### Abstract

This study aims to review the literature about the configuration of CBCT and its applications in Orthodontics. Radiology witnesses a constant revolution, since the introduction of Cone Beam Computed Tomography (CBCT) in dentistry. The CBCT has been increasingly used for diagnosis in orthodontics, treatment plan and research, since it offers unique advantages when compared to two-dimensional radiographs. The indication of CBCT in orthodontics can range from clinical cases of retained teeth to craniofacial malformations. Considering that this test confers greater exposure to radiation than conventional exams, computed tomography should be indicated only when it provides diagnostic benefits or when it contributes to better clinical outcomes. This study aims to review the literature about the configuration of CBCT and its applications in Orthodontics.

**Key words:** Tomography, Radiography dental, Orthodontic.

Contato: Rayane de Oliveira Pinto; E-mail: rayane.pinto@usp.br

Enviado: Agosto de 2018  
Revisado: Setembro de 2018  
Aceito: Novembro de 2018

## Introdução

O propósito da imagem radiográfica em Ortodontia é suplementar as informações clínicas sobre o diagnóstico das condições dentoesceléticas e de tecidos moles dos pacientes. O diagnóstico ortodôntico, elaboração do plano de tratamento, avaliações de crescimento, desenvolvimento e progresso nas mecânicas têm tradicionalmente sido alcançadas sob a ótica bidimensional (SCARFE et al, 2017).

As radiografias convencionais projetam em um só plano todas as estruturas atravessadas pelos raios-X, já a tomografia computadorizada (TC) trata-se de um método de diagnóstico por imagem que utiliza a radiação e permite obter a reprodução de uma seção do corpo humano em quaisquer uns dos três planos do espaço. Permite visualizar todas as estruturas em camadas, principalmente os tecidos mineralizados, com uma definição elevada permitindo a delimitação de irregularidades tridimensionalmente (GARIB et al., 2007).

O surgimento da tomografia computadorizada Cone Beam (TCCB) representa o desenvolvimento de um tomógrafo de menor custo e relativamente pequeno, indicado especificamente para a região bucomaxilofacial. Essa nova tecnologia reproduz imagens tridimensionais, com ótima qualidade dos tecidos mineralizados maxilofaciais, com mínima distorção e dose de radiação significativamente reduzida em comparação à TC tradicional (CAPELOZZA et al, 2005; GARIB et al, 2005).

Processos como perfurações dentárias, fraturas radiculares e reabsorções ósseas e radiculares também são visualizados com detalhes, o que facilita o diagnóstico e o plano de tratamento, tendo assim prognósticos melhores. A qualidade da imagem obtida é a principal justificativa para o uso da tomografia computadorizada Cone Beam na odontologia (CONSOLARO, 2007). Um entendimento mais profundo do esqueleto maxilofacial é necessário na avaliação das opções de tratamento e possibilita o atendimento cada vez maior de pacientes com diversos tipos de má oclusões (SCARFE et al, 2017).

## Revisão de Literatura

### TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA CONE BEAM

A evolução dos equipamentos permitiu um maior conhecimento, a nível anatômico e funcional, das estruturas do organismo humano. A procura por uma melhor resolução de imagem possibilitou a criação de aparelhos cada vez mais sofisticados e métodos diagnósticos como TC (COSTA, 2007).

A TC utilizada especificamente na Odontologia é mais recente e conhecida como tomografia computadorizada volumétrica ou de feixe cônico (cone beam), em função da forma espacial da incidência dos feixes de raios-X sobre os pacientes.

O exame é realizado por aparelhos menores com maior facilidade no manuseio e cada exposição do paciente corresponde, em média, à radiação de uma radiografia panorâmica ou ortopantomografia, dependendo da região estudada e da marca do tomógrafo (GUNDUZ et al. 2004).

A TC possibilita a obtenção de imagens 3D, o que elimina a sobreposição das estruturas anatômicas, permitindo a diferenciação de tecidos moles e estruturas ósseas (BROOKS, 1993). Rodrigues e Vitral (2007), afirmaram que a TC pode ser usada na Odontologia para identificar e delinear tumores benignos e malignos, cistos odontogênicos e corpos estranhos, além de visualizar dentes irrompidos, avaliar os seios paranasais (maxilar, frontal, etmoidal e esfenoidal), diagnosticar trauma (plano axial, sagital e coronal), mostrar os componentes ósseos da ATM (anomalia congênita, trauma, doenças do desenvolvimento, neoplasias, infecções, erosões, cistos subarticulares e osteófitos) e os leitos para implantes dentários (forma, altura e largura do rebordo alveolar, localização do canal mandibular, canal incisivo, assoalho da cavidade nasal e do seio maxilar).

Xaves et al. (2005) afirmam que a TCCB é uma técnica revolucionária de obtenção de imagem que utiliza um feixe cônico de radiação (Cone Beam) associado a um receptor de imagem bidimensional (Figura 3). Nesta técnica, o conjunto fonte de raios X e receptor de imagens giram 360° uma única vez em torno da região de interesse. Durante este giro, múltiplas projeções bidimensionais em ângulos diferentes são obtidas e então enviadas ao computador. Essas projeções contêm toda a informação necessária para compor a matriz da imagem em 3D. Após a coleta da imagem, o paciente pode ser liberado, visto que todas as informações necessárias para gerar as imagens de interesse estão contidas na imagem matriz. Cortes nos três planos do espaço podem então ser obtidos a partir desta imagem tridimensional. É possível também obter reconstruções panorâmicas e cefalométricas a partir da imagem tridimensional inicial.

Sena et al. 2005, observa que assim, ao contrário da TC tradicional, que necessita de tantas voltas quanto forem as espessuras de corte e tamanho da estrutura, resultando em maior exposição do paciente à radiação devido ao seu feixe de raios X em forma de leque, a TCCB necessita de apenas um giro ao redor da área de interesse para obter as informações necessárias para a reconstrução das imagens. O Cone Beam é capaz de capturar uma quantidade de informações de uma determinada parte do corpo por meio de um volume que pode ser de áreas pequenas ou do crânio todo. Uma vez escaneada a estrutura, um *software* é capaz de reproduzir com excelente resolução espacial todas as estruturas de forma proporcional (1:1), tamanho real, nos planos axiais, paraxiais, coronais e sagitais.

Os estudos que se referem à dose de radiação do aparelho têm variações. De acordo com Cotrim-Ferreira et al. (2008), a dose de radiação recebida pelo paciente quando do uso da tomografia computadorizada volumétrica equivale aproximadamente de duas a seis panorâmicas, enquanto na tomografia computadorizada helicoidal essa dose ultrapassa a 300 panorâmicas. Com relação à resolução espacial, esses métodos são equivalentes (geralmente utilizam 12 a 14 bits, ou seja, 4096 a 16384 tons de cinza) e o contraste para tecidos moles é superior para a TC volumétrica em função da baixa dose de radiação. Ainda quando comparada às radiografias convencionais, a dose de radiação da TCCB mostra-se menor que a dose de radiação do exame periapical da boca toda ou equivale a aproximadamente quatro vezes a dose de uma radiografia panorâmica.



Figura 1: Tomógrafo Cone Beam. Fonte: XAVES et al, 2005

### **TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA NO DIAGNÓSTICO E PLANO DE TRATAMENTO ORTODÔNTICO**

A justificativa para a utilização da TCCB em ortodontia está ligada diretamente à eficiência no diagnóstico de situações clínicas que incluem dentes impactados, fissuras labiopalatinas, cirurgia ortognática, diagnóstico diferencial de má-oclusões dentárias/esqueléticas, anormalidades de ATM (KAPILA E NERVINA, 2015), avaliação das relações entre a crista óssea alveolar e os dentes (CONSOLARO, 2007) e também da espessura e nível das tábuas ósseas que recobrem os dentes por vestibular e lingual (GARIB et al, 2007; GARIB et al, 2010). A TCCB permite também a análise das vias aéreas superiores, que fazem parte do estudo para diagnóstico e planejamento ortodôntico (CASTILHO, 2007) e a avaliação da densidade óssea dos tecidos mineralizados, podendo ser utilizadas para a confecção de guias de colocação e posicionamento de mini-implantes (BORGES, 2010).

Um clínico deve optar por utilizar esta tecnologia se acreditar que o exame somará para o diagnóstico ou será decisivo para a elaboração ou mudança do plano de tratamento. As pesquisas e as evidências clínicas são importantes para justificar o uso da TC, já que este exame está associado a riscos de exposição à radiação e maiores custos para obtenção e interpretação das imagens (KAPILA E NERVINA, 2015).

### **Cefalometria**

A cefalometria é uma avaliação objetiva de valores mensuráveis, contrariamente ao exame clínico, que é principalmente de um caráter subjetivo. Há muitos anos, exames cefalométricos obtidos por meio de telerradiografias laterais têm sido utilizados para diagnóstico, planejamento, avaliação e acompanhamento de tratamentos ortodônticos (COSKUN E KAYA, 2018).

Uma das aplicações da TCCB na ortodontia é na cefalometria e planejamento de casos direcionados à cirurgia ortognática. Através do exame de TCCB é possível a aplicação da análise cefalométrica em imagem 2D, semelhante à realizada em telerradiografia em norma lateral e em imagem 3D (POLIDO, 2014).

A imagem cefalométrica bidimensional pode ser obtida de três maneiras distintas a partir do exame de TCCB: pelo uso do Scout (Figura 2), que é a primeira imagem obtida com a TCCB que assemelha-se à telerradiografia lateral e é utilizada para verificar o posicionamento da cabeça do paciente; pelo uso da imagem base, tomada lateralmente à cabeça do paciente, que mostra menos distorção entre lados direito e esquerdo; ou pela manipulação dos dados volumétricos, sobrepondo-se todos os cortes sagitais gerados e obtendo uma única fatia sagital mais espessa. O segundo recurso também é utilizado para gerar a tomada pósterio-anterior da face (PA), e o terceiro recurso pode ser implementado para a reconstrução da PA, assim como da imagem panorâmica convencional. Tais imagens bidimensionais podem ser transportadas para programas que executam mensurações cefalométricas como o Dolphin®. Existe apenas uma diferença entre a imagem cefalométrica proveniente da TC e a telerradiografia em norma lateral convencional. Diferentemente da segunda, que mostra uma suave ampliação do lado do paciente pelo qual entra o feixe de raios-X (convencionalmente o lado direito), a primeira mostra-se ortogonal, com igual dimensão nos lados esquerdo e direito do paciente, o que pode significar maior precisão das mensurações (FARMAN & SCARFE, 2006).

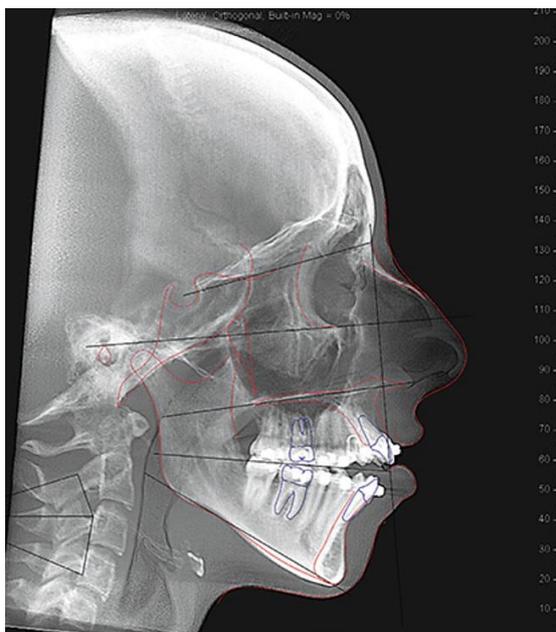


Figura 2: Cefalometria 2D. Fonte: POLIDO, 2014

Muito embora a cefalometria na imagem bidimensional seja a mais utilizada na clínica ortodôntica atual, muitos parâmetros importantes não podem ser medidos com este recurso. Em casos de assimetrias ósseas ou dentoalveolares as medidas serão imprecisas e distorcidas (POLIDO, 2014). Outro problema associado à cefalometria 2D é o alto nível de variabilidade na marcação de pontos. Em um estudo realizado por Durão et al (2015), em um total de 17 pontos cefalométricos, alguns não foram tão reproduzíveis quanto outros, incluindo os de medição vertical e horizontal. O ponto cefalométrico mais consistente sob a análise de 8 profissionais especialistas (4 ortodontistas e 4 cirurgiões buco-maxilo-faciais), foi a borda do incisivo inferior, enquanto que os pontos menos reproduzíveis foram Co, Gn, Or e espinha nasal anterior.

A análise cefalométrica em 3D (Figura 3), de acordo com Farronato et al (2010) é o método de mais fácil interpretação comparado análise cefalométrica 2D. Ao contrário do que propõem as análises em radiografias bidimensionais, as medidas angulares e lineares no 3D são reais. Segundo o autor, os pontos e medidas cefalométricas selecionadas pelo computador reduzem drasticamente o risco de erro humano e condizem para um diagnóstico mais confiável.



Figura 3: Cefalometria 3D. Fonte: POLIDO, 2014

A cefalometria 3D também é utilizada em programas de simulação virtual em tratamentos orto-cirúrgicos, sendo necessária a marcação de pontos nas estruturas ósseas e nos tecidos moles para observar o efeito dos procedimentos que serão realizados em cirurgias na face (POLIDO, 2014) (Figura 4).

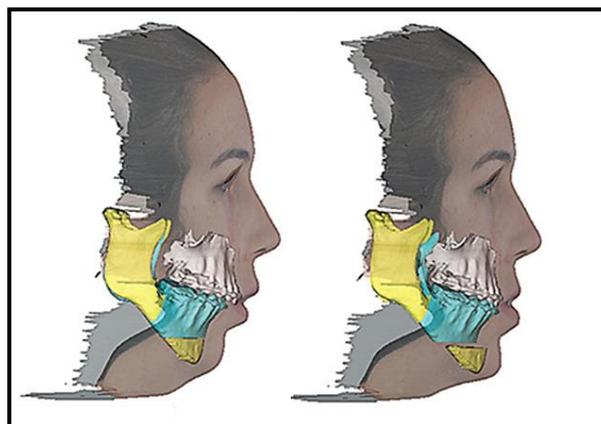


Figura 4: Planejamento 3D para cirurgia ortognática, imagem pré-cirúrgica e simulação digital 3D pós-cirúrgica, programa Dolphin®. Fonte: POLIDO, 2014.

### Posicionamento tridimensional dos dentes inclusos

Depois dos terceiros molares, os caninos maxilares são os segundos dentes mais comumente impactados, e provavelmente são as indicações mais comuns da TC na ortodontia. O exame tomográfico permite ao ortodontista a localização dos caninos impactados com acurácia, avaliar a proximidade do dente impactado com estruturas vizinhas, determinar o tamanho do folículo e a presença de patologias, estimar as condições de espaço, acessar possíveis reabsorções em dentes vizinhos, pontuar o local de colagem do acessório e definir uma direção ótima de extrusão do dente para a cavidade oral (KAPILA E NERVINA, 2015) (Figura 5).

Os primeiros exames complementares a serem solicitados nos casos ortodônticos em que há a presença de dentes inclusos são as radiografias periapicais e panorâmicas, com a finalidade de avaliar a condição do mesmo e da relação deste elemento com os dentes e estruturas adjacentes. Porém, estes exames são bidimensionais e muitas vezes fornecem limitadas informações a respeito da real posição do dente em questão analisado e da condição em que este se encontra (MARTINS et al, 2009).

### Posicionamento tridimensional dos dentes inclusos

Depois dos terceiros molares, os caninos maxilares são os segundos dentes mais comumente impactados, e provavelmente são as indicações mais comuns da TC na ortodontia. O exame tomográfico permite ao ortodontista a localização dos caninos impactados com acurácia, avaliar a proximidade do dente impactado com estruturas vizinhas, determinar o tamanho do folículo e a presença de patologias, estimar as condições de espaço, acessar possíveis reabsorções em dentes vizinhos, pontuar o local de colagem do acessório e definir uma direção ótima de extrusão do dente para a cavidade oral (KAPILA E NERVINA, 2015) (Figura 5).

Os primeiros exames complementares a serem solicitados nos casos ortodônticos em que há a presença de dentes inclusos são as radiografias periapicais e panorâmicas, com a finalidade de avaliar a condição do mesmo e da relação deste elemento com os dentes e estruturas adjacentes. Porém, estes exames são bidimensionais e muitas vezes fornecem limitadas informações a respeito da real posição do dente em questão analisado e da condição em que este se encontra (MARTINS et al, 2009).

Muitas vezes, os dentes inclusos podem apresentar reabsorções e dilacerações imperceptíveis nos exames tradicionais. A TCCB é uma ferramenta de diagnóstico essencial para os casos de dentes inclusos, permitindo a visualização das estruturas anatômicas em três dimensões, apresentando informações imprescindíveis para o ortodontista no diagnóstico e plano de tratamento como, a localização precisa deste elemento e dos demais dentes e outras estruturas adjacentes. Dessa forma, um planejamento mais preciso e seguro com relação à movimentação ortodôntica poderá ser realizado, além de fornecer informações importantes da condição radicular (FARMAN & SCARFE, 2006). Em uma revisão sistemática recente, a TCCB foi considerada uma ferramenta confiável para a avaliação de caninos impactados e fraturas radiculares (DE GRAUWE et al, 2018).

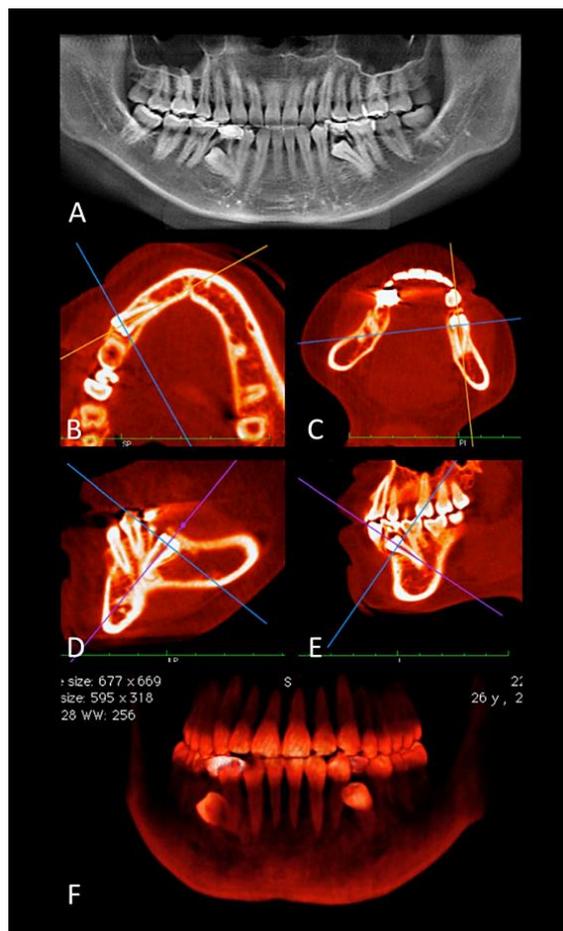


Figura 5: Imagens pré-tratamento derivadas da TCCB de um paciente com retenção de molares decíduos e impacção de segundos pré-molares. (a) Radiografia panorâmica reconstruída. A posição sagital dos segundos pré-molares mandibulares e suas relações com estruturas vizinhas podem ser determinadas nas vistas axiais (b,c), sagitais (d,e) e volumétrica tridimensional (f). Fonte: KAPILA e NERVINA, 2015.

Hodges et al (2013), avaliaram o grau de impacto da TC no diagnóstico ortodôntico. Os ortodontistas que participaram do estudo avaliaram uma documentação ortodôntica convencional, enumeraram os problemas envolvidos no caso e realizaram um plano de tratamento hipotético com uma certeza clínica. Logo em seguida analisaram a TCCB de cada um dos pacientes e visualizaram alterações e melhorias em seu plano de tratamento inicial. A maior parte das mudanças nos planos de tratamento foram em casos de dentes retidos, reabsorções radiculares e de discrepância esquelética severa. Os autores recomendam a TCCB prévia ao diagnóstico ortodôntico em casos de dentes não irrompidos com irrupção atrasada ou localização questionável, reabsorções severas (previamente diagnosticada com radiografia periapical ou panorâmica) ou discrepância esquelética severa. Eles propõem que a TCCB deve ser solicitada somente em casos de justificativa clara, específica e individual do paciente.

### Avaliação de reabsorções radiculares

Para avaliação de reabsorção dentária são fundamentais as radiografias periapicais, porém nem sempre os resultados encontrados são absolutos, por mais que se mude os ângulos do feixe de radiação. Na radiografia convencional, devido a sobreposição na imagem bidimensional, não é possível diagnosticar as reabsorções dentárias nas superfícies vestibulares e linguais/palatinas. A TCCB pode ser solicitada apenas para área de interesse, permitindo uma diminuição da dose de radiação em comparação com a tomografia helicoidal, possibilitando avaliar com maior precisão e detalhes as relações entre a crista óssea alveolar e os dentes, sua forma, altura e seu delineamento na região cervical ao longo de toda sua circunferência. É possível distinguir se a reabsorção é externa ou interna e do tipo inflamatória ou por substituição (CONSOLARO, 2007).

A reabsorção cervical externa é uma forma progressiva e agressiva de destruição da estrutura dental, o diagnóstico precoce é raro, e quando presente torna-se um achado para os clínicos, devido a ausência de sintomas. Para um correto diagnóstico da reabsorção cervical externa, a TCCB é bastante indicada (MACALLOSSI et al, 2012).

A TCCB permite a visualização das superfícies radiculares com maior precisão, apresentando-se como uma ferramenta importante para o diagnóstico das reabsorções radiculares, visto que tem a capacidade de obter imagens tridimensionais e com altas resoluções. Seu alto custo e a dose de radiação elevada são das razões pelas quais ela não é solicitada com maior frequência, quando comparada às radiografias periapicais. Pesquisas comparando métodos radiológicos de diagnóstico mostram que a detecção é maior quando se usa TCCB, sendo uma confiável ferramenta para detecção e localização de reabsorção radicular (ALQERBÁN, 2011).

### Avaliação das tábuas ósseas

A TCCB apresenta a espessura e o nível das tábuas ósseas que recobrem os dentes por vestibular e lingual (Figura 6), não sendo possível o mesmo nos exames radiográficos convencionais, uma vez que esses aspectos não são visualizados devido às sobreposições de imagens. A espessura do rebordo alveolar define os limites da movimentação ortodôntica, levando à iatrogenias no período de sustentação e proteção, quando esses limites são ultrapassados. Os movimentos ortodônticos mais críticos incluem a expansão das arcadas dentárias e os movimentos de retração anterior, podendo levar à deiscências, fenestrações ósseas e recessão gengival, dependendo da natureza do tecido e quantidade da movimentação. Exames para detectar a espessura das tábuas ósseas podem ser necessários tanto previamente ao tratamento quanto para avaliar os resultados da movimentação dentária sobre o osso alveolar (GARIB et al, 2007).

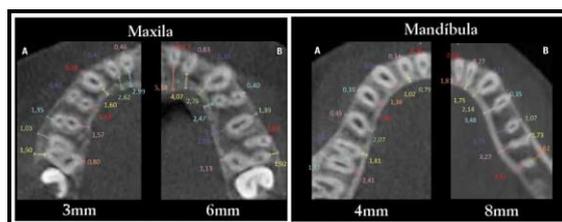


Figura 6: TCCB de maxila e mandíbula. Fonte: GARIB et al, 2007.

### Avaliação das vias aéreas superiores

A análise das vias aéreas superiores faz parte do estudo para diagnóstico e planejamento ortodôntico. A telerradiografia é o exame frequentemente utilizado para esse fim, tendo como limitação fornecer uma imagem bidimensional de uma estrutura tridimensional. A TCCB tornou possível a visualização de todas as estruturas maxilofaciais em volume. As imagens obtidas fornecem ao profissional recursos para decidir o futuro do tratamento ortodôntico em pacientes com espaço aéreo faríngeo reduzido, visando minimizar a influência etiológica do padrão respiratório no desenvolvimento da maloclusão (ZINSLY et al, 2010). A vantagem da TCCB para a análise das vias aéreas superiores refere-se à possibilidade de mensurações lineares transversais e sagitais, bem como o cálculo da área e volume das vias aéreas (LENZA et al, 2010).

O exame tomográfico para avaliação das vias aéreas possui um protocolo específico de aquisição da imagem (Figura 7). O paciente deve ser posicionado sentado, em máxima intercuspidação, com o plano sagital mediano perpendicular ao plano horizontal. É usado um campo de visualização estendido de 17x23cm, com voxels de 0,25mm e tempo de 40 segundos (ZINSLY et al, 2010).

Os efeitos da cirurgia ortognática no espaço nasofaríngeo têm sido estudados em imagens de TCCB em pacientes Classe II (RAFFAINI et al, 2013) e Classe III (LI et al, 2014). Se presume que a correção cirúrgica da Classe II resulta em um aumento do volume das vias aéreas, enquanto a correção cirúrgica da Classe III reduz o volume das vias aéreas. Os efeitos clínicos das alterações de volumes das vias aéreas nas funções respiratórias ainda não foram determinados.



Figura 7: Visualização 3D das vias aéreas nas vistas lateral (a), três quartos (b) e frontal (c). A avaliação qualitativa e quantitativa pode ser feita nos softwares de reconstrução volumétrica. Fonte: (KAPILA, 2015).

### Mini-implantes ortodônticos

Os mini-implantes conquistaram os profissionais devido a sua facilidade de inserção e remoção, possibilidade de carga imediata, tamanho pequeno e baixo custo. A escolha do local para inserção do mini-implante deve ser feita com base em regiões adequadas de tecidos moles, quantidade de osso cortical adequada, inclinação da implantação, tamanho do mini-implante e no tipo de movimento dentário desejado. A TCCB permite a avaliação da densidade óssea e dos tecidos mineralizados (BORGES, 2010).

Dados obtidos a partir da TCCB podem ser utilizados para a confecção de guias de colocação e posicionamento de mini-implantes (Figura 8). A instalação de mini implantes ortodônticos se torna mais fácil e segura com a utilização de guias obtidos da tomografia, principalmente entre as raízes de dentes adjacentes e locais anatomicamente difíceis (KIM et al, 2007).

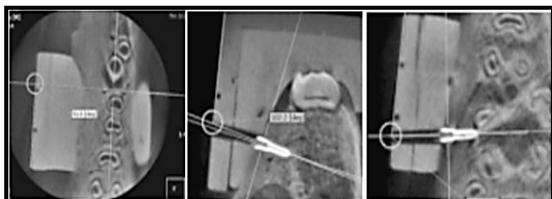


Figura 8: TCCB utilizado para confecção de guias de colocação e posicionamento de mini-implantes ortodônticos. Fonte: (KIM et al, 2007).

### CONCLUSÕES

A tomografia computadorizada cone beam provê ao ortodontista a capacidade de, em apenas um exame, obter todas as imagens convencionais em 2D que compõem a documentação ortodôntica clássica, somadas à visão tridimensional detalhada das estruturas dentofaciais. Ainda que a indicação da tomografia computadorizada seja crescente na ortodontia, deve ser indicada individualmente e com critérios bem estabelecidos, baseados em uma análise clínica inicial sob as necessidades pautadas em literatura científica.

### Conflito de Interesses

O autor alega não haver conflito de interesses.

### Referências bibliográficas

1. Alqerban A, Jacobs R, Fieuws S, Nackaerts O, Willems G. Comparison of 6 cone-beam computed tomography systems for image quality and detection of simulated canine impaction-induced external root resorption in maxillary lateral incisors. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2011;140(3):129-139.
2. Borges M, Mucha JN. Avaliação da densidade óssea para instalação de miniimplantes. *Dental Press J. Orthod*. 2010;15(6):58-60.

3. Brooks SL. Computed tomography. *Dent Clin North Am*. 1993;37(4):575-90.
4. Capelozza Filho L, Fattori, L, Maltagliati LA. Um novo método para avaliar as inclinações dentárias utilizando a tomografia computadorizada. *Rev. Dental Press Ortodon. Ortop. Facial*. 2005;10(5):23-9.
5. Castilho JC, Moraes LC, Costa NP, Dotto GN. Radiografia Digital: histórico e evolução. *Rev. Clín. Ortodon. Dental Press*. 2007;6(4):25-31.
6. Collins J, Shah A, McCarthy C, Sandler J. Comparison of measurements from photographed lateral cephalograms and scanned cephalograms. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2007;132(6):830-3.
7. Consolaro A, Freitas PZ. Tomografia volumétrica (Odontológica) versus helicoidal (Médica) no planejamento ortodôntico e no diagnóstico das reabsorções dentárias. *Rev. Clín. Ortodon. Dental Press*. 2007;6(4):71-8.
8. Consolaro A. A tomografia computadorizada substitui as radiografias periapicais no diagnóstico das reabsorções dentárias? *Rev. Clin. Ortodon. Dental Pres*. 2007;6(5):110-7.
9. Coskun I, Kaya B. Cone Beam Computed Tomography in Orthodontics. *Turkish Journal of Orthodontics*. 2018;31(2):55-61.
10. Costa PRG. Avaliação com radiografia panorâmica e tomografia computadorizada cone beam de implantes instalados em mandíbula posterior. *Rio de Janeiro. Academia de Odontologia do Rio de Janeiro*;2007.
11. Cotrim-Ferreira FA, Lascala CA, Costa C, Garib DG, Chilvarquer I, Cavalcanti MGP, Ferreira RI. Modernos métodos de radiologia e imagiologia para o uso ortodôntico. *Ortodontia SPO*. 2008;41(1):62-71.
12. De Grauwe A, Ayaz I, Shujaat S, Dimitrov S, Gbadegbegnon L, Vannet BV, Jacobs R. CBCT in orthodontics: a systematic review on justification of CBCT in a paediatric population prior to orthodontic treatment. *European Journal of Orthodontics*, 2018;40(5).
13. Durão AP, Morosolli A, Pittayapat A, Bolstad N, Ferreira AP, Jacobs R. Cephalometric landmark variability among orthodontists and dentomaxillofacial radiologists: a comparative study. *Imaging. Sci. Dent*. 2015;45(4):213-20.
14. Farman AG, Scarfe WC. Development of imaging selection criteria and procedures should precede cephalometric assessment with cone-beam computed tomography. *Am. J. Orthod. Dentofacial. Orthop*. 2006;130(2):257-65.
15. Farronato G, Garagiola U, Dominici A, Periti G, de Nardi S, Carletti V, Farronato D. "Ten-point" 3D cephalometric analysis using low-dosage cone beam computed tomography. *Prog. Orthod*. 2010;11(1):2-12.
16. Garib DG, Henriques JF, Janson G, Freitas MR, Coelho RA. Rapid maxillary expansion—tooth tissue-borne versus tooth-borne expanders: a computed tomography evaluation of dentoskeletal effects. *The Angle Orthodontist*. 2005;75(4):548-557.
17. Garib DG, Raymundo Jr R, Raymundo MV, Raymundo DV, Ferreira SN. Tomografia Computadorizada de feixe cônico (Cone Beam): entendendo este novo método de diagnóstico por imagem com promissora aplicabilidade na Ortodontia. *Rev. Dental Press Ortodon. Ortop. Facial*. 2007;12(2):139-56.

18. Garib DG, Yatabe MS, Ozawa TO, Silva Filho OG. Alveolar bone morphology under the perspective of the computed tomography: defining the biological limits of tooth movement. *Dental Press Journal of Orthodontics*. 2010;15(5):192-205.
19. Gunduz E, Rodríguez-Torres C, Gahleitner A, Heissenberger G, Bantleon HP. et al. Bone regeneration by bodily tooth movement: dental computed tomography examination of a patient. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop*. 2004;125(1):100-6.
20. Hodges RJ, Atchison KA, White SC. Impact of cone-beam computed tomography on orthodontic diagnosis and treatment planning. *Am. J. Orthod. Dentofacial. Orthop*. 2013;143(5):665-74.
21. Kim S, Choi YS, Hwang EH, Chung KR, Kook YA, Nelson G. Surgical positioning of orthodontic miniimplants with guides fabricated on models replicated with cone-beam computed tomography. *Am. J. Orthod. Dentofacial. Orthop*. 2007;131(4):82-9.
22. Kapila SD, Nervina JM. CBCT in orthodontics: assessment of treatment outcomes and indications for its use. *Dentomaxillofac. Radiol*. 2015;44(1).
23. Li YM, Liu JL, Zhao JL, Dai J, Wang L, Chen JW. Morphological changes in the pharyngeal airway of female skeletal class III patients following bimaxillary surgery: a cone beam computed tomography evaluation. *Int. J. Oral Maxillofac*. 2014;43:862-7.
24. Lenza MG, Lenza MM, Dalstra M, Melsen B, Cattaneo PM. An analysis of different approaches to the assessment of upper airway morphology: a CBCT study. *Orthod Craniofac Res*. 2010;13(2):96-105.
25. Macalossi MS, Back EDEE, Haragushiku GA, Tomazinho FSF, Baratto Filho F. Etiologia, diagnóstico e tratamento da reabsorção cervical externa-revisão de literatura. *Odonto*. 2012;20(39):71-80.
26. Martins M, Goldner MTA, Mendes AL, Veiga AS, Lima TA, Raymundo Jr R. A importância da tomografia computadorizada volumétrica no diagnóstico e planejamento ortodôntico de dentes inclusos. *RGO*. 2009;57(1):117-120.
27. Polido WD. Quais as vantagens do uso de tomografia computadorizada de feixe cônico (cone beam computed tomography) em Ortodontia? *Rev. Clin. Ortod. Dental Press*. 2014;13(1):26-34.
28. Raffaini M, Pisani C. Clinical and cone-beam computed tomography evaluation of the three-dimensional increase in pharyngeal airway space following maxillo-mandibular rotation-advancement for class II-correction in patients without sleep apnoea (OSA). *J. Craniomaxillofac. Surg*. 2013;41(7):552-7.
29. Rodrigues AF, Vitral RWF. Aplicações da tomografia computadorizada na odontologia. *Pesq. Bras. Odontoped. Clin. Integr*. 2007;7(3):317-24.
30. Scarfe WC, Azevedo B, Toghyani S, Farman AG. Cone Beam Computed Tomographic imaging in orthodontics. *Aust Dent J*. 2017;62(1):33-50.
31. Sena LEC. Utilização da tomografia computadorizada de feixe cônico no estudo corrigido da articulação têmporo-mandibular. *Int. J. Dent*. 2005;4(3):80-124.
32. Xaves ACC, Sena LEC, Araújo LF, Nascimento Neto JBS. Aplicações da tomografia de feixe cônico na odontologia. *Int. J. Dent*. 2005;3(3):124-30.
33. Zinsly SR, Moraes LC, Moura P, Ursi W. Avaliação do espaço aéreo faríngeo por meio da tomografia computadorizada de feixe cônico. *Rev. Dental Press J. Orthod*. 2010;15(5):150-8.