



# CBCT – O futuro em Ortodontia



**A. Korrodi Ritto** graduou-se em Medicina Dentária pela Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto em 1988. Recebeu o título de Doutor em Ortodontia e Odontopediatria em 1997 e o título de Especialista em Ortodontia em 1998. É o inventor do aparelho Ritto e escreveu mais de 70 artigos em jornais e revistas nacionais e internacionais. Autor do livro *Ancoragem Esquelética com Microimplantes*, assina igualmente a co-autoria de mais cinco obras. Presença assídua em várias conferências, ‘posters’ e mesas clínicas em congressos em Portugal e no estrangeiro, Korrodi Ritto ministra vários cursos de ortodontia além-fronteiras.

### Introdução

Durante décadas a medicina dentária e a ortodontia em particular debateram-se com a radiografia e com os seus erros inerentes. Muito se criticou a distorção nas medidas angulares e lineares e a dificuldade em encontrar estruturas que fossem facilmente detectáveis e estáveis ao longo dos anos. No entanto, a discussão gerada

provocou, igualmente, uma evolução sem precedentes. Assistimos neste momento a uma das etapas evolutivas mais marcantes da ortodontia, com o aparecimento de novas tecnologias com novos materiais (arcos, ‘brackets’, etc.), novas técnicas (ancoragem esquelética, etc.) e novos meios de diagnóstico (tomografia, ‘scan’ digital, etc.).

CBCT é a designação inglesa de tomografia computadorizada de feixe cónico (Cone Beam Computed Tomography) e vem revolucionar a nossa especialidade. O facto de se obter uma relação de 1:1 com uma imagem tridimensional elimina, logo à partida, todos os factores de erro que existiam na radiografia convencional (telerradiografia e panorâmicas).

**CBCT**

CBCT apareceu na Europa em 1999 e só mais tarde, em 2001, nos EUA. Ao contrário dos sistemas tradicionais, usa um feixe cónico de raio-X para a obtenção das imagens. As diferenças tecnológicas entre a tomografia tradicional (CT) e a de feixe cónico (CBCT) fazem com que na primeira se consiga uma sequência de imagens tridimensionais (conjunto de cortes sucessivos), enquanto na segunda se obtém um volume completo. A vantagem passa pela possibilidade de interagir com programas para a reconstrução em 3D. Outra vantagem do CBCT é a

baixa radiação para um volume 3D. Esta radiação pode comparar-se, de acordo com alguns fabricantes, ao conjunto da ortopantomografia e da telerradiografia. Isto depende do tamanho do volume que se quer obter e da máquina que se está a usar. Comparativamente com a CT, o feixe cónico permite uma radiação dez vezes inferior e um tempo de exposição de 10-40 segundos (muito menor do que os minutos necessários para o tradicional CT). Condições que se reflectem no preço das máquinas e dos exames, que se tornam bastante mais baratos. Actualmente há mais de 20

modelos no mercado e cada um divide-se em subcategorias, que normalmente estão associadas ao tamanho do volume que se quer obter. Se por um lado em implantologia e dentisteria (endodontia ou cirurgia de dentes inclusos) o modelo que consegue um pequeno volume é suficiente, pois consegue captar uma ou ambas as arcadas (aproximando ao tamanho de uma ortopantomografia), já para cirurgia maxilo-facial e para ortodontia recomenda-se o volume maior. Nestes casos revela-se possível adquirir a face completa, autorizando simulações em 3D (Fig. 1 a-d).

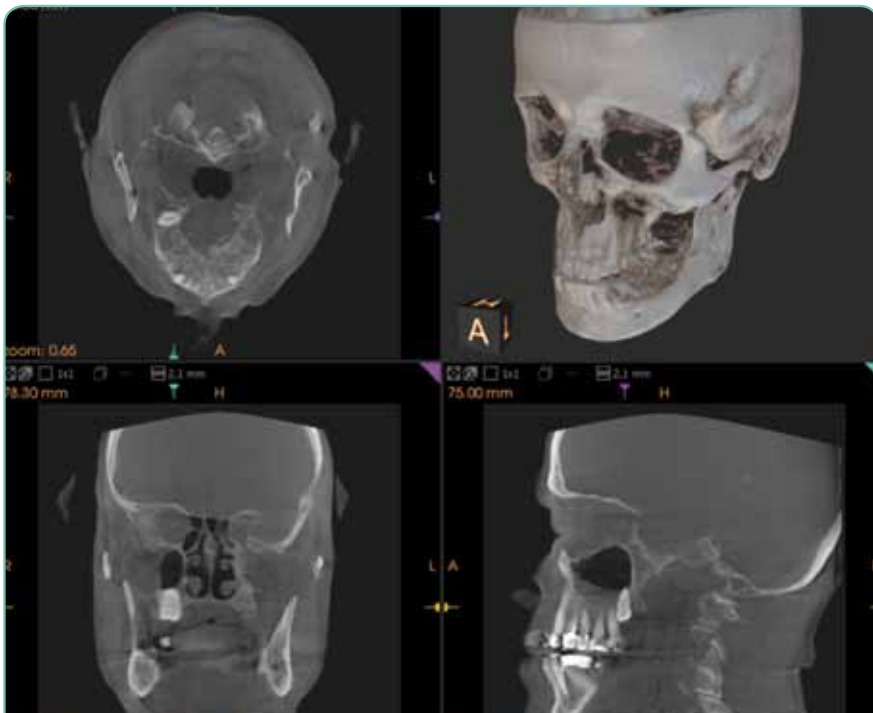


Fig.1.1



Fig.1.2



Fig.1.3

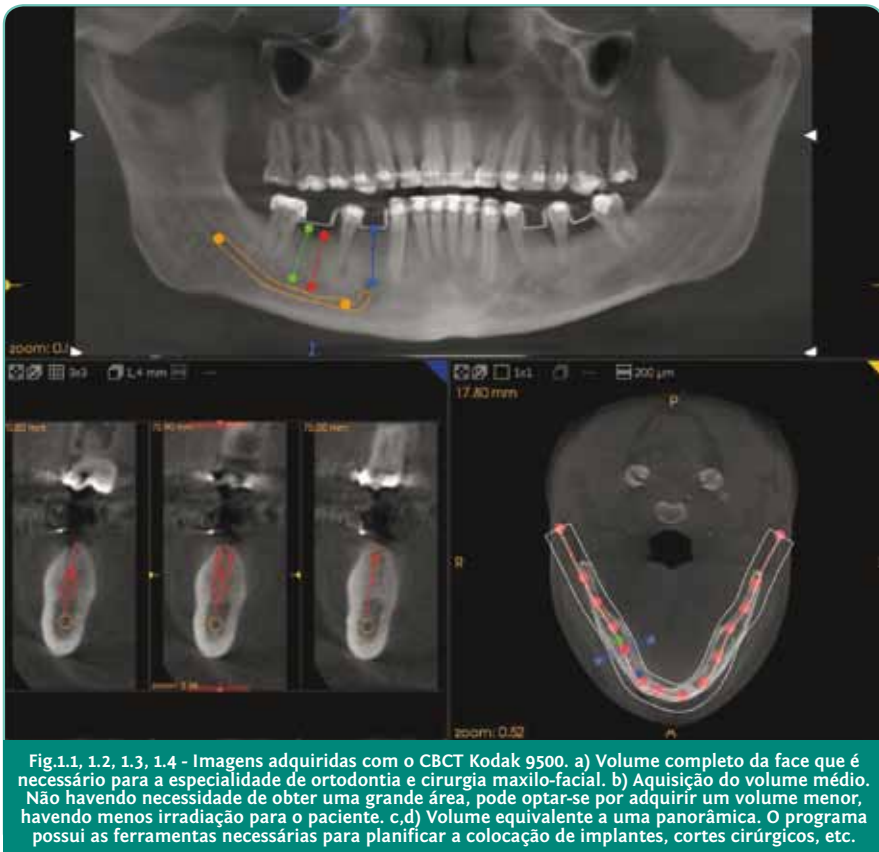


Fig.1.1, 1.2, 1.3, 1.4 - Imagens adquiridas com o CBCT Kodak 9500. a) Volume completo da face que é necessário para a especialidade de ortodontia e cirurgia maxilo-facial. b) Aquisição do volume médio. Não havendo necessidade de obter uma grande área, pode optar-se por adquirir um volume menor, havendo menos irradiação para o paciente. c,d) Volume equivalente a uma panorâmica. O programa possui as ferramentas necessárias para planificar a colocação de implantes, cortes cirúrgicos, etc.

### Indicações

O CBCT está indicado em muitas situações clínicas:

- 1- Estudo da estrutura óssea para a colocação de implantes;
- 2- Aplicação virtual de um determinado implante na estrutura óssea;
- 3- Avaliação dos tecidos duros das ATM's;
- 4- Avaliação de dentes inclusos;
- 5- Avaliação de deformidades ósseas;
- 6- Avaliação da localização do canal do nervo dentário e de outras estruturas anatómicas;
- 7- Avaliação do espaço aéreo orofaríngeo;
- 8- Reconstrução 3D da face.

### Vantagens

Começando pela reconstrução em 3D, podemos dizer que se aplica na medicina a pro-

totipagem rápida da engenharia, sendo que os modelos são normalmente executados por estereolitografia. Esta técnica elaborada consiste na secagem de um polímero (resina estereolítica aprovada pela FDA) através de um laser UV. O laser efectua cortes de 0,15 milímetros-0,05 milímetros, de acordo com a informação obtida no volume, começando da parte superior para a parte inferior.

Estes modelos possibilitam o estudo preciso da estrutura óssea e a planificação do trabalho a efectuar, seja na reconstrução através da cirurgia maxilo-facial ou apenas na extracção de quistos ou dentes inclusos. Estes biomodelos permitem ainda a criação de guias cirúrgicas ou guias para a colocação de implantes (Fig.2).



Fig.2 - Cuias para colocação de implantes obtida a partir de um biomodelo.



Fig.3 - Biomodelo da mandíbula a partir do qual é possível construir um aparelho ortodôntico.

A partir da obtenção de um biomodelo de estudo é possível efectuar aparelhos ortodônticos sobre ele. Consegue-se ainda fazer 'setups' e obter goteiras para alinhamento dentário ou apenas analisar os objectivos de tratamento (Fig.3).

Com esta tecnologia prescinde-se das impressões iniciais dos pacientes, dado que temos a informação completa dos dentes e sua estrutura óssea associada. Passa a haver uma redução de custos, eliminando-se a armazenagem de modelos de estudo e reduzindo-se o incômodo para o paciente.

A aplicação de programas específicos como o InVivoDental Software (Anatomage Inc.) conduz à criação de bases virtuais, que concretizam modelos virtuais que, há alguns anos atrás, obtinham-se através da digitalização 3D dos modelos de gesso. (Fig.4 a-d).

A análise tridimensional da face conhece melhorias consecutivas e constituirá no futuro uma mais-valia. Embora ainda se esteja numa fase inicial, já aparecem algumas análises criadas a partir do CBCT. A possibilidade de detectar com rigor as estruturas ósseas e ainda a ausência

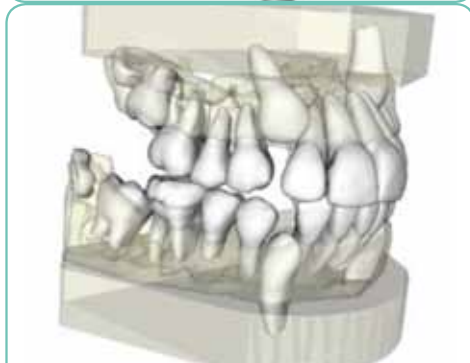
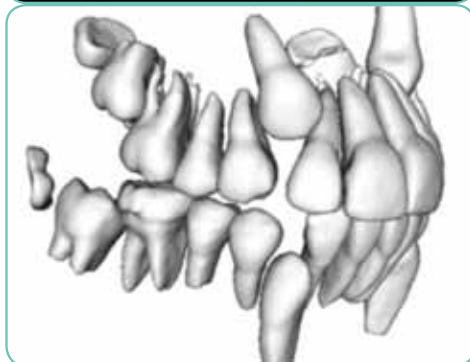


Fig. 4 - Após a obtenção do volume 3D e com recurso a um programa específico, é possível criar bases virtuais e até mesmo dar alguma transparência ao osso alveolar e desenvolver modelos virtuais reais do paciente, que podem manipular-se em três dimensões (InVivoDental Software Anatomage Inc.).

das sobreposições, que surgiam, quase sempre, como um factor de erro na análise de perfil, irá repercutir-se em conhecimento acrescido na nossa especialidade. Estudos sobre o crescimento, o efeito de determinados aparelhos e a influência da respiração e da posição da língua, por exemplo, irão contribuir fortemente para a ortodontia. Passa-se, a partir de agora, a usufruir da possibilidade de proceder às planificações dos tratamentos cirúrgicos ou funcionais a três dimensões, exibindo ao paciente as simulações. Até à data, usávamos o perfil para as simulações, e quando precisávamos de uma simulação de frente encontrávamos inúmeras dificuldades na sua obtenção.

Daí que se tenham criado as primeiras simulações em 3D, através de sofisticadas máquinas fotográficas, que efectuavam três fotografias ao mesmo tempo e cuja informação transpunha-se depois para um programa 3D para a reconstrução da face.

Com a informação obtida a partir do CBCT e exportada para os respectivos programas torna-se simples mostrar ao paciente as simulações (Fig.5 a-d).

Outra grande vantagem é a sobreposição das estruturas que podem ser feitas. Alguns programas estão já disponíveis para esse efeito,

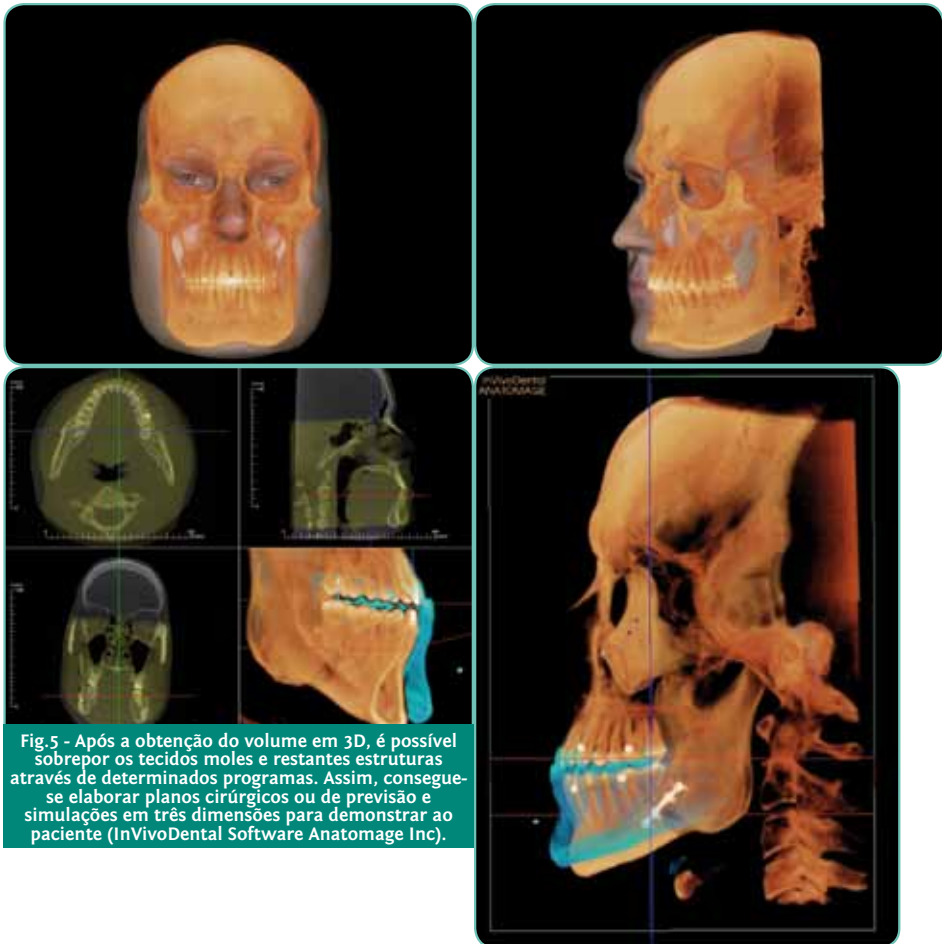




Fig. 6 – Reconstrução volumétrica da face a partir de ficheiros em DICOM com o programa Voxbox (Zeusan Ltda.).

sendo que os mais conhecidos na especialidade de ortodontia são por ordem alfabética o 3dMD-vultus software (3dMD, Atlanta, Ga), Dolphin Imaging (Dolphin Imaging, Chatsworth, Calif), e InVivoDental (Anatomage, San Jose, Calif). Existem muitas outras aplicações que permitem a reconstrução do corpo humano em 3D a partir dos arquivos volumétricos de tomografias e ressonâncias no formato DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine). Algumas delas estão disponíveis sem custos na internet, mas

não são específicas para Ortodontia (Fig.6 a-c).

Apesar dos muitos aparelhos CBCT existentes no mercado, já se encontram locais na internet com constante actualização das especificações. O grande problema neste momento passa pelo preço dos equipamentos. A qualidade na resolução constitui um factor a ter em conta. Um dos equipamentos que se enquadra dentro do trinómio preço / qualidade / grande volume é o Kodak 9500, que apresenta uma qualidade muito boa sendo um dos mais baratos no mercado.

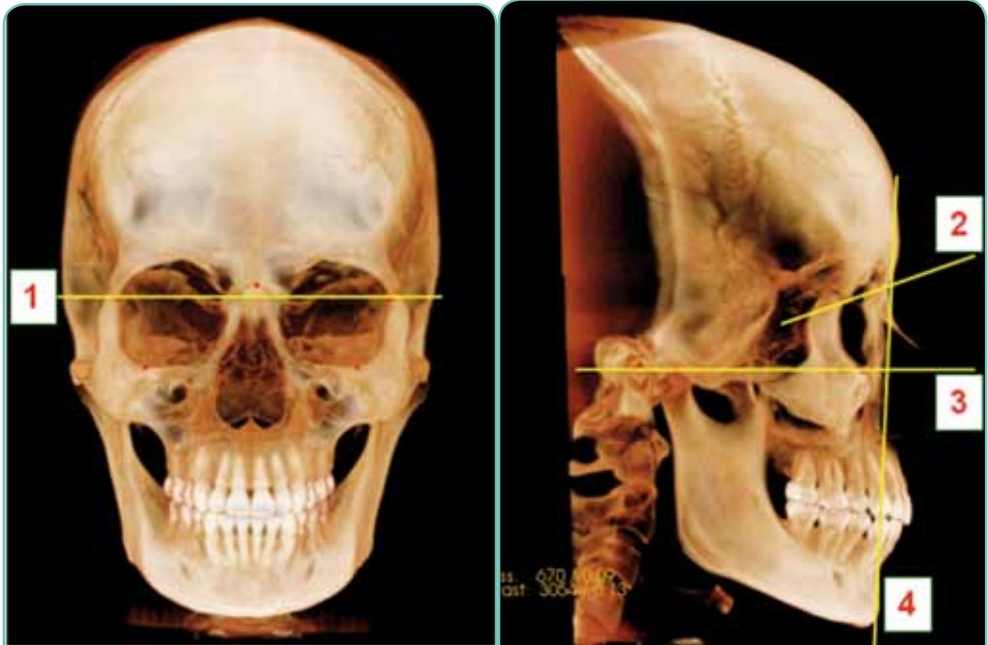
## ANÁLISE 3D DE HEON JAE CHO

### Linha de referência da base do crânio

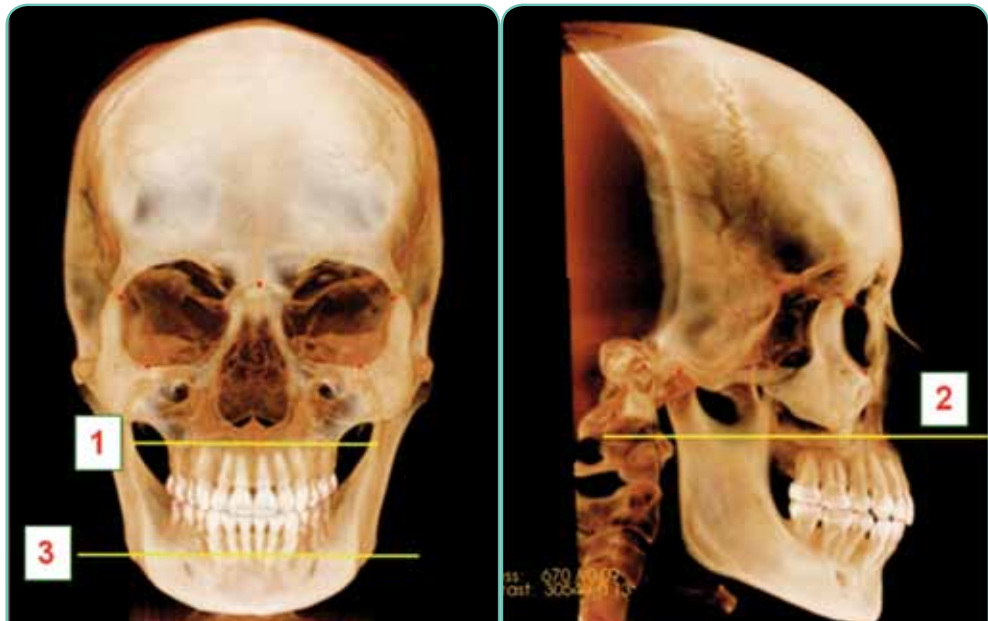
1. Linha Fronto-Zigomática (FZ)
  1. Estabelecida pelos pontos fronto-zigomáticos direito e esquerdo (RL FZP).
2. Linha RL Naso-Frontozigomática (NFZ)
  1. Formada pela intercepção do Nasion e RL FZP's projectada no plano sagital
3. Linha horizontal de Frankfort direita (RFH)
  1. Formada pelo Porion direito (R Po) e o ponto Orbital direito (R Or).
4. Linha Facial
  1. Formada pelo Nasion e Pogonion.

### Linhas de referência Mx/Mn

1. Linha Frontal Maxilar (MxF)
  1. Formada pelos pontos direito e esquerdo da base maxilar (RL MxBP)
2. Linha Sagital Maxilar (MxS)
  1. Formada pelos pontos da Espinha Nasal Anterior (ANS) e Espinha Nasal Posterior (PNS)
3. Linha Frontal Mandibular (MnF)
  1. Formada pelos pontos Gonion direito e esquerdo
4. Linha Sagital Mandibular direita e esquerda (RL MnS)
  1. Linha mandibular direita:
    1. Junção dos pontos Gonion direito (R Go) e Menton (Me)
  2. Linha Mandibular esquerda:
    1. Junção do ponto Gonion esquerdo (L Go) e ponto Me

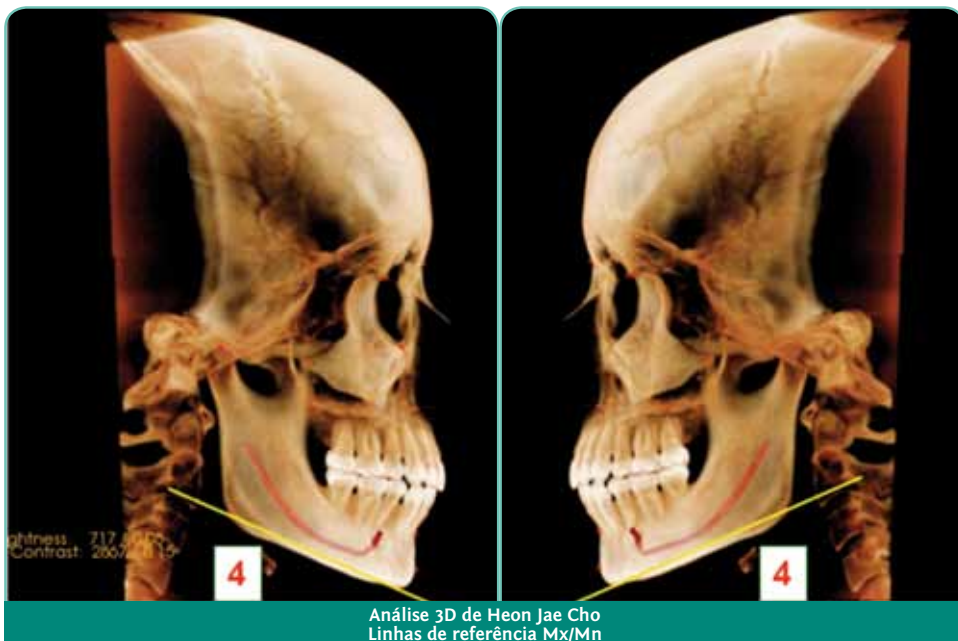


Análise 3D de Heon Jae Cho  
Linha de referência da base do crânio



Análise 3D de Heon Jae Cho  
Linhas de referência Mx/Mn





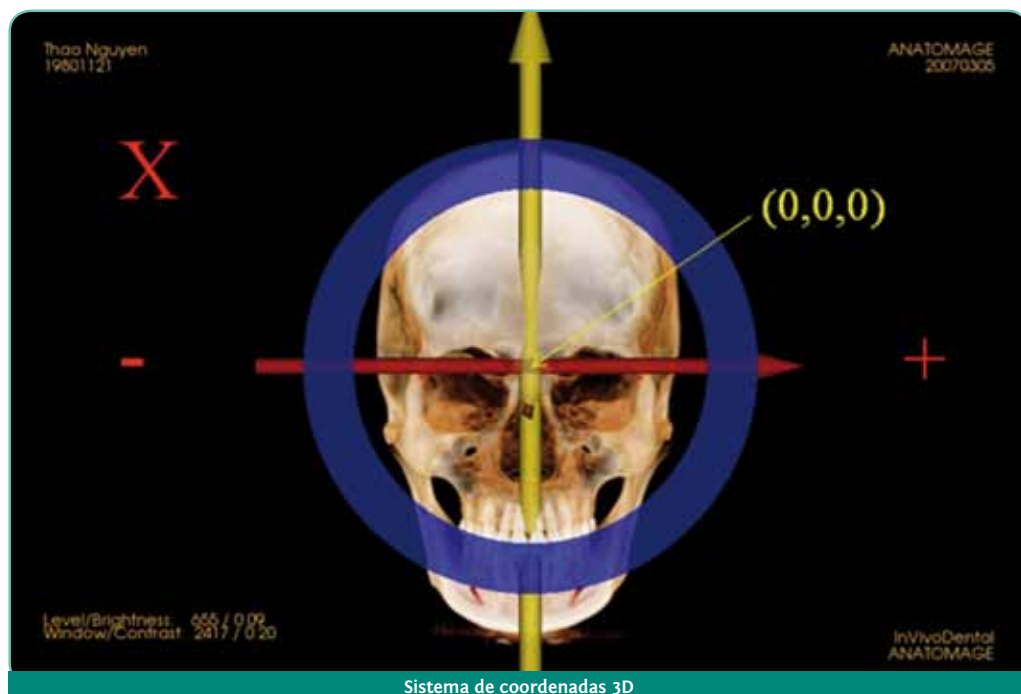
Análise 3D de Heon Jae Cho  
Linhas de referência Mx/Mn

### Sistema de coordenadas 3D

Base Craniana - base maxilar/Base Mandibular  
com relação: Mx/CB WR, Mn/CB WR

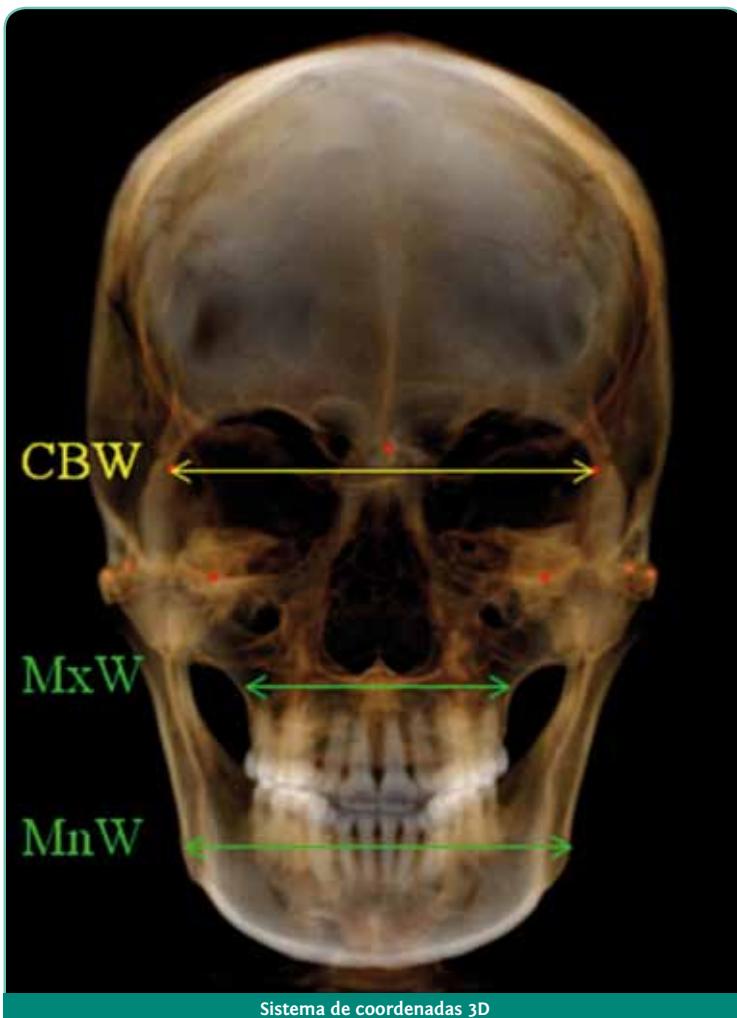
- Proporção entre a largura da base craniana e a

largura basal maxilar / mandibular (Mx/CB WR & Mn/CB WR) nos esqueletos com padrão normal serve como boa referência para os pacientes com discrepâncias transversais significativas.



Sistema de coordenadas 3D





## Agradecimentos

Ao Dr. Heon Jae Cho e ao Dr. Douglas L. Chenin agradeço a ajuda prestada na elaboração deste artigo.

## Conclusão

O aumento exponencial de sistemas CBCT vai levar, num futuro não muito distante,

à substituição dos aparelhos de radiologia convencional. Abriu-se uma porta com esta tecnologia, que vai trazer novos conhecimentos em todas as áreas da medicina dentária.

Actualmente, decorrem inúmeros estudos, no sentido de obter análises cefalométricas viáveis e padronizadas. ●