



COLÉGIO TÉCNICO SÃO BENTO

“Tradição em formar Profissionais com Qualidade”

NOÇÕES DE RADIOLOGIA ODONTOLÓGICA



COLÉGIO TÉCNICO SÃO BENTO

Sumário

Introdução a Radiologia odontológica.....	01
Radiologia.....	01
Radiografia Panorâmica.....	04
Anatomia Dental.....	06
Aparelho de Radiologia Odontológica.....	08
Aparelho de raios X odontológicos.....	08
Raios-X Dabi.....	09
Avanços tecnológicos em radiologia odontológica.....	09
Tomógrafo Computadorizado Volumétrico Cone Beam I-Cat.....	09
Referências Bibliografias Agradecimentos.....	19



COLÉGIO TÉCNICO SÃO BENTO

Introdução a Radiologia odontológica

Assim como em outros ramos da radiologia médica os exames odontológicos são complementares, sendo eles imprescindíveis na avaliação bucal, tendo a finalidade de demonstrar possíveis traumas ou patologias bucais.

Essa ciência é solicitada por diversas especialidades médicas de acordo com sua indicação clínica, entre essas especialidades estão:

Dentistas

Bucomaxilo

Cirurgiões

Ortopedistas

Essas são as especialidades que mais solicitam exames da face, mas focaremos na finalidade odontológica tais como exames do arcabouço ósseo da boca, observando assim suas patologias, e produzindo imagens para posteriores avaliações dos dentistas.

Radiologia

A radiologia começou a ser difundida graças à invenção de Wilhelm Roetgen em 1895 quando ao desacelerar abruptamente elétrons produziram-se os conhecidos raios-x. Os raios-x, na área da saúde, são usados para visualizarmos imagens de nosso corpo, como ossos, dentes, órgãos, vasos, etc.

Radiografias mais utilizadas em odontologia:



COLÉGIO TÉCNICO SÃO BENTO

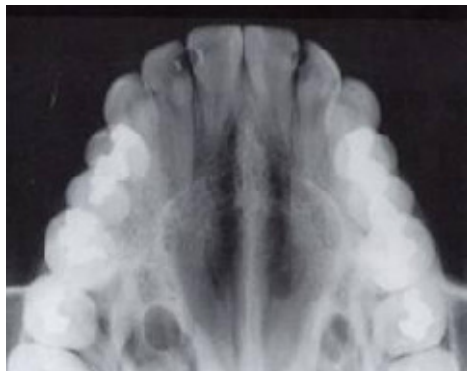
• RX periapical



• RX interproximal RX oclusal



• RX interproximal RX oclusal



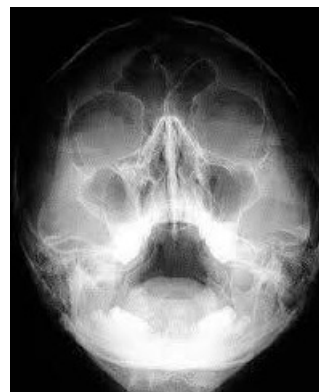
• RX panorâmico



• RX lateral RX lateral oblíqua



• RX de Waters





COLÉGIO TÉCNICO SÃO BENTO

- RX de Towne



O que é radiografia?

A radiografia é o registro fotográfico de uma imagem produzida pela passagem de uma fonte de raios-x através de um objeto.

Quando surgiu a radiografia e para que ela serve?

Um século depois da descoberta dos raios-x por Wilhelm Conrad Roetgen, o exame radiográfico ainda representa uma "ferramenta" fundamental do exame clínico, e sua validade é diretamente proporcional à quantidade de informações que oferece. Assim sendo, podemos dizer que o exame radiográfico auxilia o diagnóstico, colabora no plano de tratamento, orienta e controla a terapêutica.

Quais são os exames radiográficos na rotina odontológica?

O cirurgião-dentista costuma executar os exames intrabucais no seu consultório e solicita as técnicas extrabucais para serviços especializados. Na atualidade, a maioria das especialidades utiliza a técnica panorâmica por ser de fácil execução e pelo fato de que, numa radiografia, visualizam-se as estruturas que compõem o complexo maxilomandibular, assim como estruturas anexas, como órbitas, seios maxilares, fossa nasal e articulações temporo-mandibulares.



COLÉGIO TÉCNICO SÃO BENTO

O que são os chamados métodos recentes aplicados à Radiologia Odontológica?

A imagem radiográfica nada mais é que a projeção de uma estrutura anatômica tridimensional numa superfície plana (filme radiográfico). Modernamente, o cirurgião-dentista dispõe de uma série de exames nos Serviços de Radiologia. Tais exames especiais fornecem subsídios em terceira dimensão que facilitam todos os procedimentos terapêuticos. Dentre eles, podemos citar os métodos de localização de corpos estranhos, dentes inclusos ou, simplesmente, de lesões que podem ocorrer na maxila e/ou na mandíbula. Pelo fato de esses exames darem a noção da terceira dimensão, os procedimentos cirúrgicos são mais precisos e genericamente menos agressivos. Outro tipo de exame bastante difundido nos dias atuais é a tomografia das articulações temporomandibulares. Cefaleias, dores de ouvido, diminuição da audição, zumbidos e dores orofaciais podem estar associadas aos chamados distúrbios temporomandibulares. A reabilitação oral sofreu nos últimos anos um processo revolucionário associado à descoberta e ao desenvolvimento dos chamados implantes osseointegrados. Somente com os métodos de localização para implantes, executados com tomografias especiais para visualizar os rebordos alveolares, é possível prever a quantidade de tecido ósseo remanescente, assim como visualizar a relação com reparos anatômicos considerados nobres. O cirurgião-dentista moderno só consegue efetuar esses procedimentos cirúrgicos com segurança por meio desse tipo de exame.

As radiografias oferecem algum risco aos pacientes?

Embora tenhamos certo risco radiobiológico no uso dos raios-x, pesquisas científicas comprovaram que o risco associado ao uso das técnicas radiográficas intrabucais, das panorâmicas e das tomografias odontológicas é menor do que o risco da radiação de fundo ambiental (radiação cósmica, radiação do solo, raios ultravioleta) a que estamos expostos, querendo ou não. As doses de radiação das radiografias usadas na Odontologia, genericamente, são extremamente pequenas. Mesmo assim, hoje dispomos de tecnologia para minimizar os possíveis danos oriundos das radiações ionizantes na rotina odontológica. Podemos citar o uso de aventais plumbíferos, filmes ultrarrápidos, aparelhos calibrados e processamento automático. De posse desses conhecimentos, podemos afirmar que os riscos



COLÉGIO TÉCNICO SÃO BENTO

são infinitamente menores que os benefícios oriundos da Radiologia, ou melhor, da Imagenologia, na prática da Odontologia Moderna.

Radiografia Panorâmica

A radiografia panorâmica é um importante exame radiográfico utilizado para o diagnóstico e planejamento terapêutico das doenças dos dentes e dos ossos da face. Atualmente, a maioria dos dentistas solicita esse exame no início e no controle dos tratamentos odontológicos. Ela é um excelente exame quando uma visão ampla da maxila e mandíbula é desejada.

O que é radiografia panorâmica e quais são as suas vantagens?

O exame ortopantomográfico, mais conhecido como radiografia panorâmica, é um exame útil e bastante prático para complementar o exame clínico no diagnóstico das doenças dos dentes (cáries ou doenças endodôntias) e dos ossos da face. Através desse exame, o dentista pode visualizar todos os dentes de uma só vez, inclusive os que ainda não estão erupcionados. Cáries, fraturas dentais, infecções ou outras doenças dos ossos que sustentam os dentes podem ser visualizadas e, muitas vezes, diagnosticadas.

Além do diagnóstico das lesões dentais, quais as outras indicações das radiografias panorâmicas?

Praticamente no diagnóstico de todas as lesões dos ossos da maxila e mandíbula. Através desse exame, pesquisam-se reabsorções ósseas e radiculares, cistos, tumores, inflamações, fraturas pós-acidentes, distúrbios da articulação temporomandibular (que causam dor na região de ouvido, face, pescoço e cabeça) e sinusite. É comum solicitá-lo também como exame pré-operatório em cirurgias dos dentes e ossos.

Nas crianças, quando são indicadas as radiografias panorâmicas?

Em Odontopediatria, esse exame tem amplas indicações, tanto na prevenção como no diagnóstico de distúrbios dentais e raciais. O dentista pode fazer o "pré-natal" dos dentes, examinando-os mesmo antes que eles erupcionem, podendo analisar sua localização, forma, angulação e a presença de dentes extranumerários (dentes que excedem o número normal) ou agenesia (falta do germe dentário) e assim prevenir ou atenuar futuros problemas estéticos



COLÉGIO TÉCNICO SÃO BENTO

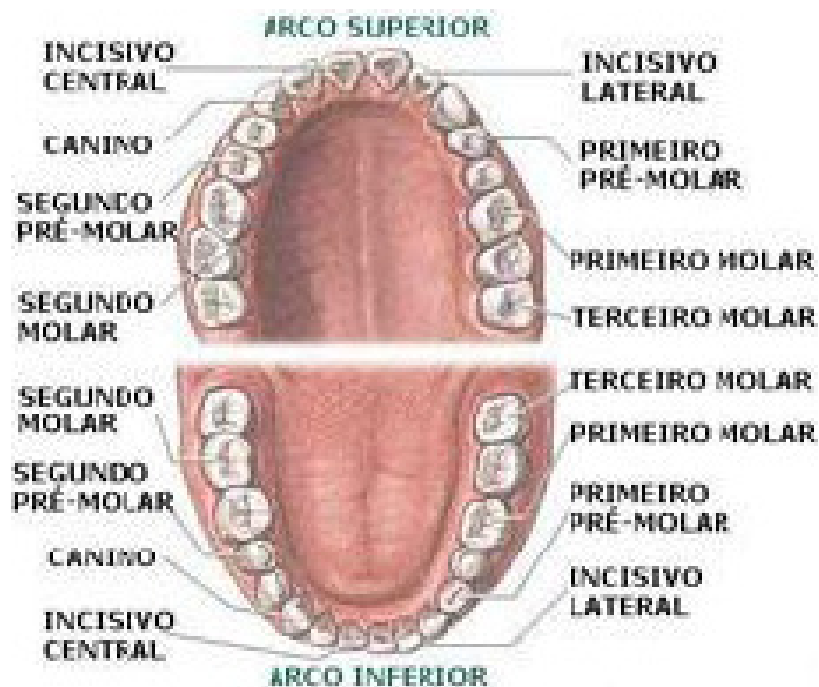
e/ou relacionados à articulação. O estudo dos ossos na procura por lesões intraósseas, como cistos e tumores, também faz parte de uma boa odontologia preventiva.

Existe algum perigo quando se realiza a radiografia panorâmica?

Atualmente, com os modernos aparelhos de raios-x, a proteção dos aventais de chumbo e os filmes mais sensíveis, esse método é bastante seguro. Nas mulheres grávidas, optamos por realizá-lo depois do terceiro mês de gestação ou após o parto, dependendo da necessidade do caso e sempre observando as medidas de segurança.

É um exame caro?

Não. Se compararmos os benefícios que ele proporciona, veremos que o preço é acessível para a população. Além das clínicas particulares, existem órgãos públicos e faculdades de Odontologia que dispõem de aparelhagem necessária para realizá-lo.

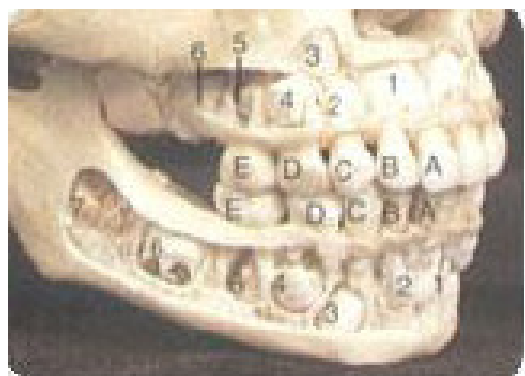




COLÉGIO TÉCNICO SÃO BENTO

Anatomia Dental

Os dentes são órgãos calcificados implantados nos alvéolos e gengivas de ambos os maxilares. Sua principal função consiste em triturar e converter os alimentos em partículas diminutas que possam ser ingeridas e digeridas. Auxiliam na formação das palavras e contribuem a dar expressão ao rosto.



Dentição Decídua (criança) A. Incisivo Central Decíduo B. Incisivo Lateral C. Canino D. Primeiro Molar E. Segundo Molar



Dentição Permanente (adulto) 1. Incisivo Central Permanente 2. Incisivo Lateral 3. Canino 4. Primeiro Pré-Molar 5 Segundo Pré-Molar 6. Primeiro Molar 7. Segundo Molar 8. Terceiro Molar



Superiores



Inferiores



COLÉGIO TÉCNICO SÃO BENTO

Enquanto os dentes saudáveis contribuem para a manutenção da saúde, os dentes estragados e também gengivas doentes tendem a prejudicá-la, permitindo a entrada de germes que no interior do corpo irão se converter em focos de infecção, caminho aberto para outras afecções. Os **dentes** são formados, em grande parte, de sais minerais, principalmente cálcio e fósforo, além de magnésio, flúor e outros elementos. Cada dente é formado pela coroa e raiz. A coroa é revestida por esmalte e sob ele há a dentina, menos mineralizada que o esmalte, e protege a cavidade pulpar. A **polpa** encerra vasos sanguíneos, nervos e tecido conjuntivo pouco espesso, com células nervosas especializadas. A **coroa**, isto é, a camada dura do revestimento recoberto de esmalte que protege o dente, pode apresentar duas ou mais protuberâncias em sua superfície mastigatória. O **esmalte**, os materiais que formam o esmalte estão dispostos em prismas hexagonais microscópicos em sentido perpendicular à superfície do dente. Nessa formação entram o fosfato de cálcio, fosfato de magnésio e fluoreto de cálcio. A **raiz** é revestida por cimento, e sob ele a dentina internamente à cavidade pulpar. Os ligamentos alvéolos-dentais prendem o dente ao maxilar, onde o osso da mandíbula lhe proporciona suporte e local para implantação. O **alvéolo** é a estrutura de suporte do dente e por ser tecido ósseo possui cálcio. As **gengivas** são tecidos moles que cobrem o osso alveolar como um prolongamento das membranas mucosas da boca, lábios e maçãs do rosto.

Afinal, quantos dentes?

A primeira dentição origina os chamados dentes de leite: 4 incisivos, 2 caninos e 4 molares em cada maxilar totalizando 20. Os incisivos ou cortadores acham-se na parte anterior dos maxilares, dois no centro e dois situados um em cada lado dos anteriores. Em seguida vêm os caninos, de pontas agudas, depois seguem os molares, ou os dentes trituradores. A disposição é a mesma em ambos, os maxilares e lados direito e esquerdo. A dentadura permanente compreende 32 dentes. Desses, 20 vêm substituir gradualmente os da dentição provisória. Atualmente, a troca de dente pode se iniciar na época dos 5 anos e meio e termina entre 11 e 14 anos, mas não há um rigor. Então há o surgimento dos primeiros molares permanentes e continua com os outros dentes incisivos centrais e laterais, primeiro e segundo pré-molares, caninos e segundo molar. Os pré-molares que substituem os de leite apresentam duas pontas na coroa, que os torna conhecidos, também, como bicúspides. O terceiro molar ou do siso



COLÉGIO TÉCNICO SÃO BENTO

pode aparecer entre os 16 anos em diante, ou mais tarde por estar incluso e não romper a gengiva. Tanto na dentição de leite como na permanente observa-se às vezes a má oclusão, isto é, a colocação irregular dos dentes, e quanto mais rápida o (a) paciente for submetido (a) ao especialista em ortodontia, mais eficaz será o tratamento.

Aparelho de Radiologia Odontológica

Aparelho de raios X odontológicos

Existem diversos aparelhos produtores de Radiação X para o uso na Odontologia. São similares aos médicos, mas com propriedades diferentes, como a impossibilidade de mudança do quilo voltagem, cabendo ao fabricante fixar um valor para cada modelo. Em geral, o aparelho mais comum presente na maioria das clínicas odontológicas é o de radiografia periapical fixos ou móveis, podendo realizar diversos exames, mas restrito a exames intra-orais, tais como radiografias periapicais, interproximais e oclusais. Exames extraorais devem ser realizados utilizando o equipamento de Radiografia Panorâmica. Este presente apenas em Centros especializados em radiologia Odontológica devido ao seu grande tamanho e alto custo realiza o exame de radiografia panorâmica. O mesmo aparelho quando equipado, pode realizar também radiografias de perfil, ANTERO-posterior, e pósterio-anterior.

Requisitos ideais

O equipamento deve ser:

- Seguro e exato.
- Capaz de gerar raios X com uma escala desejada de energia e com adequados mecanismos para dissipação de calor.
- Pequeno.
- Fácil de manusear e posicionar.



COLÉGIO TÉCNICO SÃO BENTO

- Estável equilibrado e firme quando posicionado o cabeçote.
- Facilmente desmontado e armazenado.
- Simples de operar.
- Robusto.

Raios-X Dabi

Em pouco mais de um ano depois de seu lançamento, o Dabi HF 100, aparelho de raios-X panorâmico lançado pela Dabi em janeiro de 2005, conquistou grande aceitação no mercado brasileiro. O equipamento, único em sua categoria a ser fabricado no Brasil, é hoje o principal produto da fabricante na linha de diagnóstico por imagem e já está presente em dezenas de consultórios e clínicas radiológicas de todo o País.

A experiência acumulada pela empresa desde os anos 70 na fabricação de equipamentos por diagnóstico por imagem, mais os investimentos em pesquisa, possibilitaram-na a investir na produção de sua versão própria do aparelho de raios-X panorâmico.



O Dabi HF 100 e toda a linha 2006 de equipamentos periapicais foram mostrados em junho no Congresso Brasileiro de Radiologia (Conabro), em Cuiabá, alcançando também resultados muito positivos. O equipamento utiliza tecnologia de alta frequência e, dentre outras características, oferece cinco tipos de programas no módulo panorâmico e cinco programas no módulo cefalométrico, além de permitir praticidade e precisão no posicionamento do paciente, bem como qualidade radiográfica em qualquer situação.



COLÉGIO TÉCNICO SÃO BENTO

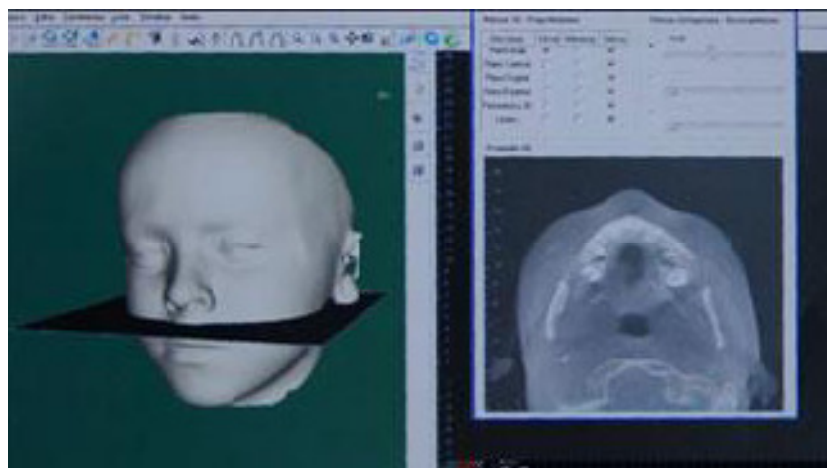
Avanços tecnológicos em radiologia odontológica

Tomógrafo Computadorizado Volumétrico Cone Beam I-Cat

Vamos primeiramente esclarecer o que é uma tomografia.

Tomografia é um método de diagnóstico por imagem que se utiliza da radiação X permitindo a reprodução de imagens em diversos formatos. Diferentes planos são combinados e calculados para a formação das imagens “em fatias” dos objetos analisados, por meio de softwares específicos, sendo seu uso comum nas áreas da Medicina e Odontologia.

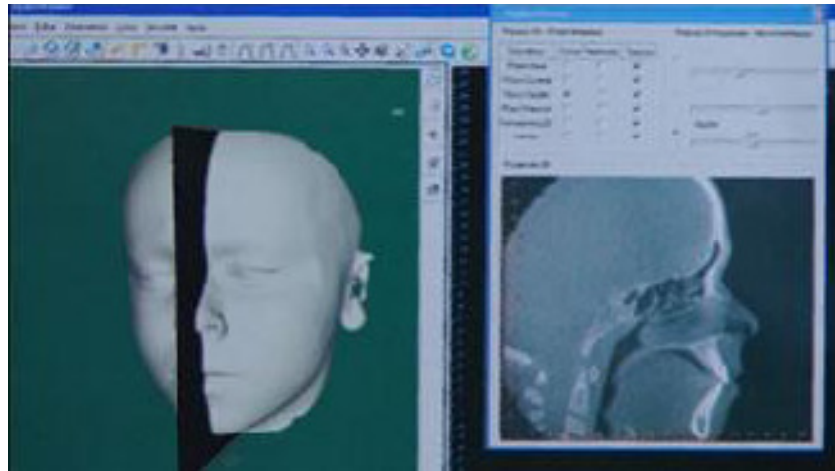
Os tomógrafos computadorizados convencionais são aparelhos médicos que fazem a obtenção de imagens em cortes originais axiais, reconstruindo-as em normas frontais (coronais) e sagitais (lateral). Torna-se assim possível a visualização de reconstruções multiplanares RMP e reconstruções em 3D. As imagens são manipuladas por meio de computação gráfica.



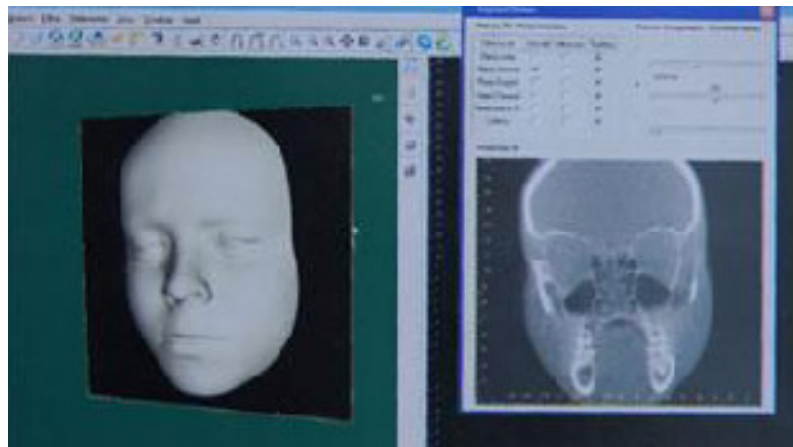
(Exemplo de reconstrução tridimensional demonstrando corte Axial).



COLÉGIO TÉCNICO SÃO BENTO



(Exemplo de reconstrução tridimensional demonstrando corte Lateral (sagital)).



(Exemplo de reconstrução tridimensional demonstrando corte Frontal (coronal)).

Visando atender o mercado odontológico, foram desenvolvidos softwares específicos para manipular as imagens geradas pelos tomógrafos médicos. Estes softwares são adaptações que trazem dados mais concisos das imagens de cabeça e pescoço. Citamos abaixo alguns exemplos como:

- DentaScan (General Eletric)
- Dental CT (Siemens)
- Dental (Toshiba), e etc.

Avenida XV de Novembro, 413-Centro - Ferraz de Vasconcelos –SP-CEP: 08500-405
Tel.: (11) 4678-5508- colegiosaobento@uol.com.br



COLÉGIO TÉCNICO SÃO BENTO

As tomadas tomográficas variam em cortes axiais de 1 mm, 05 voxels e FOV 15cm.



(Exemplo de tomógrafo computadorizado médico)

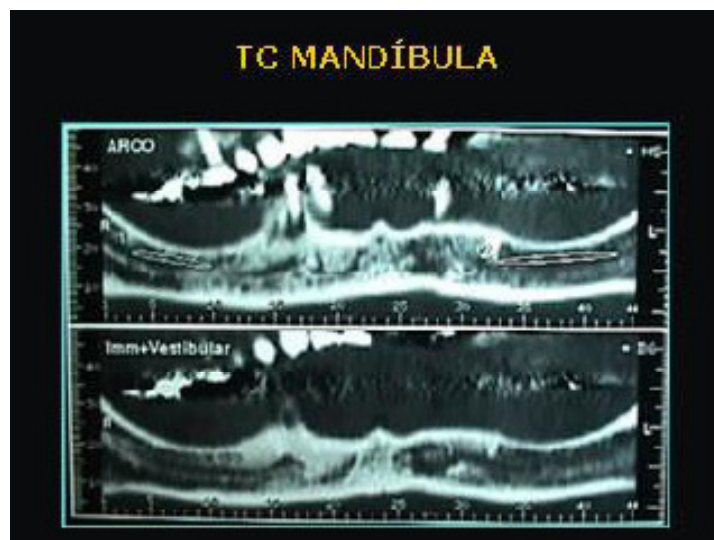
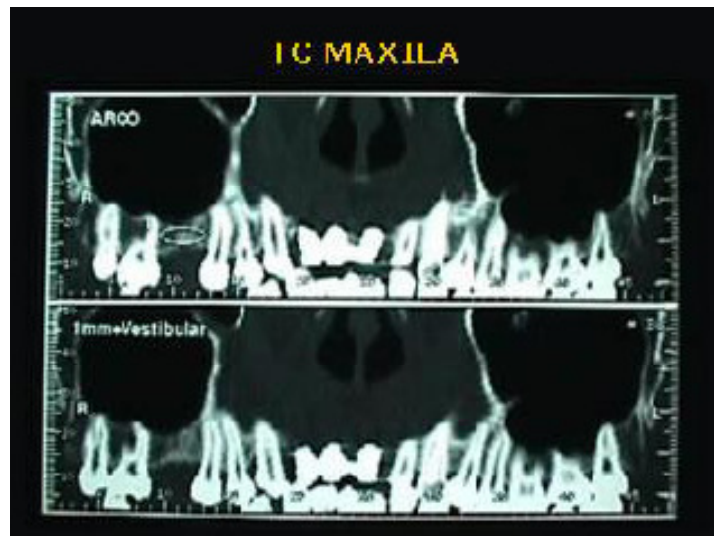
Para obtenção de uma tomografia computadorizada médica, o paciente é colocado numa mesa que se desloca para o interior de um orifício de cerca de 70 cm de diâmetro. O tempo de aquisição varia de 5 a 10 minutos para cada arco dental, o que causa certo incômodo aos pacientes, principalmente aos que sofrem de claustrofobia.



(Exemplo de posicionamento do paciente em tomógrafo computadorizado).



COLÉGIO TÉCNICO SÃO BENTO

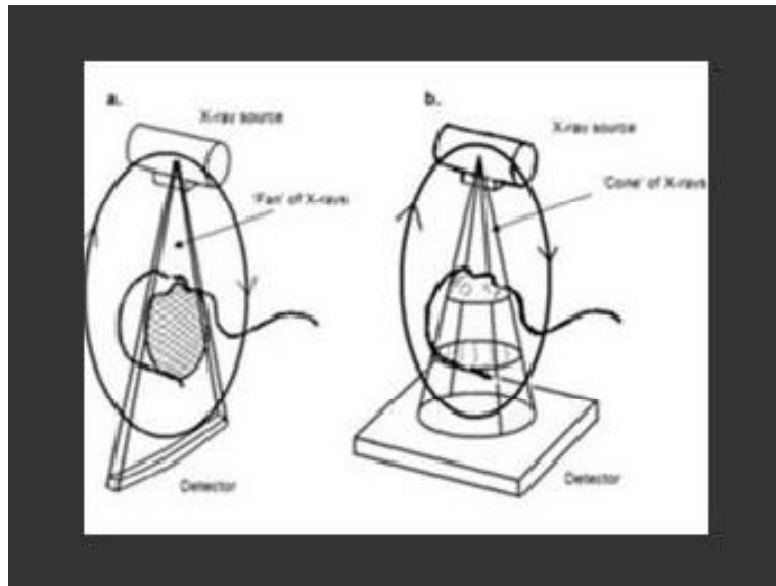


(Exemplo de reconstrução panorâmica para cortes transversais, em Tomógrafo Computadorizado).

No final da década de 90 foi criada uma nova tecnologia de formação de imagem. A Tomografia Computadorizada Volumétrica Cone Beam permitia a obtenção de imagens em volume total, utilizando feixe cônico.



COLÉGIO TÉCNICO SÃO BENTO



(Desenho esquemático de obtenção da imagem em (a.) CT médico e (b.) Cone Beam)

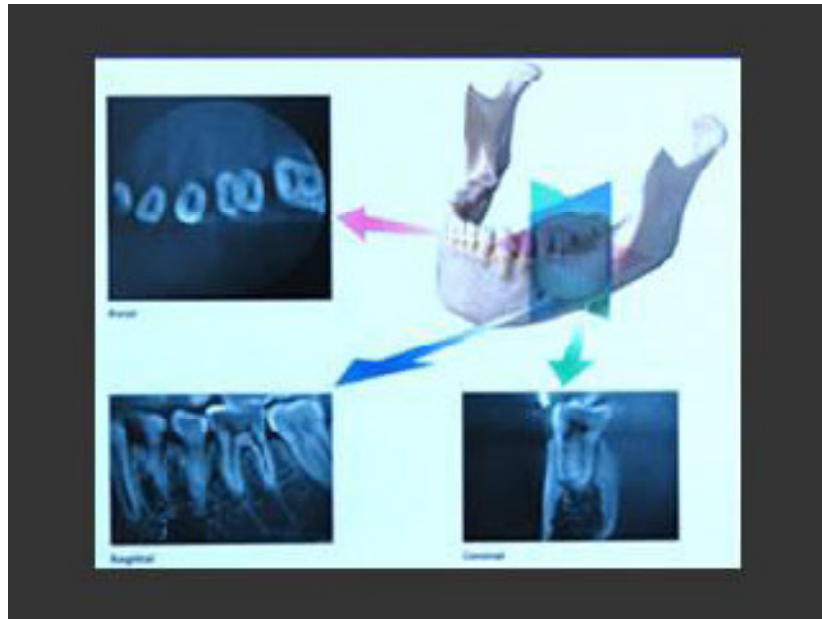
Esta tecnologia foi aperfeiçoada ao longo dos anos a um custo bem mais acessível em comparação à tomografia computadorizada médica convencional.

Em 1998 começou a ser utilizada a Tomografia Computadorizada por Feixe Cônico (Cone Beam), sendo idealizada para região Bucomaxilo facial.

Por ser um tomógrafo dedicado exclusivamente para a área dento-maxilo-facial foi possível observar de maneira individual, pelas variações de tons de cinza (6 a 14 bits dependendo do equipamento) os tecidos dentários que compõem o órgão dental, o espaço periodontal, a lâmina dura, a câmara pulpar, a cortical óssea compacta e a medular. Ou seja, a tecnologia trouxe muito mais detalhe em contraste.



COLÉGIO TÉCNICO SÃO BENTO



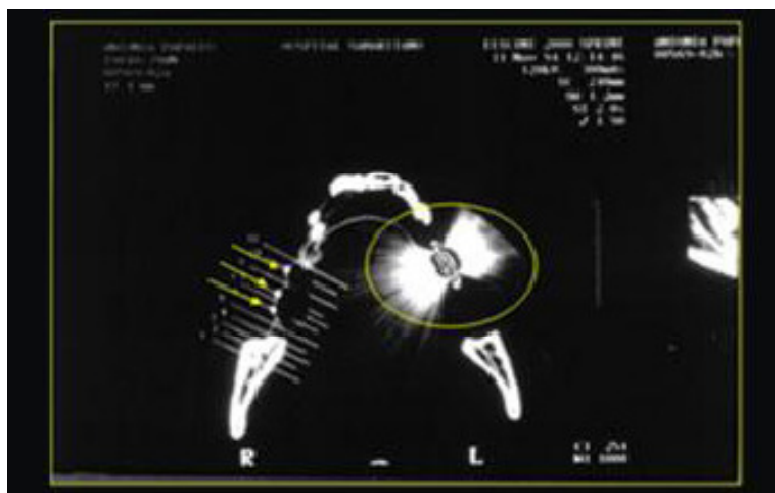
(Desenho esquemático dos planos obtidos em única tomada no cone beam)

- Sensor FOV de 6 cm a 13 cm (dependendo da necessidade da área a ser analisada), faz com que o paciente seja incidido somente na área solicitada.
- Feixe cônico 17 cm de diâmetro de 0,4 até 0,12 Voxels (menor resolução) em espessura de cortes. O que permitem reconstruções multiplanares RMP e reconstruções em 3D com renderização otimizada podendo ser segmentada em todos os planos e com extrema facilidade de visualização.
- Os cortes transversais são em tamanho real 1:1.
- A dose de radiação emitida é 1/6 menor que de uma tomografia computadorizada convencional. (Diversos estudos demonstram a baixa dose de radiação da Tomografia Computadorizada Volumétrica Cone Beam (CBTC), quando comparada a outros tomógrafos, ou ainda às telerradiografias e panorâmicas tão utilizadas em nosso meio). (Capelozza Filho, 2005).
- Equivalente a 3 a 10 vezes a radiação de uma panorâmica normal de alguns aparelhos (Plameca Promax 3D/Siemens).



COLÉGIO TÉCNICO SÃO BENTO

- O tempo de médio de aquisição é de 30 segundos, tempo insignificante comparado com outros tomógrafos. (Ver: Tomógrafos Computadorizados para uso Odontológico).
- Tomada em única rotação (360°) da fonte emissora de RX.
- Captação da imagem com ausência de artefatos (ruídos) metálicos, o qual não é possível em tomógrafos computadorizados convencionais. Consequentemente permite a presença de metais (restauração, prótese, núcleo, aparelho ortodôntico) na tomada.



(Imagem de tomógrafo médico - Artefato (ruído) promovido por presença de coroa metálica na mandíbula).



COLÉGIO TÉCNICO SÃO BENTO



(Imagem de tomógrafo Cone Beam – Presença reduzida de artefato (ruído)).

- ✓ Permite uma reconstrução em MIP – Projeção de intensidade máxima onde a imagem se assemelha ao Crânio “seco”.



(Exemplo de reconstrução em MIP, tomógrafo computadorizado Volumétrico Cone Beam).

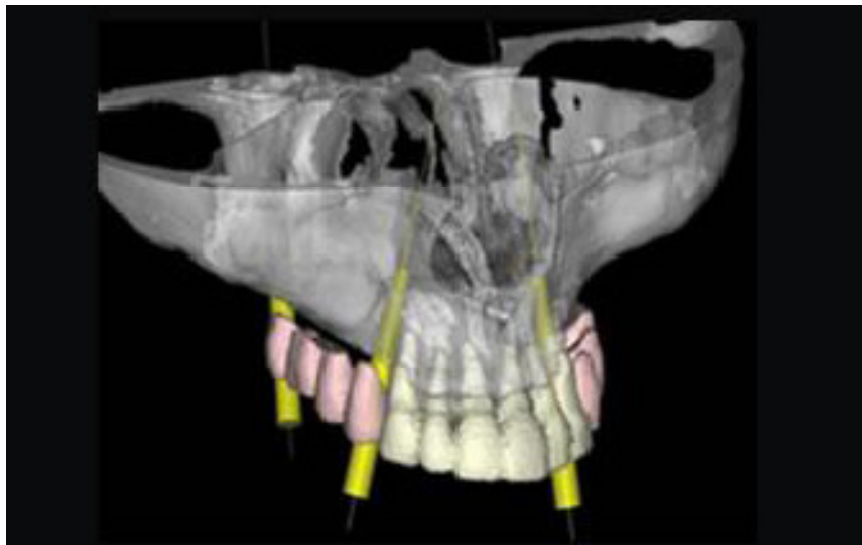
- Excelência em acuidade visual uma vez que se consegue avaliar a qualidade óssea (status ósseo).

Alguns softwares para diversos fins podem ser utilizados com os tomógrafos Cone Beam:



COLÉGIO TÉCNICO SÃO BENTO

- **Softwares de Manipulação:** As imagens formatadas podem ser gravadas em pdf, jpeg, Dicom, e etc.
- **Softwares de distribuição:** (Xoran -. xstd) manipulação com limites ex: contraste, medidas lineares e etc.
- **Software para manipulação/distribuição:** reconstrução, planejamento de cefalometria tridimensional, implante: Dental Slice, Implant Viewer, Simplant, Nobel (Cirurgia guiada: Dental Slice, Nobel Guide, Neo Guide), prototipagem (Bioparts).



Exemplo de reconstrução com implantes virtuais (programa Dental Slice para planejamento de implante).

Tomógrafo Computadorizado Volumétrico Cone Beam i-CAT

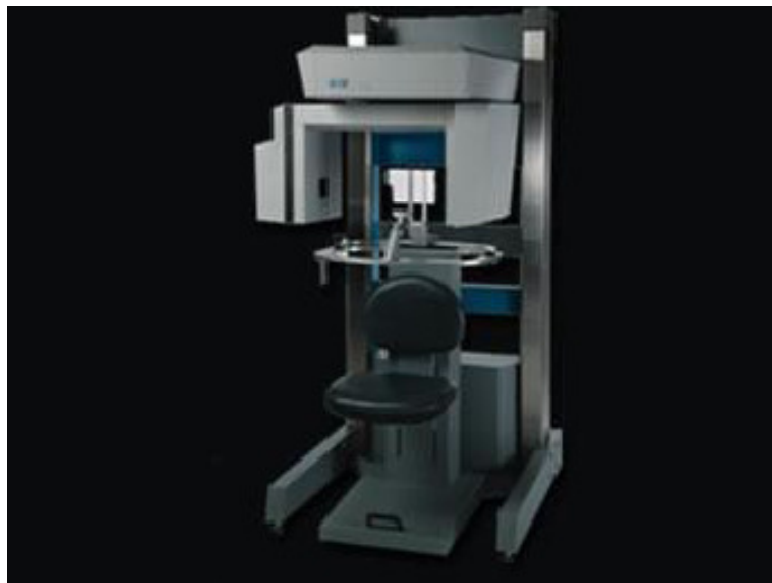
Optando sempre pelo que há de mais moderno, a Radio-Center Curitiba, adquiriu no início de 2007 o aparelho de Tomografia Computadorizada Volumétrica Cone Beam I-CAT (Imaging Sciences).

Este aparelho, proveniente dos EUA (Pensilvânia), foi considerado por nossa equipe o melhor equipamento da categoria, tendo como diferenciais:



COLÉGIO TÉCNICO SÃO BENTO

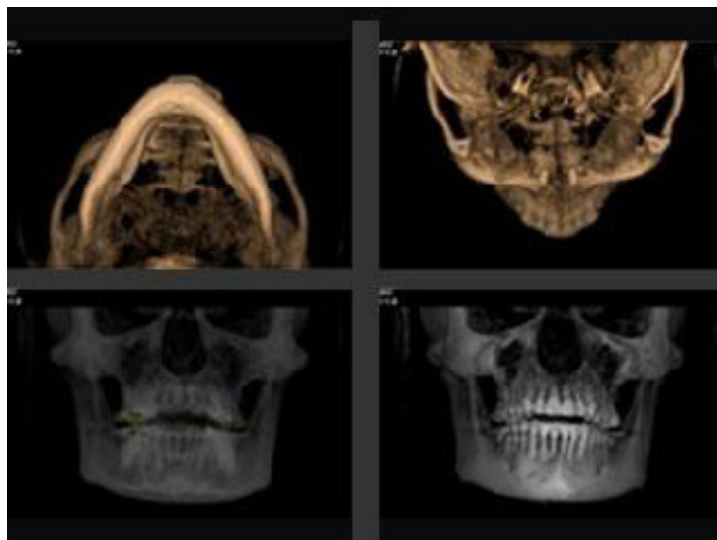
- O fato de o paciente permanecer sentado no momento da aquisição (Melhor relação oclusal para odontologia)
- Com 14 bites, possui melhor detalhamento em tons de cinza (contraste/detalhe) e FOV 13 cm.
- Tempo de aquisições em 20/40 segundos.



Tomógrafo Computadorizado Vol. Cone Beam I-CAT

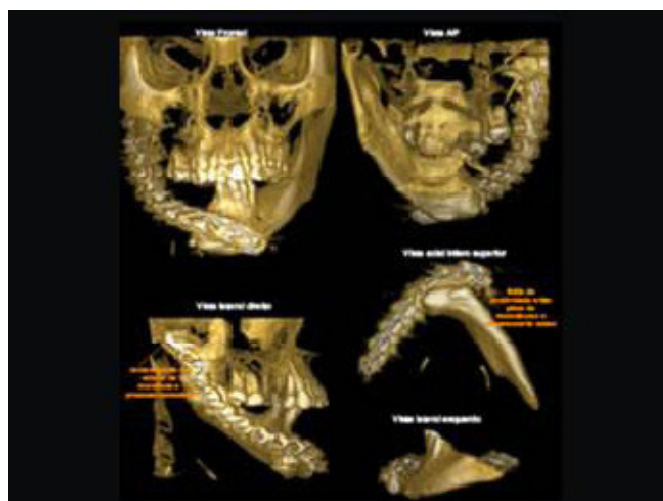


COLÉGIO TÉCNICO SÃO BENTO



(Exemplo de reconstruções - Tomógrafo I-CAT)

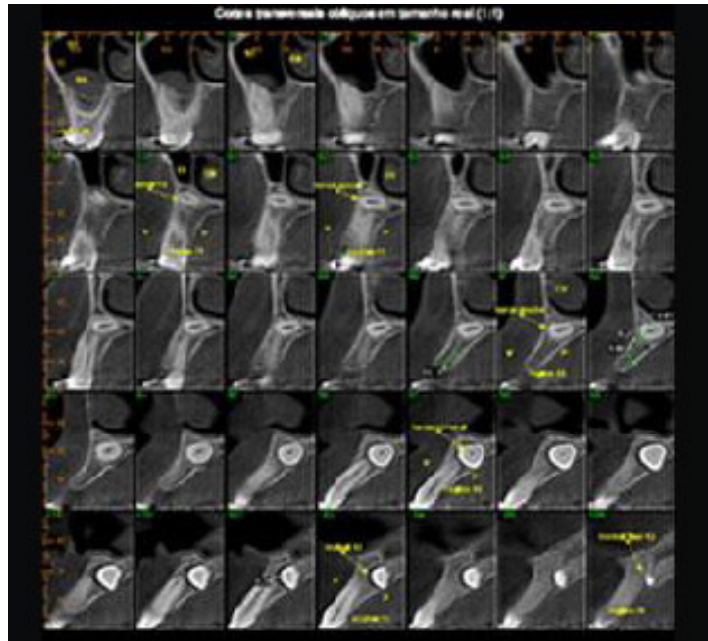
As imagens geradas pelo aparelho são cuidadosamente editadas e analisadas por uma equipe de três radiologistas, posteriormente fornecendo um laudo explicativo do exame. O resultado é disponibilizado ao profissional solicitante em papel fotográfico de alta resolução (Templates, mais comum), CD-ROM, CD-ROM com software viewer VISIO I-CAT (Com esse software o profissional visualiza as reconstruções, faz medidas, ou seja, manipula o exame), CD-ROM com software Dental Slice (Software para Implantodontia) ou CD-ROM com os Templates. É comum também disponibilizar os exames em dois ou mais métodos diferentes, sendo a critério do profissional a escolha.





COLÉGIO TÉCNICO SÃO BENTO

(Exemplo de Template (exame editado) em projeção de intensidade máxima – MIP)



Exemplos de Template (exame editado) em cortes transversais – tamanho real 1:1 - I-

Acreditamos que a Tomografia Computadorizada Volumétrica Cone Beam (CBTC) aponta para um cenário onde a imagem radiológica tridimensional será utilizada mais ampla e rotineiramente na odontologia, alterando conceitos e paradigmas, redefinidos metas e planos terapêuticos.



COLÉGIO TÉCNICO SÃO BENTO

Referências Bibliografias

BONTRAGER K.L. Tratado de técnica radiológica e base anatômica 3 edição Ed. Guanabara 1996

NOVELINE R.A. Fundamentos de radiologia de Square 5 edição Ed. Artes médicas 1999

WOLKOFF A.G. Dicionário ilustrado de termos médicos e saúde Ed. Rideel 2005.

RADIOLOGIA APLICADA. Ciência radiológica e aplicações. Universidade Braz Cubas 2007

Agradecimentos

Agradecemos a toda equipe do Colégio Técnico São Bento e em especial ao Professor **João de Farias Filho** que participou da revisão desta apostila.