



TCE/UNICAMP
Sa83r
FOP

Armando Massao Sato
Emerson H Bragaroli
Márcio Reinaldo Clare Rosa
Simone M Mazeto

RADIOGRAFIAS PANORÂMICAS

ABRANGÊNCIA MULTIDISCIPLINAR

Monografia apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade de Campinas, como requisito para obtenção do título de Especialista em Radiologia.

Piracicaba
2005

Armando Massao Sato
Emerson H Bragaroli
Márcio Reinaldo Clare Rosa
Simone M Mazeto

RADIOGRAFIAS PANORÂMICAS

ABRANGÊNCIA MULTIDISCIPLINAR

Monografia apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade de Campinas, como requisito para obtenção do título de Especialista em Radiologia.

Orientador: Prof. Dr. Frab Norberto Bóscolo

345

Piracicaba

2005

Unidade FOP/UNICAMP	
N. Chamada	2008000
.....	
Vol.	Ex.
Tombo BC/.....	

Unidade - FOP/UNICAMP

TCE/UNICAMP

Sa 83r Ed.....

Vol..... Ex.....

Tombo 5268

C D

Proc. LCP 124/2010

Preço R\$ 11,00

Data 18/12/10

Registro 777973

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA**

Bibliotecário: Marilene Girello – CRB-8ª / 6159

Sa83r Sato, Armando Massao.
Radiografias panorâmicas – abrangência multidisciplinar. /
Armando Massao Sato, Emerson H. Bragaroli, Márcio Reinaldo
Clare Rosa, Simone M. Mazeto . – Piracicaba, SP : [s.n.],
2005.
47f. : il.

Orientador : Frab Norberto Bóscolo
Monografia (Especialização) – Universidade Estadual de
Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Radiografia panorâmica. 2. Artefatos. I. Bóscolo,
Frab Norberto. II. Bragaroli, Emerson H. III. Rosa, Márcio
Reinaldo Clare. IV. Mazeto, Simone M. V. Universidade
Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de
Piracicaba. VI. Título.

Agradecimento especial à jovem
Anna Carolina Mazeto Ercolin, pela
paciência, dedicação e carinho com
que levou adiante, junto com o grupo, a
tarefa de elaboração deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

À Deus que tornou possível a realização de nosso sonho;

Aos nossos pais; esposa (o); filhas e irmãos pelo carinho, amor e incentivo recebidos durante mais essa etapa de nossa vida.

Ao nosso orientador, Prof. Frab Norberto Bóscolo, pela confiança e oportunidade oferecidas;

Ao Prof. Dr. Francisco Haiter Neto e Prof. Dra. Solange Maria de Almeida, pela amizade e contribuição preciosa à nossa formação;

À Raquel, Juliana, Nádia, Cristiane, Paula, Alan, Pasqual e Fernando pela convivência agradável, e por terem nos proporcionado momentos de muita alegria e amadurecimento pessoal.

Aos técnicos da clínica radiológica da FOP Fernando e Waldeck, pela colaboração e disposição durante nossa convivência.

À todas as pessoas que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

“Que Deus me permita ter pensamentos dignos dos dons que recebi, porque é Ele mesmo que guia a sabedoria e emenda os sábios; nós estamos nas suas mãos, nós e nossos discursos, toda nossa inteligência e nossa habilidade”

Sab. 7; 15-16

SUMÁRIO

RESUMO	7
ABSTRACT	8
1 INTRODUÇÃO	9
2 REVISÃO DA LITERATURA	10
2.1 APARELHOS	
2.1.1 Modelos de Aparelhos Panorâmicos	
2.1.2 Qualidade da Imagem	
2.1.3 Magnificação	
2.1.4 Opções de Camada de Imagem	
2.1.5 O que é preciso para a instalação	
2.1.6 Posição do Paciente (Sentado/Em pé)	
2.1.7 Alguns Tipos de Aparelhos	
2.2 ANATOMIA RADIOGRÁFICA	16
2.2.1 Imagens Reais	
2.2.2 Imagens Fantasmas	
2.3 VANTAGENS DA RADIOGRAFIA PANORÂMICA	22
2.4 DESVANTAGENS	32
2.5 ERROS	
2.5.1 Erros de posicionamento	
2.5.2 Erros Técnicos	
2.5.3 Imagens dos Erros Mais Comuns	
2.6 ARTEFATOS	39
3 DISCUSSÃO	40
REFERÊNCIAS	41

RESUMO

As radiografias panorâmicas vêm sendo cada vez mais utilizadas por cirurgiões dentistas na prática da clínica odontológica bem como, por outros tipos de profissionais da área da saúde. Este estudo mostra os tipos de aparelhos panorâmicos encontrados no mercado, a anatomia, as vantagens, as desvantagens e os erros durante a obtenção da radiografia panorâmica.

Observa-se que apesar do alto custo dos aparelhos, que esse método radiográfico apresenta um número considerável de vantagens, principalmente a menor dose de radiação ao paciente, o que, por si só, já justificaria sua utilização, mesmo que em alguns casos haja a necessidade de ser complementado com exames intra-buciais e ou outras técnicas, e que as desvantagens para profissionais experientes podem ser irrelevantes.

A imagem de uma maior área dos maxilares favorece inúmeros diagnósticos, com um único exame radiográfico o que torna a radiografia panorâmica um excelente auxílio ao profissional cirurgião dentista.

ABSTRACT

The panoramic x-rays have being used more and more by dentist surgeons, in practice of the Odontology and still for other types of professionals of the area of the health. This study shows the types of apparels found at the market, anatomy, the advantages and disadvantages, and the errors that often occur during the panoramic radiographic technique.

We ended that in spite of the high cost of the apparels, those x-rays present a considerable number of advantages, mainly to smallest radiation dose to the patient, which, by itself, would already justify its use despite some times other exams are necessary as a complement and that the disadvantages and errors, for experienced professionals, can be very irrelevant.

The image of a larger area of the maxillaries favors countless diagnoses in only one socket that turns the panoramic x-ray an excellent aid to the surgeon dentist.

1 INTRODUÇÃO

Os raios X foram descobertos acidentalmente em 1865 pelo professor Röntgen (Bavária, Alemanha), sendo o uso de radiografias introduzido na clínica odontológica em 1896 e considerado um inigualável auxílio para a elaboração de diagnóstico.

Os primeiros estudos nesta área mostram que a imagem radiográfica pode acrescentar informações importantes para a elaboração do diagnóstico norteando com maior precisão a conduta clínica (plano de tratamento).

Procurando aumentar o número de informações possíveis em um só filme radiográfico é que surgiram os estudos sobre as radiografias panorâmicas. Esse tipo de radiografia vem sendo cada vez mais utilizado pelo cirurgião dentista por motivos que vão desde a facilidade da técnica até a menor dose de radiação recebida pelo paciente, além de possibilitar a visualização de uma área mais abrangente.

Mostramos, neste estudo, suas principais vantagens e algumas contra-indicações dessa técnica, além da evolução dos aparelhos utilizados, ao longo dos anos, e alguns erros mais comuns que podem ocorrer durante esse procedimento.

A radiografia panorâmica, é sem dúvida, uma escolha acertada para especialistas de diversas áreas da odontologia concluírem seus diagnósticos.

2 REVISÃO DA LITERATURA

O emprego dos princípios da tomografia em radiologia odontológica só foi desenvolvido a partir dos trabalhos de Paatero (1952) onde a aplicação desses princípios deu início a um novo tipo de exame radiográfico, os chamados exames pantomográficos.

2.1 APARELHOS

2.1.1 MODELOS DE APARELHOS PANORÂMICOS

Segundo Langland et al (1982), os fabricantes de aparelhos panorâmicos, com a contínua evolução, têm melhorado a qualidade e o resultado em imagens nos seus equipamentos, sendo que esses equipamentos são fabricados em quase todos os continentes.

O serviço de manutenção desses equipamentos é de extrema importância no momento de sua aquisição já que a instalação, a calibração e a manutenção são itens que requerem mão de obra especializado para o seu bom funcionamento e esses são itens pouco observados em nosso país.

A maioria dos fabricantes produz mais do que um tipo de aparelho. A Yoshida, por exemplo, tem quatro modelos diferentes de um mesmo aparelho panorâmico, o Panoura, onde a radiografia pode ser obtida com o paciente sentado ou em pé. Além disso, pode ser adquirido com ou sem cefalostato para as técnicas telerradiográficas.

O controle de exposição, o circuito integrado e a camada de imagem são semelhantes para todos os modelos, ainda que em algumas companhias haja a produção de modelos diferentes. A Gendex, por exemplo, produz dois tipos de aparelhos panorâmicos o Panelipse II e GX-pan. No panelipse II o paciente pode ser

posicionado sentado de frente para o operador e possui um ajuste da camada de imagem. Já no GX-pan o paciente é posicionado de frente para a coluna do aparelho em pé, tendo uma camada de imagem fixa. (Langland et al, 1982)

2.1.2 QUALIDADE DE IMAGEM

Todos os equipamentos existentes produzem imagens clinicamente aceitáveis quando o paciente encontra-se corretamente posicionado. Alguns clínicos preferem imagens de um tipo de aparelhos em detrimento de outros. No dia a dia, o uso e a interpretações das imagens obtidas em um tipo específico de aparelho, pode levar o clínico a se acostumar com a um tipo de imagem obtida. As imagens apresentam pequenas variações entre os diferentes modelos de aparelhos panorâmicos, em função de diferença na magnificação (ampliação) da imagem, no contraste da camada de imagem, na espessura da camada de corte e do filme utilizado. (Langland et al, 1982)

2.1.3 MAGNIFICAÇÃO (AMPLIAÇÃO)

Existe 19% de uniformidade de magnificação (ampliação) na imagem do Panelipse devido a distância do ponto focal ao plano central da camada de corte, permanecer constante durante toda a exposição.

Em aparelhos panorâmicos com variação de foco, o percentual de magnificação varia de uma região para outra e em geral a magnificação não é um ponto crítico na radiografia panorâmica.

(Langland et al, 1982)

2.1.4 OPÇÕES DE CAMADA DE IMAGEM

O Panorex II é a única máquina capaz de produzir imagens separadas ou contínuas. Com o Panorex II no modo separado, a porção anterior da camada de

imagem é mais ampla que na maioria dos outros equipamentos e a linha mediana é vista duas vezes. Isso pode ser usado para observar patologias e localizar dentes inclusos ou corpos estranhos na região anterior. Torna-se indiferente se a região anterior (linha mediana) se apresente confusa em relação ao paciente em caso de a radiografia ser utilizada para uma reeducação de paciente. O OP 10 também tem uma distorção de imagem na região anterior quando equipado com um estreito colimador. O Gendex Panelipse II tem um sistema de ajuste da camada de imagem, onde em uma criança o ajuste da CI será diferente do ajuste da CI para um adulto. Há ainda aparelhos que possibilitam obter imagens de apenas uma área específica, como por exemplo, a região de terceiro molares, diminuindo o tempo de exposição e limitando a área de exame e aparelhos que fazem a região de ATM boca aberta e boca fechada.

Hoje em dia todos os tipos de aparelhos possuem opções na camada de imagens, temos programas no próprio aparelho que nos permite escolher entre indivíduos de pequeno e grande porte, e ainda de pouca ou mais massa. Essas informações são enviadas ao aparelho que estabelece os fatores (Kvp, Ma e tempos de exposição) para cada paciente. (Langland et al, 1982).

2.1.5 O QUE É PRECISO PARA A INSTALAÇÃO

Para a instalação de um aparelho de raio-x panorâmico há a necessidade de um espaço apropriado, sendo que alguns modelos não requerem nenhuma recomendação especial. Por ocasião de se fazer os ajustes da sala onde será instalado o aparelho haverá a necessidade de um espaço mínimo para que possam ser instaladas as condições de proteção para o profissional e pessoal auxiliar e com proteção adicional nas paredes. Para a proteção do profissional e pessoal auxiliar deve haver uma barreira de proteção munida de um visor constituído de vidro plumbífero cuja finalidade é a observação do paciente durante a tomada da radiografia. Quanto ao uso da corrente elétrica, esta deve ser estabilizada com um aterramento próprio de modo a que o circuito seja separado da rede que alimenta os demais equipamentos do consultório e ou clínica e com tomadas especiais, independente de ser a voltagem utilizada 110 ou 220 volts.. (Langland et al, 1982)

2.1.6 POSIÇÃO DO PACIENTE (Sentado/Em pé)

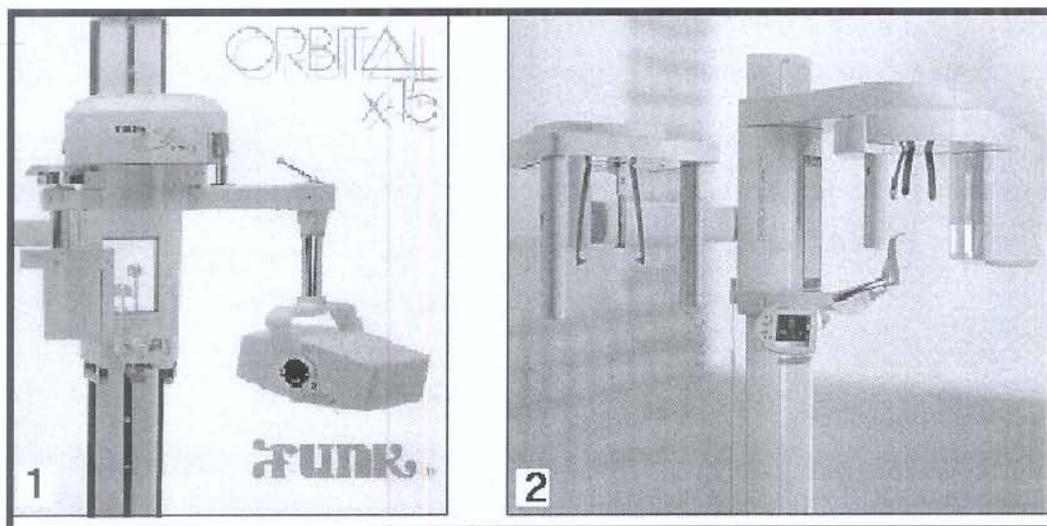
Na seleção de um aparelho de raios X panorâmico nos deparamos com diferentes modelos e uma decisão a ser tomada é em relação ao paciente quanto a sua posição para a tomada da radiografia, se em pé ou sentado. Geralmente uma unidade em que o paciente será posicionado em pé a área física pode ser menor, o paciente pode ser posicionado com mais rapidez e maior facilidade sendo que o paciente apoiará alças evitando assim possíveis movimentos. Nas unidades onde o paciente deverá estar sentado nos deparamos com as mesmas condições do caso anterior, porém a área física deverá ser maior. Nos dois tipos de aparelhos teremos dificuldades para posicionar pacientes deficientes físicos e ou poli- traumatizados devido o uso de cadeira de rodas, podendo haver algumas variações entre as marcas dos aparelhos quanto a sua facilidade de utilização. (Langland et al, 1982).

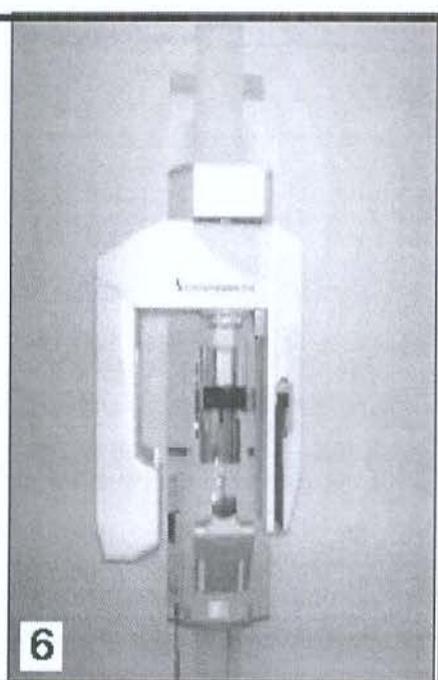
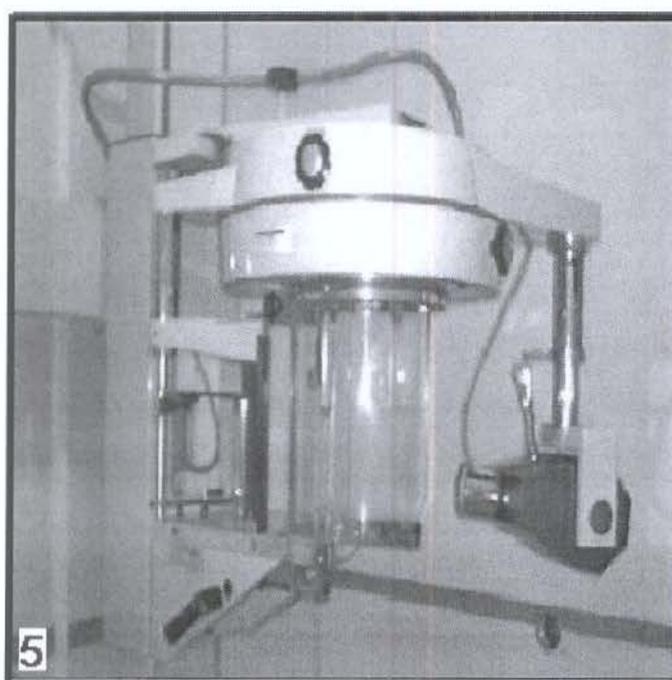
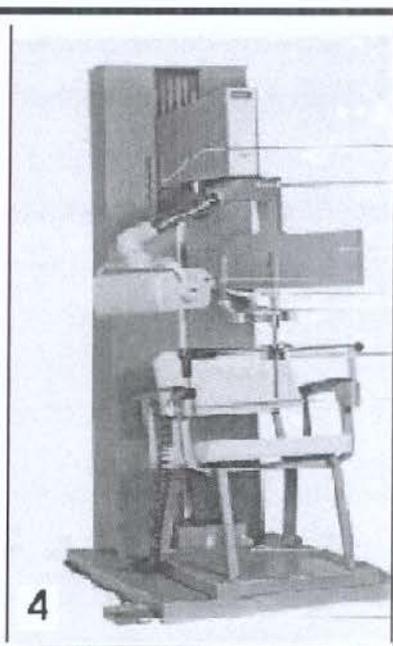
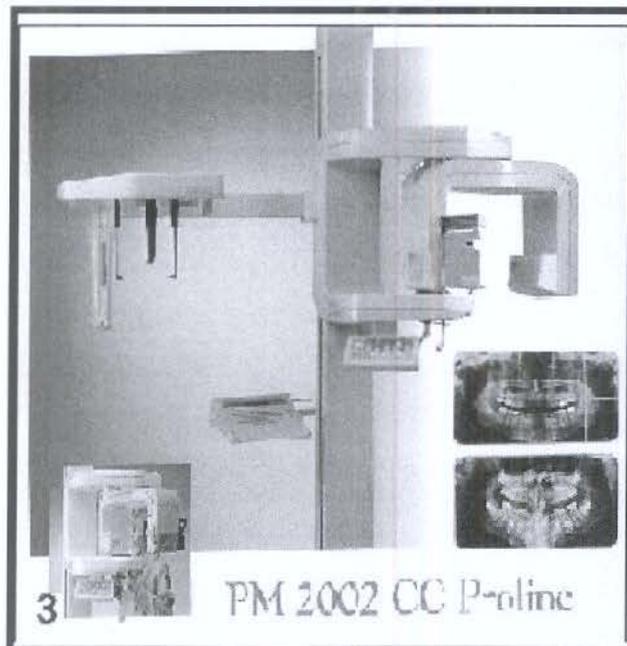
Os aparelhos para a obtenção de radiografias panorâmicas podem ser classificados de acordo com os eixos de rotação em tipos distintos: com um, dois, três ou múltiplos centros de rotação. Os mais usados são os aparelhos com três centros de rotação e/ou os de centro móvel de rotação. Os aparelhos com apenas um centro de rotação praticamente não são mais utilizados.

O sistema com três centros de rotação foi desenvolvido por Paatero com dois centros de rotação similares posteriores e um situado na linha mediana próximo à região anterior, denominado Panorex. A arcada dentária e os ossos maxilares são examinados em três segmentos separados, com o feixe de raio-x mudando de um centro para outro sem interrupção apresentando uma imagem panorâmica contínua de côndilo a côndilo. O termo Ortopantomografia foi utilizado para esse tipo de aparelho, por ser o feixe de raio-x direcionado perpendicularmente às regiões posterior e anterior, numa posição orto-radial, ou seja, 90° em toda extensão do objeto radiografado. Exemplo: PANORAMIX (Asahi Roentgen Ind. Co. Ltd., Japan); ORTHOPANTOMOGRAPHY (Siemens Corporation, Germany) e PANOURA (Yoshida, Japan). (ALVARES, 2000)

A diferença nos tipos de aparelhos Panorâmicos com centro rotacional móvel consiste em uma certa facilidade de ajuste da trajetória elíptica a ser descrita, porque permitem a regulagem para traçados de menor ou maior tamanho, dando como resultado final, radiografias panorâmicas pouco ampliadas, com exemplo temos o PANEX 100 (Morita Dental Mfg. Co. Ltd. Japan) e G.E, 3000 (General Electric Co. USA) e o aparelho mais recente desenvolvido nesse sistema é o PANELIPSE (General Electric Co. USA).

2.1.7 ALGUNS TIPOS DE APARELHOS





- 1-Funk Orbital X15 – Funk- (3 eixos de rotação)
- 2-Orthophos XG Plus Digital 2004 – Sirona- (3 eixos de rotação)
- 3-PM 2002 CC Proline –Planmeca- (3 eixos de rotação)
- 4-Panorex I –S.S.White Dental Products International-(2 eixos de rotação)
- 5- Orthopantomograph – Siemens – Nanodor 2P – usado na clínica radiológica da Faculdade de Odontologia de Piracicaba -(3 eixos de rotação)
- 6- Orthopantomograph OP 100 – Instrumentarium Corp.– usado na clínica radiológica da Faculdade de Odontologia de Piracicaba-(3 eixos de rotação)

2.2 ANATOMIA RADIOGRÁFICA

Segundo Freitas, A. et al (2000), a radiografia panorâmica é um método prático que permite um exame radiográfico de toda a região dento-alveolar e estruturas adjacentes de interesse em um único filme. Esse método tem sido aprimorado a mais de 25 anos.

Para se interpretar uma radiografia panorâmica é preciso um conhecimento prévio da anatomia da região. É importante a observação atenta, pois o grande número de variações, que se mostram dentro da normalidade devem ser cuidadosamente analisadas, antes de determinar a presença de anormalidades. Algumas estruturas tomam formas que não podem ser comparadas com o que se vê nos filmes comuns; por exemplo, a mandíbula (num plano, torna-se uma estrutura com a forma de U que não é a forma desse osso), o processo pterigóide do osso estilóide (sobrepõe o processo coronóide da mandíbula causando uma opacidade que pode mimetizar uma neoplasia), toros palatino (imagem projetada com uma radiopacidade bilateral sendo que é uma estrutura situada na linha mediana do palato duro).

hióide (18), palato duro (19), seio maxilar (21), fossa nasal (22), tubérculos geni (23), processo hamular (24), linha oblíqua externa (25), linha oblíqua interna ou milo-hioídea (26), arco zigomático (27), órbita (28) e septo nasal (29) (Langland 2002)

Esquema dos pontos de reparo anatômico visíveis na radiografia panorâmica segundo Freitas, A (2004): **figura 2**

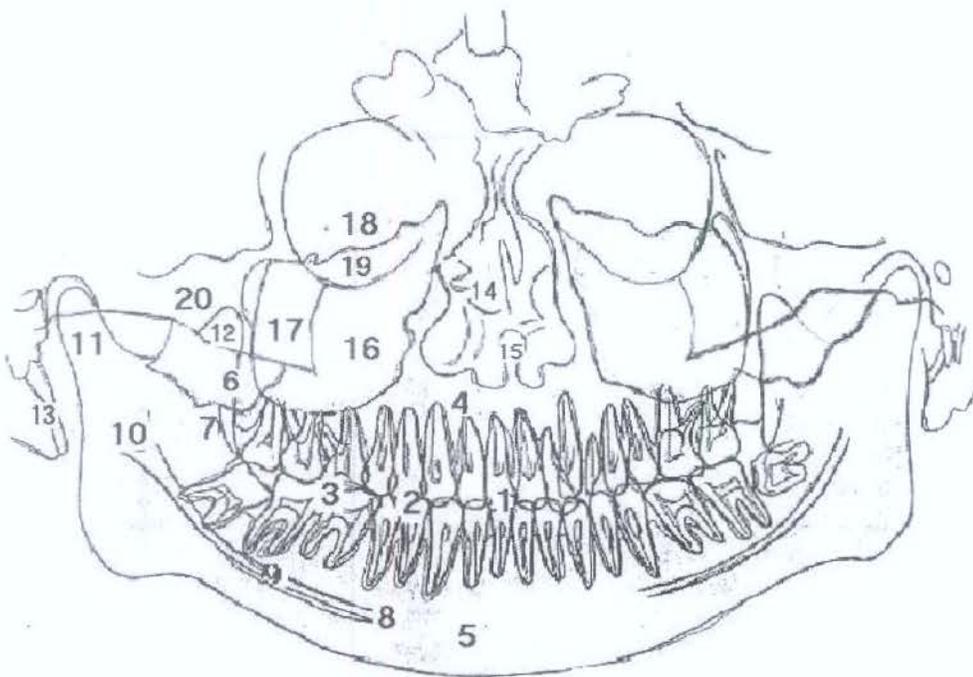


Fig. 2: 1- dentes incisivos; 2- pré-molares; 3- molares; 4- maxila; 5- mandíbula; 6- linha oblíqua; 7- linha milo-hioídea; 8- forame mentual; 9- canal da mandíbula; 10- forame da mandíbula; 11- cabeça da mandíbula; 12- processo coronóide da mandíbula; 13- processo estilóide do temporal; 14- cavidade nasal; 15- septo nasal; 16- seios maxilares; 17- seios maxilares porção posterior; 18- órbita; 19- forame infra-orbital; 20- arco zigomático

Dentro da anatomia normal, Whaites (2003) divide imagens reais e fantasmas ou artefatuais:

2.2.1 IMAGENS REAIS

a. Tecidos duros – dentes, mandíbula, maxila incluindo seio maxilar, palato duro, arco zigomático, processo estilóide, osso hióide, septo e concha nasal, borda da órbita e base do crânio

b. Tecidos moles – Lóbulo da orelha, cartilagens nasais, palato mole, dorso da língua, lábios e bochechas, prega naso-labial

c. Imagens aéreas – Abertura bucal e orofaringe

d. Imagens fantasmas ou artefatuais – Coluna vertebral, corpo, ângulo e ramo do lado contra lateral da mandíbula, palato.

2.2.2 IMAGENS FANTASMAS

CONCEITOS

1-Formação da imagem real duplicada: essa imagem ocorre no centro da região bucal e maxilo-facial numa área com formato de diamante em que as estruturas são interceptadas duas vezes pelo feixe de radiação, de acordo com Langland &Langlais (2002)

As imagens duplicadas apresentam as cinco seguintes características:

- Cada imagem é imagem especular da outra
- Ambas imagens são imagem reais
- Cada uma das imagens apresenta as mesmas proporções da outra
- Cada imagem representará a mesma localização, no lado oposto
- As imagens duplicadas ocorrem apenas com as estruturas que se encontram na linha mediana, na região mediana que apresenta formato de diamante

A área delimitada pelo contorno em forma de diamante corresponde à linha mediana do paciente desde aproximadamente o centro da imagem até a porção mais posterior da radiografia. A imagem real duplicada representa um par de imagens reais formada por uma estrutura que se localiza dentro dessa área (Langland & Langlais, 2002)

2- Formação de imagens fantasmas: A imagem fantasma se forma quando uma estrutura está localizada entre a fonte de raio-x e o centro de rotação ou seja, anatomicamente, a estrutura se encontra atrás do centro de rotação (Langland & Langlais, 2002)

As imagens fantasmas apresentam seis características:

- A imagem fantasma apresenta formato geral igual ao da sua homóloga
- Imagem fantasma aparece no lado oposto da radiografia a partir de sua homóloga real
- A imagem fantasma aparece registrada mais para cima na radiografia que sua homóloga real
- A imagem fantasma se apresenta mais borrada que sua homóloga real
- A componente vertical da imagem fantasma se apresenta mais borrada que a componente horizontal
- A componente vertical da imagem fantasma é sempre maior que sua homóloga real, enquanto a componente horizontal pode estar ou não acentuadamente ampliada (Langland & Langlais, 2002)

Segundo Kaugars & Collet (1987), além dessas características temos:

- As imagens fantasmas podem ser causadas por partes do aparelho panorâmico como o apoio para o queixo, as letras R e L no posicionador de cabeça.
- Podem ser causadas por estruturas anatômicas como corpo e ramo mandibular e coluna cervical.
- Podem ser patológicas (exemplo, um cialolito na região de terceiro molar)
- Podem ser causadas por um objeto físico como brincos, correntes, prendedor de guardanapo, colar, zíper, botões, restaurações de amálgamas ou coroas

A interpretação da radiografia panorâmica requer uma boa compreensão da formação das imagens reais e fantasmas conforme lembra Kartz et al (1989)

Segundo Kartz, o uso dos princípios de interpretação da radiografia panorâmica são necessários para a observação de calcificações em tecidos moles que podem aparecer, por exemplo, na região de terceiro molar e ramo da mandíbula confundindo-se com lesões nessas regiões.

De acordo com Manson Hing (1985) as radiografias panorâmicas podem produzir imagens insólitas. A **figura a e a'** mostram imagens invertidas dos brincos metálicos. O artifício é causado pelo fato de o feixe de raios X ter que passar através da área do ramo oposto quando a região posterior de um dos lados dos maxilares é percorrida. Assim a imagem do lado direito é causada pelo brinco na orelha esquerda. Na imagem, a parte antero- posterior do brinco é invertida pois o centro de rotação do feixe está localizado entre o brinco e o maxilar que está sendo examinado.

Whaites (2003) diz que imagens fantasmas ou artefatos podem sobrepor estruturas que estão dentro da área focal. Exemplos de artefatos mais comuns: falha na remoção de brincos metálicos, colar, próteses parciais metálicas, aparelho ortodôntico móvel, avental de chumbo colocado muito superior no pescoço, placas ósseas metálicas utilizadas para fixação de fratura.

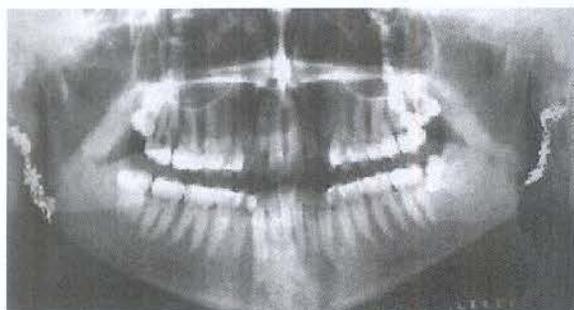


figura a: imagens de brincos metálicos

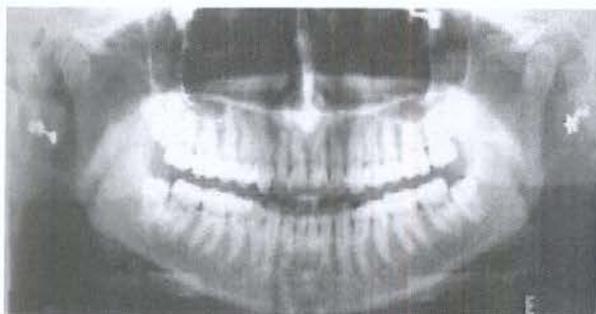


figura a': imagens de brincos metálicos

2.3 VANTAGENS DA RADIOGRAFIA PANORÂMICA

Alvares & Tavano (1988) nos mostra que muitas são as vantagens dessa técnica radiográfica. A operacionalidade, a simplicidade de uso aliada à quantidade de atendimento, o pouco tempo usado na execução dessa técnica são fatores que favorecem esse tipo de radiografia quando comparados às técnicas intra-orais. Além disso, o processamento fica facilitado, pois se trata de apenas um filme, o paciente aceita melhor essa técnica uma vez que não necessita colocar o filme dentro da boca; a ampla cobertura da área examinada; a pequena dose de radiação aplicada ao paciente (nas gônadas principalmente) e a padronização do método.

- DOSE DE RADIAÇÃO AO PACIENTE

Thorpe & Charlotte (1967) observou que durante um exame panorâmico, o nível de radiação ionizante mais alto registrado ocorria na região linfo-cervical e atingia 0,8 r e que no exame radiográfico periapical completo a radiação recebida na região da bochecha e tireóide foi de 23 a 27 r.

Na tentativa de limitar essa radiação, blindagens protetoras de chumbo são especialmente indicadas para cobrir as regiões da glândula tireóide e cervical. Fugita et al (1988) utilizaram esse tipo de proteção com placas de chumbo de 0,25 e 0,50 mm

durante as exposições radiográficas, verificando que os pacientes receberam aproximadamente 15% menos radiação.

O uso combinado de filmes mais sensíveis e colimadores mais estreitos reduzem a quantidade de radiação recebida pelo paciente. A dosagem de uma radiografia panorâmica pode corresponder a apenas duas radiografias periapicais intrabucais (com filmes ultra-rápidos) segundo Akesson et al (1989).

Hayakawa & Kobayashi (2001) observou que em crianças são usados programas específicos que reduzem a dose de absorção das radiações vindas tanto da máquina quanto do filme em radiografias panorâmicas

Tierris et al (2004) fez uma primeira tentativa para estimar os níveis de dose produzida na área (DPA) em radiografia panorâmica, bem como uma comparação entre os valores de DPA para panorâmica e intra-oral. Os resultados mostraram que a DPA para radiografias panorâmicas examinadas é aproximadamente duas vezes o valor da DAP para uma radiografia periapical intraoral.

Underhill et al (1988) avaliaram os riscos radiobiológicos de indução ao câncer em radiografias panorâmicas, conjunto periapical e interproximais por milhão de exames. O maior risco foi encontrado na pesquisa periapical com colimador circular, enquanto que o menor foi na radiografia panorâmica. A quantidade de radiação nas radiografias panorâmicas foi equivalente a de quatro radiografias intraproximais.

Levando-se em consideração essa vantagem, Rao et al (2004) concluíram que exames clínicos mais radiográficos (panorâmicos) são de fundamental importância para os casos de envolvimento ósseo mandibular por carcinomas orais escamosos; quando juntos os exames clínicos radiográficos podem descobrir todos os casos de invasão óssea; mas, especificamente para carcinomas malignos, só 58%, sendo necessário um estudo cuidadoso antes de uma terapia cirúrgica agressiva que seria a hemi-ressecção da mandíbula.

Alvares & Tavano (1998) nos mostram que vários pesquisadores em países diferentes usando métodos não coincidentes em todos os tipos de aparelhos panorâmicos existentes no comércio, afirmam unanimemente que essa técnica

promove uma maior proteção ao paciente e ao profissional; e sem dúvida apenas essa assertiva seria suficiente para a larga utilização dessa técnica radiográfica.

- EM PERIODONTIA

Estudo, segundo Person et al (2003), comparando radiografia panorâmica e radiografia intraoral periapical para acesso dos níveis do osso alveolar na manutenção periodontal da população, tem como resultado que a perda óssea do osso alveolar tem um modelo de distribuição simétrico, conseqüentemente, para avaliação periodontal a radiografia panorâmica pode substituir, pelo menos em parte, o exame radiográfico periapical de boca-toda.

No estudo generalizado de lesões periodontais, no diagnóstico precoce das perdas horizontais e das interrupções de lâmina dura, as radiografias panorâmicas mostraram-se superiores às radiografias intrabucais, conforme Horton et al (1977).

Segundo Garcias et al (1975), a panorâmica permite ao profissional determinar claramente a ordem dos procedimentos efetuados e também, motivar o paciente. Avalia o complexo maxilo-facial, uma vez que as intraorais não mostram área suficiente para determinar o estado ósseo geral dessa região.

Hirschmann (1987) propõe a radiografia panorâmica seguida de radiografias periapicais tomadas apenas das principais regiões afetadas, com vistas ao rendimento do diagnóstico e como menor dose de radiação. As cinco áreas propostas nesse estudo, nas quais as radiografias panorâmicas, apesar de suas limitações, podem prestar uma importante contribuição são: avaliação da perda óssea, grau de mobilidade, trauma oclusal, cálculos e perda marginal, relação raiz/coroa.

Como exemplo (**fig 3**) dos estudos acima vemos a perda óssea horizontal generalizada e presença de perda óssea vertical em algumas regiões.



Fig. 3: perda óssea horizontal generalizada

Em estudos mais recentes, Tozum & Taguchi (2004) mostram a relação entre a densidade mineral do osso da mandíbula e do esqueleto periférico. A perda da densidade mineral óssea torna-se mais evidente em idosos e mulheres na fase da menopausa. A observação de perda óssea generalizada nas radiografias panorâmicas pode sugerir um indício de que o paciente deve procurar um médico especialista para prevenção da osteoporose.

(fig 4)



fig 4: perda óssea horizontal e vertical

- EM PRÓTESE

As panorâmicas são indicadas por vários autores, como Barclay & Donaldson (1970), citado por Capelli et al (1991) fornecendo informações úteis como: inclinação axial dos dentes que serão receptores de próteses fixas ou removíveis, características ósseas (denso ou poroso), do rebordo alveolar (irregular ou agudo), dos ossos maxilar e mandibular (altura), localização do canal mandibular e do forame mentoniano em pacientes desdentados, como também afirma Jung (1972), citado por Capelli et al (1991) (fig 5)



fig. 5: paciente desdentado

- EM LEVANTAMENTO EPIDEMIOLÓGICO

A ampla cobertura da área examinada e a pequena dose de radiação ao paciente além da facilidade e curto tempo usado na execução dessa técnica favorecem seu uso em levantamentos de saúde bucal em uma população, como lembra Wuehrmam & Manson Hing (1985).

- PATOLOGIA E CIRURGIA

De acordo com a literatura, muitos autores como, por exemplo Ohba & Katayama (1972), citado por Capelli et al (1991), concordam que a configuração geral da região buco-dentária é mostrada na radiografia panorâmica, de forma adequada, permitindo a observação de: restaurações, lesões dentais e apicais, dentes impactados (**fig 6**), não erupcionados ou supra-numerários, fragmentos apicais, cistos dentários, reabsorção óssea, tumores benignos e malignos, osteoesclerose (**fig7**), calcificações dos ligamentos estilohioídeos, calcificações ectópicas, traços de fraturas (**fig 8**), gravidade do traumatismo, reparação de osteopatias (Grondahl et al, 1971; Perrelet, 1968; Pfeifer & Dean, 1969, citados por Capelli et al (1991)).

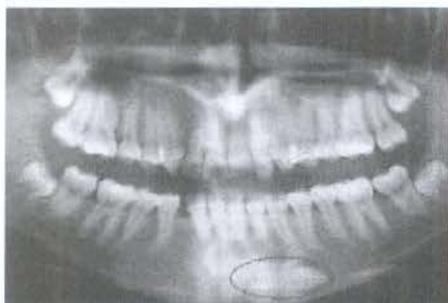


fig. 6: canino impactado – região do mento



fig. 7: osteoesclerose – região do pré-molar inferior esquerdo

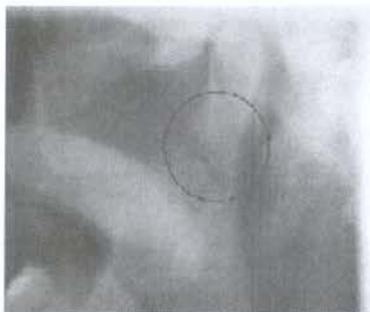


fig. 8: fratura de côndilo esquerdo

De acordo com White (1977), citado por Capelli et al (1991), em algumas situações a radiografia panorâmica torna-se a única técnica possível como, por exemplo, em pacientes com trismos ou com imobilização maxilo-mandibulares, com assimetria facial (necessária a comparação contra-lateral), e em pacientes que não permitem raio-x intraoral.

Muparapu & Singer (2004) relata que as panorâmicas têm sido utilizadas para planejamento de implantes sendo que em muitos casos esse exame precisa ser complementado com uma tomografia linear ou tomografia computadorizada. **(fig9-a, b)**

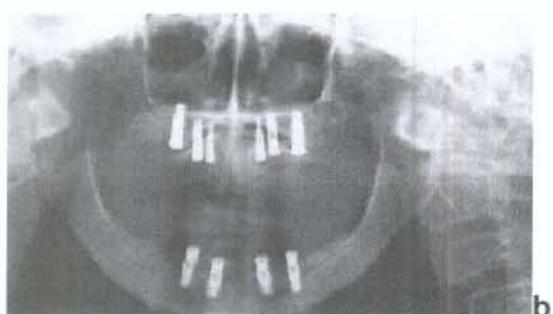
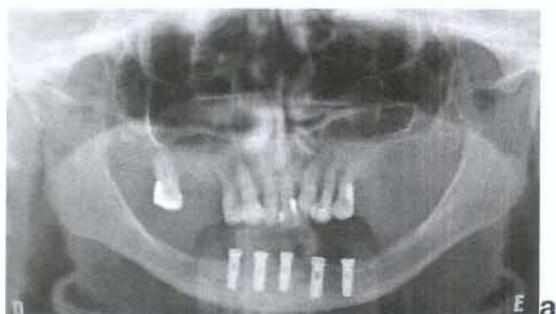


fig 9-a,b: imagens de implantes

Seu uso tem sido aplicado para planejamento de cirurgias de terceiros molares inclusos, por ser observado na radiografia panorâmica, sua relação com as demais estruturas que os envolvem, segundo Bouquet et al (2004) (**fig 10**)



fig. 10: imagem de terceiro molar incluído inferior direito

Para Devito & Tamburus (2004) apesar de ter algumas limitações o exame panorâmico é útil para identificar a anatomia do canal mandibular e suas variações

contribuindo para orientar o profissional e para diminuir riscos e insucessos em procedimentos invasivos ou não, no osso mandibular

Muito também se tem pesquisado sobre a localização do canal mandibular em relação ao rebordo alveolar para planejamento de implantes com radiografias panorâmicas. Marina Prado et al (1999) observou que nas regiões de molares e prés a segurança da medida, com a aplicação do desvio padrão, é clinicamente relevante e que o mesmo não se pode dizer em relação a área de caninos onde recomenda-se complementação com outras técnicas para garantia da preservação de estruturas vitais.

Uma das grandes vantagens da técnica da radiografia panorâmica, segundo Manzi et al (2001), é identificar pacientes de risco em desenvolver acidente vascular cerebral (AVC), uma vez que é possível a observação de ateroma na artéria carótida (placa calcificada), que se localiza nesta radiografia na região de tecido mole do pescoço, no espaço intervertebral C3 – C4. **(fig 11)**



- EM PEDIATRIA

A panorâmica sendo uma tomada extra-oral, é melhor tolerada pelas crianças. Nela é possível observar: a posição dos germes dos dentes permanentes, a presença de mesiodens, agenesias, dentes supra-numerários ou odontomas que

poderiam escapar no exame periapical, conforme Manson Hing (1976), citado por Capelli et al (1991).

Na prevenção e diagnóstico dentais/faciais e assim atenuar futuros problemas estéticos e/ou relacionados a articulação, afirma Moreira (2003) **(fig 12)**

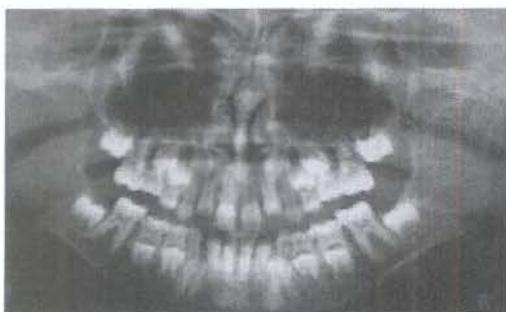


fig12: radiografia de criança de oito anos

- EM ORTODONTIA

A necessidade de comparação do mesmo objeto em várias tomadas ao longo período de tratamento para observação de: crescimento, processos de erupção e reabsorção, alterações de peças dentárias, abertura e fechamento de espaço entre dentes adjacentes, tornam útil o uso dessa técnica, de acordo com Manson Hing (1976). **(fig 13)**

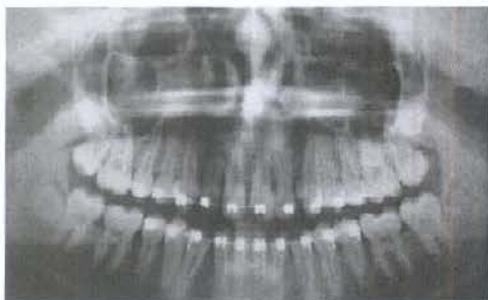


fig. 13: radiografia de paciente em tratamento com aparelho ortodôntico fixo

2.4 DESVANTAGENS

Adriens et al (1982), nos afirma que a principal desvantagem para o uso das radiografias panorâmicas é a falta de detalhes, ou seja, a má definição de certas estruturas, a ligeira distorção e ampliação promovida por esta técnica. Sua contra-indicação principal seria em procedimentos que exigem nitidez excelente como, por exemplo: cáries interproximais; cristas alveolares; lesões na região anterior (maxila e mandíbula) pela sobreposição da coluna cervical, nível de obturação dos condutos radiculares.

Segundo Whaites (2003), além das desvantagens acima citadas, imagens de tecidos moles e de ar podem sobrepor estruturas de tecidos duros importantes e o uso de filmes de ação indireta e placas intensificadoras resulta em certa perda na qualidade da imagem. A área focal nas radiografias panorâmicas não se adequa a todos os arcos faciais fazendo com que algumas estruturas se apresentem fora de foco.

A indicação da panorâmica como técnica de escolha para determinar lesões apicais depende da região e da fase em que a lesão se encontra sendo, essas lesões, melhores observadas na região de molares e com lesões maiores de acordo com estudo realizado por Almeida et al (2001).

Segundo Forrest et al (1973), a falta de detalhes em determinadas áreas também limita o diagnóstico em casos de raízes residuais em pacientes desdentados sendo necessária a complementação com radiografia periapical.

2.5 ERROS

1-ERROS DE POSICIONAMENTO

A tabela 1 mostra, segundo Whaites (2003) um resumo dos erros de posicionamento mais comuns em panorâmica resultando falhas na imagem final:

Erros de posicionamento	Falha na radiografia
Paciente muito distante ao filme	Dentes anteriores ampliados quanto à largura e fora de foco
Paciente muito próximo ao filme	Dentes anteriores estreitos e fora de foco
Paciente posicionado assimetricamente (cabeça virada para direita ou esquerda)	Alargamento dos dentes posteriores em um lado e estreitamento no outro
Mento do paciente posicionado muito para baixo ou para cima	Distorção na forma da mandíbula e dentes anteriores fora de foco
Paciente utilizando brincos, jóias, próteses removíveis ou aparelhos ortodônticos móveis.	Imagens fantasmas do objeto
Movimentação do paciente durante o ciclo de exposição	Distorções verticais e horizontais na porção da imagem que estava sendo produzida no momento do movimento

Schiff et al (1986), citado por Capelli et al (1991), mostra que um dos erros mais comuns, é o não posicionamento da língua do paciente contra o palato durante a exposição causando imagem radiolúcida na região apical dos incisivos superiores. Alta frequência de erros foi observada em radiografias de pacientes com pescoço curto ou fino, obesos e muito altos. Esses erros seriam o resultado de posicionamento impróprio do mento, curvamento do paciente, subexposição.

2- ERROS TÉCNICOS

Falhas como: filme não iniciando no ponto de partida, travamento do chassi, papel ou gaze entre o filme e o écran, filme dobrado ou amassado dentro do chassi,

eletricidade estática, exposição incorreta, índice de perfil errado no mordedor, mau posicionamento do avental de chumbo segundo Schiff et al (1986).

Para McCall & Walld (1958), citado por Capelli et al (1991), a maioria dos erros técnicos está sobre controle do operador e podem ser eliminados completamente.

2.5.3 IMAGENS DOS ERROS MAIS COMUNS



Movimentação do paciente no momento da tomada radiográfica

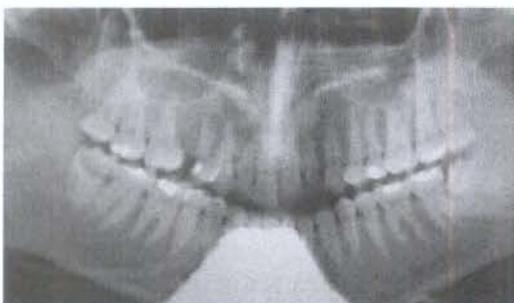


Imagem do avental de chumbo

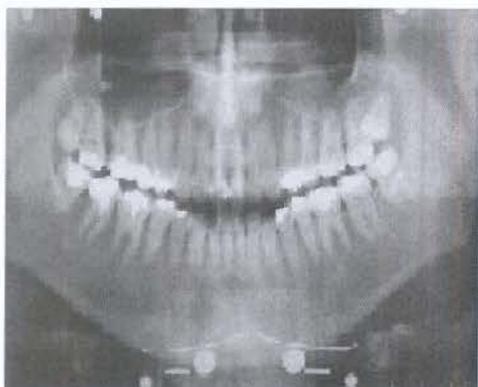
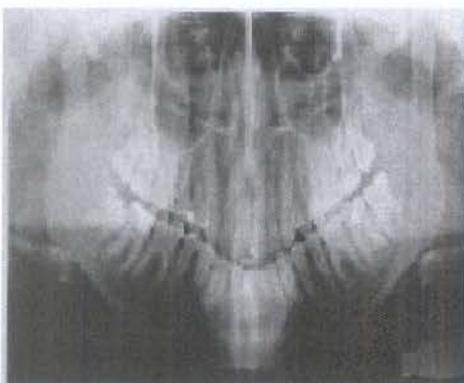


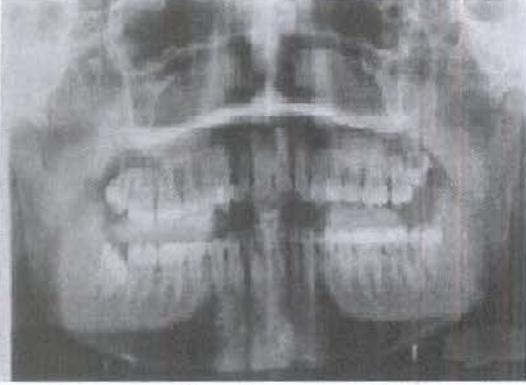
Imagem do chassi invertido



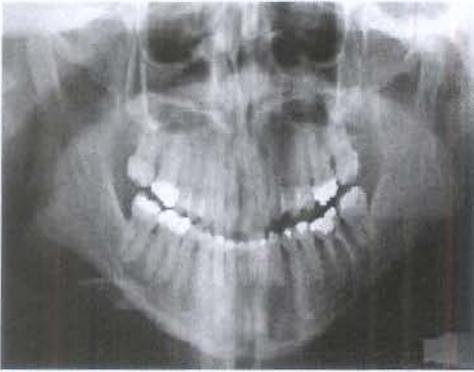
Imagem do avental e brincos



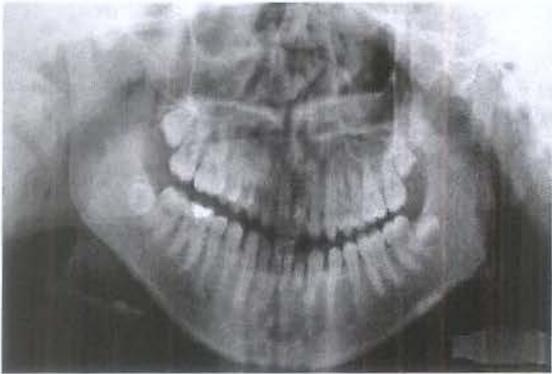
Paciente inclinado para baixo



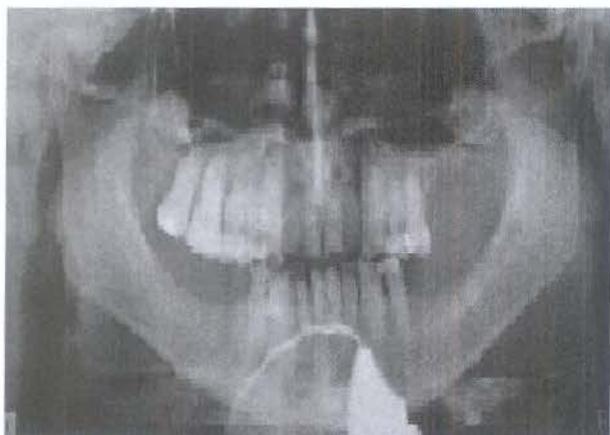
Paciente inclinado para cima



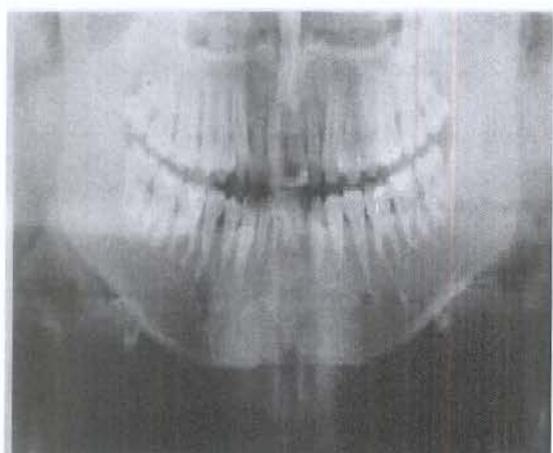
Paciente inclinado para baixo



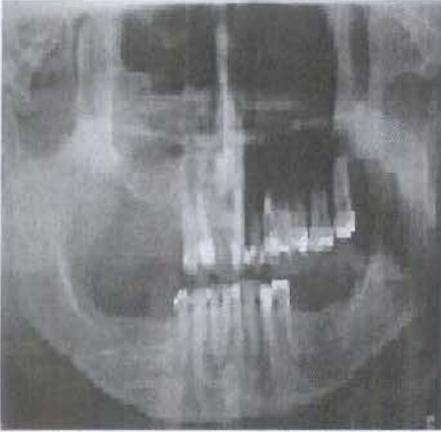
Paciente girado



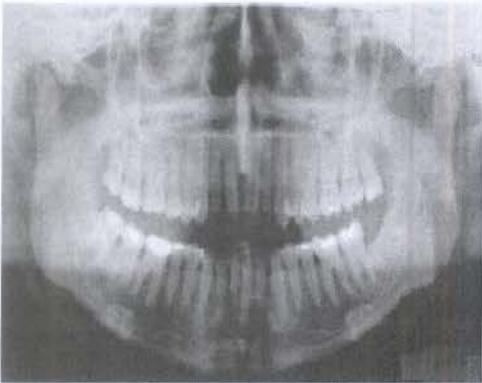
Paciente usando corrente



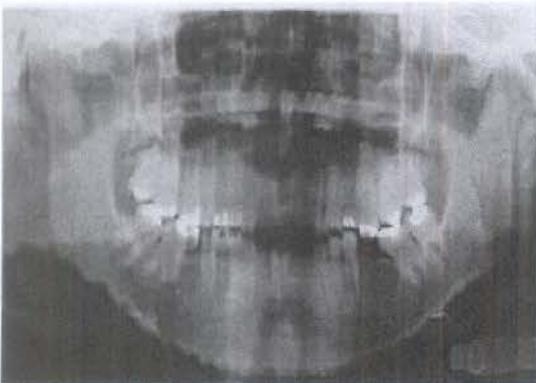
Paciente não apoiado



Posicionamento unilateral do língua no palato



Paciente muito atrás



Paciente movimentou

2.6 ARTEFATOS

De acordo com Stafne (1986), um artefato é uma estrutura ou aparência que não está presente normalmente em uma radiografia e é produzido por meios artificiais. Podem ocorrer como resultado de defeitos no filme e na sua embalagem, por manipulação imprópria dessas embalagens e por acidentes no processamento dos filmes. A maioria dos artefatos é produzida por manipulação incorreta do filme e da embalagem.

Outro exemplo de artefatos é o provocado por um umedecimento por saliva, ficando o papel da embalagem grudado no filme e produzindo pontos brancos neste, quando é revelado.

Artefatos produzidos na câmara escura ocorrem quando, água ou outras substâncias usadas no processamento são salpicadas sobre o filme. Água salpicada acidentalmente sobre o filme antes de seu processamento completo produz pontos claros na radiografia que são usualmente arredondados ou ovais. Quando superpostos aos dentes ou ao osso eles são raramente discerníveis; contudo quando superpostos somente aos tecidos moles eles são visíveis. Os que aparecem nas vistas oclusais do assoalho da boca podem ser confundidos com cálculo salivar. Corpos e outros materiais estranhos na solução reveladora podem aderir-se ao filme produzindo artefatos.

Alguns artefatos podem causar erros de interpretação, já que eles se confundem com defeitos, fraturas e outras condições patológicas envolvendo dentes e ossos. Se não se pode estabelecer a identidade do artefato, ou seja, na dúvida, radiografias adicionais da região devem ser obtidas para evitar erros no diagnóstico (Stafne, 1986).

3 DISCUSSÃO

Paatero em 1952 iniciou seus estudos sobre as imagens que seriam obtidas por aparelhos ortopantomográficos, inicialmente com um centro de rotação e foi aperfeiçoando esses aparelhos com a finalidade de melhorar a qualidade das imagens obtidas, diminuindo sua ampliação, seus borramentos e sobreposições.

Hoje, utiliza-se aparelhos com três centros de rotação que conseguem minimizar as distorções provenientes dessa técnica radiográfica obtendo-se resultados bastante aceitáveis.

Um grande grupo de pesquisadores vem estudando as inúmeras vantagens da radiografia panorâmica.

Torpe, 1967; Fugita, 1988; Underhill, 1988; Akesson, 1989; Alvares, 1998; Hayakawa, 2001; Terris, 2004; Rao, 2004 e muitos outros têm demonstrado grande interesse em utilizar as radiografias panorâmicas em suas pesquisas, principalmente pela facilidade desta técnica radiográfica, nas mais diversas áreas de especialização e mesmo em clínica geral odontológica.

Alguns pesquisadores também nos relatam os casos em que a radiografia panorâmica por si só, não é suficiente para mostrar imagens que requerem maior riqueza de detalhes. Nesses casos, precisam do complemento de outras técnicas, como as técnicas intra-buciais ou tomografia computadorizada, para uma melhor visualização da região a ser examinada (Alvares, 1998; Whaites, 2003; Horton, 1977; Stafne, 1986; Adriens, 1982 etc)

Diante da grande quantidade de estudos sobre estas radiografias, concluímos que apesar de algumas poucas contra-indicações, as vantagens em se realizar a técnica da radiografia panorâmica são muito maiores e que essas radiografias devem fazer parte, cada vez mais da rotina de exames em um consultório odontológico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADRIAENS PA; De Boever J; Vande Velde F Comparison of intra-oral long-cone paralleling radiographic surveys and orthopantomographs with special reference to the bone height. **J Oral Rehabil**, v. 9 (4): 355-65, July, 1982
- AKESSON, L; ROHLIN, M; HAKASSON, J Marginal bone in periodontal disease: an evaluation of image quality in panoramic and intraoral radiography. **Dentomaxillofac Radiol.**, v. 18, n. 3, p. 105-12, Aug. 1989.
- ALMEIDA, SM de; BÓSCOLO, FN; HAITE NETO, F; SANTOS, JCB dos Evaluation of three radiographic methods (conventional periapical, digital periapical and panoramic) in the diagnosis of artificially produced periapical lesions. **Pesqui. Odontol Bras**, v. 15, n. 1, p. 56-63, jan./mar. 2001
- ALVARES, Luiz Cassate; Tavano, Orivaldo **Curso de radiologia em Odontologia**. 4ed., pág. 107-109. 1998
- ALVARES, LC; Tavano, O **Curso de radiologia em Odontologia**. p. 98-107, 2000
- BARCLAY, JK; DONALDSON, KI Panoramic radiography of edentulous jaws: a survey of 100 patients. **New Zeal. Dent. J.**, v. 66, n. 303, p. 53-60, Jan. 1970
Apud CAPELLI, Joyce; MAROTTI, Mirtes; LEITE, Vera Moreira; ROCHA, Rodney Garcia Avaliação de interesse clínico entre a radiografia panorâmica e o conjunto periapical aplicado à clínica odontológica. **Rev. Inst. Ciênc. Saúde**. v.9 (2) p. 59-68, Jul/Dez 1991

- BOUQUET A; Coudert JL; Bourgeois D; Mazoyer JF; Bossard D
Contributions of reformatted computed tomography and panoramic radiography in the localization of third molars relative to the maxillary sinus. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.** v. 98 (3): 342-7. Sep. 2004
- CAPELLI, Joyce; MAROTTI, Mirtes; LEITE, Vera Moreira; ROCHA, Rodney Garcia
Avaliação de interesse clínico entre a radiografia panorâmica e o conjunto periapical aplicado à clínica odontológica. **Rev. Inst. Ciênc. Saúde.** v.9 (2) p. 59-68, Jul/Dez 1991
- DEVITO, KL; TAMBURUS, JR
Anatomia do canal da mandíbula: classificação radiográfica das variações. **Revista APCD,** v. 55 (4), Jul/Ag, 2001
- FORREST, RS; TEBO, HG; QUIGLY, MB; MILLER, JT
Radiography examination of the edentulous patients. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.,** v, 35, n. 6, p. 872-9, June 1973
- FREITAS, Aguinaldo de; Torres, Francisco Antonio
Radiografias panorâmicas. In: Freitas, Aguinaldo de (*); Rosa, José Edu (*); Souza, Faria (*)
Radiologia Odontológica, São Paulo: Artes Médicas, p. 201 – 224. 2000
- FREITAS, A **Radiologia odontológica,** 6ª ed., p. 228, 2004
- FREITAS, Leônidas de; Lopes, ME JL; Cestari, SH **Radiologia Bucal – técnicas e interpretação** 2ª ed. Cap. XX; pag. 287-88 . 2000
- FUJITA, M; YASUTOMI, Y; OGAWA, M
Effectiveness of thyroid protective shields in dental radiography. **Dent. Radiol.,** v. 28, p. 26-31, 1988

- GARCIAS, D; CHAUSSY; J-C; SAUTEYRON, M La tomographie panoramique: ses indications et ses limites au cabinet dentaire. **Actual Odontostomatol.** (paris), v. 29, n. 112, p. 563-90, Dec, 1975
- GRONDAHL, H-G; JONSSON, E; LINDAHL, B Diagnosis of marginal bone destruction with orthopantomography and intraoral full mouth radiography. **Svenk. Tandlak-t.**, v. 64, n. 7, p. 439-46, July, 1971 *Apud* CAPELLI, Joyce; MAROTTI, Mirtes; LEITE, Vera Moreira; ROCHA, Rodney Garcia Avaliação de interesse clínico entre a radiografia panorâmica e o conjunto periapical aplicado à clínica odontológica. **Rev. Inst. Ciênc. Saúde.** v.9 (2) p. 59-68, Jul/Dez 1991
- HAYAKAWA, Y; KOBAYASHI, N Pediatric absorbed doses from rotational panoramic radiography. **Dentomaxilofacial Radiology** v. 30, p. 285-92, 2001
- HIRSCHMANN, PN Radiographic interpretation of chronic periodontitis. **Int. Dent J.** v .37 (1) p. 3-9 . Mar, 1987
- HORTON, PS; Sippy, FH; Kerber, PE; Paule CL Analysis of interpretations of full-mouth and panoramic surveys. **Dental Radiology** v . 44 (3) p. 468 – 69. 1977
- JUNG, T Panoramic radiography in prosthetics. **Dtsch. Zahnarztl. Z.**, v. 27, p, 970-1, Dec. 1972 *Apud* CAPELLI, Joyce; MAROTTI, Mirtes; LEITE, Vera Moreira; ROCHA, Rodney Garcia Avaliação de interesse clínico entre a radiografia panorâmica e o conjunto periapical aplicado à clínica odontológica. **Rev. Inst. Ciênc. Saúde.** v.9 (2) p. 59-68, Jul/Dez 1991

- KARTZ, JO; Langlais, RP; Underhill, TE; Kimura, K Localization of paraoral soft tissue calcifications: the known object rule. **Oral Surg, Oral Med, Oral Pathol**, p. 459-63, Apr., 1989
- KAUGARS, GE; Collet, WK Panoramic ghosts, **Oral Surg, Oral Med, Oral Pathol**, p. 103-108, Jan, 1987.
- LANGLAND, Olaf E; Langlais, RP **Princípios do diagnóstico por imagem em odontologia**. p . 217-218 . São Paulo: Santos , 2002.
- LANGLAND, O.E.; LANGLAIS, R.P.; MORRIS, C. R. **Principles and practice of panoramic radiology**. Philadelphia; Saunders; p. 76-101 , 1982
- McCALL, JO; WALLD, SS Roentgenologia clínica dentária. 4 ed. Rio de Janeiro: **Atheneu**, p. 1-4. 1958 *Apud* CAPELLI, Joyce; MAROTTI, Mirtes; LEITE, Vera Moreira; ROCHA, Rodney Garcia Avaliação de interesse clínico entre a radiografia panorâmica e o conjunto periapical aplicado à clínica odontológica. **Rev. Inst. Ciênc. Saúde**. v.9 (2) p. 59-68, Jul/Dez 1991
- MANSON HING, LR **Panoramic dental radiography**. Springfield: Thomas, 1976. 183p. *Apud* CAPELLI, Joyce; MAROTTI, Mirtes; LEITE, Vera Moreira; ROCHA, Rodney Garcia Avaliação de interesse clínico entre a radiografia panorâmica e o conjunto periapical aplicado à clínica odontológica. **Rev. Inst. Ciênc. Saúde**. v.9 (2) p. 59-68, Jul/Dez 1991
- MANSON HING, LR **Radiologia Dentária**, 5ª ed., pg. 124-30, 1985
- MANZI, FR; Tuji, FM; Almeida, SM de; Haïter, F; Boscolo, FN Radiografia panorâmica como Meio Auxiliar na Identificação de Pacientes com Risco de AVC. **Revista da APCD** v. 55 . n. 2 Março/Abril 2001

- MOREIRA, AC **Revista APCD**, orientando o paciente, v. 57 (2), Mar/Abr, 2003
- MUPPARAPU M, Singer SR Implant imaging for the dentist. **J Can Dent Assoc.** v. 70(1) p. 32. Jan. 2004
- OHBA, T; KATAYAMA, H Comparison of orthopantomography with conventional periapical dental radiography. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.**, v. 34, n. 3, p. 524-30, Sept. 1972 *Apud* CAPELLI, Joyce; MAROTTI, Mirtes; LEITE, Vera Moreira; ROCHA, Rodney Garcia Avaliação de interesse clínico entre a radiografia panorâmica e o conjunto periapical aplicado à clínica odontológica. **Rev. Inst. Ciênc. Saúde.** v.9 (2) p. 59-68, Jul/Dez 1991
- PAATERO, YV **Photo-Pantomography.** A theoretical study for combining photo-rontgenography and pantomography. *Suom Hammaslaak Toim.*, 48: 21-27, 1952
- PERRELET, L Possibilités et limites des radiographies panoramiques. **Schweiz Monatsschr. Zahnheilk.**, v. 78, n. 12, p. 1190-4, Dec. 1968 *Apud* CAPELLI, Joyce; MAROTTI, Mirtes; LEITE, Vera Moreira; ROCHA, Rodney Garcia Avaliação de interesse clínico entre a radiografia panorâmica e o conjunto periapical aplicado à clínica odontológica. **Rev. Inst. Ciênc. Saúde.** v.9 (2) p. 59-68, Jul/Dez 1991
- PERSON RE; Tzannetou S; Feloutzis AG; Bragger U; Person GR; Lang NP Comparison between panoramic and intra-oral radiographs for the assessment of alveolar bone levels in a periodontal maintenance population. **J Clin Periodontol.** v. 30 (9) p. 833-9 Sep, 2003

- PFEIFER, JS; DEAN, J The value of panoramic radiography in periodontal diagnosis. **J. Wis. St. Dent. Soc.**, v. 45, n. 1, p. 3-7, Jan. 1969 *Apud*
- PRADO, MCP; ARITA, ES; PANELLA, J Avaliação da profundidade do canal mandibular nas elipso pantomografias para planejamento cirúrgico de implantes. **Revista da pós-graduação**, v. 6 (2), p. 111-17, Abr/Jun, 1999
- RAO LP; Das SR; Mathews A; Naik BR; Chacko E; Pandey M Mandibular invasion in oral squamous cell carcinoma: investigation by clinical examination and orthopantomogram . **Int J Oral Maxillofac Surg.** v . 33(5) p .454-7 Jul, 2004
- SCHIFF, T; D'AMBROSIO, J; GLASS, BJ; LANGLAIS, RP; McDAVID, WD Common positioning and technical errors in panoramic radiography. **J. Am. Dent. Assoc.**, v. 113, n. 3, p. 422-6, Sept. 1986 *Apud* CAPELLI, Joyce; MAROTTI, Mirtes; LEITE, Vera Moreira; ROCHA, Rodney Garcia Avaliação de interesse clínico entre a radiografia panorâmica e o conjunto periapical aplicado à clínica odontológica. **Rev. Inst. Ciênc. Saúde.** v.9 (2) p. 59-68, Jul/Dez 1991
- STAFNE, Eduward C **Diagnostico Radiográfico Bucal.** 5ªed; cap. XXIV p . 408-9; 375-377, 1986
- THORPE, JO; CHARLOTTE, NC Panoramic radiography in the general practice of dentistry. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.**, v. 24, n. 6, p. 781-92, Dec. 1967
- TIERRIS, CE; YAKOUMAKIS, EN; BRAMIS, GN; GEORGIU, E Dose area product reference levels in dental panoramic radiology. **Radiation Protection Dosimetry** (2004) v. 111, n. 3, p. 283-287, **Advance Access publication**, July, 20 2004

- TOZUM TF; Taguchi A Role of dental panoramic Radiographs in Assessment of Future Dental Conditions in Patients with Osteoporosis and Periodontitis. **N Y State Dent J.** v . 70(1) p . 32-5 Jan, 2004

- UNDERHILL, TE; KIMURA, K; CHILVARQUER, I; McDAVID, WD; LANGLAIS, RP; PREECE, JW; BARNWELL, G Radiobiologic risk estimation from dental radiology. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.**, v. 66, n. 2, p. 261-7, Aug. 1988

- WHAITES, Eric **Princípios de Radiologia Odontológica** 3ªed. Pg. 186-187. 2003

- WHITE, SC; WEISSMAN, DD Relative discernment of lesions by intraoral and panoramic radiography. **J. Am. Dent. Assoc.**, v. 95, n. 6, p. 1117-21, Dec. 1977
Apud CAPELLI, Joyce; MAROTTI, Mirtes; LEITE, Vera Moreira; ROCHA, Rodney Garcia Avaliação de interesse clínico entre a radiografia panorâmica e o conjunto periapical aplicado à clínica odontológica. **Rev. Inst. Ciênc. Saúde.** v.9 (2) p. 59-68, Jul/Dez 1991

- WUEHRMANN, Artur H; Manson – Hing Lincoln R **Radiologia Dentária.** 5ª ed.; cap.VIII; pag. 124 e 130. 1985