UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM
RADIOLOGIA ODONTOLÓGICA E IMAGINOLOGIA

DANIEL SOARES MOREIRA

BIOSSEGURANÇA EM RADIOLOGIA ODONTOLÓGICA

PORTO ALEGRE
2011

DANIEL SOARES MOREIRA

BIOSSEGURANÇA EM RADIOLOGIA ODONTOLÓGICA

Monografia apresentada como parte dos requisitos obrigatórios para a conclusão do Curso de Especialização em Radiologia Odontológica e Imaginologia pela Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof[a] Dra. HELOÍSA EMÍLIA DIAS DA SILVEIRA
ORIENTADORA

Porto Alegre
2011

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho aos meus pais, Abel e Maria Aurélia, por todo o apoio ao longo de minha vida. Também aos meus filhos, Adriano e Augusto, sempre fontes de inspiração. E em especial a minha companheira Talita Brasil que foi determinante para essa conquista.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus que com toda a sua inteligência nos impulsiona e cria as oportunidades para que haja nosso aperfeiçoamento.

À Professora Heloísa Emília Dias da Silveira que através de sua orientação possibilitou o desenvolvimento desse trabalho.

A todos os Professores do Curso de Especialização em Radiologia Odontológica e Imaginologia, em especial ao Professor Reni Raymundo Dalla-Bonna, ao Professor Heraldo Luis Dias da Silveira e a Professora Nádia Assein Arús, pelo exemplo de dedicação e empenho na formação de seus alunos.

Aos meus colegas de curso pelo companheirismo e amizade, valores muitas vezes deixados em segundo plano na vida corrida dos dias atuais.

As demais pessoas que indiretamente colaboraram de alguma forma com minha formação.

“Uma pergunta prudente é metade da sabedoria”

Francis Bacon

RESUMO

Biossegurança é uma temática relativamente nova em Odontologia. O objetivo do presente estudo foi analisar os principais aspectos relacionados à biossegurança aplicados a radiologia odontológica através da revisão da literatura. Primeiramente foi realizada a contextualização histórica e definição do conceito de biossegurança. Após foram revisados os riscos relativos à radiação ionizante e a exposição aos agentes biológicos que pacientes e profissionais são submetidos durante os procedimentos radiográficos. Demonstrou-se as diferentes doses de radiação emitidas pelos equipamentos utilizados em radiologia oral tanto nos sistemas analógicos como digitais. As diferentes formas como ocorrem a propagação de micro-organismos durante a obtenção das imagens radiográficas foi igualmente revista. As medidas de biossegurança para prevenir esses riscos em radiologia odontológica, através da radioproteção e do controle de infecção, também foram apresentadas. Após a apresentação de dados pode-se concluir que atualmente a biossegurança em radiologia odontológica tem como principais objetivos a redução da dose de radiação para o paciente e evitar a infecção cruzada entre os diferentes agentes envolvidos durante a realização dos exames radiográficos.

PALAVRAS-CHAVE: Biossegurança; Radiologia; Odontologia

ABSTRACT

Biosafety is a relatively new subject in Dentistry. The aim of this study was to analyze the main issues related to biosafety in dental radiography through of literature review. First of all was performed a historical background and a definition of biosafety. After that were reviewed the risks of exposure to ionizing radiation and biological agents than both patients and health care workers are exposed during the radiographic procedures. It has demonstrated the different doses of radiation emitted by equipment used in dental radiograph both film-based and digital systems. The different ways that microorganisms can be spread, while acquiring of radiographic images, was also reviewed. The biosafety measures to prevent these risks in dental radiograph, using the radiation protection and control of infection, were presented too. Following the presentation of data could be concluded that nowadays biosafety in dental radiography has as main objectives the reduction of radiation dose to the patient and avoid cross infection between the different agents involved during the performance of radiographic examinations.

KEY-WORDS: Biosafety , Radiography, Dentistry

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ADA - American Dental Association
AIDS - Síndrome da Imunodeficiência Adquirida
ALARA - As Low As Reasonably Achievable
ANVISA - Agência Nacional da Vigilância Sanitária
CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CBCT - Tomografia computadorizada de feixe cônico
CCD - Charge Coupled Device
CDC - Centers for Disease Control and Prevention
D - Dose absorvida
DNA - ácido desoxirribonucléico
E - Dose efetiva
EC - European Commision
FDA - Food and Drug Administration
FIOCRUZ - Fundação Oswaldo Cruz
FOV - Field Of View
Gy - Gray
H - Dose equivalente
HBV - Vírus da hepatite B
HCV - Vírus da hepatite C
HIV - Vírus da imunodeficiência humana
HIV - Vírus da imunodeficiência humana
ICRP - International Commision of Radiological Protection
J - Joule
Kg - Kilograma
KV - Kilovolt
KVp – Kilovolt-pico
LILACS - Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde
mA – Miliâmpere
MDCT - Tomografia computadorizada médica
MedLine - National Library of Medicine
MS - Ministério da Saúde
NCRP - National Council For Radiation Protection And Measuraments
NRPB - National Radiological Protection Board
OMS - Organização Mundial da Saúde
PSP - Photostimulable Storage Phosphor
PVC - Poli Cloreto de Vinila
R - Radiação
RCR - Royal College of Radiologists
SCIELO - Scientific Eletronic Library Online
SI - Sistema Internacional
Sv - Sievert
T - Tecido
wR - Fator de ponderação da radiação

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 9

2 REVISÃO DE LITERATURA 11
2.1 HISTÓRICO 11
2.2 CONCEITO 11
2.3 AVALIAÇÃO DOS RISCOS 14
2.3.1 Riscos pela Radiação Ionizante 15
2.3.1.1 Dose Absorvida 16
2.3.1.2 Dose Efetiva 17
2.3.1.3 Dose de Radiação dos Aparelhos Utilizados em Radiologia Odontológica 18
2.3.2 Riscos por Agentes Biológicos 23
2.4 RADIOPROTEÇÃO 29
2.4.1 Seleção do Paciente 29
2.4.2 Seleção do Receptor de Imagem 30
2.4.3 Colimação 32
2.4.4 Proteção de Chumbo 33
2.4.5 Voltagem do Aparelho e Filtração 34
2.5 CONTROLE DE INFECÇÃO 35

3 METODOLOGIA 39

4 APRESENTAÇÃO DE DADOS 40

CONSIDERAÇÕES FINAIS 42

REFERÊNCIAS 43

ANEXO 47

1 INTRODUÇÃO

A utilização dos raios X para diagnóstico em Odontologia vem nos últimos anos sofrendo um considerável incremento. As já largamente utilizadas técnicas radiográficas intra e extra-bucais com filmes radiográficos convencionais, vem somar-se ao uso de aparelhos com sensores radiográficos digitais e também aos modernos tomógrafos computadorizados de feixe cônico. Não resta dúvida dos benefícios trazidos por essa tecnologia no diagnóstico, planejamento e pesquisa, nas diversas áreas de atuação do cirurgião-dentista.

Trabalhar com os raios X requer precauções que garantam a proteção da saúde dos profissionais e pacientes, bem como do meio ambiente, onde os resíduos produzidos pelos procedimentos radiográficos serão descartados. Não se podem minimizar os efeitos deletérios do uso das radiações ionizantes sobre os organismos vivos, visto seu potencial de causar alterações somáticas e genéticas, nesse caso em profissionais da saúde e pacientes. A cavidade bucal contém uma microbiota complexa, e sendo um dos objetos do exame radiográfico, há exposição a diversos micro-organismos patogênicos, podendo citar os vírus da Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (AIDS) e das hepatites B e C. Embora o exame radiográfico seja considerado um procedimento não invasivo, pois não envolve exposição do tecido submucoso e epitelial, mas tendo contato com a saliva, há o potencial de contaminação do paciente para o profissional e, sobretudo, contaminação cruzada de paciente a paciente.

Prevenir, minimizar e eliminar esses riscos são o objetivo da adoção de procedimentos efetivos de biossegurança. É de extrema importância ao profissional da saúde estar familiarizado com esses procedimentos dentro da prática diária da radiografia oral, tornando-os protocolos, mas não desconsiderando os avanços e modificações que os mesmos sofrem de acordo com a evolução da ciência. Assim a biossegurança implica em atualização constante em relação ao foco do trabalho a ser realizado, o ambiente e as práticas operacionais.

O aprendizado do conjunto dessas ações é imprescindível, pois embora haja atualmente um grande avanço na ciência e na tecnologia, em especial na área da radiologia odontológica, não podemos desconsiderar os riscos em relação aos benefícios alcançados.

O objetivo desse estudo foi revisar as principais questões relativas à biossegurança aplicada nos procedimentos radiológicos em Odontologia do ponto vista físico e biológico.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 HISTÓRICO

Com a crescente capacidade de manipular o ácido desoxirribonucléico (DNA) em meados de 1970 houve uma crescente preocupação sobre os potenciais riscos associados com a pesquisa, principalmente envolvendo Micro-organismos Geneticamente Modificados (GMOs). Embora os GMOs pudessem apresentar as propriedades pretendidas, também poderiam ter características imprevisíveis e indesejáveis. O debate sobre a segurança dos laboratórios e a saúde dos trabalhadores e animais, bem como dos ambientes expostos a micro-organismos potencialmente perigosos, levou a Conferência de Asilomar em 1975. Foram então estabelecidos os princípios para lidar com os potenciais riscos biológicos através de sua avaliação e determinação das medidas de precaução que evitariam a infecção, sem criar impedimentos ao funcionamento dos laboratórios (KIMMAN, SMIT e KLEIN, 2008).

O relatório resultante desta conferência não incluiu a expressão biossegurança, mas estabelece toda a lógica da construção desse conceito, quando classifica as barreiras de contenção necessárias para a prevenção da contaminação nos experimentos científicos, de acordo com o risco biológico dos micro-organismos envolvidos, visando à segurança operacional dos laboratórios. Essa preocupação com a segurança é claramente expressa quando os autores se questionaram como os trabalhos científicos podem ser realizados com riscos mínimos para os trabalhadores nos laboratórios, para o público em geral, e para as espécies animais e vegetais que compartilham nosso ecossistema (BERG et al, 1975).

No Brasil, a biossegurança foi reconhecida quando o país tomou parte em um programa internacional de treinamento sobre o assunto oferecido pela Organização Mundial da Saúde (OMS). Como resultado, em 1985 a Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ) ofereceu

o primeiro curso de biossegurança para o setor da saúde. Porém, esse termo foi oficialmente introduzido em nosso vocabulário através da lei nº 8.974 de 1995, chamada Lei de Biosseguraça. Essa lei foi revisada e uma nova versão passou a vigorar a partir de 2005 (CARDOSO et al, 2005).

Atualmente, em nosso país, a biossegurança tem dois focos: o primeiro relativo à lei nº 11.105 de 2005, chamada Lei de Biossegurança, que trata das questões relativas à manipulação do DNA e pesquisas com células-tronco embrionárias; e o segundo, desenvolvido e praticado pelas instituições de saúde, por haver nesses ambientes riscos, principalmente por agentes químicos, físicos e biológicos (COSTA e COSTA, 2010). Sendo esse segundo enfoque, aplicado à radiologia odontológica, que será apresentado nesse trabalho.

A biossegurança é um conceito relativamente novo e desafiador do conhecimento científico (CARDOSO et al, 2005). Segundo Cavalcante, Monteiro e Barbieri (2003) à medida que a humanidade evoluiu houve um maior conhecimento sobre os agentes etiológicos e fatores de susceptibilidade de cada indivíduo, que permitiu o desenvolvimento de medidas que reduziram o risco de aquisição e propagação de várias doenças, em especial as infecto-contagiosas.

Em radiologia, podemos considerar que um dos princípios da biossegurança, a prevenção dos riscos físicos, foi aplicado em 1896, quando o engenheiro americano Wolfram Fuchs elaborou o que são consideradas as primeiras recomendações de proteção aos raios X, que foram: fazer as exposições o mais curtas possível, não permanecer a menos de 30 centímetros do tubo de raio X e aplicar uma camada de vaselina sobre a pele com uma camada extra sobre a área mais exposta. Apenas um ano após a descoberta dos raios X os três pilares básicos da radioproteção: tempo, distância e barreiras de proteção estavam estabelecidos. Nos anos 20 vários países prepararam suas normas de radioproteção, mas

somente em 1925, quando ocorreu o primeiro Congresso Internacional de Radiologia, é que foram criadas as normas internacionais básicas de proteção. Mais tarde, em 1928, foram estabelecidas as primeiras normas de proteção pela International Commision of Radiological Protection (ICRP), contra os efeitos deletérios da aplicação da radiação ionizante, que consistiam em recomendações para evitar injúrias aos tecidos superficiais, aos órgãos internos e as células do sangue (CLARK e VALENTIN, 2009).

De acordo com essa tendência, mas somente em 1º de junho de 1988, o Ministério da Saúde (MS) estabeleceu a portaria nº 453, intitulada "Diretrizes de Proteção Radiológica em Radiodiagnóstico Médico e Odontológico" (MINISTÉRIO DA SAÚDE, PORTARIA Nº 453, 1988).

Com o aparecimento da AIDS, na década de 80, os profissionais da saúde experimentaram uma intensa preocupação com a possibilidade de adquirirem o vírus da imunodeficiência humana (HIV) através do contágio pelas suas atividades profissionais. Esse medo, de certa forma exagerado em relação ao risco oferecido pelo HIV, mas, subestimado em relação a outros vírus transmitidos por contato com sangue ou fluidos corporais, provocou uma reavaliação dos conceitos de biossegurança. Nessa década também houve o importante estabelecimento e revisão dos conceitos de precauções universais (CAVALCANTE, MONTEIRO e BARBIERI, 2003).

Em 1989 o Programa Nacional de Doenças Sexualmente Transmissíveis/AIDS editou um Manual com as normas técnicas para controle da AIDS e outras infecções virais na prática odontológica. A partir de 1994 o Ministério da Saúde incorpora as Medidas de Precaução Universal à prática odontológica. Essas medidas foram adotadas para reduzir a transmissão de micro-organismos e riscos ocupacionais nos serviços de saúde, partindo do princípio que todo o paciente é um portador potencial de todos os micro-organismos. Quanto ao raio X, nesse

momento, determinou-se o uso de invólucros de diferentes materiais para cobrir as superfícies do tubo, alça e disparador do aparelho (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 1994).

2.2 CONCEITO

Diversas definições encontram-se descritas na literatura nacional e internacional. A Comissão de Biossegurança da Fundação Oswaldo Cruz /RJ, conceitua como:

> conjunto de ações voltadas para a prevenção, minimização ou eliminação de riscos inerentes às atividades de pesquisa, produção, ensino, desenvolvimento tecnológico e prestação de serviços, riscos que podem comprometer a saúde do homem, dos animais, do meio ambiente ou a qualidade dos trabalhos desenvolvidos (TEIXEIRA e VALLE, 1996, p.13).

Nesse conceito podemos observar uma abordagem multidisciplinar envolvendo toda a cadeia de produção da ciência e também o meio ambiente.

Já a Organização Mundial da Saúde (OMS), sucintamente, define biossegurança como trabalho com segurança (PECHTER, 2009). Mesmo sendo extremamente simplificado, esse conceito nos remete à etimologia dessa palavra em que o radical “bio”, do grego, significa vida somada à palavra segurança, que em sentido amplo é conceituada como a vida livre de perigos. Assim as normas de biossegurança englobam todas as medidas que visam evitar riscos físicos, químicos, biológicos e psicológicos no ambiente onde o trabalhador desenvolve sua atividade (CAVALCANTE, MONTEIRO e BARBIERI, 2003).

A Associação Americana de Segurança Biológica procura uma definição através da explicação do que a biossegurança engloba. Logo a biossegurança inclui os princípios de contenção, projeto de instalações, práticas e procedimentos para prevenir as infecções ocupacionais no ambiente biomédico ou a liberação de micro-organismos para o ambiente. Porém não há um consenso quanto à definição de biosseguraça, talvez por ser um conceito

novo e ainda em formação ou devido aos diferentes significados dessa palavra nas diferentes línguas, e também devido aos diferentes enfoques em relação ao campo de trabalho (NORDMANN, 2010).

Nesse estudo vamos adotar como conceito o enfoque sugerido por Costa e Costa (2004) que, segundo a teoria do conhecimento, a biossegurança pode ser definida como: módulo, processo ou conduta. Como módulo porque esse tema não possui identidade própria, e sim uma interdisciplinaridade que se expressa em diversos cursos e programas, não podendo ser compreendida como ciência por não ter um conjunto de conhecimentos específicos. Como processo, por ser a biossegurança uma ação educativa, um processo de aquisição de conteúdos e habilidades com o objetivo de preservação da saúde do homem e do meio ambiente. E como conduta quando analisamos a somatória de conhecimentos, hábitos e comportamentos que devem ser incorporadas ao homem, para que ele desenvolva de forma segura sua atividade profissional.

2.3 AVALIAÇÃO DOS RISCOS

O entendimento de risco como, reorientação da conduta das pessoas em relação aos eventos futuros é bastante recente e essencialmente moderno. Não é que não houvesse experiência de perigo antes da época moderna, a novidade é a reconceituação desses perigos numa ótica de “domesticação do futuro” (SPINK, 2001).

Pressupõe-se que as pessoas, baseando-se em informações suficientes, adaptem seus comportamentos, eliminando todos os riscos e assim alcancem a saúde plena (LUIZ e COHN, 2006).

A Agência Nacional da Vigilância Sanitária (ANVISA), no manual de Serviços Odontológicos, Prevenção e Controles de Riscos (2006), considera que os riscos mais

freqüentes a que estão sujeitos os profissionais da área odontológica são os físicos, os químicos, os ergonômicos, os mecânicos ou de acidente, os advindos da falta de conforto e higiene e os biológicos.

2.3.1 Riscos pela radiação ionizante

As radiações não são percebidas pelo nosso organismo e o seu principal risco é a cumulatividade dos seus efeitos biológicos derivados da exposição às mesmas ao longo da vida. Mazza (1964) afirmou o seguinte: "Não há ainda quem saiba realmente qual a dose mínima de radiação realmente inócua". Dessa forma, qualquer dose de radiação, por menor que seja, pode causar mudanças biológicas nocivas nos seres vivos.

A radiação ionizante é tema de considerável legislação desenvolvida para minimizar os riscos da radiação para trabalhadores e pacientes. A ICRP regularmente publica dados e recomendações gerais baseado nos seguintes princípios:

- nenhuma prática deve ser adotada a não ser que sua introdução produza um benefício positivo;

- todas as exposições devem ser mantidas tão baixas quanto razoavelmente possível, principio conhecido como *As Low As Reasonably Achievable* (ALARA), levando em conta os fatores sociais e econômicos;

- a dose equivalente para os indivíduos não deve exceder os limites recomendados pela ICRP (WHAITES, 2009).

Atualmente o principal objetivo da radiologia odontológica é o mesmo que é aplicado a radiologia geral, o qual é obter informações de diagnóstico das imagens minimizando a exposição à radiação para o paciente, operador e outros (RUSH e THOMPSON, 2007).

A radiação ionizante causa dois tipos de efeitos adversos nos tecidos irradiados: determinísticos e estocásticos. Os efeitos determinísticos são resultado da morte celular, quando a dose de radiação é grande o suficiente para lesar as funções dos tecidos. Nesse caso há uma dose limite após a qual teremos clinicamente as alterações. Os efeitos estocásticos independem da dose de radiação e são resultado de modificações celulares. Essas células modificadas pela radiação podem, após um período de tempo, desenvolver o câncer e inclusive doenças hereditárias (ICRP, 1990).

Para avaliação das doses de exposição à radiação foram desenvolvidas quantidades dosimétricas especiais. Essas quantidades de proteção adotadas se baseiam em medidas de energia depositadas em órgãos e tecidos do corpo humano. A fim de relacionar a dose de radiação com o seu risco é necessário levar em conta as variações de efetividade biológica do diferentes tipos de radiação bem como as variações de sensibilidade dos órgãos e tecidos a radiação ionizante (ICRP 2007).

2.3.1.1 Dose Absorvida

A dose absorvida (D) é a quantidade física básica de dose, e é utilizada para todos os tipos de radiação ionizante. É definida como a energia média transmitida à massa de matéria pela radiação ionizante e não reflete as interações aleatórias das radiações nos tecidos. A unidade do Sistema Internacional (SI) para dose absorvida é joule (J) por kilograma (kg) e seu nome especial é gray (Gy). Valores de proteção são utilizados para especificar limites de exposição que mantenham a ocorrência de efeitos estocásticos abaixo de níveis não aceitáveis e evitem a reação tecidual. O valor da dose equivalente de proteção (H) em um tecido ou órgão é definido pela fórmula:

$$H_T = \sum_R w_R D_{T,R}$$

Onde $D_{T,R}$ é a média da dose absorvida em um órgão especifico ou tecido (T), e w_R é o fator de ponderação da radiação. A unidade para dose equivalente é J por kg e seu nome especial é sievert (Sv). Como o w_R do raio X é 1, então 1 Gy em radiologia odontológica corresponde a 1 Sv (ICRP 2007).

2.3.1.2 Dose efetiva

Para avaliar a probabilidade de prejuízos a saúde de baixas doses de radiação ionizante a ICRP em 1977 propôs uma quantidade teórica chamada de dose efetiva (E) que é definida por uma soma ponderada das doses equivalentes (H) dos tecidos:

$$E = \sum_T w_T \sum_R w_R D_{T,R}$$

Onde w_T é o fator de ponderação para o tecido (T). Os valores para w_T são escolhidos para representarem a contribuição de cada órgão ou tecido no todo do dano da radiação pelo efeito estocástico. A soma é realizada incluindo todos os órgãos ou tecidos considerados sensíveis à indução de efeitos estocásticos, incluindo câncer e efeitos hereditários. A unidade para dose efetiva (E) é J por kg e seu nome especial é sievert (Sv). O objetivo de medir a dose efetiva (E), dos diferentes exames radiográficos, é avaliar o risco radiológico das diferentes modalidades de exame para um paciente padrão, com ótima qualidade de imagem (OKANO e SUR, 2010).

2.3.1.3 Dose de radiação dos aparelhos utilizados em Radiologia Odontológica

Gibbs (2000) comparou a dose equivalente e a dose efetiva em exames radiológicos intraorais, quando utilizou filmes de velocidade E-speed e regime do aparelho de raio X em

70 Kilovolt-pico (KVp). Obteve valores diferentes para dose efetiva (Quadro 1). Observou a redução da dose efetiva quando utilizado a colimação retangular.

Técnica	Nº filmes	E (µSv/exame)
Levantamento periapical completo		
Paralelismo cone longo colimação retangular	21	14
Paralelismo cone longo colimação redonda	21	73
Bissetriz cone curto colimação redonda	18	100
Bite wing		
Paralelismo cone longo colimação retangular	4	2,6
Paralelismo cone longo colimação redonda	4	12
Bissetriz cone curto colimação redonda	4	14

Quadro 1 – Dose efetiva para exames intraorais, filme E-speed, 70 KVp
Adaptado de Gibbs (2000)

Gijbels et al (2005) utilizaram cinco diferentes tipos de aparelhos panorâmicos digitais para comparação da dose de radiação gerada para o paciente. Um dos aparelhos foi classificado como digital indireto, utilizava placa de fósforo para capturar a imagem e um scanner para ler a imagem. Os demais foram classificados em digital direto, utilizavam para captura da imagem um *Charge Coupled Device* (CCD), que se traduz para dispositivo de carga acoplada. Para o cálculo da dose efetiva foi utilizada as normas da ICRP 1990 e foram encontradas uma faixa de radiação entre 4,7 µSv a 14,9 µSv dentre os vários aparelhos panorâmicos digitais (Quadro 2). Isso foi uma gama muito grande de valores, levando em consideração que todos os aparelhos testados eram novos. As maiores doses foram registradas nos equipamentos que trabalhavam com a menor kilovoltagem (KV), maior corrente do tubo e maior tempo de exposição, enquanto o aparelho que demonstrou a menor dose foi o que tinha a maior kilovoltagem e menor corrente do tubo. Não houve diferença significativa entre o aparelho panorâmico que utilizava placa de fósforo e os demais. Os valores obtidos para a

dose efetiva indicam que pode haver uma redução da dose de radiação quando comparados os sistemas digitais com os analógicos.

Aparelho Panorâmico	KVp	mA	Tempo s	E(µSv/exame
Cranex Tome*	70	4	15,0	8,1
Cranex Excel	65	6	19,0	12,3
Veraviwepocs 5D	70	4	8,2	5,5
EC Proline	64	7	18,3	14,9
Orthoralix 9200 DDE	74	4	12,0	4,7

Quadro 2 – Dose efetiva para exames extra-orais panorâmicos digitais
Adaptado de Gijbels et al (2005)
* digital indireto com placa de fósforo

Ludlow e Ivanovic (2008) compararam a dose efetiva de diferentes aparelhos de tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT) e de um aparelho de tomografia computadorizada médica (MDCT-64-slice). Classificaram os equipamentos segundo o *Field Of View* (FOV), que se traduz para campo de visão, em grande, médio e pequeno FOV. Sendo o pequeno FOV um volume esférico de 10 cm ou menos de diâmetro, o médio FOV um volume esférico de 10 a 15 cm de diâmetro e o grande FOV um volume esférico com diâmetro maior que 15 cm, capaz de capturar todos os tecidos moles e estruturas do complexo maxilo-facial. Para medir a dose efetiva utilizaram um fantoma de crânio adulto com diversos sítios de dosímetros referentes às diferentes estruturas anatômicas da cabeça. Como resultado obtiveram diferentes valores para dose efetiva nos diversos aparelhos, utilizando para o cálculo, como um dos parâmetros, as recomendações 2007 da ICRP. Além disso, compararam os resultados obtidos com o equivalente de um típico exame panorâmico, dias de radiação natural por pessoa e probabilidade de desenvolver câncer (Quadro 3). Os autores observaram um crescimento da dose efetiva nos exames de pequeno FOV, pois focam em regiões onde existem tecidos mais sensíveis a radiação, como glândulas salivares, glândula tireóide e

mucosa oral. Nos exames de maior FOV esse efeito é diluído. Dependendo do protocolo usado no mesmo aparelho há um incremento da radiação que muitas vezes não justifica o ganho em qualidade de imagem. Concluíram que a dose efetiva de um MDCT utilizando o exame padrão para o protocolo dental demonstrou ser de 1,5 vezes a 12,3 vezes maiores quando comparado com um exame de médio FOV de um CBCT.

Técnica	**E(µSv/exame)**	**Dose como um típico exame panorâmico**	**Dias de radiação natural por pessoa**
Grande FOV			
NewTom 3G	68	3	8
CB Mercuray facial FOV qualidade máxima	1073	44	131
CB Mercuray facial FOV qualidade padrão	569	23	69
Next Generation i-CAT modo retrato	74	3	9
Iluma padrão	98	4	12
Iluma ultra	498	20	61
Médio FOV			
Classic i-CAT digitalização padrão	69	4	12
Next Generation i-CAT modo paisagem	87	4	11
Galileos exposição máxima	128	5	16
Galileos exposição padrão	70	3	9
Somaton 64 MDCT	860	35	105
Somaton 64 MDCT w/CARE Dose 4D	534	22	65
Pequeno FOV			
CB Mercuray I FOV maxilar	407	17	50
Promax 3D adulto pequeno	488	20	59
Promax 3D adulto grande	652	27	79
Prexion 3D exposição padrão	189	8	23
Prexion 3D alta resolução	388	16	47

Quadro 3 – Dose efetiva para exames dento-alveolares e maxilo-faciais utilizando aparelhos CBCT e MDCT.

Adaptado de Ludlow e Ivanovic (2008)

Qu et al (2010) analisaram a dose efetiva de radiação do aparelho de CBCT ProMax 3D com diferentes parâmetros que podem afetar a dose para o paciente: tamanho do paciente, tamanho do volume, resolução de imagem e FOV. Como resultado comprovaram que à medida que a corrente do tubo do raio X aumentava, de acordo com o protocolo adotado no aparelho, a dose efetiva aumentava proporcionalmente. O aparelho utilizado era uma unidade que possuía filtragem de cobre para os fótons de baixa energia, o que reduziu a dose em comparação com outras unidades anteriores a 2008. A seleção do paciente, redução do FOV e diminuição da resolução demonstraram serem métodos eficientes na redução da dose de radiação. Porém, mais estudos são necessários para avaliar a relação da diminuição da resolução com a acuidade do diagnóstico. Como a tecnologia dos novos aparelhos CBCT se desenvolve rapidamente, muitas vezes o operador não está familiarizado com as opções de protocolo do aparelho. É necessária a seleção criteriosa de todos os parâmetros do aparelho para otimizar o diagnóstico e reduzir a dose para o paciente.

Pauwels et al (2010) ao verificarem a dose absorvida e a dose efetiva de uma grande variedade de CBCT, utilizando diferentes protocolos de exposição e fatores geométricos obtiveram valores de dose efetiva entre 19 μSv e 368 μSv. Isso foi resultado dos diferentes tipos de FOV, grande, médio e pequeno, utilizados nos aparelhos testados. A dose efetiva tem forte relação com o tamanho do campo. As maiores contribuições para a dose efetiva foram dos tecidos remanescentes (37%), glândulas salivares (24%) e glândula tireóide (21%). Para uma otimização da dose de radiação recebida pelo paciente devem-se ajustar os parâmetros de exposição e o tamanho do campo de visão de acordo com o diagnóstico requerido.

2.3.2 Riscos por agentes biológicos

Considera-se risco biológico a probabilidade de haver um efeito adverso proveniente da presença de um agente biológico. As exposições ocupacionais a materiais biológicos potencialmente contaminados constituem um sério risco aos profissionais da área da saúde em seu local de trabalho (ANVISA, 2006).

Pacientes e trabalhadores em Odontologia podem estar expostos a uma grande variedade de micro-organismos, por meio do contato com sangue, secreções orais e respiratórias. Esses micro-organismos incluem cytomegalovirus, vírus da hepatite B (HBV), vírus da hepatite C (HCV), herpes simples tipo 1 e 2, vírus da imunodeficiência humana (HIV), *Mycobacterium tuberculosis*, estafilococos, estreptococos e outros vírus e bactérias, especialmente aqueles que infectam o trato respiratório superior. As vias de infecção são as mais variadas, incluindo contato direto com sangue, fluidos orais, ou outras secreções; contato indireto com instrumentos, equipamento ou superfícies do ambiente que estejam contaminados; e ainda através do ar por gotículas ou aerossóis de fluidos orais e respiratórios (CDC, 1993).

A Anvisa (2006) relata que as principais vias de transmissão de micro-organismos aos profissionais de Odontologia são: a transmissão por via aérea, a transmissão por fluidos e secreções, e a transmissão por contato direto e indireto com o paciente. Na transmissão por via aérea o ar é contaminado por gotículas que podem contaminar diretamente o profissional ao atingirem pele e mucosa através de inalação ou deglutição, ou ainda contaminar indiretamente através das superfícies. As principais doenças transmitidas por via aérea são: doença meningocócica, gripe, mononucleose, sarampo, rubéola e tuberculose. Na transmissão por fluidos e secreções podemos citar as hepatites e a AIDS. As doenças transmitidas por

contato direto e indireto com o paciente são: herpes simples, escabiose, pediculose, micoses e conjuntivite.

Em radiologia odontológica, o principal risco de infecção cruzada é de um paciente ao outro devido à contaminação por saliva do ambiente de trabalho e do equipamento. Os profissionais não estão em um grande risco de contaminação durante os procedimentos radiográficos, mas, não há lugar para complacência (WHAITES, 2009).

Durante o procedimento radiográfico, o equipamento pode ser contaminado com a saliva ou sangue do paciente se técnicas de assepsia não forem utilizadas. Os micro-organismos podem se manter viáveis no equipamento radiográfico por mais de 48 horas e inclusive sobreviver no interior dos líquidos para o processamento da imagem. O uso do controle de infecção em radiologia odontológica visa em última análise à prevenção da transmissão das doenças do paciente para o profissional, do profissional para o paciente, de um paciente para o outro e também evitar a contaminação do ambiente de trabalho. Os filmes intraorais podem ser contaminados e manipulados e transportados através do ambiente de trabalho. Limitar a contaminação presentes nesses filmes para o ambiente é fundamental. Esse ambiente possui muitas superfícies que podem ser tocadas tais como: cabeçotes dos aparelhos de raio X, cones de localização, painéis de controle, botões de exposição, processadoras de filmes, superfícies da câmara escura e todas as outras áreas que podem entrar em contato com filmes contaminados, luvas contaminadas ou equipamentos utilizados na cavidade oral (PALENIK, 2004).

White e Glaze (1978) avaliaram a contaminação microbiológica após o exame radiográfico. Obtiveram radiografias de 30 pares de pacientes e observaram que, em 23 desses pares (77%), houve contaminação cruzada com possível transferência de *S. pyogenes, S. aureus e D pneumoniae.* Os fatores que possibilitaram essa transferência de micro-organismos

foram as mãos do técnico de raio X e o equipamento radiográfico. Devido à infecção cruzada, a desinfecção do equipamento de raio X foi indicada.

Silva et al (2003) coletou 325 amostras de diversas superfícies de equipamentos utilizados em radiologia odontológica, após serem utilizados no atendimento de pacientes. Dentre os equipamentos analisados estavam: câmara escura, aparelho de raio X, avental de chumbo e também cortinas presentes na câmara escura. Para isso utilizou dois tipos de placas contendo cinco diferentes tipos de cultura. Um resumo dos resultados obtidos encontra-se no Quadro 4. O único local que não estava contaminado na câmara escura foi o fixador. Após submeter os dados à análise estatística, concluiu que os equipamentos se contaminaram com um índice médio de 50%. Considerando os micro-organismos analisados o maior índice de contaminação foi por *Sthaphylococcus* (50%), o que é preocupante visto que, embora sejam membros da microbiota normal da pele e mucosas humanas, podem provocar infecções sérias. O menor índice de contaminação dentre as amostras coletadas foi de micro-organismos Gram negativos. Verificou ainda a presença de *Cândida* e *Estreptococos* do grupo *mutans* com índice de contaminação em torno de 30% para ambos. Concluiram que: ”A técnica radiográfica intra-bucal possibilitou a ocorrência de infecção cruzada, o que justifica a necessidade da utilização de procedimentos de biossegurança em radiologia odontológica” (Silva et al, 2003, p.42).

Uma das maiores fontes de contaminação é a manipulação do filme. A contaminação cruzada ocorre quando os filmes são retirados da boca do paciente pelos técnicos em radiografia e após suas mãos entram em contato com outras superfícies. Isso acontece tanto no transporte do filme através do ambiente da clínica bem como na abertura e processamento do mesmo na câmara escura (BAJUSCAK et al, 1993).

Equipamento	Pontos suspeitos de contaminação	Nº amostras coletadas	Nº amostras contaminadas
Câmara Escura	Tampa	25	13
	Manga de acesso	25	8
	Revelador	25	8
	Fixador	25	0
	Água	25	7
	Fundo Interno da Câmara	25	9
Aparelho de raio X	Painel de Controle	25	10
	Braço Articulado	25	17
	Cabeçote	25	8
	Disparador	25	8
Aventais de proteção	Bordas Superiores	25	18

Quadro 4 – Contaminação dos equipamentos radiográficos*
*utilizando 5 meios de cultura diferentes para 5 equipamentos
Adaptado de Silva et al (2003)

Tradicionalmente, desde que os raios X foram descobertos, o meio primário para capturar, visualizar e armazenar as imagens radiográficas é o filme. Porém desde a introdução da radiologia digital, muitas escolas e consultórios particulares têm adotado esse sistema para adquirir a imagem radiográfica. Está previsto que esse número de profissionais aumente nos próximos anos e que a Odontologia continue migrando do filme para a imagem digital. Um dos desafios para os clínicos que utilizam imagem digital direta intraoral é o controle de infecção. Os sensores não podem ser esterilizados, logo devem ser envolvidos por barreiras durante o procedimento no paciente, de forma que não entrem em contato com a saliva, evitando a contaminação cruzada (PARKS; WILLIAMSON, 2002).

Kalathingal et al (2009) realizaram um estudo com o objetivo de avaliar se houve contaminação microbiológica em sensores de *Photostimulable Storage Phosphor* (PSP), que se traduz como sensores de placa de fósforo. Caso houvesse contaminação, os autores tentariam identificar a sua origem. O estudo foi realizado após procedimentos radiográficos intraorais realizados em uma escola de Odontologia. O PSP é considerado um sistema indireto de obtenção da imagem digital. No estudo foi utilizado o OpTime, sistema de PSP fabricado pela Soredex (Soredex/Orion Corp., Helsinki, Finland). Na clínica as placas de fósforo eram manipuladas por muitas pessoas. Primeiramente as placas eram embaladas pelos funcionários com um invólucro de papel na superfície ativa e após seladas em um saco plástico que servia de barreira (Figura 1).

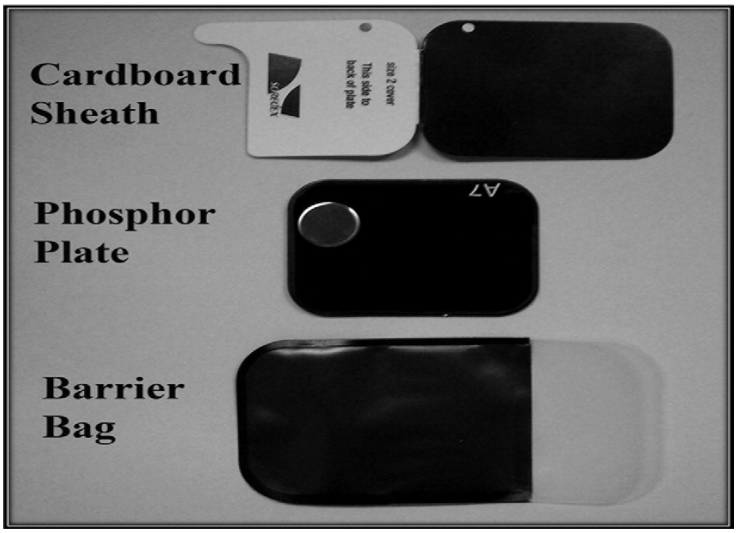

Figura 1. Componentes do Op Time, sistema de recepção de imagem
Fonte: Kalathingal et al (2009)

Esse mecanismo supostamente impediria a contaminação por umidade resultante do contato com a saliva ou sangue. Os estudantes realizavam os procedimentos radiológicos utilizando luvas e após secavam as placas com papel e as depositavam no interior de copos de papel. Então eles removiam as luvas contaminadas e transportavam os copos para a área de escaneamento. Colocavam luvas limpas, removiam às barreiras plásticas, escaneavam as

placas e armazenavam as imagens. As placas desembaladas retornavam para uma área considerada contaminada, eram limpas por um técnico com etanol a 95% e então eram encaminhadas aos funcionários que as embalavam. Foram escolhidas aleatoriamente 45 dessas placas, após serem embaladas. Após a cultura do material, obtiveram como resultado que das 45 culturas, 19 (42,2%) não tiveram crescimento bacteriano, e 26 (57,8%) tiveram crescimento bacteriano, sendo que destas, 7 (15,6%) tiveram crescimento de bactérias hemolíticas. (Figura 2). A presença desse tipo de bactéria indica que a contaminação pode ser proveniente da cavidade oral. Essa contaminação bacteriana pode ter origem no grande número de pessoas que manipulavam as placas de fósforo bem como nos procedimentos de desinfecção inadequados. Os autores recomendaram a esterilização semanal das placas através de óxido de etileno e a desinfecção das placas com desinfetantes de nível intermediário, como os a base de cloro. Embora não seja determinado se esses desinfetantes podem danificar as placas de fósforo (KALATHINGAL et al, 2009).

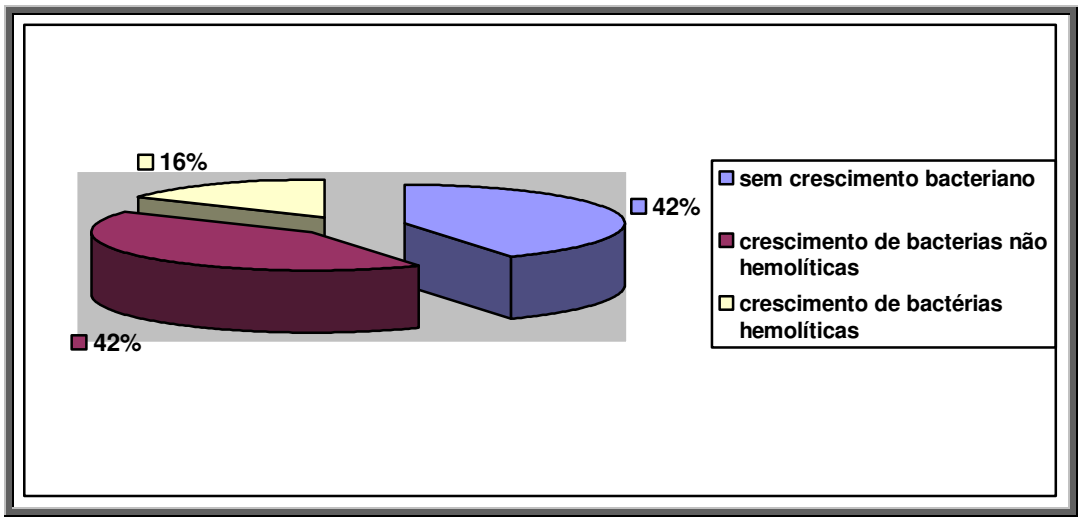

Figura 2- Crescimento bacteriano após análise de placas de fósforo
Adaptado de Kalathingal et al (2009)

2.4 RADIOPROTEÇÃO

2.4.1 Seleção do Paciente

As orientações para seleção dos pacientes para os exames radiográficos orais foram desenvolvidas para, junto com o julgamento do cirurgião-dentista, indicarem o melhor uso do diagnóstico por imagem para os seus pacientes. Tais orientações servem como sugestão para o profissional, visto que ele tem condições para decidir o melhor método de diagnóstico por conhecer as necessidades do seu paciente (ICRP, 2008).

Okano e Sur (2010) resumiram as principais orientações da *European Commision* (EC, 2004) e da *American Dental Association* (ADA, 2006), para o uso e indicação do raio X no diagnóstico oral. Essas orientações principalmente sugerem que:

- Todos os exames de raio X devem ser justificados individualmente por paciente de maneira que os benefícios superem os riscos, e que o exame acrescente informações para o diagnóstico desse paciente;

-Nenhuma radiografia deveria ser feita sem que haja previamente um exame clínico e levantamento da história do paciente, sendo as radiografias de rotina uma prática inaceitável;

-Ao indicar um paciente para o exame radiográfico, o dentista deve fornecer informações clínicas suficientes (baseadas na história e exame clínico), para que o radiologista possa justificar sua responsabilidade pela exposição ao raio X.

O desenvolvimento e progresso de muitas alterações da cavidade oral estão associados com a idade do paciente, estágio de desenvolvimento dentário e a presença de fatores de risco para o desenvolvimento de doenças. Sendo assim a ADA em conjunto com a *Food and Drug Administration* (FDA) desenvolveram em 2004, critérios para seleção do paciente para o exame radiográfico de acordo com a idade, estágio de desenvolvimento dentário, história

clínica e susceptibilidade a doenças dentais. Tais critérios são demonstrados no anexo A (US. DEPARTAMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES, 2004).

A ADA (2006) ressalta ainda que, além da história clínica, exame do paciente e avaliação para a susceptibilidade de doenças dentais, para a indicação de radiografias, os profissionais devem obter os exames radiográficos prévios dos pacientes com o propósito de comparação. Além disso, para as pacientes grávidas as radiografias devem ser indicadas com cuidado, e se justificam quando as doenças dentais, que ocorram durante a gravidez, possam trazer problemas para a mãe e para o bebê. Para os pacientes que estão sofrendo radioterapia na cabeça e pescoço não há qualquer consideração especial na indicação de radiografias dentárias, visto que esses pacientes estão em alto risco de desenvolverem doenças dentárias e a exposição à radiação das radiografias é insignificante quando comparada com a dose da terapia que lhes é aplicada. Embora as calcificações da artéria carótida sejam reveladas por radiografias panorâmicas elas não devem ser indicadas com esse propósito pelo dentista, ao invés disso, os pacientes suspeitos dessa condição devem ser encaminhados ao médico.

2.4.2 Seleção do receptor de imagem

Na radiografia intraoral convencional apenas os filmes mais rápidos, dos grupos E e F, devem ser utilizados, pois eles reduzem significativamente a dose de radiação para o paciente, em torno de 50% quando comparados com os filmes do grupo D. Para as radiografias extraorais, panorâmica, cefalométrica, e outras extraorais, a combinação mais rápida de filme e tela intensificadora deve ser usada. Essa combinação deve ser de pelo menos velocidade 400, e a sensibilidade à luz do filme deve ser igual ao tipo de luz emitida pela tela intensificadora (EC, 2004).

Receptores de imagem digitais proporcionam uma imagem de alta qualidade enquanto minimizam a exposição ao paciente e profissional (ADA, 2006). Existem basicamente dois tipos de sistemas digitais intraorais, o primeiro tem como receptor dispositivo de carga acoplada ou CCD e o outro utiliza sensores de placa de fósforo ou PSP. Cada tipo de sistema tem suas vantagens e desvantagens, mas ambos os sistemas tem como a mais importante vantagem a redução da dose de radiação quando comparados com os filmes convencionais. Porém o número de repetições das tomadas radiográficas, devido a problemas no posicionamento dos sensores, pode anular essa vantagem. Para radiografias panorâmicas e cefalométricas digitais, a redução da dose de radiação não é tão efetiva quando comparada ao conjunto de filme e tela intensificadora. Para que seja obtida essa redução deve-se empregar uma exposição mais baixa no aparelho digital, suficiente para que o contraste e densidade da imagem sejam corrigidos utilizando recursos de software (EC, 2004).

Alcaraz et al (2009) compararam os filmes Agfa Dentus M2, Ultraspeed, Insight, Ektaspeed e sistemas digitais, utilizados em diferentes regiões e tipos de clínicas na Espanha, durante vários anos. Concluíram que os sistemas digitais foram os que apresentaram os menores resultados de dose de radiação quando comparados aos filmes utilizados em radiografia convencional, com um decréscimo de até 50% em relação aos filmes Insight e Ektaspeed, e de 59,3% em relação ao filme Ultraspeed. O filme Agfa Dentus M2 foi o que apresentou a mais alta dose de radiação no estudo, mas não houve diferença estatística significativa, quanto à dose de radiação, entre os diferentes tipos de filmes convencionais testados.

Gavala et al (2000) utilizaram dois tipos de aparelhos panorâmico, sendo um convencional e o outro digital de mesmo fabricante, para medir a dose equivalente em um fantoma de crânio adulto. O aparelho convencional foi regulado para o regime de exposição indicado pelo fabricante: 66 KVp, 6 mA e 16 segundos. O aparelho digital foi regulado em

dois regimes de exposição: 60 KVp, 4 mA e 66 KVp, 8 mA, ambos em 18 segundos. Obtiveram como resultado de dose equivalente para o aparelho panorâmico convencional o valor de 26 µSv. Já para o aparelho digital obtiveram respectivamente para cada regime os valores de 12 µSv e de 38 µSv. Concluíram que a redução de dose no aparelho panorâmico digital pode ser alcançada se forem utilizadas as menores possibilidades de regime de exposição.

2.4.3 Colimação

Reduzir a área do feixe de raio X ao tamanho do receptor de imagem obviamente reduz a dose de radiação para o paciente diminuindo a radiação primária e secundária. A redução da radiação secundária também melhora a qualidade da imagem. É recomendado para radiografia intraoral o uso de colimador retangular de forma que o feixe de raio X não exceda o tamanho do receptor de imagem, seja ele filme, sensor ou placa de fósforo. (NATIONAL COUNCIL FOR RADIATION PROTECTION AND MEASUREMENTS, NCRP, 2003). O colimador retangular para radiografia intraoral sempre que possível deve ser utilizado em conjunto com posicionadores de filme com sistemas localizadores do feixe de raio X (EC, 2004).

2.4.4 Proteção de chumbo

Segundo Whaites (2009) a controvérsia quanto ao uso de proteção de chumbo para o paciente durante o procedimento radiográfico em odontologia surgiu a partir de uma diretriz publicada pela *National Radiological Protection Board* e *Royal College of Radiologists* (NRPB/RCR, 1994), onde foi indicado que: não há justificativa para o uso de rotina do

avental de chumbo em exames intraorais e seu uso durante o exame panorâmico deveria ser desencorajado. Concluiu-se que a proteção do paciente seria atingida pela implantação de medidas de redução da dose de radiação, através da seleção do paciente, operação do equipamento e técnicas radiográficas.

A mesma indicação foi reforçada pela NRPB (2001), porque os aventais de chumbo não protegem contra a radiação secundária espalhada internamente pelo corpo, apenas demonstram proteção efetiva em infreqüentes projeções oclusais, e mesmo nesses casos seu uso poderia ser limitado às pacientes que estão ou poderiam estar grávidas. Quanto à proteção de tireóide deveria ser utilizada em poucos casos onde a glândula tireóide estivesse no foco da radiação primária. Os aventais com não menos de 0,25 mm de chumbo devem ser utilizados por toda a pessoa que auxilie o paciente durante o procedimento radiográfico.

A ADA (2006) ressalta que se todas as recomendações da NCRP (2003) forem seguidas o uso de avental de chumbo não é necessário, porém se qualquer uma das recomendações não foi implementada o seu uso deve ser mantido. O protetor de tireóide é fortemente recomendado para crianças e gestantes. O seu uso deve ser evitado em adultos e mesmo em crianças, nos exames extraorais, pois há interferência na aquisição da imagem e interpretação das estruturas anatômicas sob investigação.

Rush e Thompsom (2007) avaliaram a dose de radiação recebida no nível da glândula tireóide utilizando duas técnicas de radiografia intraoral, paralelismo e bissetriz, dois tipos de colimação retangular e circular, e ainda com ou sem a aplicação de um protetor de tireóide. Como esperado houve significante redução da dose de radiação em todos os exames quando o protetor de tireóide foi aplicado. Ressaltaram que embora muitos estudos apresentem um risco insignificante para a glândula tireóide nos exames odontológicos, não se pode presumir que não há risco, portanto qualquer método que resulte em redução da dose de radiação para essa glândula terá um potencial benéfico.

No Brasil é obrigatório o uso de aventais plumbíferos de modo a proteger a tireóide, o tronco e as gônadas dos pacientes durante as exposições (MS, PORTARIA N° 453, 1998).

White e Pharoah (2007) ressaltam que embora a dose de radiação resultante de radiografias orais possa ser desprezível, mas, de acordo com o princípio ALARA, ela deve ser reduzida se possível. O uso de aventais de chumbo e protetores de tireóide não causa nenhuma dificuldade, grande custo ou inconveniente, demonstra na verdade, uma verdadeira preocupação com o bem estar do paciente. Porém, o uso de receptores de imagem mais sensíveis e de colimadores são meios de proteção mais importantes.

2.4.5 Voltagem do aparelho e filtração

Como os fótons de baixa energia têm um baixo poder de penetração, eles não contribuem para a melhoria da informação da imagem e aumentam a dose de radiação para o paciente. Filtração de alumínio é um componente do aparelho de raio X para evitar esses fótons. Os aparelhos que operam entre até 70 KVp recebem filtros de 1.5 mm de alumínio e os que operam acima de 70 KVp recebem filtros de 2,5 mm de alumínio (NRPB, 2001; MS, PORTARIA N^{O} 453 ,1998).

Quanto à tensão do tubo, aparelho para radiografias intraorais deve ser no mínimo 50 KVp, e preferencialmente maior que 60 KVp. Para os aparelhos extraorais essa tensão não deve ser inferior a 60 KVp (MS PORTARIA N^{O} 453, 1998).

2.5 CONTROLE DE INFECÇÃO

O *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) em 1988, considera que todo o sangue e outros fluidos corporais, como a saliva, são potencialmente infectados pelos vírus do

HIV, vírus da hepatite B e outros micro-organismos. Estabeleceu então, as precauções universais com o objetivo de prevenir a contaminação dos trabalhadores da área da saúde pelos micro-organismos.

O Ministério da Saúde (1994, p.35) conceitua as medidas de precauções universais como: "São um conjunto de medidas de controle de infecção, para serem adotadas universalmente, como forma eficaz de redução do risco ocupacional e de transmissão de micro-organismos nos serviços de saúde." As precauções universais incluem o uso de barreiras ou equipamentos de proteção individual (Figura 3), tais como: luvas, máscara, óculos, avental e gorro (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 1994).

Figura 3: utilização dos equipamentos de proteção individual

Quando executamos as radiografias o potencial de contaminação cruzada por saliva ou sangue, no equipamento e superfícies do ambiente é alto se técnicas de assepsia não forem utilizadas. Luvas devem ser utilizadas durante o procedimento radiográfico e manuseio dos filmes contaminados. Outros equipamentos de proteção individual são indicados, tais como: máscara, óculos protetores e jalecos. Após a exposição, os filmes devem ser secos com gaze ou papel para remover o excesso de saliva e colocados em copo descartável para o transporte para a área de processamento. Alternativamente podem-se usar barreiras protetoras

envolvendo o filme que devem ser removidas com cuidado para não contaminar a superfície do invólucro de plástico do filme, e após levados a sala de processamento revelação em copo descartável. Na sala de processamento, as superfícies devem ser descontaminadas com desinfetantes de nível intermediário e protegidas com barreiras protetoras. O equipamento radiográfico (cabeçote e painel de controle) deve ser protegido com barreiras protetoras que são trocadas a cada paciente. Os sensores da radiografia digital devem ser esterilizados ou desinfetados em alto nível. Nem sempre é possível esterilizar esses itens ou utilizar desinfetantes de alto nível, por isso é indicado o uso de barreiras contra a contaminação durante o uso. Mesmo com o uso das barreiras é possível haver contaminação, devido a isso, após a remoção da barreira, é recomendada a desinfecção da superfície do sensor com um desinfetante de nível intermediário (CDC, 2003),

Quanto à desinfecção da superfície dos filmes, Baldissera, Silveira e Amaral (2002) contaminaram propositalmente 64 filmes e após realizaram a imersão dos mesmos em três diferentes soluções: hipoclorito de sódio a 0,5% e 1%, glutaraldeído 2% e álcool 77%, utilizando tempos de 30 e 60 segundos. Comprovaram a efetividade da desinfecção do glutaraldeído 2% e hipoclorito a 1% em qualquer tempo e do álcool 77% no tempo de 60 segundos. Quanto ao hipoclorito de sódio a 0.5% permitiu o crescimento bacteriano nesse estudo.

Silva et al (2004) avaliaram microbiologicamente uma clinica radiológica e câmara escura antes e depois de estabelecerem um protocolo de controle de infecção em radiologia odontológica. Esse protocolo estabelecido se encontra sucintamente descrito no Quadro 4. Após coletarem amostras dos mais diversos sítios da clinica radiológica antes e depois do novo protocolo de controle da infecção observaram a redução sistemática do número de colônias bacterianas utilizando o novo protocolo quando comparado aos procedimentos previamente empregados.

Procedimentos durante a sessão
- lavagem das mãos antes e depois da colocação de luvas; - utilização de luvas descartáveis em todas as etapas do procedimento; - uso de sobreluvas durante a aquisição da imagem e colocação dos equipamentos de proteção individual (máscaras, luvas, gorros e óculos).
Procedimentos relativos ao equipamento e ambiente
- evitar tocar superfícies e equipamentos com luvas contaminadas; - desinfecção de instrumentos e equipamentos com solução alcoólica de clorexidine (70% álcool etílico com 5% clorexidine); - esterilização dos posicionadores de filme e almofadas de mordida em autoclave ou em solução de glutaraldeído 2% por dez horas; -emprego de barreiras plásticas no aparelho de raio X e nos filmes; - colocação dos filmes em copos descartáveis após exposição.
Procedimentos no processamento e na câmara escura
- recobrimento da superfície de trabalho com material descartável; - remoção dos filmes dos copos sobre a superfície protegida; -remoção das barreiras prevenindo a contaminação do filme; -remoção das sobreluvas; - processamento em tanques ou processadora automática utilizando luvas limpas.

Quadro 4. Protocolo de controle de infecção em radiologia odontológica
Adaptado de Silva et al (2004)

Shimura (2007) apresentou um protocolo simples e eficiente de assepsia em radiologia odontológica e que pudesse ser adotado nas clinicas radiológicas e consultórios. Os filmes intraorais foram embalados com plástico poliamida e lacrados com uma seladora de calor (Figura 4). Após a exposição o invólucro foi retirado cuidadosamente e colocado em copo descartável para transporte a área de processamento. Posicionadores foram lavados e autoclavados. O cabeçote do raio X intraoral e o disparador foram cobertos com filme plástico tipo Poli Cloreto de Vinila (PVC). Para o aparelho panorâmico utilizou saco plástico para

recobrimento da mentoneira e bloco de mordida e filme de PVC no apoio de testa e mãos, e nas olivas do cefalostato. O chassi porta filme foi manuseado sem luvas, com as mãos descontaminadas. O avental de chumbo e protetor de tireóide foi lavado com água e sabão, desinfetado com álcool na concentração de 70% e embalado com filme de PVC, que foi trocado a cada paciente. Esse procedimento também foi realizado nas superfícies da bancada de apoio, mesa auxiliar e estofamentos. As maçanetas e disparador do aparelho de raio X também foram protegidos com sacos plásticos trocados a cada paciente.

Figura 4: filmes selados com plástico
Fonte: Shimura (2007)

Whaites (2009) indica como precauções contra infecções em radiologia odontológica:

-o treinamento de toda a equipe no controle de infecção;

- vacinação contra o vírus da hepatite B;

- utilização de curativos a prova de água em caso de ferimentos nas mãos;

- uso de luvas para todos os procedimentos radiográficos e trocas a cada paciente;

- uso de proteção ocular;

- filmes, sensores radiográficos e posicionadores devem ser envoltos em barreiras antes do uso, e o equipamento de raio X devem também ser envolto por barreiras trocadas a cada paciente;

-posicionadores devem ser lavados e autoclavados após o uso ou descartados se de uso único;

- após o uso na boca a barreira do filme deve ser retirada, e o filme depositado em uma superfície limpa, e então manuseado para o processamento utilizando mãos limpas ou luvas limpas.

3. METODOLOGIA

Este é um estudo de revisão da literatura, que segundo Apolinário (2006) é um levantamento bibliográfico aprofundado nos periódicos e em outras fontes fidedignas de informações, tais como livros, documentos, mídias eletrônicas etc., visando produzir um texto que explicará ao leitor todo o histórico do problema proposto, os contextos teóricos, técnicos e sociais nos quais o problema se insere, bem como os principais conceitos, autores e idéias relacionados a ele.

O primeiro contato com os conceitos da temática proposta se deu através de pesquisa, no período a partir de setembro de 2010 até março de 2011, utilizando as seguintes bases de dados: portal de periódicos e banco de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), *Scientific Eletronic Library Online* (SCIELO), *National Library of Medicine* (MedLine) e, Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) A opção por essas bases foi em razão delas concentrarem o maior número de publicações na área da saúde.

Utilizaram-se os seguintes conjuntos de termos em português e seus equivalentes em inglês: biossegurança e odontologia, biossegurança e radiologia e odontologia, biossegurança e radiologia e oral, riscos radiologia e odontologia.

4 APRESENTAÇÃO DE DADOS

O termo biossegurança surgiu em nosso país em 1985 através da FIOCRUZ. É um conceito relativamente novo e um campo desafiador do conhecimento científico. (CARDOSO et al, 2005). Podemos considerar que a preocupação com a biossegurança em Odontologia sofreu um considerável incremento com o advento da AIDS, devido à atenção dada pelos cirurgiões-dentistas às repercussões bucais das doenças sistêmicas (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 1994). Somado a isso houve também a preocupação dos profissionais em adquirirem o HIV em virtude de suas atividades profissionais (CAVALCANTE, MONTEIRO e BARBIERI, 2003).

Para autores como Mazza (1964), ADA (2006), Clark e Valentin (2009), Whaites (2009), Okano e Sur (2010) a preocupação com os efeitos deletérios da radiação ionizante é uma constante e o principio ALARA deve ser seguido para minimizar a dose de exposição dos pacientes.

Gavala et al (2000), Gibbs (2000), Gijbels et al (2005), Ludlow e Ivanovic (2008), Pauwels et al (2010) e Qu et al (2010), demonstraram que a dose de radiação dos mais diversos equipamentos de radiologia odontológica testados e das diferentes técnicas utilizadas variou muito, logo é necessário a seleção dos parâmetros ideais de cada aparelho e a técnica adequada para reduzir a dose para o paciente.

White e Glaze (1978) e Silva et al (2003) comprovaram a presença de micro-organismos nos equipamentos utilizados em radiologia odontológica, permitindo assim a infecção cruzada. Bajuscak et al (1993) afirma que uma das maiores fontes de contaminação é o filme. Essa contaminação também foi confirmada por Kalathingal et al (2009) nos receptores de imagem utilizados para obter imagens digitais intraorais. Diversos autores demonstraram o risco de contaminação cruzada durante o procedimento radiográfico se

medidas de biossegurança não forem aplicadas (BAJUSCAK et al, 1993; PARKS, WILLIAMSON, 2002; CDC, 2003; SILVA et al, 2003; SILVA et al 2004; WHAITES, 2009).

A seleção do paciente que será submetido ao exame do raio X deve ser criteriosa, sendo uma das principais formas de diminuir a exposição dos pacientes. O exame clínico, levantamento da história do paciente e a obtenção de exames radiográficos anteriores são meios para facilitar o diagnóstico e justificar a exposição ao raio X (EC, 2004; ADA, 2006; OKANO e SUR 2010).

Receptores de imagem digital tem melhor desempenho em relação à diminuição da dose de radiação que filmes convencionais por isso devem ser preferidos (GAVALA et al, 2000; ADA, 2006; EC, 2004; ALCARAZ et al, 2009).

A proteção de chumbo é obrigatória em nosso país (MS, PORTARIA N° 453, 1998). Alguns autores questionaram o seu uso alegando que existem maneiras mais eficientes para a redução da dose de radiação para o paciente tais como: critérios de seleção do paciente, colimadores e indicação dos exames radiográficos (NRPB/RCR, 1994; NRPB, 2001; NCRP, 2003).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A biossegurança é um conceito amplo que envolve várias áreas da Odontologia e o conjunto de procedimentos executados em radiologia odontológica. Mais estudos são necessários para aprofundar os aspectos expostos nesse trabalho bem como outros a serem considerados, como por exemplo, o controle da produção e do descarte de resíduos resultantes do processamento da imagem radiográfica. Sendo esse enfoque, relacionado a radiologia odontológica, tão importante quanto os abordados nesse trabalho.

Cabe aos cirurgiões-dentistas a implementação dos protocolos de biossegurança em radiologia odontológica na sua prática privada bem como o controle da equipe odontológica na aplicação dos mesmos.

Os receptores de imagem digitais devem ser preferidos, devido à redução da dose de radiação para o paciente em relação aos receptores de imagem convencionais, mas também apresentam risco de infecção cruzada caso procedimentos de biossegurança não forem adotados.

Atualmente a biossegurança em radiologia odontológica tem como principais objetivos a redução da dose de radiação para o paciente e evitar a infecção cruzada durante a realização dos exames radiográficos.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Serviços Odontológicos**: Prevenção e Controle de Riscos. Editora Anvisa, Brasília, 2006.

ALCARAZ, M..; PARRA, C.; BENEYTO, Y. Martinez; VELASCO, E.; CANTERAS, M. Is It True That The Radiation Dose To Which Patients Are Exposed Has Decreased With Modern Radiographic Films? **Dentomaxillofacial Radiology,** v.38, p. 97-97, 2009.

AMERICAN DENTAL ASSOCIATION COUNCIL on SIENTIFIC AFFAIRS. **The use of dental radiographs**: Update and recommendations. JADA, vol. 137, setember 2006.

APOLINÁRIO, Fabio. **Metodologia da Ciência**: filosofia e prática da pesquisa. Pioneira Thompsom Learning, São Paulo, 2006.

BAJUSCAK, Ronald E.; HAIL, Ellis H.; GIAMBARRESI, Leo I.; WEAVER, Thomas. Bacterial Contamination of Dental Radiographic Film. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology**, v. 76, nº 5, p. 661-663, 1993.

BALDISSERA, Elaine Zanchin; SILVEIRA, Heloisa Emília Dias; AMARAL, Maria Regina A. Avaliação da Efetividade de Soluções Desinfetantes em Filmes Radiográficos Periapicais. **Revista Faculdade Odontologia**, Porto Alegre, v. 43, nº1, p. 15-17, jul. 2002.

BERG, P.; BALTIMORE, D.; SYDNEY, B.; ROBLIN, O. R. III; SINGER, M.F. **Asilomar Conference on Reconbinant DNA Molecules**. Science, v. 188, p. 991-994, 1975.

CARDOSO, T.A.O.; ALBUQUERQUE NAVARRO, M. B. M.; SOARES, B.E.C.; LIMA E SILVA, F. H.; ROCHA, S. S.; ODA, L. M. Memories of Biosafety in Brazil: Lessons to be Learned. **Aplied Biosafety**, v.10 (3), 2005.

CAVALCANTE, Nilton José Fernandes; MONTEIRO, Ana Lúcia Carvalho; BARBIERI, Dagmar Deborah. **Biossegurança**: Atualidades em DST/AIDS. Programa Estadual de DST/AIDS da Secretaria do Estado de São Paulo. 2ª Ed., São Paulo, 2003.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. **Update**: Universal Precautions for Prevention of Transmission of Human Immunodeficiency Virus, Hepatitis B Virus, and Other Bloodborne Pathogens in Health-Care Settings. MMWR 37:377-82, 387-8, 1988.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. **Recommended Infection-Control Practices for Dentistry**. Morbidity and Mortality Weekly Report. May 28, 1993, Vol. 42 Nº RR-8. [acesso em 09 mai 2011]. Disponível em: http://www.cdc.gov/mmwr/pdf/rr/rr4208.pdf

CENTER FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. **Guidelines forInfection Control in Dental Health-Care Settings**. MMWR V.53, NO RR-17, December, 2003

CLARK, R.H.; VALENTIN, J. The History of ICRP and the Evolution of its Policies. **ICRP Publication 109**, Elsevier, 2009.

COSTA, Marco Antonio Ferreira da; COSTA, Maria de Fátima Barrozo da. Educação em Biossegurança: Contribuições Pedagógicas para a Formação Profissional em Saúde. **Ciência e Saúde Coletiva**, v.15 (Supl.1), p. 1741-1750, 2010.

COSTA, Marco Antonio Ferreira da; COSTA, Maria de Fátima Barrozo da. Educação e Competências em Biossegurança. **Revista Brasileira de Educação Médica,** Rio de Janeiro,.v. 28, nº 1, jan/abr 2004.

EUROPEAN COMMISION. **Radiation Protection 136**. European Guidelines on Radiation Protection in Dental Radiology. Luxemburgo: Office for Official Publications of the EC, 2004.

GAVALA, Sophia; DONTA, Catherine; TSIKLAKIS, Kostas; BOZIARI, Argyro; KAMENOPOULOU, Vasiliki; STAMATAKIS, Harry. Radiation Dose Reduction in Direct Digital Panoramic Radiography. **European Journal of Radiology**, v. 71, p. 42-48, 2009.

GIBBS, S. Julian. Effective Dose Equivalente and Effective Dose: Comparison for common projections in oral and maxillofacial radiology. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics**, v. 90, Issue 4, p. 538-545, 2000.

GIJBELS, F.; JACOBS, R.; BOGAERTS, R.; DEBAVEYE, D.; VERLINDEN, S.; SANDERINK, G. Dosimetry of Digital Panoramic Imaging. Part I: Patient Exposure. **Dentomaxillofacial Radiology**, v. 34, p. 145-149, 2005.

INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION. **ICRP 1990**: Recommendations of the ICRP. Publication 60. Amsterdam, Elsevier, 1990.

INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION. **The 2007 Recommendations of the ICRP**. Publication 103. Amsterdam, Elsevier, 2007.

INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION. **Radiological Protection in Medicine**. Ann ICRP. Publication 105. Amsterdam, Elsevier, 2008.

KIMMAN, Tjeerd G., SMIT, Eric e KLEIN, Michél R. Evidence-Based Biosafety: a Review of the Principles and Effectiveness of Microbiological Containment Measures. Clinical **Microbiology Reviews**. v. 21, nº 3, p. 403–425, July 2008.

KALATHINGAL, Sajitha Menon; MOORE, Stephanie; KWON, Soon; SCHUSTER, George S.; SHROUT, Michael K.; PLUMMER, Kevin. An Evaluation of Microbiologic Contamination on Phosphor Plates in a Dental School. Oral **Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics**, v. 107, p.279-282, 2009.

LUDLOW, John B; IVANOVIC, Marija. Comparative Dosimetry of Dental CBCT Devices and 64-slice CT for Oral and Maxillofacial Radiology. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology,** v. 106, nº 1, july 2008

LUIZ, Olinda do Carmo; COHN, Amélia. Sociedade de risco e risco epidemiológico. **Caderno Saúde Pública**, v. 22 (11), Rio de Janeiro, 2006

MAZZA, Bruno .Ulysses. Proteção Contra as Radiações Ionizantes. **Revista Paulista de Cirurgiões-Dentistas**, v. 18, nº 5, p. 173-179, 1964.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Assistência à Saúde. Programa Nacional de Doenças Sexualmente Transmissíveis/AIDS. **Hepatites, AIDS e Herpes na Prática Odontológica**. Brasília, 1994

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Portaria nº 453 de 01 de junho de 1998**. Diretrizes de Proteção Radiológica em Radiodiagnóstico Médico e Odontológico. Diário Oficial da União, 2 jun, 1998.

NATIONAL RADIOLOGICAL PROTECTION BOARD; ROYAL COLLEGE of RADIOLOGISTS. **Guidelines on Radiology**: Standarts for Primary Dental Care. V. 5, nº 3, 1994.

NATIONAL COUNCIL for RADIATION PROTECTION and MEASUREMENTS. **Radiation Protection in Dentristry**. Bethesda, NCRP, 2003.

NORDMANN, BD. Issues in biosecurity and biosafety. **International Journal Antimicrob Agents**, v. 36 (1), november 2010.

OKANO, Tomohiro; SUR, Jaideep. Radiation Dose and Protection in Dentistry. **Japanese Dental Science Review**, v 46, p. 112-121, Elsevier, 2010.

PALENIK, Charles John. **Infection Control for Dental Radiography**. From American Association of Dental Maxillofacial Radiographic Technicians Newsletter. Fall 2004. [acesso em 26 set 2010]. Disponível em: http://www.aadmrt.com/static.aspx?content=currents/palenik_fall_04

PARKS, Edwin T.; WILLIANSON, GAIL F. Digital Radiography: An Overview. **The Journal of Contemporary Dental Practice**, v. 3, nº 4, november 15, 2002.

PAUWELS, Ruben; BEINSBERGER, Jilke; COLLAERT, Bruno; THEODORAKOU, Chrysoula; ROGERS, Jessica; WALKER, Anne; COCKMARTIN, Lesley; BOSMANS, Hilde; JACOBS, Reinhilde, BOGAERTS, Ria; HORNER Keith; The SEDENTEXCT Project Consortium. Effective Dose Range for Dental Cone Beam Computed Tomography Scanners. **European Journal of Radiology** , 2010. doi:10.1016/j.ejrad.2010.11.028

PECHTER, David. Biosafety and Biosecurity. Guest from editor. **JALA**, v.14 (3), 2009.

QU, Xing-min; LI, Gang; LUDLOW John B; ZHANG, Zu-yan; MA, Xu-chen. Effective Radiation Dose of Promax 3D Cone-Beam Computerized Tomography Scanner with Different Dental Protocols. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology**, v. 110, nº 6, december 2010.

RUSH, E. R.; THOMPSON, N.A. Dental Radiography Technique and Equipament: How They Influence the Radiation Dose Received at the Level of the Thyroid Gland. **Radiography**, Elsevier, v. 13, p. 214-220, 2007.

SHIMURA, E.M. **Proposta de Protocolo para Controle de Infecção Cruzada em Radiologia Odontológica** [Dissertação de Mestrado]. São Paulo, Faculdade de Odontologia da USP, 2007.

SILVA, Francine Cristina da; ANTONIAZZI, Mônica Cristina Camargo; ROSA, Luciano Pereira; JORGE, Antônio Olavo Cardoso. Estudo da Contaminação Microbiológica em Equipamentos Radiográficos. **Revista Biociência**, Taubaté, v 9, nº 2, p. 35-43, abr-jun 2003.

SILVA, Marcos André dos Santos; MARTINS, Márcia Valéria; MEDICI FILHO, Edmundo; MORAES, Luiz César; CASTILHO, Julio Cezar de Melo; JORGE, Antonio Olavo Cardoso. Avaliação da Eficiência de um Protocolo de Controle de Infecção em Radiologia Odontológica por Análise Microbiológica.**Ciência Odontológica Brasileira**,v. 7(3). jul/set 2004.

SPINK, Mary Jane Paris. **Suor, arranhões e diamantes**: As contradições dos riscos na modernidade reflexiva. Rio de Janeiro: Projeto Esterisco (ENSP-FIOCRUZ), 2001. [acesso em 14 mar 2011]. Disponível em : http://www.ensp.fiocruz.br/projetos/esterico/suor1.htm

TEIXEIRA, P.; VALLE, S. **Biossegurança**: uma abordagem multidisciplinar. Rio de Janeiro. Ed. Fiocruz, 1996. p 13.

US. DEPARTAMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES, Public Health Service, Food and Drug Administration and American Dental Association, Council on Dental Benefit Programs, Council on Scientific Affairs. **The Selection of Patients for Dental Radiographic Examinations**. Rev. Ed. 2004. [acesso em 9 de junho de 2011] Disponível em www.ada.org/section/professionalResources/pdfs/topics_radiography_examinations.pdf

WHAITES, Eric. **Radiography and Radiology for Dental Care Professionals**. Churchill Livingstone Elsevier. 2nd edition, London, UK, 2009.

WHITE, S.; GLAZE, S. Interpatient Microbiological Cross-contamination After Dental Radiographic Examination. **Journal American Dental Association**, Vol 96, Nº 5, P. 801-804, 1978

WHITE, Stuart C.; PHAROAH, Michael J. **Radiologia Oral: Fundamentos e Interpretação**. Elsevier, Rio de Janeiro, 2007.

ANEXO A

U.S Food and Drug Administration, diretrizes para indicação de radiografias dentais					
Tipo do Encontro	**Idade do paciente e estágio de desenvolvimento dentário**				
	Crianças com dentição decídua (antes da erupção do primeiro molar permanente)	**Crianças com dentição mista (depois da erupção do primeiro molar permante)**	**Adolescente com dentição permantente (antes da erupção dos terceiros molares)**	**Adultos com dentição ou parcialmente edentados**	**Adultos Edentados**
Paciente novo sendo avaliado para doenças e desenvolvimento dental	Individualizar o exame radiográfico selecionando periapical/oclusal/posterior bitewings se as superfícies proximais não puderem ser visualizadas ou verificadas. Pacientes com ausência de doença e contatos proximais abertos não devem ser radiografados dessa vez.	Individualizar o exame radiográfico que consiste de posterior bitewings com exame panorâmico ou posterior bitewings com imagens periapicais selecionadas.	Individualizar o exame radiográfico que consiste de posterior bitewings com exame panorâmico ou posterior bitewings com imagens periapicais selecionadas. Um levantamento periapical completo é preferível quando o paciente tem evidência clínica de doença dental generalizada ou histórico de tratamento dentário extensivo.		Individualizar o exame radiográfico baseado nos sinais e sintomas clínicos.
Paciente de retorno com cáries ou com aumento do risco de desenvolvimento de cáries	Posterior bitewings em intervalos de seis ou doze meses se as superfícies proximais não puderem ser examinadas visualmente ou verificadas.			Posterior bitewings em intervalos de seis a dezoito meses.	Não se aplica.
Paciente de retorno sem cáries e sem aumento do risco de desenvolvimento de cáries	Posterior bitewing em intervalos de 12 a 24 meses se as superfícies proximais não puderem ser examinadas visualmente ou verificadas.		Posterior bitewing em intervalos de 18 a 36 meses.	Posterior bitewing em intervalos de 24 a 36 meses.	Não se aplica.
Paciente de retorno com doença periodontal	Julgamento clínico da necessidade e tipo de imagens radiográficas para avaliação da doença periodontal; as imagens podem consistir, mas não se limitam, de posterior bitewings e/ou imagem periapicais selecionadas das áreas onde a doença periodontal se demonstra clinicamente.				Não se aplica.
Paciente para monitoramento do crescimento e desenvolvimento	Julgamento clínico da necessidade e tipo de imagens radiográficas para avaliação e monitoramento de crescimento e desenvolvimento dento facial.		Posterior bitewings em intervalos de seis ou doze meses se as superfícies proximais não puderem ser examinadas visualmente ou verificadas. Exame panorâmico ou periapical para avaliar o desenvolvimento dos terceiros molares.	Usualmente não indicado.	
Paciente com outras circunstâncias: avaliação de implantes, patologias, restaurações, endodontias, tratamento de doença periodontal e remineralização de cáries	Avaliação clínica da necessidade e tipo de imagens radiográficas necessárias para avaliação e/ou monitoramento dessas condições.				