

Gesiamy Francisco de Oliveira

**AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO E ATITUDES
PREVENTIVAS COM RELAÇÃO ÀS RADIAÇÕES
IONIZANTES
EM CONSULTÓRIOS ODONTOLÓGICOS TIPO I,
LOCALIZADOS NA CIDADE DE SÃO PAULO**

Tese apresentada à Faculdade de
Odontologia de Piracicaba, da
Universidade Estadual de Campinas, para
obtenção de grau de Doutor em
Radiologia Odontológica – Área
Odontologia Legal e Deontologia.

**PIRACICABA
2002**

**UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL
SEÇÃO CIRCULANTE**

Gesiamy Francisco de Oliveira

AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO E ATITUDES PREVENTIVAS COM RELAÇÃO ÀS RADIAÇÕES IONIZANTES EM CONSULTÓRIOS ODONTOLÓGICOS TIPO I, LOCALIZADOS NA CIDADE DE SÃO PAULO

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, para obtenção de grau de Doutor em Radiologia Odontológica - Área Odontologia Legal e Deontologia

Este exemplar foi devidamente corrigido,
de acordo com a Resolução CCPG-036/83
C.P.G. 20/4/03

Antonio Carlos Pereira
Assinatura do Orientador

ORIENTADOR: Prof. Dr. Antonio Carlos Pereira

Banca examinadora:

Prof.Dr. Antonio Carlos Pereira
Prof.Dr. Marcelo de Castro Meneghim
Prof.Dr. Eduardo Daruge Junior
Prof. Dr. Tania Adas Saliba
Prof. Dr. Leonidas de Freitas

**PIRACICABA
2002**

UNIDADE	BC
Nº CHAMADA	UNICAMP OL4a
V	EX
TOMBO BC	54304
PROC.	12413
C	<input type="checkbox"/>
D	<input checked="" type="checkbox"/>
PREÇO	R\$ 11,00
DATA	14/10/03
Nº CPD	

CM00185216-5

BIB ID 293790

Ficha Catalográfica

OL4a Oliveira, Gesiamy Francisco de.
 Avaliação do conhecimento e atitudes preventivas com relação às radiações ionizantes em consultórios odontológicos tipo 1, localizados na cidade de São Paulo. / Gesiamy Francisco de Oliveira. -- Piracicaba, SP : [s.n.], 2002.
 xxii, 218p. : il.

Orientador : Prof. Dr. Antonio Carlos Pereira.
 Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Vigilância epidemiológica. 2. Radiologia. 3. Odontologia legal. I. Pereira, Antonio Carlos. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Marilene Girello CRB/8-6159, da Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Piracicaba - UNICAMP.



FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS



A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Tese de DOUTORADO, em sessão pública realizada em 02 de Outubro de 2002, considerou a candidata GESIAMY FRANCISCO DE OLIVEIRA aprovada.

1. Prof. Dr. ANTONIO CARLOS PEREIRA Antonio Carlos Pereira

2. Profa. Dra. TÂNIA ADAS SALIBA T. Saliba

3. Prof. Dr. LEÔNIDAS DE FREITAS Leônidas de Freitas

4. Prof. Dr. MARCELO DE CASTRO MENEZES Marcelo de Castro Menezes

5. Prof. Dr. EDUARDO DARUGE JUNIOR Eduardo Daruge Junior

60020719

Salmo 23

O senhor e meu pastor, nada me faltará
Em verdes prados me faz descansar
E me conduz a águas tranqüilas
Reconforta a minha alma, guia-me
Pelos caminhos retos,
Por amor do seu nome
Mesmo que atravesse os vales sombrios
Nenhum mal temerei, porque estais comigo
O Vosso bastão e o Vosso cajado
Preparais-me um banquete
Frente aos meus adversários
Ungis com óleo a minha cabeça e a minha taça transborda
A graça e a bondade ao de acompanhar-me
Todos os dias da minha vida
A minha morada será a casa do Senhor
Longo ao dos dias.

Todo aquele que crê que Jesus
é o Cristo, nasceu de Deus
...porque todo o que nasceu de
Deus vence o mundo;
essa é vitória que vence o
mundo: a nossa fé

(Cap. 5 Carta de São João)

Ao meu Orientador

Prof. .Dr. Antonio Carlos Pereira ,

Quero mostrar minha
admiração e agradecer
pela amizade, atenção e
apoio, fundamentais à
realização deste trabalho

AGRADECIMENTO ESPECIAL

PROF. DR. EDUARDO DARUGE,

*Mais de que um homem, uma lenda.
Agradeço a oportunidade de ter podido conviver, por alguns anos,
com a sua sabedoria, coragem de enfrentar os desafios e a sua
imensa vontade de viver.
Aqui está o exemplo. Cabe a nós, seus discípulos, segui-lo.*

À memória do

Prof. Dr. Aguinaldo de Freitas

O que o mestre é, vale mais que os ensinamentos do mestre.

(Karl Menninger)

EM MEMÓRIA

*MEUS AVÓS: SAMUEL FRANCISCO
PIEADADE SAMUEL FRANCISCO*

ISRAEL CESAR MENDES FRANCISCO

VICTOR TARCHA

SAMUEL CARLIK

INGLES STEAL STEAGUEL

Dedico este trabalho a meus pais que tanto contribuíram para meu desenvolvimento profissional e pessoal, principalmente a minha mãe *Vilma*, pelo seu exemplo que com toda certeza me inspirou do início ao fim desta jornada

AGRADECIMENTOS

À Faculdade de Odontologia de Piracicaba, na pessoa de seu Diretor, **Prof. Dr. Thales Rocha de Mattos Filho**, por ter sempre me dado as oportunidades necessárias para que atingisse o crescimento técnico e científico e profissional.

Ao Coordenador dos Cursos de Pós-graduação da FOP/UNICAMP, **Prof. Dr. Lourenço Correr Sobrinho**, por ter viabilizado esse doutorado.

Aos professores do Departamento de Odontologia Social da FOP/UNICAMP que direta ou indiretamente colaboraram para a edificação desta obra.

Aos colegas do curso de pós-graduação em Odontologia Legal e Deontologia, que partilharam as dificuldades e as glórias destes anos de estudo.

As funcionárias do Departamento de Odontologia Social da FOP/UNICAMP sempre dispostas a colaborar.

A Profa. Dra. Barbara Maria Rzycki pela dedicação a formatação e revisão do trabalho.

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES	01
LISTAS DE ABREVIATURAS E SIGLAS	05
RESUMO	07
ABSTRACT	09
A - INTRODUÇÃO	11
B –PROPOSIÇÃO	17
C – REVISÃO DA LITERATURA	
1 – ASPECTOS HISTÓRICOS DOS EFEITOS DAS RADIAÇÕES X	19
2 - HISTÓRICO DAS NORMAS SOBRE RADIAÇÕES IONIZANTE NO BRASIL	44
D – MATERIAL E MÉTODOS	53
E- RESULTADOS	57
F- DISCUSSÃO	87
G – CONCLUSÃO	107
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	109
ANEXO 1	121
ANEXO 2	123
APÊNDICE	127

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

TABELA 1- Número de consultórios visitados e tipo de consultório na rede pública e rede privada. São Paulo,2001.

TABELA 2 - Número de dentistas por ano de formação acadêmica na rede pública e privada. São Paulo,2001.

TABELA 3 - Percentual do número de formação do cirurgião dentista segundo o tipo de consultório visitado (público e privado). São Paulo,2001.

TABELA 4 – Percentual do cadastramento dos aparelhos de raios X no serviço de vigilância sanitária segundo o tipo de consultório visitado (público e privado). São Paulo, 2001.

TABELA 5 – Percentual do responsável pela tomada radiográfica no consultório segundo o tipo de consultório visitado (público e privado). São Paulo,2001.

TABELA 6 – Percentual da jornada de trabalho dos auxiliares segundo o tipo de consultório visitado (público e privado). São Paulo, 2001.

TABELA 7 – Percentual da qualificação dos auxiliares segundo o tipo de consultório visitado (público e privado). São Paulo, 2001.

TABELA 8 – Percentual do uso da proteção radiológica segundo o tipo de consultório visitado (público e privado). São Paulo,2001.

TABELA 9 – Percentual do número de acompanhantes nas tomadas radiográficas segundo o tipo de consultório visitado (público e privado). São Paulo,2001.

TABELA 10 – Percentual de utilização de proteção radiológica para acompanhantes segundo o tipo de consultório visitado (publico e privado).São Paulo, 2001).

TABELA 11 – Percentual da utilização do dosímetro segundo tipo de consultório visitado (público e privado). São Paulo,2001.

TABELA 12 – Percentual de controle de qualidade dos aparelhos de raios X segundo o tipo de consultório visitado (público e privado). São Paulo,2001.

TABELA 13 – Percentual da localização do aparelho de raios X, segundo o tipo de

consultório visitado (público e privado). São Paulo,2001.

TABELA 14 – Percentual de sinalização nas portas de acesso ao serviço de radiologia segundo o tipo de consultório visitado (público e privado). São Paulo, 2001.

TABELA 15 – Percentual de portas revestidas com camada de chumbo segundo o tipo de consultório visitado (público e privado). São Paulo, 2001.

TABELA 16 – Percentual do uso de protetor contra radiação segundo tipo de consultório visitado (público e privado). São Paulo, 2001.

TABELA 17 – Percentual da distância foco-filme segundo o tipo de consultório visitado (público e privado). São Paulo, 2001.

TABELA 18 – Percentual da distância profissional em relação ao aparelho de raios X, segundo o tipo de consultório visitado (público e privado). São Paulo,2001.

TABELA 19 – Percentual do tipo de marcador de tempo de exposição utilizado segundo o tipo de consultório visitado (público e privado). São Paulo, 2001.

TABELA 20 – Percentual de localização da câmara escura segundo o tipo de consultório visitado (público e privado). São Paulo,2001.

TABELA 21 – Percentual de utilização de lanterna de segurança na câmara escura segundo tipo de consultório visitado (público e privado). São Paulo,2001.

TABELA 22 – Percentual do número de câmara escura portátil segundo tipo de consultório visitado (público e privado). São Paulo, 2001.

TABELA 23 – Percentual de equipamentos auxiliares de revelação segundo tipo de consultório visitado. São Paulo,2001.

TABELA 24 – Percentual de uso da radiografia digitalizada segundo tipo de consultório visitado (público e privado). São Paulo,2001.

TABELA 25 – Percentual da técnica utilizada em tomada radiográfica segundo tipo de consultório visitado (público e privado). São Paulo,2001.

TABELA 26 – Percentual da medida da temperatura da solução reveladora segundo tipo de consultório visitado (público e privado). São Paulo,2001.

TABELA 27 – Percentual do local de armazenamento dos filmes radiográficos

segundo tipo de consultório visitado (publico e privado) São Paulo,2001.

FIGURA 1 – Tempo de formação dos profissionais entrevistados nas 480 consultórios da cidade de São Paulo,2001.

FIGURA 2 – Equipamentos de raios X cadastrados na Secretaria de Vigilância Sanitária distribuídos segundo tipo de consultório visitado (público e privado).São Paulo,2001.

FIGURA 3 – Operadores do aparelho de raios X distribuídos segundo tipo de formação profissional e consultórios da rede publica e privada, São Paulo,2001.

FIGURA 4 – Auxiliares do serviço odontológico, segundo quantidade e jornada de trabalho diário dos consultórios da rede publica e privada, São Paulo,2001.

FIGURA 5 - Grau de escolaridade dos auxiliares dos consultórios da rede pública e privada.São Paulo,2001.

FIGURA 6 – Aplicação das normas de Proteção Radiológica nos consultórios da rede pública e privada, São Paulo,2001.

FIGURA 7 – Permissão de acompanhante nos consultórios odontologicos públicos e privados durante a tomada radiografica. São Paulo,2001.

FIGURA 8 – Tipo de proteção contra a radiação usada pelo acompanhante durante a tomada radiografica nos consultórios públicos e privados. São Paulo,2001.

FIGURA 9 – Uso de dosímetros pessoais pêlos cirurgiões dentistas segundo o tipo de consultório visitado (público e privado). São Paulo,2001.

FIGURA 10 – Freqüência de calibração do equipamento de raios X segundo tipo de consultório visitado (público e privado). São Paulo,2001.

FIGURA 11 – Local onde se encontra instalado o aparelho de raios X em consultórios visitados (públicos e privados). São Paulo,2001.

FIGURA 12 – Sinalização nas portas de acesso segundo tipo de consultório público e privado. São Paulo,2001.

FIGURA 13 – Uso de blindagem nas portas do consultório onde esta localizado o

aparelho de raios X em consultórios públicos e privados. São Paulo,2001.

FIGURA 14 – Uso do tipo de proteção radiológica usada pelo operador nos consultórios públicos e privados. São Paulo,2001.

FIGURA 15 - Distância foco-filme nos consultórios públicos e privados, São Paulo,2001.

FIGURA 16 - Distância operador-cabeçote do aparelho de raios X nos consultórios da rede pública e privada. São Paulo,2001.

FIGURA 17 – Tipo de marcador de tempo usado nos consultórios da rede pública e privada, São Paulo,2001.

FIGURA 18 – Localização da câmara escura no serviço odontológico da rede pública e privada. São Paulo,2001.

FIGURA 19 – Resultados da pesquisa para verificar se a câmara escura para revelação dos filmes radiográficos possui lanterna de segurança na rede pública e privada. São Paulo,2001.

FIGURA 20 – Uso da câmara portátil nos consultórios da rede pública e privada, São Paulo,2001.

FIGURA 21 – Uso de equipamentos auxiliares de revelação radiológica segundo tipo de consultório visitado (público e privado). São Paulo,2001.

FIGURA 22 – Uso de radiografia digitalizada nos consultórios públicos e privados, São Paulo,2001.

FIGURA 23 – Tipo de técnica usada durante a tomada da radiografia nos consultórios públicos e privados. São Paulo,2001.

FIGURA 24 – Controle da temperatura da solução reveladora segundo consultório visitado (público e privado). São Paulo,2001.

FIGURA 25 – Local onde estão armazenados os filmes radiográficos nos consultórios da rede pública e privada. São Paulo,2001.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
- CNS - Conferencia Nacional de Saúde
- CVS - Centro de Vigilância Sanitária
- DNS - Departamento Nacional de Saúde
- FDI - Federação Dentária Internacional
- GTO - Grupo Técnico Odontológico
- ICRP - International Commission on Radiation Protection (Comissão Internacional de Proteção Radiológica)
- NCRP - National Committee on Radiation Protection (Comitê Nacional de Proteção Radiológica), originalmente conhecido como Comitê Consultivo sobre Raios X e Proteção contra Radiações
- IRD - Instituto de Radioproteção e Dosimetria
- MS - Ministério da Saúde
- OMS - Organização Mundial de Saúde
- PGQ - Programa de Garantia de Qualidade
- SERSA - Divisão Técnica dos Serviços de Saúde
- SNFM - Serviço Nacional de Fiscalização da Medicina
- SNFO - Serviço Nacional de Fiscalização da Odontologia
- SVS - Secretaria de Vigilância Sanitária
- SS - Secretaria da Saúde

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar o conhecimento e atitudes preventivas com relação às radiações ionizantes em consultórios odontológicos tipo I, localizados na cidade de São Paulo, baseados na Portaria n.º 453/1998. Após a permissão do Comitê de Ética e Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, foram escolhidos, por sorteio, 480 consultórios, da rede pública e privada. O dentista responsável respondeu um questionário com 25 perguntas sobre a legislação vigente quanto a radiação ionizante e proteção radiológica. As questões foram subdivididas em: ambiente do consultório, radioproteção, monitoração da equipe radiológica, revelação do filme, e sistema de garantia de qualidade. Ao comparando as condições sanitárias, observou-se que em 27,7% dos consultórios não eram utilizados dispositivos de proteção contra a radiação nos pacientes; somente 17,3% possuíam sala exclusiva para o aparelho de raios X; em 76,5% dos casos o processamento do filme radiográfico não atendia as recomendações do fabricante (medir a temperatura da solução reveladora); 69,8% não usavam dosímetro pessoal; 34,2% não realizavam controle de qualidade nos aparelhos de raios X. Os resultados obtidos indicam que, um percentual considerável dos cirurgiões dentistas, não segue as normas prescritas pela Portaria 453. Conclui-se que os dentistas que manipulam equipamentos de raios X deveriam atualizar seus conhecimentos quanto ao conteúdo da Portaria e se conscientizar da necessidade de aplicar corretamente os regulamentos de proteção radiológica.

Palavras chave: odontologia legal, radiologia odontológica, vigilância sanitária

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the knowledge and preventive attitudes in relation to the ionizing radiations in type I dental clinics, from the municipal district of São Paulo, based on the Government Order n.º 453/1998. After the approval of the Committee of Ethics and Research of the Faculty of Dentistry of Piracicaba of the University of Campinas (FOP/UNICAMP) of the São Paulo state, 480 type I dental offices were chosen by draw, from the public and private net. The responsible dentist of each dental office answered a questionnaire with 25 questions about the effective legislation on ionizing radiation and radiation protection. The subjects were subdivided in: dental clinic ambient, radioprotection, monitoring of the radiological team processing of the film, and system of quality warranty. The comparison of the sanitary conditions was made through the spreadsheet Microsoft Excel. It was observed that 27,7% of the dental offices did not give to the patients protective devices against ionizing radiation; only 17,3% had an exclusive room for the X rays equipment; in 76,5% of the cases the radiographic film processing did not attend the manufacturer recommendations (measure the temperature of the developing solution); 69,8% did not possess personal dosimeter; 34,2% did not accomplish any quality control of the X rays equipment. The obtained results indicate that a considerable percentile of dentist surgeons do not follow the norms prescribed by the Government Order n.º 453. It is concluded that the dentists who manipulate X rays equipments should update their knowledge about the Government Order content and to become aware about the need of applying correctly the regulations of radiation protection.

Key words: legal dentistry, oral radiology, sanitary surveillance

INTRODUÇÃO

A radiação é a propagação de energia por meio do espaço ou da matéria. A radiação ionizante, ou apenas radiação, é resultante de emissões de fatos de energia instáveis existentes na natureza, ou aqueles produzidos artificialmente pelo homem. Estas emissões, que podem ser eletromagnéticas ou feixes de partículas eletricamente carregadas, são usadas com fins diagnósticos ou como coadjuvantes.

Toda vez que uma substância é bombardeada com elétrons de grande velocidade são produzidos raios X.

A descoberta dos raios X deu-se em novembro de 1895, quando Wilhelm Conrad Roentgen, professor de física da Universidade de Würzburg, Alemanha, estava fazendo experiências com raios catódicos produzindo-os em um tubo selado, com vácuo, no qual havia dois eletrodos. Em outro dia deste mesmo mês Roentgen notou um brilho em uma placa de flocianeto de bário que se encontrava a pouca distância do tubo e que este brilho persistia mesmo após o tubo ser recoberto com papel preto. A esta "luminescência" considerado como radiação desconhecida deu o nome de raios X. "X" por ser algo desconhecido para ele. Em lugar do vidro usou uma placa fotográfica e entre o tubo e a placa pediu para sua esposa colocar a mão. Pela primeira vez foi tirada uma radiografia com um tubo de raios X.

"Em 1896, Antoine Henri Becquerel, professor de física da Escola Politécnica de Paris, descobriu as propriedades radioativas do sal de urânio.

Continuando as pesquisas, Madame Marie Sklodowska Curie, em 1889, verificou que havia outras substâncias com propriedades semelhantes às do urânio e do tório denominados, em decorrência dessas propriedades, radioelementos.”

No Brasil, em 1898, o Dr. José Carlos F. Pires, morador da cidade de Formiga em Minas Gerais, foi o primeiro a adquirir um aparelho de raios X .

Já o primeiro aparelho de raios X para a prática odontológica foi destinado em 1913 ao Dr. Antônio Lima Netto e coube ao Dr. Carlos Newlands fazê-lo funcionar. Foi também, Dr. Carlos Newlands e Dr. Cyro de Andrade Silva os pioneiros no ensino de radiologia odontológica em 1932 e em 1934 surgiu a cadeira de eletroterapia e radiologia odontológica na Faculdade de Farmácia e Odontologia de São Paulo (ARQUIRÓPULO, 1999).

Com o avanço das pesquisas, foram descobertas as radiações alfa, beta e gama, produzidas artificialmente á partir de alguns elementos comuns ou emitidas por elementos naturais, e que passaram a ser utilizadas na medicina, para diagnóstico e terapia de doenças, em pesquisas, conservação de alimentos, esterilização de material cirúrgico, biogenética da plantas e nos mais diversos ramos da indústria.

Os equipamentos tradicionais de raios X, que conhecemos hoje em dia, são aperfeiçoamentos das primeiras experiências feitas por Roentgen. São chamados equipamentos de quilovoltagem. Os raios X são gerados dentro de uma ampola selada, onde é feito vácuo. Nesta ampola existe um filamento de metal (cátodo: filamento helicoidal de tungstênio) que, aquecido (por efeito Joule) por uma corrente elétrica, libera termoionicamente elétrons e estes acelerados em

direção ao metal alvo (ânodo⁺), por meio de uma diferença de potencial entre o filamento e o ânodo, constituindo uma corrente elétrica. Os elétrons, ao colidirem com o ânodo (ou alvo) têm parte de sua energia convertida em raios X.

Esses raios são emitidos em todas as direções, por isto a ampola deve ter uma carapaça metálica para blindar esta radiação, deixando passar apenas uma parte que será utilizada nos tratamentos ou diagnósticos. Esta quantidade de raios X que sai da ampola é o “feixe útil”. Este feixe sai por um diafragma (um buraco de diâmetro ajustável em uma placa metálica) que é o “colimador primário” do feixe. Para uma dada distância, e uma dada abertura do diafragma, é obtido um campo de irradiação com dimensões máximas. Os cones ou diafragmas secundários, móveis, permitem variar o tamanho deste campo de acordo com as necessidades.

As invenções geradas pelos homens, em busca do bem-estar e melhoria das condições de vida, vêm trazendo enormes benefícios, mas não são raros os efeitos indesejados que as acompanham. No caso das radiações, logo após a descoberta seguiram-se, por desconhecimento, as primeiras injúrias, como queimaduras, lesões de pele e, mais tarde, as associações com câncer e leucemia.

Por ser invisível, a radiação atua de forma silenciosa e tem efeitos nocivos se não forem respeitadas rigidamente as precauções para evitar as exposições desnecessárias e doses inadequadas. À partir da descoberta da radioatividade artificial os estudiosos passaram a se preocupar com os efeitos biológicos que estavam observando naqueles que estavam em contato direto com

a mesma.

Os efeitos biológicos da exposição às radiações ionizantes podem ser somáticos e/ou genéticos. Entre eles, podem ocorrer malformações congênitas, redução da fertilidade, provocar a esterilidade, câncer, leucemia e morte prematura. Porém, respeitadas as condições para uso seguro dessas radiações, elas representam um enorme avanço nos vários campos da ciência e tecnologia, especialmente na área da saúde.

Segundo a Organização Mundial de Saúde, OMS, 95% das exposições humanas às radiações ionizantes, são relativas aos procedimentos diagnósticos e terapêuticos utilizados em serviços de saúde. Consideram-se serviços de saúde estabelecimento como: hospitais, clínicas, ambulatórios, consultórios, laboratórios, prontos-socorros e outros, que desenvolvam também as atividades de radiologia médica, radiologia odontológica, radioterapia e medicina nuclear "in vivo" e "in vitro", abrangendo as radiografias convencionais, tomografias computadorizadas, densitometrias ósseas, cintilografias, etc.

Hoje pode-se afirmar que as técnicas radiográficas encontram-se firmemente assentadas em todas as especialidades odontológicas e nas várias outras áreas do campo da saúde como parte essencial do diagnóstico e tratamento. Por ser uma técnica de relativamente de baixo custo, os raios X ainda são a mais utilizada ferramenta de auxílio ao diagnóstico.

Na área odontológica, o Instituto de Radioproteção e Dosimetria (IRD), situado no Rio de Janeiro, estima que existam mais de 60.000 equipamentos de raios X odontológico em todo o país. Em pesquisa, realizada no Rio de Janeiro,

em 1992, foi constatado que 40% dos aparelhos não tinham colimação e filtração adequadas, e que em mais de 80% dos procedimentos, as doses de radiação eram superiores às necessárias, expondo os pacientes e os próprios profissionais a riscos desnecessários (**SANTOS *et al.*,1998**).

O propósito deste estudo foi investigar o conhecimento e as práticas preventivas que os cirurgiões dentistas deveriam possuir com relação à Portaria nº 453/98 da Secretária de Vigilância Sanitária que regulamenta o uso dos aparelhos de raios X. Este estudo envolve uma pesquisa que abrange consultórios odontológicos particulares e de instituições governamentais do Município de São Paulo.

PROPOSIÇÃO

O propósito deste estudo foi investigar o conhecimento e as práticas preventivas do cirurgião dentista em relação a Portaria 453 de 01 de junho de 1998 da Secretaria de Vigilância Sanitária que estabelece as diretrizes básicas de proteção radiológica em radiodiagnóstico odontológico; nos consultórios odontológicos públicos e privados do tipo I das instituições públicas e privadas do Município de São Paulo.

REVISÃO DA LITERATURA

1. ASPECTOS HISTÓRICOS DOS EFEITOS DAS RADIAÇÕES X

Os efeitos biológicos dos raios X foram notados muito cedo, logo após sua descoberta por Wilhelm Conrad Roentgen, em 1895. Um dos primeiros livros texto sobre radiologia odontológica (McCoy,1919) coloca em evidência o problema, principalmente aquele relativo aos radiologistas, descrevendo os efeitos nocivos, além das técnicas de proteção aos operadores de aparelhos de raios X. Na literatura, até 1950, não é observado um grande interesse concernente à proteção contra os raios X. Neste âmbito estão os pacientes e radiologistas na área da radiologia odontológica. Embora houvesse relatos ocasionais de dentistas que estavam perdendo seus dedos por causa de uma exposição exagerada aos raios X.

Em 1928, foi definida, pela primeira vez, uma unidade de medida de exposição, o *roentgen* (R). As primeiras normas, resultantes de uma discussão de vários anos, foram publicadas em 1931, sendo revistas nos anos subseqüentes de 1934 e 1936.

Como a radiação ionizante causa efeitos biológicos que podem afetar a saúde do indivíduo exposto, como a dos seus descendentes se for muito excessiva, foi necessário estudar, e depois aplicar por meio de normas, os procedimentos em trabalhos e aplicações da radiação.

As publicações, feitas em 1956, "Os perigos aos homens das radiações nucleares e derivados" pelo Conselho Médico da Inglaterra e uma outra similar

“Os efeitos biológicos das radiações atômicas” pela Academia Nacional de Ciências dos Estados Unidos, produziram uma reação marcante.

Em 1959, a International Commission on Radiation Protection - ICRP (Comissão Internacional de Proteção Radiológica) recomendou oficialmente que: “A dose de radiação seja tão baixa para que nem o indivíduo exposto (efeitos somáticos), nem os seus descendentes (efeitos genéticos) sejam afetados”.

A revisão da literatura que se segue, é uma coletânea das obras principais à respeito da radiação X e sua aplicação na área da saúde.

KELLS (1912) considerando a natureza e as propriedades dos raios X, escreveu sobre a necessidade da radioproteção, da seguinte forma: “O tubo de raios X deveria ser coberto por um material opaco aos raios X e o operador deveria usar luvas deste mesmo material, e permanecer atrás de uma parede revestida de chumbo ou de espessura suficiente para impedir a passagem dos raios X, durante o exame. Para realizar trabalhos experimentais seria importante o uso de um avental plumbífero.” Apesar de reconhecer esta necessidade, o autor observou que estes cuidados não eram adotados.

Somente em 1928, no Segundo Congresso Internacional de Radiologia, realizado em Estocolmo, Suécia, ocorreu a primeira manifestação internacional com relação à radioproteção. Nesta ocasião foi fundada a International Commission on Radiation Protection- ICRP (Comissão Internacional de Proteção Radiológica)

BLACKMAN & GREENING (1957) acharam imprescindível reduzir a exposição dos pacientes à radiação, até um nível mínimo, compatível com o diagnóstico adequado, utilizando filmes rápidos, diafragmas para redução da área irradiada, filtro adicional, aumento da distância para redução da área irradiada, além de proteção para os órgãos críticos. Salientaram ainda, a necessidade da verificação anual das instalações e do uso de monitoração pessoal.

CULVER (1957), valorizando o uso dos raios X no diagnóstico bucal, enfatizou a importância do conhecimento dos efeitos somáticos e genéticos das radiações pelos profissionais da área, a fim de serem evitadas as negligências.

RICHARDS (1958), verificando os fatores que influenciam na dose recebida pelos pacientes, quando submetidos aos exames radiográficos, concluiu que o comprimento do dorso do paciente influi enormemente na quantidade de radiação que incide sobre as gônadas.

RICHARDS *et al.* (1958), orientados pela American Academy of Oral Roentgenology, publicaram recomendações para os profissionais e para o pessoal auxiliar, quanto à proteção contra a radiação primária e secundária. E,

incluiram nas recomendações a necessidade da monitoração de todo o pessoal auxiliar envolvido com radiação ionizante.

RICHARDS (1960) discutiu sobre a dificuldade de manipular o aparelho de raios X com localizador longo, apesar de reconhecer a necessidade do seu uso. Por causa dessa dificuldade, propôs a utilização de um localizador mais curto, diminuindo com isto a distância focal.

YALE (1961), por intermédio da Universidade de Illinois e em cooperação com outras 10 escolas de odontologia dos EUA, preparou um trabalho onde examinou consultórios odontológicos da Costa Pacífica, Atlântica e da Área Central dos Estados Unidos. Utilizou questionários, nos quais questionava o uso dos aparelhos de raios X, o rendimento de cada aparelho e a dose recebida pelo paciente e pelo operador. Os pesquisadores concordavam que os perigos inerentes às radiações usadas em odontologia, seriam reduzidos quando fossem usados filtros e colimadores apropriados e quando o uso de filmes ultra-rápidos se tornasse uma rotina.

WUEHMANN (1961) afirmou que os profissionais de odontologia tinham a obrigação de reconhecer a sua responsabilidade com relação aos efeitos da radiação na saúde e proporcionar oportunidades educacionais para os membros da profissão, na área da radiologia odontológica.

Lembrou que o cirurgião dentista era responsável pela atualização dos dados, informado sobre o tipo de radiação que estava utilizando e se era competente em reduzir a exposição a níveis tão baixos quanto possível, sem que isto limitasse a viabilidade da informação diagnóstica necessária. Afirmou que o cirurgião-dentista era responsável também pelo público que atendia, bem como por si próprio e pelo pessoal auxiliar do consultório.

WAINWRIGHT (1961) publicou um guia prático, com tabelas, para que os cirurgiões-dentistas pudessem determinar o tempo de exposição para qualquer tipo de filme e a técnica a ser aplicada. Aconselhou o uso de filmes de velocidade alta. A utilização destes filmes demandava que o tempo de revelação não fosse encurtado, não fosse usado revelador vencido, oxidado ou frio, e se utilizasse o método tempo/temperatura para um processamento radiográfico.

RICHARDS (1962) estudou um método novo para minimizar a exposição das gônadas em pacientes nos consultórios odontológicos e concluiu que o cilindro aberto blindado usado em aparelhos que operem a 65kVp, é eficiente, reduzindo a exposição à metade.

FICHMAN & DUNNING (1962) avaliaram a eficácia de um protetor de borracha plumbífera, equivalente a 0,6mm de chumbo, para reduzir a exposição à radiação de pacientes. Verificaram que ocorre uma redução em 68% das radiação na região de cabeça e pescoço. Concluíram ainda que além dar

proteção, tranqüiliza psicologicamente o paciente que se submete ao exame com raios X.

TRUBMAN & JACKSON (1962) publicaram métodos de redução da exposição à radiação. Neste artigo em particular, destacam a recomendação de que o operador deveria permanecer a 1,8m de distância da fonte atrás do feixe primário. Caso isto não seja possível, deveria assumir uma posição em ângulo reto com o feixe primário.

MEDWEDEFF *et al.* (1962) propuseram a utilização de um aparelho para redução da exposição do paciente à radiação. Este dispositivo consistia de uma placa circular de aço com uma janela retangular, com dimensões ligeiramente maiores que um filme periapical. Em um dos lados, existia um suporte para fixar o filme. Este dispositivo foi desenhado para o uso nas regiões periapical e interproximal. Desta forma os autores obtiveram 26% de redução da exposição do paciente à radiação.

WUHERMANN *et al.* (1963) desenvolveram uma pesquisa em que, por intermédio de questionários aplicados aos dentistas assistentes ou higienistas, verificaram seus hábitos com relação aos meios de proteção, realizando também a inspeção dos aparelhos e dos registros das medidas físicas, de acordo com as características da radiação. Dos 206 profissionais entrevistados, três tinham dedos amputados por alterações patológicas. Do total de dentistas

questionados, 186 realizavam exames radiográficos completos de seus pacientes, e a maioria empregava 14 filmes para isto. Os exames predominantes eram referentes à região periapical e interproximal, e a técnica da bissetriz era mais usada no primeiro caso. Quarenta por cento desses profissionais usavam filmes rápidos. Dos 151 assistentes que operavam ou assistiam ao exame, 72 tinham idades inferiores à 30 anos. Dos aparelhos de raios X, 5% necessitavam de filtros e colimadores de acordo com os padrões estabelecidos pela National Committee on Radiation Protection, NCRP, (Comitê Nacional de Proteção Radiológica), 19% precisavam de filtração adicional e 11% somente de colimadores.

MENCZER (1963) examinou 51 consultórios odontológicos e verificou a existência de vazamento de radiação no cabeçote do aparelho de raios X durante o seu funcionamento, a extensão da exposição do pessoal dentro do consultório e em áreas adjacentes, bem como o grau de penumbra a que o filme era exposto durante o uso do aparelho de raios X. Embora o estudo tenha sido realizado em uma comunidade com alto nível de conscientização sobre os perigos da aplicação inadequada das radiações, muitos profissionais demonstraram não saber operar o equipamento, nem saber o que são radiações ionizantes. Dos 65 aparelhos de raios X analisados, 14 apresentaram vazamento. Quanto à exposição do pessoal à radiação dentro do consultório, nenhum caso excedeu 16mR/semana. Das 10 salas vizinhas investigadas, em nenhuma foi encontrada radiação acima de 2mR/semana. Em conclusão, o autor sugeriu a revisão periódica dos aparelhos de raios X e das técnicas radiográficas, bem como

discorreu sobre as conseqüências malélicas que podem advir do uso indevido das radiações ionizantes e sobre os meios de proteção contra elas.

CHRITZBERG & LEWIS (1964), baseados em um estudo realizado em 1.210 aparelhos de raios X, no Estado da Geórgia, Estados Unidos da América, concluíram que 70% dos aparelhos testados estavam com filtração e colimação abaixo dos padrões recomendados pela American Academy of Dental Radiology (Academia Americana de Radiologia Odontológica).

SLOANE (1964) analisou os riscos a que estão sujeitos pacientes e operadores durante um exame radiográfico. Recomendou o uso do avental de borracha plumbífera, equivalente a 0.6mm de chumbo, além de filtros e colimadores adequados ao aparelho. Ao profissional da saúde, recomendou distanciar-se do feixe primário ou para se proteger utilizar um biombo com parede de chumbo com 1,5mm de espessura.

SCAVOTTO *et al.* (1964), em nome do Departamento de Saúde Publica e Comitê de Proteção Radiológica, da Sociedade Odontológica de Massachusetts, EUA, prepararam um programa para verificação dos consultórios odontológicos deste estado americano. Chegaram aos resultados seguintes: dos 2.343 aparelhos de raios X inspecionados, 831 necessitavam ser ajustados quanto ao tempo de exposição. Neste caso 301 pessoas estavam sendo expostas a uma dose excessiva de radiação.

SCHEWERIN (1964) discutiu sobre qual seria a posição mais segura para o operador de raios X e concluiu que o profissional deveria se manter em uma posição que forma um ângulo reto com o feixe central de raios X e a 1,8m de distância do equipamento.

FINDLAY (1966) comentou sobre a necessidade de minimizar a dose de radiação, evitando assim que afete estruturas genéticas. Aconselhou o uso do avental plumbífero nos pacientes, principalmente no período de gestação. Como medidas de proteção nas instalações, recomendou que as paredes fossem de tijolo ou que houvesse protetores plumbíferos, que fosse mantida certa distância da sala de espera, e que fosse feita revisão periódica do aparelho de raios X. Ao profissional de odontologia e auxiliares foi recomendado que se distanciassem 1,80m do cabeçote do aparelho de raios X, não segurar o filme na boca do paciente ou segurar o cabeçote do aparelho no momento da exposição. Além disso, usar monitores pessoais e, principalmente, instruir todos os que têm trabalho ocupacional que envolva os raios X, quanto às medidas de proteção radiológica.

A FEDERATION DENTAIRE INTERNATIONALE (1966) publicou uma regulamentação para práticas de uso da radiação em odontologia, enfatizando a frequência de exames realizados e os cuidados com o equipamento de raios X, reconhecendo a responsabilidade do cirurgião-dentista pela proteção de seus pacientes e equipe auxiliar com relação à exposição à radiação.

FINDLAY (1966) enfatizou vários cuidados com a sala, o paciente e o operador do equipamento de raios X, como medidas de proteção contra a radiação, dos quais podem ser citados: paredes de tijolo com 12cm de espessura ou das paredes revestimento com 0,25mm a 0,5mm de chumbo, filtros equivalentes a 2,0mm de alumínio, utilização de filmes mais rápidos e posição do operador a 1,8m de distância do tubo de raios X.

MEDWEDEFF & ELCLAN (1967) propuseram a utilização de um suporte, porta-filme, para as técnicas intrabucais, construído de metal para proporcionar uma colimação regular do feixe de radiação. De acordo com o modelo, em uma extremidade seria colocado o filme e na outra extremidade pelo seu desenho, na extremidade que orientava o localizador. Na outra extremidade, era colocado o filme e introduzido na boca do paciente, na região a ser radiografada. este instrumento proposto para utilização na técnica do paralelismo e o autor concluiu que o mesmo reduzia a um nível mínimo a exposição à radiação ionizante para o paciente e o operador.

JONES (1968) fez uma discussão sobre os efeitos biológicos dos raios X, apoiado nos princípios da proteção radiológica, e citou que os aparelhos com colimação e filtração adequados, filmes ultra-rápidos, marcadores eletrônicos de tempo de exposição, a técnica do cilindro longo e, principalmente, o uso de avental plumbífero, constituem medidas seguras de

proteção ao paciente. O posicionamento adequado do profissional, a uma distância de, pelo menos 1,50m, ou de preferência atrás de um protetor, constituem medidas de segurança.

OLIVEIRA FILHO (1969) enumerou as diversas formas de proteção radiológica e sugeriu aos profissionais e técnicos que trabalham com raios X a realização de exames médicos periódicos e análise de sangue. Os resultados permitem avaliar se as práticas de operação são aceitáveis, se devem ser limitadas ou se o operador deve ser afastado por um período de tempo.

SCAVOTTO *et al.* (1969) analisaram os procedimentos radiográficos em 265 consultórios odontológicos em Massachussets - EUA. Os resultados obtidos, em comparação com trabalhos feitos em 1958 e 1963, mostraram grandes progressos no controle da irradiação. Houve um aumento substancial do número de aparelhos com quilovoltagem superior a 70kVp, e todas as unidades apresentaram equipamentos com filtração e colimação apropriadas. Foi observado um aumento significativo no uso de filmes mais rápidos e houve evidências de que os operadores se mostraram mais cautelosos ao expor os pacientes, e sabiam que todos os indivíduos da área de odontologia deveriam conhecer os perigos da manipulação errônea das radiações ionizantes. Esta era uma medida de controle. Afirmaram ainda, que a radiografia deve ser sinônimo de proteção radiológica

BEAN & DEVORE (1969) mediram a quantidade de radiação que atingia a região das gônadas durante um exame radiográfico completo de 60 pacientes masculinos adultos. Realizaram, alternadamente, testes com cilindro curto e o longo, com e sem avental plumbífero, chegando às conclusões seguintes: 1- a dose nas gônadas foi maior quando se utilizou o cilindro curto e os protetores plumbíferos, tanto aquele que cobria apenas a região das gônadas como o que protegia a região do tórax até o terço médio das pernas. Houve uma redução média de 98% da dose recebida nessa área.

SINGHAL & CHADDHA (1970) comentaram que: embora a radiação, absorvida pelo paciente, operador e pelas pessoas do público presentes em um serviço de saúde durante um exame radiográfico de rotina, seja mínima, ela pode produzir efeitos somáticos e genéticos se não usada corretamente. Todas as recomendações do NCRP foram sugeridas pelos autores para reduzir a um nível abaixo do limite máximo permissível a exposição à radiação ionizante de todos aqueles que estão em contato com a mesma.

WEISSMAN & FEINSTEIN (1971) ao analisar o perfil do feixe de raios X, produzido por diferentes tipos de localizadores, verificaram que o cone plástico e o cilindro aberto não blindado mostram penumbras similares de radiação dispersa, provocando irradiação tecidual excessiva. O cilindro aberto blindado abrange um campo três vezes maior que o necessário para produzir a imagem num filme intrabucal de tamanho regular, provocando também irradiação

tecidual desnecessária apesar de em quantidade que os outros dois. Concluindo, mencionam que os dispositivos retangulares para posicionar os filmes resultam numa área de exposição adequada, diminuindo a irradiação nos tecidos adjacentes. A necessidade de proteção contra as radiações e as medidas utilizadas com relação aos pacientes, operadores de raios X e áreas próximas às fontes de radiação são novamente abordadas.

ICE et al. (1971) verificaram a influência dos cones na exposição à radiação de pacientes, e concluíram que os cilindros longos abertos, forrados com chumbo, oferecem redução significativa da radiação dispersa que atinge a cabeça do paciente, sugerindo que seu uso fosse padronizado na prática odontológica.

BUSHUNG et al (1971) usaram dosímetros termoluminescentes, para compará-los aos filmes radiográficos nas medidas de exposição à radiação na região dos olhos e da glândula tireóide, em pacientes submetidos a exame radiográfico completo. Mostraram que os filmes ultra-rápidos e quilovoltagem alta do aparelho promovem uma sensível redução quando comparados com filmes mais lentos e aparelhos com quilovoltagem baixa.

A AMERICAN DENTAL ASSOCIATION (1972) por intermédio do Council on Dental Materials and Devices, CDMD, (Conselho sobre Materiais e Dispositivos Odontológicos), publicou um resumo das recomendações referentes à higiene das radiações e sua aplicação na odontologia. Enfatizou que

o uso da radiação com o propósito de diagnóstico, deveria ser mínimo, e somente após cuidadosa avaliação da saúde geral e dental do paciente. Relatava que era necessária a proteção de todo o pessoal envolvido no trabalho com radiação ionizante. Estas medidas incluíam o uso de barreiras de proteção e um serviço de monitoração. Apresentou também sugestões para minimizar a exposição às radiações por meio de equipamentos e técnicas modernas, envolvendo colimação e filtração adequadas, filmes rápidos e localizador aberto. Foi sugerida a troca dos marcadores de tempo mecânicos pelos eletrônicos, que eram mais precisos quanto ao tempo de exposição curto.

MONTAGNA *et al.* (1974) relataram os efeitos biológicos das radiações ionizantes, além de dar ênfase aos meios de proteção, necessários ao paciente e ao operador.

OLIVEIRA & TANNOUS (1976) recomendaram a necessidade e a importância da prevenção e proteção contra os efeitos dos raios X para o profissional e o paciente Além disto recomendaram o uso racional dos raios X e afirmaram que todas as formas para controlá-los podem ser postas em prática sem causar dano algum.

ROCHA *et al.* (1977) ao comparar a eficiência do avental de plumbífero com a do aparador semicircular de chumbo , durante o exame

radiográfico periapical, comprovaram a eficácia do avental destacando-o como o melhor meio de proteção para a região das gônadas do paciente.

ALCOX (1978) analisou os efeitos biológicos das radiações ionizantes, bem como as recomendações para a correta proteção daqueles que se expõem, temporariamente (público/pacientes) ou em trabalho ocupacional.

A FEDERATION DENTARIE INTERNATIONALE (1979) por intermédio da Comissão of Dental Materials, Instruments, Equipment and Therapeutics, CDMIET, (Comissão sobre Materiais, Instrumentos, Equipamento e Terapêutica) recomendou que as radiografias de diagnóstico sejam limitadas aqueles casos em que o profissional espera obter uma informação que contribua substancialmente para a formulação do diagnóstico correto, e para a prevenção de enfermidades, de maneira que os benefícios conseguidos sobreponham os danos causados pela radiação X.

HOLYOAK (1979) aplicou um questionário e analisou diversos consultórios odontológicos para avaliar o conhecimento dos dentistas quanto ao uso de aparelhos de raios X. Como resultado encontrou que 10,55% dos aparelhos não tinham qualquer meio indicativo de que os raios X estavam sendo gerados, e 20% dos dentistas questionados seguravam o filme na boca do paciente durante o exame radiográfico. Na opinião do autor, poderia ser obtido

progresso substancial se todos tomassem consciência dos perigos que o uso inadequado dos raios X pode acarretar.

WITCHER *et al.* (1979), compararam dois protetores plumbíferos diferentes quanto ao potencial de redução da dose recebida pela glândula tireóide durante um exame radiográfico intrabucal e concluíram que o protetor do tipo comercial era superior e mais eficaz, uma vez que se adaptava melhor ao pescoço do paciente, reduzindo a radiação em 55%. Na região do colarinho experimental permitiu uma redução de 40%. Algumas vezes, todavia, o protetor comercial mostrou ser pequeno para determinadas pessoas, tornando desconfortável seu uso.

TRIOLO *et al.* (1979) estudando a higiene das radiações, citaram que é necessário que os profissionais e auxiliares tenham conhecimentos básicos a respeito da natureza das radiações, seus efeitos biológicos e as precauções indicadas quanto à segurança. Sugeriam ainda, que o operador compare a taxa de riscos com os benefícios provenientes do diagnóstico conseguido.

TAKAGI *et al.* (1979), numa pesquisa feita em Saitama-Ken, Japão, verificaram a proteção radiológica existente nos consultórios odontológicos e questionaram 388 dentistas que possuíam aparelhos de raios X. As informações obtidas mostraram que 17% dos profissionais seguravam o filme

durante o exame radiográfico do paciente, 10% estavam irradiando seus pacientes, 60% não tinham qualquer meio de proteção, e somente 20% dos profissionais usavam monitores pessoais. Quanto ao interesse na legislação específica, 70% apresentavam conhecimentos deficientes sobre as recomendações da Comissão Internacional de Proteção Radiológica, e 80% tinham conhecimentos precários das normas japonesas. Quanto aos aparelhos de raios X, 155 estavam desregulados e 175 estavam instalados em salas apropriadas. No tocante as divisões entre o consultório e a sala de espera, cerca de 325 eram de madeira.

VAROLI *et al.* (1980) estudaram a associação do avental plumbífero com a placa submentoniana de Sonnabend como proteção efetiva à glândula tireóide. Concluíram que essa associação aumenta significativamente a proteção à esta glândula.

GRAY (1980) enfatizou a necessidade de esclarecer todos aqueles que entram em contato com as radiações ionizantes. Afirma que elas são potencialmente perigosas e tão maléficas quanto a predisposição negativa dos pacientes gerada pelo medo. Portanto cabe aos profissionais garantir que os exames sejam realizados com tempo de exposição mínimo.

FELIX (1981) com auxílio de questionários aplicados à cirurgiões dentistas da cidade de João Pessoa, Paraíba, verificou quais os meios

de proteção radiológica utilizados em seus consultórios. Chegou as conclusões seguintes: 1 - as normas de proteção para o profissional e pessoal auxiliar não eram obedecidas; e, 2 - somente um pequeno percentual desses profissionais dispõem de avental plumbífero e biombo de chumbo.

SMITH (1982), ao comentar sobre o uso da radiação para fins diagnósticos durante a gravidez, afirmou que, apesar do risco de prejudicar o desenvolvimento do feto, durante uma exposição radiográfica dental é bem menor que os riscos espontâneos que ocorrem sem a exposição à radiação. Recomendou o uso rotineiro do avental plumbífero as radiografias odontológicas.

Ao analisar a capacidade protetora para a glândula tireóide de cinco tipos diferentes de protetores, bem como a redução da dose absorvida na região do esterno e das gônadas, **Stenstrom et al. (1983)** chegaram as conclusões seguintes: 1- nenhum efeito protetor expressivo da glândula foi encontrado com o uso dos diferentes protetores; e, 2- o protetor tipo horizontal mostrou uma boa proteção para as regiões abaixo da glândula tireóide, e a combinação do colar com o avental foi mais efetiva para reduzir a dose nas gônadas, enquanto era detectada pouca radiação secundária, quando o feixe era bem colimado, e era usada a técnica do paralelismo. Os autores recomendam o uso do avental plumbífero ou a associação deste com o colar, principalmente se as condições do aparelho e/ou das técnicas usadas são deficientes, e aconselham evitar o uso apenas do colar como medida protetora.

Em 1984, a **AMERICAN DENTAL ASSOCIATION** por intermédio do Council Dental Materials, Instruments and Equipment, publicou um relatório com o objetivo de promover segurança e a eficiência do diagnóstico radiográfico. Evidenciou a necessidade da seleção do filme e do equipamento, e a educação continuada do profissional.

McNICOL & STIRRUPS (1985) determinaram a dose na pele para diferentes técnicas radiográficas, usadas durante o tratamento ortodôntico. Observando a dose recebida por cem pacientes em cada técnica, os autores afirmaram que, para a redução da exposição do paciente à radiação, devem ser realizadas somente aquelas radiografias clinicamente necessárias, utilizando filmes mais rápidos e placas intensificadoras, colimação retangular e colar de proteção da glândula tireóide.

KAFFE et al (1986) compararam a placa submentoniana com o avental plumbífero convencional, em relação à eficiência de proteção em um exame periapical em 14 e duas radiografias interproximais. A radiação absorvida foi medida por intermédio de dosímetros termoluminescentes nas regiões das gônadas e da tireóide. Os autores recomendaram o uso da placa submentoniana como meio de proteção durante as radiografias intrabucais, porque os resultados mostraram que este dispositivo, usado isoladamente, era igualmente eficiente como a associação do avental de chumbo com a placa submentoniana.

Em 1987, foi formado o Cômite especial da **Food and Drug Administration**, FDA, (Administração de Alimentos e Fármacos) que tem como responsabilidade discutir e divulgar orientações e normas para a indicação de exames radiográficos dentários. As radiografias devem ser utilizadas com propriedade para a avaliação de crianças e adultos, dentados e edêntulos, que se apresentem para um novo tratamento, ou retorno em outra época. Estas recomendações também descrevem circunstâncias e critérios para a indicação e feitura de radiografias, que juntamente com a anamnese do paciente e os achados clínicos, tornam as informações úteis e com significado diagnóstico.

GHILARD et al. (1988) afirmaram que a quantidade de radiação a que é exposto um paciente durante um estudo radiológico, depende diretamente das características dos filmes utilizados, embora em radiologia oral os pacientes sejam submetidos à exposições mais baixas quando comparadas a outras técnicas radiográficas extra-orais.

MASON (1988) enfatizou o uso de um porta-filmes para que o paciente não usasse os dedos para manter o filme na cavidade bucal durante a feitura da radiografia. Recomendou o uso do avental plumbífero no paciente e uma posição atrás do cabeçote do aparelho, como a mais segura para o operador, durante as tomadas radiográficas.

MANSON-HING (1990) destacou o uso de filmes rápidos, filtração, colimação, avental de chumbo, localizadores abertos e maior distância ponto focal / filme como meios essenciais de radioproteção. Acrescentou que os três primeiros são mais efetivos para a proteção do paciente.

Com o intuito de observar os meios de proteção e utilização dos aparelhos de raios X nos consultórios odontológicos, **GARCEZ FILHO et al (1990)** realizaram uma pesquisa com 70 cirurgiões-dentistas da cidade de Aracaju, Sergipe. A análise dos resultados permitiu aos autores concluir que havia necessidade de maior divulgação e conscientização dos profissionais, com relação às recomendações da Federação Dentária Internacional .

FERREIRA et al. (1990), ao estudar a fidelidade da imagem nas diferentes técnicas radiográficas intrabucais, rotineiramente empregadas, para contribuir com um diagnóstico mais preciso realizado pelo cirurgião-dentista, concluíram que a partir da análise das condições experimentais: 1- sempre ocorre um aumento na imagem radiográfica quando se utilizam as técnicas periapicais da bissetriz e do paralelismo, e a técnica interproximal. A técnica interproximal é a que apresentou um aumento de imagem radiográfica menor.

SMITH (1991), ao analisar os resultados obtidos de um questionário preenchido por 100 cirurgiões-dentistas da Inglaterra, durante um curso de proteção contra a radiação ionizante, enfatizou a necessidade do cirurgião-dentista se atualizar nessa área, após a sua graduação na universidade.

MAILLART et al. (1991) concluíram que o processamento químico de uma radiografia nem sempre é feito com rigor. Isto pode ocorrer por um ato de negligência profissional ou dificuldades de espaço. Estes problemas quase sempre são contornados com o uso de caixas de revelação portáteis, onde as soluções, após certo tempo de uso, são substituídas. O processamento é feito manualmente pelo método visual, uma vez que nas caixas de revelação o método tempo / temperatura nem sempre pode ser utilizado. Ocorre que, muitas vezes, o clínico faz a radiografia, revela o filme e não usa o banho de fixação e lavagem final nos tempos mínimos requeridos: 10 e 20 minutos, respectivamente. Pouco tempo depois a radiografia fica com excesso de sulfureto de prata (amarelada) e com perda da qualidade da imagem. Aquela radiografia que deverá ir para um arquivo, para servir numa intervenção futura, ou servir como documento legal, perde a sua integridade e o cirurgião-dentista pode ficar privado de uma prova que lhe seria favorável.

TAVANO et al. (1996) estudaram as densidades ópticas, curvas características e as variações das propriedades densitométricas induzidas no filme radiográfico Kodak DF-58[®], para verificar qual o melhor tempo de revelação

(60, 30 ou 15 segundos), com soluções processadoras na temperatura de 35°C, comparadas com o processamento padrão à 20°C. Chegaram as conclusões seguintes: 1- à 35°C, o tempo de 60 segundos de revelação resultou em radiografias de melhor qualidade, sendo a combinação que mais se aproximou do processamento padrão; 2- o tempo de 30 segundos de revelação também foi adequado para a temperatura de 35°C, tendo em vista que resultou em uma radiografia com valores de sensibilidade e latitude próximos aos do processamento padrão; 3- a combinação 35°C/15 segundos resultou em radiografias de qualidade precária e com densidade inadequadas, portanto, seu uso é pouco indicado para diagnóstico radiográfico em odontologia.

SALINEIRO & CAPELOZZA (1996) avaliaram em seu trabalho as condições de radioproteção de cem consultórios na cidade de Araçatuba, São Paulo. Foi realizada uma visita em cada consultório, e os profissionais preencheram um questionário com perguntas relacionadas aos métodos de proteção dos empregados, nas rotinas com pacientes, pessoal auxiliar e do próprio cirurgião-dentista, bem como sobre as características dos equipamentos e material radiográfico utilizado. Simultaneamente, foi feita uma radiografia, utilizando um fantoma, e que foi processada de acordo com a rotina do profissional para verificação da qualidade da imagem radiográfica. Os autores concluíram, a partir da análise dos resultados, que os profissionais não estão utilizando os recursos radiográficos de maneira adequada e que a exposição e processamento dos filmes

podem ser melhorados, diminuindo assim a dose de radiação no paciente, e melhorando a qualidade diagnóstica das radiografias.

BRANDT et al (1997) fizeram uma avaliação dos alunos do curso de odontologia iniciantes da técnica da bisettriz e do paralelismo conforme duas estratégias de ensino e verificou-se melhores resultados foram encontrados quando utilizamos inicialmente o ensino da técnica do paralelismo.

SANTOS et al (1998) avaliaram neste trabalho 70 consultórios públicos e privados. O método utilizado para tal pratica foi inspeção visual do aparelho, das vestimentas e de proteção individual e das condições de processamento. Conclui-se, a partir da análise dos resultados que 545 dos consultórios possuíam avental plumbífero, 24,35% o protetor de tireoide e que nenhum consultório foi observado o uso do termômetro, nem relógio para controle do processamento, sendo que 31,6% das caixas apresentavam sistema de revelação inadequado.

TOVO et al. (1999) compararam o desempenho diagnóstico dos filmes Agfa M2[®] e Ektaspeed Plus[®] e do sistema digital Digora[®]. Na comparação entre métodos, o sistema digital Digora[®] foi mais sensível que os filmes para todos os valores de quilovoltagem aplicada no equipamento de raios X. Com o filme Agfa[®] M2 expostos a raios X de 50 kVp e Ektaspeed Plus[®] expostos a raios X

de 50kVp e 70 kVp, o método radiográfico convencional foi tanto ou mais específico que o sistema digital.

WATANABE et al. (2000) discutiram os itens principais das Diretrizes de Proteção Radiológica em Radiodiagnóstico Médico e Odontológico do Ministério da Saúde - Brasil. Essas diretrizes fazem parte da política nacional de proteção à saúde e abrangem a radiologia odontológica, pois a ciência é concisa em afirmar que não existe dose de radiação totalmente inócua aos seres vivos. A relação risco/benefício deve ser soberana quando são utilizados os raios X para diagnóstico, para minimizar os possíveis efeitos indevidos inerentes à utilização do principal exame complementar de diagnóstico em odontologia.

PINHEIRO & LINO (2000) , realizaram um trabalho afim de expor uma serie de normas que deveriam ser adotadas para as instalações de aparelhos de raios x; como também as recomendações segundo a Comissão Internacional de Proteção Radiologica, para os profissionais que fazem uso das radiações ionizantes principalmente sobre as gonadas em pessoas ainda em período reprodutivo.

2. HISTÓRICO DAS NORMAS SOBRE RADIAÇÃO IONIZANTE ODONTOLÓGICA NO BRASIL

Os efeitos nocivos dos raios X foram notados muito cedo, logo após a sua descoberta por Wilhelm Conrad Roentgen em 1895. Um dos primeiros livros texto de radiologia odontológica coloca em evidência o problema, principalmente o relativo aos radiologistas, descrevendo os efeitos nocivos, além de técnicas de proteção aos operadores de aparelhos de raios X. Na literatura, até 1950, não existiu um grande interesse concernente à proteção contra os raios X, dos pacientes e radiologistas, no campo da radiologia odontológica, embora houvesse relatos ocasionais de dentistas perdendo dedos, por causa de exposição exagerada aos raios X.

As publicações, em 1956, “Os perigos aos homens das radiações nucleares e derivados” pelo Conselho Médico da Inglaterra e a similar “Os efeitos biológicos das radiações atômicas”, pela Academia Nacional de Ciências, nos Estados Unidos, obtiveram reação nos profissionais da odontologia. Essa reação, além de uma razoável suspeita através de experimentação animal, dos perigos dos raios X, no tocante a fatores genéticos, que podem passar às sucessivas gerações, proporcionou uma decisiva implantação de normas que tinham como objetivo a de proteção aos pacientes e operadores em radiologia odontológica.

No Brasil a primeira legislação sobre radiação odontológica foi publicada em 14 de novembro de 1950, Lei nº 1.234. Segundo Calvielli, 1998 à

respeito desta Lei: “É uma Lei de inspiração trabalhista porque, pela primeira vez, define direitos dos profissionais que trabalham com raios X.” Com dela, os benefícios foram estendidos a todos os demais profissionais expostos às radiações. Esses direitos, basicamente, eram: regime máximo de vinte e quatro horas semanais de trabalho; férias de vinte dias consecutivos por semestre de atividade profissional, não acumuláveis; e, gratificação adicional de 40% do vencimento.

Todos os profissionais abrangidos pela Lei deveriam se cadastrar no Departamento Nacional de Saúde, desde que o seu trabalho não consistisse de exposição esporádica ou ocasional.

O Decreto nº 40.630, de 27 de dezembro de 1956, alterou a Lei nº 1.234/50 determinava que os beneficiários deveriam ter conhecimento especializado em radiologia diagnóstica ou terapêutica, comprovado por meio de título de especialização registrado no Serviço Nacional de Fiscalização da Medicina, SNFMF, (que na época era o órgão fiscalizador e disciplinador das atividades ligadas à área da saúde). Este registro deveria ser atualizado a cada dois anos. Com a regulamentação, os direitos foram também assegurados aos que exerciam funções que não constituíam atribuições normais e constantes do cargo (art. 3º).

Mensalmente, os responsáveis pelos serviços de saúde onde houvesse instalações com aparelhos de raio X ou substâncias radioativas, deveriam remeter aos Serviços e Divisões de Pessoal, dados para a organização de cadastro dos

beneficiados pela Lei nº 1.234/50, ao quais, por sua vez, deveriam notificá-las ao Divisão Nacional de Saúde.

A partir da vigência do Decreto nº 40.630/56, só seria dada autorização para as novas instalações após parecer favorável do D.N.S., que deveria verificar se elas eram indispensáveis ao órgão e se apresentavam as condições de segurança necessárias para os operadores. A dispensa desse parecer (art. 6º, § 1º) poderia ser concedida, em casos especialíssimos, pelo Presidente da República, desde que fosse comprovado que as instalações ofereciam o grau de segurança necessário.

É interessante ressaltar que o controle sobre eventuais falhas no sistema de proteção radiológica para a dose máxima permissível, seria realizado por meio da utilização de filmes dosimétricos (artigos 49 e 50), talvez como precursores do uso de dosímetros pessoais e de ambiente.

A Lei nº 3.062, de 22 de dezembro de 1956, desdobrou o então SNFM em duas partes: o Serviço de Fiscalização da Farmácia, SFF, e o Serviço Nacional de Fiscalização da Odontologia, SNFO. Desta forma, a odontologia passou a ter um órgão próprio que atuaria como fiscalizador das atividades odontológicas, em todo o território nacional, e que envolveria a radiologia odontológica.

O Decreto nº 29.155/51 obrigava que os médicos radiologistas tivessem curso de especialização com inscrição na SNFM, incluindo os técnicos,

e a Portaria nº 27 de 31 de dezembro de 1957 estendeu esta obrigatoriedade aos cirurgiões dentistas.

Em 20 de maio de 1966 foi publicada a Portaria nº 83, que aglutinou todas as legislações até então editadas, atribuindo caráter decisório ao Conselho Nacional de Saúde, órgão criado pelo Ministério da Saúde, em 1962. Esta Portaria regulamentava a necessidade de curso de especialização em radiologia odontológica a todos os profissionais da área que manipulassem com aparelhos de raios X e materiais radioativos.

O Decreto nº 43.961, de 1958, modificou a Lei 1.234/50, quanto aos benefícios do adicional de 40% somente àqueles profissionais que exercessem atividade com raios X em caráter exclusivo (radiologistas).

Em 1962, de acordo com o Decreto nº 847, foram fixadas as competências do Conselho Nacional de Saúde como entre outras:

“c) propor à Administração Sanitária a formulação de esquemas, normas e provimentos de medidas para a ação na Saúde Pública.”

“d) opinar sobre trabalho com risco de vida, insalubre e nocivo a saúde” Ambas incluem o exercício da radiologia odontológica, que é uma atividade considerada insalubre e que pode ser nociva à saúde por possuir caráter cumulativo.

É importante notar que, de acordo com o Decreto nº 81.384, promulgado em 1978, o Conselho Nacional de Saúde passou a ter competência para estabelecer as normas técnicas indispensáveis à vigilância sanitária de acordo com seu artigo 15: “dos locais, instalações, equipamentos e agentes que

utilizem aparelhos de radiodiagnóstico e radioterapia, objetivando assegurar condições satisfatórias à proteção da saúde dos usuários e operadores”; Delegação de competência que não encontrava paralelo em normas que cuidassem da organização e atribuições desse órgão. Isto só aconteceu muito mais tarde, com a edição do Decreto nº 93.933, de 14 de janeiro de 1987.

Em 1980, com a promulgação do Decreto nº 84.411, a Comissão Nacional de Energia Nuclear teve para um de seus Institutos, reconhecida a competência do Instituto de Radioproteção e Dosimetria, sediado no Rio de Janeiro, para realizar pesquisas e desenvolver técnicas de proteção radiológica e dosimetria, executar medidas de controle interno e externo em proteção radiológica, preparar pessoal especializado bem como executar serviços neste setor.

Em São Paulo, em 1951, havia sido criada a Inspetoria dos Serviços de Raios X e Substâncias Radioativas para cumprir as exigências da Lei nº 1234/50.

Porém, em 1954, no Estado de São Paulo, ocorreu uma modificação da Lei Federal nº 2.531/54, e o adicional de raios X para os servidores foi fixado em 35%, contrariando a norma federal que o fixava em 40%. As outras decisões como o afastamento do servidor que apresentasse indícios de lesões, férias semestrais, etc. foram mantidos. Pelo Decreto nº 23.705, no mesmo ano de 1954, os benefícios da Lei 1.234/50 foram estendidos para os servidores civis e militares, das autarquias, serviços industriais e da Universidade de São Paulo.

É importante citar que nesta época, não havia atribuição de fiscalização em consultórios médicos e dentários alheios ao serviço público, e que só veio a

ser atribuída com a publicação do Decreto n.º 30.226, em 1957. Neste decreto, o período máximo de utilização do aparelho de raios X, por semana, era de 12 horas e passou a ser de 1/10 da dose máxima permissível determinada pelas Conferências Internacionais de Radiologia. Neste Decreto foi incluída uma norma que obrigava manter um cadastro atualizado de todas as instituições, em serviços públicos ou privados, que possuíssem instalações de raios x e manipulassem substâncias radioativas.

A necessidade do alvará de funcionamento para as instalações de raios X, públicas e privadas, ou seja de gabinetes médicos e dentários só foi introduzida, em 1961, pela Lei nº 6.039 .

Em 1963, os funcionários públicos civis e militares que trabalhavam com raios X e substâncias radioativas tiveram suas vantagens de adicional de raios X renovadas, incluindo algumas condições que não estavam estabelecidas antes: férias de 20 dias por semestre (não acumuláveis), que seriam gozadas após 160 dias de atividade profissional, para os que exerciam a função em estabelecimentos de ensino. Estas férias deveriam coincidir com as férias escolares.

De acordo com o Decreto nº 12.660, em 1978, foi introduzida a figura do responsável técnico, entendido como profissional habilitado que seria responsável perante a autoridade sanitária, bem como supervisionaria a execução das medidas de proteção radiológica. Este Decreto determina também a obrigatoriedade do levantamento radiométrico, sempre que houvesse mudanças nas características do equipamento. O art.29 cita a obrigatoriedade de uma barreira de proteção, como o

avental de chumbo, biombo de chumbo, bem como as especificações dos aparelhos de raios X odontológico.

A obrigatoriedade pelo uso de proteção de chumbo em pessoas submetidas a exames radiográficos foi introduzida pela Lei nº 7.853, em 1992.

A Resolução SS-634, emitida em 1994, foi importante porque Instituiu no Estado de São Paulo a Comissão de Proteção Radiológica em serviços de saúde, que veio ao encontro dos dispositivos da Lei 8080, de 1990. Esta Lei introduziu o Sistema Único de Saúde que visava, principalmente, a promoção, proteção e recuperação da saúde. Esta resolução envolve os riscos efetivos do emprego das radiações ionizantes, a necessidade de definição da implementação da política de uso da radiação ionizante no Estado de São Paulo, para garantir um padrão de qualidade, para a proteção dos pacientes, profissionais e do público em geral.

Em 1997, a Portaria n º3, emitida pelo Centro de Vigilância Sanitária, estabelece parâmetros mínimos de referência para a implantação dos Programas de Garantia da Qualidade em Radiologia Odontológica, para facilitar o diagnóstico por imagens, e minimizar as doses equivalentes para pacientes, profissionais e indivíduos do público.

Em 1997, a proposta para instauração do Regulamento Técnico denominado “Diretrizes de Proteção Radiológica em Radiodiagnóstico Médico e Odontológico”, anexo a Portaria nº 189, de 1997, foi submetida a consulta pública. Este Regulamento Técnico foi aprovado e permitiu estabelecer, em 1998, por meio da Portaria nº453, em todo o Território Nacional, as “Diretrizes de Proteção

Radiológica em Radiodiagnóstico Médico e Odontológico”, que dispõe sobre os aparelhos de raios X diagnósticos.

MATERIAIS E MÉTODOS

1) Termo de informação e consentimento para participação em pesquisa

Os procedimentos adotados nesta pesquisa foram iniciados após o projeto ter sido aprovado pelo Comitê de Ética da Faculdade de Odontologia de Piracicaba – Universidade Estadual de Campinas, de acordo com a resolução 196, de 10/10/1996, do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde, referente à participação de humanos em pesquisa.

Em seguida, dentistas, participantes da amostragem, assinaram um termo autorizando a publicação dos dados constantes nos questionários respondidos pelos mesmos.

2) Escolha da amostra

A amostragem foi constituída por 480 consultórios odontológicos tipo I da rede pública e privada do Município de São Paulo. Estes consultórios foram sorteados de acordo com cada região do Município de São Paulo, como pode ser visto na tabela 1. Os dados estão separados de acordo com consultórios da rede pública e consultórios privados.

De acordo com a Classificação dos Estabelecimentos de Assistência Odontológica da Resolução SS 15, de 18 de janeiro de 1999. Estabelecimentos de Assistência Odontologica são caracterizados como todos os estabelecimentos, de caracter publico ou privado, com ou sem fins lucrativos, instalados em áreas autônomas, ou no seu interior de escolas, hospitais, ou outros espaços sociais que

destinam-se a realização de procedimentos de prevenção, diagnóstico e tratamento de doenças bucais, e do sistema estomatognático (**DAMMENHAIN et al., 1998**). Consultório Odontológico tipo I "e o Estabelecimento de Assistência Odontológica caracterizado por possuir somente um conjunto de equipamento odontológico, podendo fazer uso ou não de equipamento de Raios X Odontológico.

Tabela 1: número de consultórios visitados e tipo de consultórios nas rede pública e privada. São Paulo, 2001

	Rede Privada	Rede Pública	Total
Norte	60	60	120
Sul	60	60	120
Leste	60	60	120
Oeste	60	60	120
Total	240	240	480

Os responsáveis pelos consultórios foram divididos por categoria segundo o tempo de formação acadêmica A-(0 a 10 anos), B-(10 a 20 anos) C-(mais de 20 anos) tabela 2.

Para a escolha dos consultórios a serem visitados foi consultado o cadastro existente no Grupo Técnico Odontológico (GTO), da Divisão dos Serviços de Saúde (SERSA) do Centro de Vigilância Sanitária (CVS).

Para delimitação teórica das variáveis a serem utilizadas, foi aplicada a Portaria nº 453, de 01 de junho de 1998, e foram selecionadas 25 questões julgadas mais importantes e que comportaram todos os itens investigados.

Tabela 2: número de dentistas por ano de formação acadêmica na rede pública e privada. São Paulo, 2001:

	A : 0-10 anos		B: 10-20 anos		C: +de20 anos		Total	
	público	privado	público	privado	público	privado	público	privado
Norte	29	12	26	38	5	10	60	60
Sul	1	16	49	33	10	11	60	60
Leste	1	12	49	36	10	12	60	60
Oeste	3	17	27	43	30	0	60	60
Total	34	57	151	150	55	33	240	240

3) Metodologia

Um questionário contendo 25 questões, foi respondido pelos cirurgiões-dentistas entrevistados, onde estavam relacionados os itens principais relativos as normas sobre radiações, inseridas na Portaria nº 453/98.

Este questionário aborda (anexo 2) :

1-Ambiente (consultório ou sala específica, sinalização das portas de acesso, aviso e controle das áreas)

2-Radioproteção (uso da vestimenta e proteção individual)

3- Monitoramento da equipe (treinamento periódico, controle da saúde

ocupacional, dosimetria)

4-Processamento do filme (tipo de câmara escura, tempo e temperatura da solução de processamento)

5-Sistema de garantia de qualidade (alvará de funcionamento, levantamento radiométrico).

Em cada estabelecimento selecionado, foi realizada uma visita e verificados “in loco” o ambiente e as sinalizações explicitadas no questionário (anexo2) nas regiões da cidade de São Paulo. Em uma folha à parte, foram anotados: nome, sexo do profissional e endereço do consultório, do proprietário e do responsável técnico pela utilização do aparelho de raio X.

4) Análise dos Resultados:

Os dados foram inseridos em uma planilha eletrônica (Excel 7.0 Microsoft. Inc, EUA) com o propósito de construir as tabelas e os gráficos. A comparação das condições sanitárias, por item, em consultórios da rede publica e privada, foi feita através do teste estatístico qui-quadrado (χ^2), com nível de significância de 1%, utilizando-se o programa de computador SAS.

RESULTADOS

O levantamento, quanto ao cumprimento das normas vigentes no país, foi feito por meio de questionário, respondido por 480 instituições de odontologia da cidade de São Paulo, que operam com aparelhos de raios X. Os respectivos resultados estão agrupados de acordo com os tópicos seguintes:

- a. *Obediência às Leis, Decretos e Portarias.* Neste item, são considerados: registro no Serviço de Vigilância Sanitária, qualificação do pessoal operador do equipamento de raios X, e outros itens que devem ser atendidos em função das normas legais.
- b. *Atendimento das normas de Proteção Radiológica.* Aplicação das normas de Proteção Radiológica, local onde fica instalado o aparelho de raios X, sistemas de proteção do ambiente, calibração do equipamento de raios X, etc.
- c. *Técnicas que envolvem o processamento de filmes radiográficos.* Uso de filmes para radiologia diagnóstica odontológica, local e forma de revelação, uso de monitores de tempo de exposição, etc.

Outros itens, de cunho informativo, mas que permitiram formar um quadro do estado da arte nos consultórios públicos e privados, ligados ao serviço de diagnóstico odontológico com auxílio dos raios X, também foram considerados.

A maior parte dos profissionais de odontologia, entrevistados nas 480 instituições, públicas e privadas, já eram graduados há mais de 10 anos como

mostra a Figura 1. Todos manifestaram preocupação em atender às leis vigentes no país.

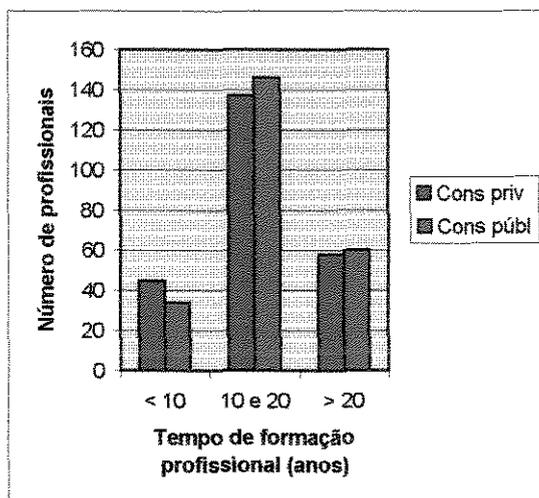


FIGURA 1 – Tempo de formação dos profissionais entrevistados nas 480 consultórios da cidade de São Paulo, 2001

Tabela 3 : Percentual do número de formação do cirurgião dentista segundo o tipo de consultório visitado (público e privado). São Paulo, 2001

	menos de 10 anos	Entre 10 e 20 anos	+ de 20 anos
privada	18.75	57.08	27,17
pública	14.17	60.83	25,00
total	32.92	117.91	52,17

Nesta tabela, pode ser observado que independentemente do tipo de instituição (pública ou privada) há aproximadamente uma mesma proporção de profissionais em cada uma das classes de tempo de formado.

Notas-se que tanto em uma como em outra a maior proporção de profissionais é formado há um período entre 10 e 20 anos, classe que totaliza 57,08% dos que trabalham em instituições privadas e 60,83% de instituições públicas. A segunda maior proporção é a dos formados há mais de 20 anos e que representam 24,17 % nas instituições privadas e 25,00% nas instituições públicas.

Por fim, a classe que apresenta um menor contingente de profissionais é a com menos de 10 anos de formado cujas proporções também se aproximam muito e representam 18,75% dos profissionais que trabalham em instituições privadas e 14,17% em instituições públicas.

a. Obediência à Portaria 453/98

O equipamento de raios X da instituição tem cadastro no Serviço de Vigilância Sanitária ? (questão 25)

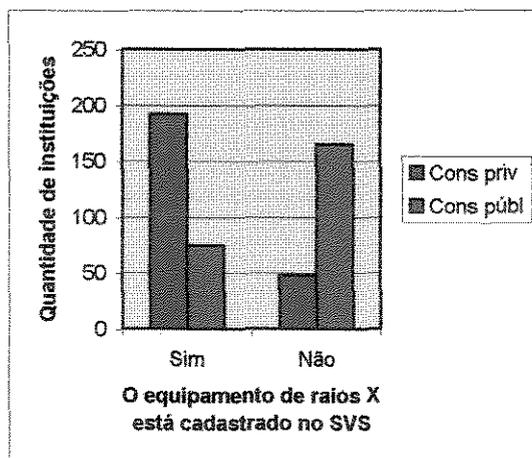


FIGURA 2 – Equipamentos de raios X cadastrados na Secretaria de Vigilância Sanitária distribuídos segundo consultórios públicos e privados, São Paulo, 2001.

Tabela 4 : Percentual do cadastramento dos aparelhos de raios X no serviço de vigilância sanitária segundo tipo de consultório visitado (público e privado) . São Paulo, 2001

	sim	nunca	com freqüência
privado	59.58	20.00	20.42
público	14.58	68.75	16.67
total	74.18	88.75	37.09

Este estudo mostra que quanto ao tipo de instituição, pode ser observado que a proporção de profissionais de instituições públicas que não preenchem a ficha cadastral é muito maior (68,75%) que a proporção de profissionais de instituições privadas(20,00%).

O preenchimento é mais freqüente por parte de profissionais de instituições privadas já que 59,58% já preencheram (ficha de cadastro do aparelho de raios X na Secretaria de Vigilância Sanitária) no serviço contra apenas 14,58% de instituições públicas que já preencheram. Também é maior a proporção de profissionais de instituições privadas que preenchem freqüentemente (20,42%) em relação aos de instituições públicas (16,67%) embora não seja uma diferença muito grande.

Quem opera o aparelho de raios X?

A Figura 3 mostra, entre as instituições consultadas quem opera o aparelho de raios X.

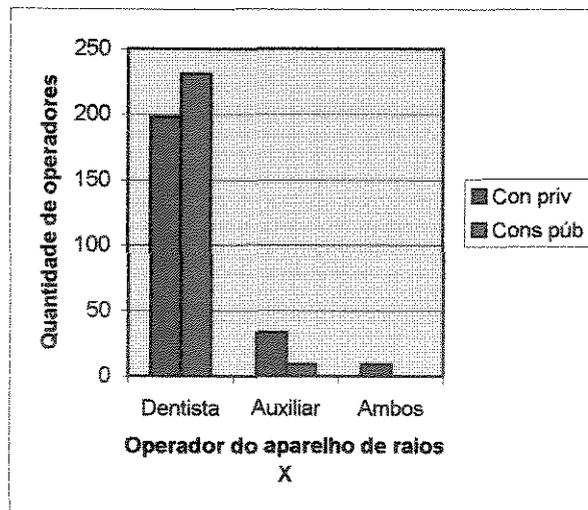


FIGURA 3 – Operadores do aparelho de raio X distribuídos segundo tipo de formação profissional e consultórios da rede publica e privada, São Paulo, 2001.

Tabela 5 : Percentual do responsável pela tomada radiográfica no consultório segundo o tipo de consultório visitado (público e privado). São Paulo, 2001.

	dentista	auxiliar	ambos
pública	82.50	3.75	3.75
privada	96.25	13.75	0.00
total	178.75	17.50	3.75

Nesta tabela pode-se verificar que há uma significativa diferença nas proporções de respostas observadas em instituições públicas e privadas. Observa-se que na área pública mais de 95% (96,25%) dos questionários apontam o Dentista como o responsável pela tomada de radiografia no consultório e em apenas 3,75% ou 9 casos, o responsável é o auxiliar, mas nunca ambos são responsáveis.

Nas instituições privadas, há um considerável aumento na proporção de questionários nos quais o auxiliar (13,75% ou 33) ou ambos (3,75% ou 9) são responsáveis. A diferença é de 13,75% a menos questionários na iniciativa privada nos quais os dentistas não são os responsáveis.

A interpretação das porcentagens nos dá indícios de que esta associação aponta para uma maior participação dos auxiliares na iniciativa privada em relação às instituições públicas.

***Qual a jornada diária de trabalho dos auxiliares do aparelho de raios X?
(questão 04)***

A jornada de trabalho para cada um dos tipos de consultórios pesquisados é vista na Figura 4.

instituições públicas. A redução é compensado por um aumento de aproximadamente 7% de profissionais com Ensino Fundamental (antigo 1º Grau) e pouco mais de 10% na proporção de profissionais com ensino profissionalizante.

b. Aplicação das normas de Proteção Radiológica

As normas de Proteção Radiológica são aplicadas ? (questão 6)

A resposta quanto a aplicação das normas de proteção radiológica para pacientes, operadores do equipamento de raios X está representada na Figura 6.

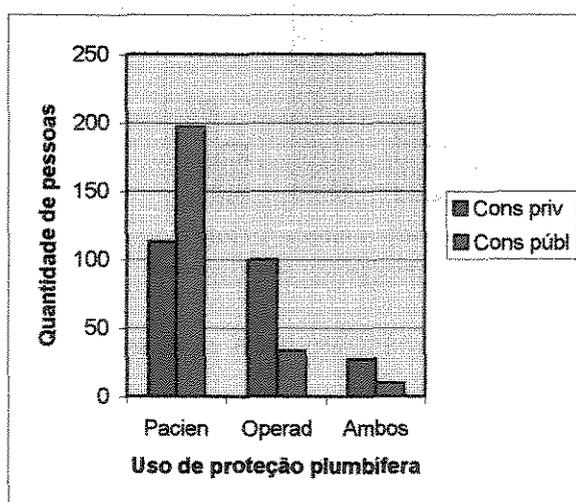


Figura 6 – Aplicação das normas de Proteção Radiológica nos consultórios da rede pública e privada, São Paulo, 2001.

Tabela 8 : Percentual do uso da proteção radiológica segundo o tipo de consultório visitado (público e privado) São Paulo, 2001.

	paciente	operador	ambos
privado	47.08	41.67	11.25
público	82.08	13.75	4.17
total	129.16	55.42	15.42

Enquanto que há semelhança nas proporções de instituições que utilizam proteção radiologia em pacientes e profissionais (11,25% das privadas e 4,17% das públicas). Há uma enorme diferença quanto ao comportamento de empresas públicas e privadas que somente utilizam proteção em uma das duas categorias.

Enquanto que na empresa pública 82,08% (197 questionários) somente usa proteção no paciente e 13,75% (33 questionários) no profissional, nas instituições privadas as porcentagens são bem mais equilibradas de forma que em 47,08% dos questionários é indicada a utilização no paciente e em 41,67% somente no profissional.

As porcentagens indicam uma maior preocupação das instituições públicas com a segurança do paciente em detrimento do profissional, preocupação que é igualada nas instituições privadas.

Os acompanhantes dos pacientes podem permanecer na sala durante a operação do equipamento de raios X? (questão 10)

A Figura 7 representa as respostas obtidas com relação à questão sobre se é permitida a presença de acompanhantes na sala durante a tomada de uma radiografia odontológica.

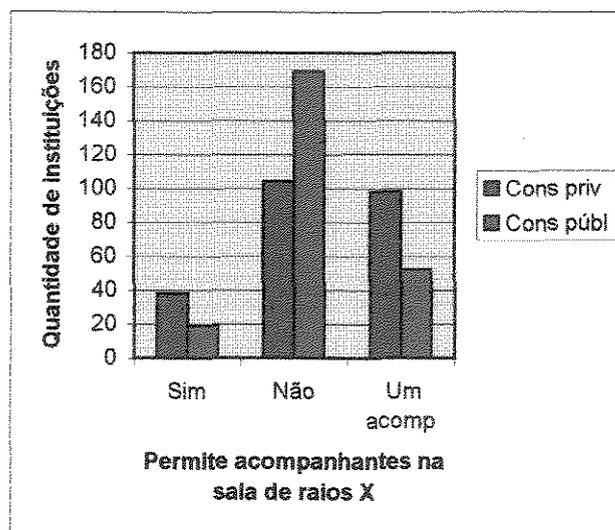


Figura 7 – Permissão de acompanhante nos consultórios públicos e privados durante a tomada radiografica. São Paulo,2001.

Figura 7 – Permissão de acompanhante nos consultórios públicos e privados durante a tomada radiográfica. São Paulo,2001.

Tabela 9: Percentual do número de acompanhantes nas tomada radiográficas, segundo o tipo de consultório visitado (público e privado). São Paulo, 2001.

	sim	não	01 acompanhante
privado	15.83	43.33	40.83
público	7.92	70.42	21.67
total	23.75	11.37	62.50

O estudo desta tabela revela que existem maiores restrições à presença de acompanhantes em instituições públicas uma vez que a porcentagem de respostas “não” é maior (70,42%) que o encontrado nos questionários com origem em instituições privadas (43,33%).

As proporções de instituições que não impõe restrições são muito parecidas já que é permitida a presença de acompanhantes em 15,83% das instituições privadas e 7,92% das instituições públicas. As proporções não são muito diferentes, entretanto, também sinalizam para uma maior restrição da presença de acompanhantes nas instituições públicas.

Por fim, quando são comparadas as proporções de permissão para a presença de um acompanhante verifica-se que nas 40,83% das instituições privadas permitem a presença de um acompanhante enquanto que apenas 21,67% permitem a presença de um acompanhante.

O acompanhante usa algum tipo de proteção? (questão11)

A Figura 8 mostra se os acompanhantes recebem algum tipo de proteção.

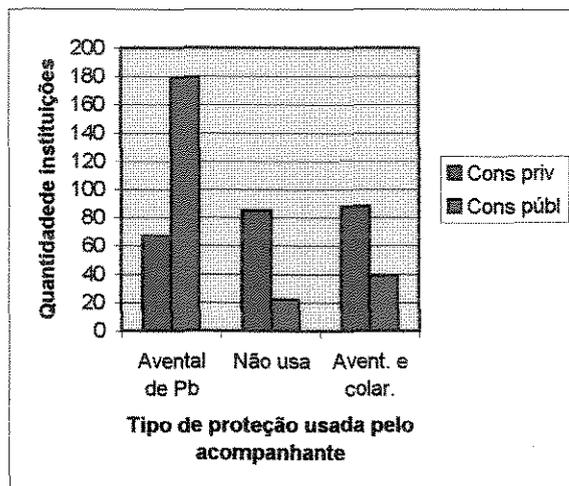


Figura 8 – Tipo de proteção contra a radiação usada pelo acompanhante durante a tomada radiográfica nos consultórios públicos e privados. São Paulo, 2001.

Tabela 10: Percentual de utilização de proteção para acompanhantes segundo tipo de consultório visitado (público e privado). São Paulo, 2001.

	Avental de chumbo	Não usa avental	Avental e protetor de tireóide
privado	27.92	35.42	36.67
público	74.58	9.17	16.25
total	102.50	44.59	52.92

O quadro indica um comportamento diferente de acordo com o tipo. Pode ser observado que a proporção de instituições públicas que utilizam avental de chumbo para acompanhantes é bastante maior (74,58%) que as empresas privadas (27,92%). Por outro lado o número de instituições privadas que utilizam avental e protetor de tireóide é maior (36,67%) que a de instituições públicas que utilizam estes dois equipamentos.

A proporção de instituições públicas que não usam avental de chumbo em acompanhantes é bem menor (9,17%) que o de instituições privadas (35,42%).

A proporção de instituições públicas que não usam avental de chumbo em acompanhantes é bem menor (9,17%) que o de instituições privadas (35,42%).

Neste caso também se encontra uma incoerência em relação à questão anterior uma vez que apenas 19 instituições públicas permitiam a entrada de acompanhantes, entretanto, há utilização de avental de chumbo registrado em 179 questionários.

São usados dosímetros de radiação? (questão22)

A Figura 9 apresenta a avaliação sobre o uso de dosímetros pessoais pelos profissionais de odontologia.

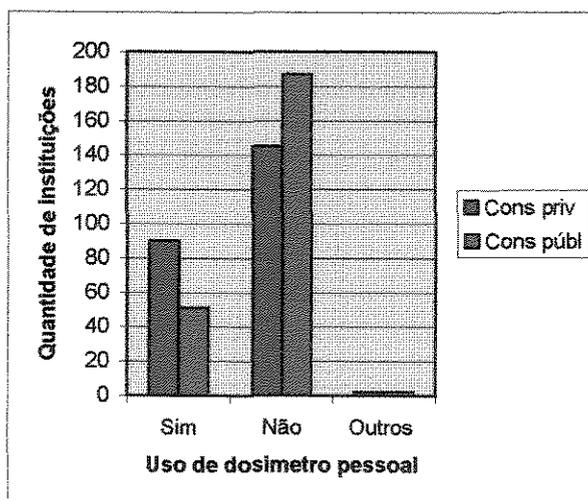


Figura 9 – Uso de dosímetros pessoais pelos cirurgiões dentistas segundo o tipo de consultório visitado publico e privado. São Paulo,2001.

Tabela : 11 Percentual da utilização do dosímetro segundo tipo de consultório visitado (público e privado). São Paulo, 2001.

	sim	não	não sabe
privado	37.50	61.67	0.83
público	21.25	77.92	0.83
total	58.75	139.59	1.66

As proporções de “outras respostas” é absolutamente igual em instituições públicas e privadas o que não justifica qualquer evidência de que esta opção seja responsável por algum grau de associação. Por outro lado, a proporção de profissionais que possuem dosímetro é maior nas instituições privadas (37,50%) que nas públicas onde 21,25% indicaram possuir o equipamento. A diferença é bastante grande e em contrapartida a maioria dos profissionais de instituições públicas não possuem dosímetro.

Qual a periodicidade da calibração dos aparelhos de raios X? (questão 24)

A periodicidade de calibração do aparelho de raios X da instituição analisada é representado na Figura 10.

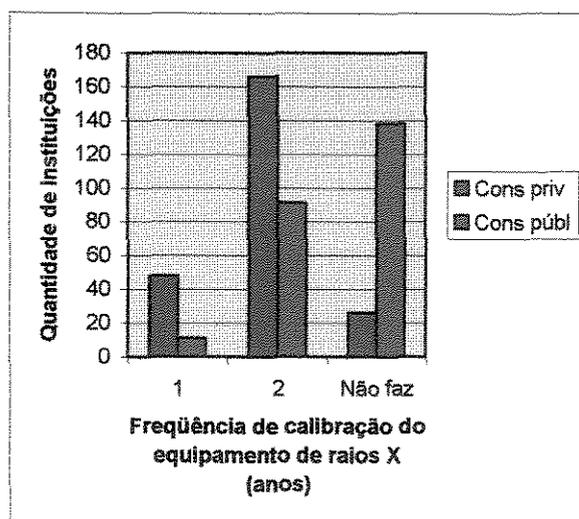


Figura 10 – Frequência de calibração do equipamento de raios X segundo tipo de consultório publico e privado. São Paulo, 2001.

Tabela 12 : Percentual de controle de qualidade dos aparelhos de raios X segundo tipo de consultório visitado (público e privado). São Paulo, 2001.

	1 ano	2 anos	não faz
privado	20.00	69.17	10.83
público	4.58	37.92	57.50
total	24.58	107.09	68.33

Observa-se que a proporção de instituições que não faz controle do aparelho é maior nas instituições públicas (57,50%) que nas instituições privadas nas quais apenas 10% não passam por controle do aparelho.

Nas instituições privadas o mais freqüente é a realização de controle a cada 2 anos (69,17%). A mesma freqüência somente é adotada em 37,92% das instituições públicas. Também é maior a proporção de instituições privadas que efetuam controle dos aparelhos a cada ano (20,00%), freqüência adotada somente em 4,58% das instituições públicas.

Onde está instalado o aparelho de raios X? (Questão 08).

A Figura 11 mostra o local onde se encontra instalado o aparelho de raios X nas instituições pesquisadas

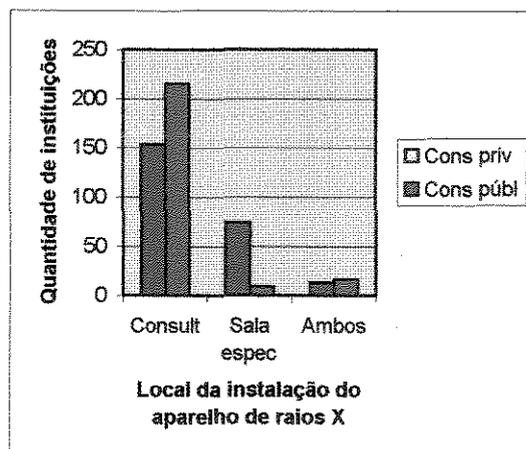


Figura 11 – Local onde se encontra instalado o aparelho de raios X em consultórios públicos e privados. São Paulo, 2001.

Tabela: 13: Percentual da localização do aparelho de raios X, segundo o tipo de consultório visitado (público e privado). São Paulo, 2001.

	no consultório	Sala especial	Em ambas
privado	63.75	30.83	5.42
público	89.58	3.75	6.67
total	153.33	34.58	12.09

Observa-se que nas instituições privadas é mais freqüente a existência de salas especiais já que nas instituições públicas quase 90% (89,58% ou 215) contam com aparelho no consultório e em apenas 3,75% (9 questionários) o

aparelho se situa em sala especial. Por outro lado, nas instituições privadas em 30,83% dos casos (74) o aparelho fica em uma sala especial.

A existência de aparelhos em ambas as salas têm uma frequência muito parecida nos dois tipos de instituições.

**A porta de acesso onde se encontra o aparelho de raios X está sinalizada?
(questão 9)**

A Figura 12 permite saber se as portas de acesso aos locais onde exista um equipamento de raios X possui sinalização.

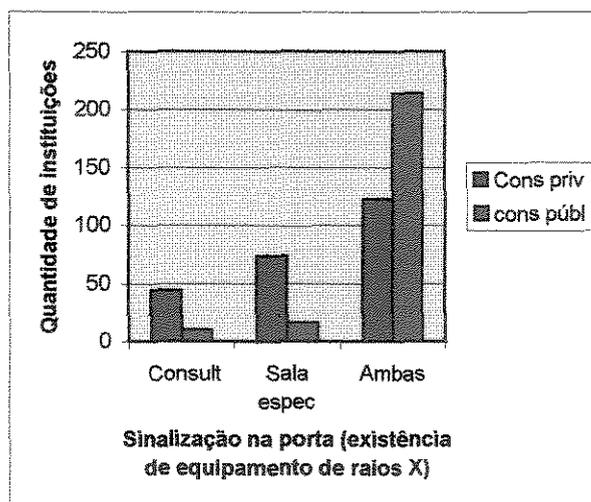


Figura 12 - Sinalização nas portas de acesso segundo o tipo de consultório público e privado. São Paulo, 2001.

Tabela 14: Percentual de sinalização nas portas de acesso ao serviço de radiologia segundo tipo de consultório visitado (público e privado). São Paulo, 2001.

	Porta do consultório	Porta da sala especial	Em ambas as portas
privado	18.33	30.42	51.25
público	4.17	6.67	89.17
total	22.50	37.09	150.42

O estudo das proporções indica que a existência de sinalização é associada ao tipo de instituição. Enquanto que nas instituições públicas há sinalização das duas portas em quase 90% (89,17% ou 214) dos casos, esta proporção é bastante menor (51,25%) no caso das instituições particulares. Consequentemente, as proporções de casos onde apenas uma das portas é sinalizada.

Há que se ter o cuidado de analisar estas proporções à luz do estudo anterior (Questão 8) que revelou ser mais freqüente o uso de uma sala especial para o aparelho na iniciativa privada o que faria com que fosse necessária a sinalização desta sala.

Há uma inconsistência quando se analisam em conjunto os resultados das questões 8 e 9 já que apenas 25 (9 em sala especial e 16 em ambas as salas) questionários de instituições públicas indicaram contar com aparelhos em salas especiais o que corresponde a aproximadamente 12% dos questionários deste tipo de instituição e nesta questão 214 questionários informam que há sinalização em ambas as salas, ou seja, há muita sinalização em salas especiais para poucos aparelhos neste tipo de sala.

A porta está revestida com 1,0mm de chumbo ?

A possível blindagem das portas da sala do equipamento de raios X está na Figura 13.

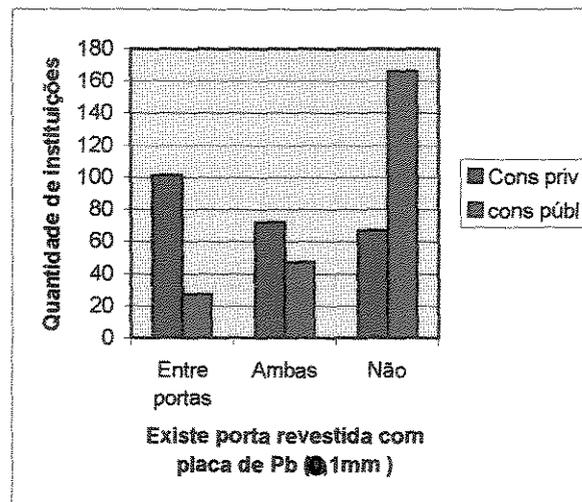


Figura 13 – Uso de blindagem nas portas do consultório onde esta localizado o aparelho de raios X em consultórios públicos e privados . São Paulo,2001.

Tabela 15 : Percentual de portas revestidas com camada de chumbo segundo tipo de consultório visitado (público e privado). São Paulo,2001.

	entre a sala de espera e o consultório	nas duas portas	não tem
privado	42.08	30.00	27.92
público	11.25	19.58	69.17
total	53.33	49.58	97.09

A proporção de instituições privadas com porta revestida de chumbo entre a sala de espera e a de consulta é bastante maior (42,08%) que a observada em instituições públicas (11,25%).

Em contrapartida a proporção de instituições públicas que não tem porta revestida com camada de chumbo é bastante maior (69,17%) que a proporção de instituições privadas (27,92%) que contam com este dispositivo.

A proporção de instituições privadas que contam com proteção nas duas portas também é ligeiramente maior que o de empresas públicas (19,58%).

O operador usa algum tipo de proteção durante a operação do aparelho de raios X? (questão13)

A Figura 14 mostra se o operador de raios X usa algum tipo de proteção ao fazer as radiografias.

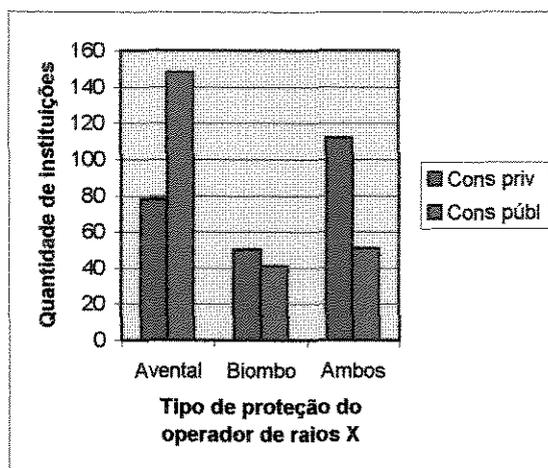


Figura 14 – Uso do tipo de proteção radiológica usada pelo operador nos consultórios públicos e privados, São Paulo, 2001.

Tabela 16 : Percentual do uso de protetor contra radiação segundo tipo de consultório visitado (público e privado). São Paulo, 2001.

	avental	biombo	Avental e biombo
privado	32.50	20.83	46.67
público	61.67	17.08	21.25
total	94.17	37.91	67.92

A tabela indica que não há muita diferença nas proporções de profissionais que usam somente Biombo, de acordo com o tipo de instituição pesquisada. Enquanto que na iniciativa privada observa-se que 20,83% dos profissionais o utilizam, nas instituições públicas há 17,08% de profissionais que usam este tipo de proteção.

Há, todavia, uma inversão nas outras opções já que o avental é mais usado nas instituições públicas (61,67%) contra 32,50% de profissionais de instituições privadas que usam este recurso. Já quanto à utilização de Avental e Biombo, a proporção é maior nas empresas privadas (46,67%) em relação às empresas públicas (21,25%).

Os resultados, neste caso, também são contraditórios com os apresentados na questão 6 uma vez que somente 127 profissionais (52,92%) indicaram usar proteção radiológica e nesta questão, todos indicaram usar avental, biombo ou ambos..

Qual a distância foco-filme ? (questão 20)

A Figura 15 mostra a distância foco-filme obedecida na prática de radiografia odontológica.

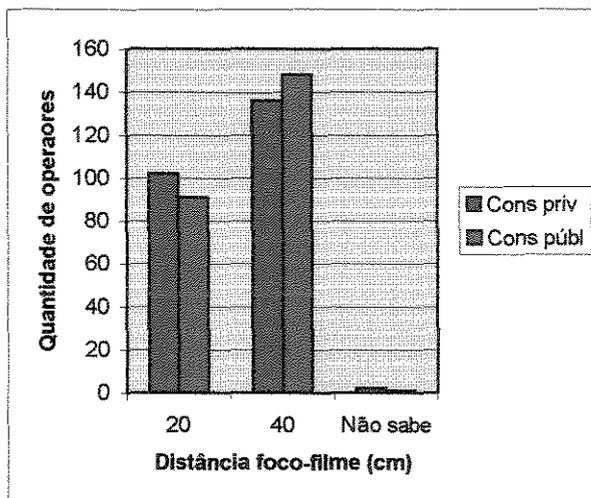


Figura 15 – Distância foco-filme nos consultórios públicos e privados, São Paulo, 2001.

Tabela 17 : Percentual da distância foco-filme segundo tipo de consultório visitado(público e privado). São Paulo, 2001.

	20cm	40cm	Não sabe
privado	42.50	56.67	0.83
público	37.92	61.67	0.42
total	80.42	118,34	1,25

As proporções de respostas das instituições públicas e privadas são bastante similares diferindo sempre em menos de 5% o que não caracteriza qualquer associação entre o tipo de instituição e resposta.

**Qual a distância entre o operador e o equipamento durante o seu uso?
(questão 7)**

A Figura 16 mostra a distância operador-cabeçote obedecida na prática de radiografia odontológica.

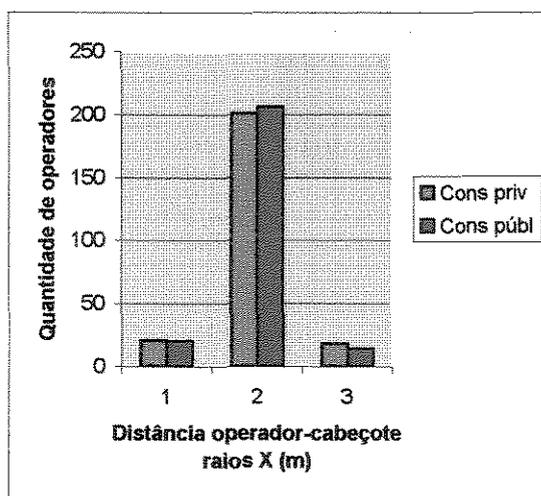


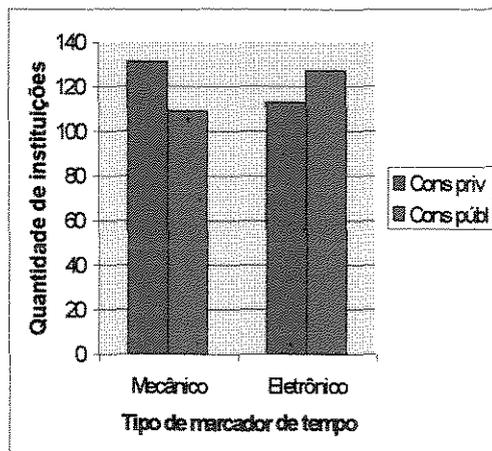
Figura 16 - Distância operador-cabeçote do aparelho de raios X nos consultórios da rede pública e privada. São Paulo, 2001.

Tabela 18: Percentual da distância do profissional em relação ao aparelho de raios X, segundo o tipo de consultório visitado (público e privado) São Paulo, 2001.

	1.0m	2.0m	3.0m
privado	8.75	83.75	7.50
público	8.33	85.83	5.83
total	17.08	169.58	13.33

Observa-se que as proporções de respostas desta questão nos dois tipos de instituições é muito parecido o que não nos dá indícios para afirmar que existe comportamento diferencial. A grande maioria optou pela distância de 2 m. Este comportamento é independente da categoria da instituição.

Confirmando o que é mostrado na tabela de frequências e porcentagens, o teste de qui-quadrado não nos oferece indícios ($p > 0,10$) de que as proporções de distâncias estejam associadas aos diferentes tipos de



instituições.

Este comportamento fica bem evidente diante da semelhança de proporções dentro de cada uma das classes de instituições.

c. Técnicas de operação com filmes radiográficos

Que tipo de marcador de tempo de exposição é usado? (questão1)

A Figura 17 mostra o tipo de marcador de tempo usado durante a prática de radiografia odontológica.

Figura 17 – Tipo de marcador de tempo usado nos consultórios da rede pública e privada, São Paulo, 2001.

Tabela 19 : Percentual do tipo de marcador de tempo de exposição utilizado segundo o tipo de consultório visitado (público e privado). São Paulo, 2001.

	mecânico	eletrônico
privada	54.58	45.42
pública	47.08	52.92
total	101.66	98.34

Nesta tabela observa-se que nos questionários respondidos por pessoas da iniciativa privada temos 54,58% de marcador de tempo de exposição mecânico contra 45,42% de marcadores eletrônicos. Estas proporções não são muito diferentes das observadas em questionários oriundos da iniciativa pública nos quais há 47,08% de marcadores mecânicos e 52,95% de marcadores eletrônicos.

Como a diferença é muito pequena, não podemos afirmar com certeza que exista um significativo maior número de marcadores eletrônicos na empresa pública e em contrapartida uma maior frequência de marcadores mecânicos na iniciativa privada, embora exista uma tendência de se observar este tipo de associação.

Onde está localizada a câmara escura ? (questão 12)

A Figura 18 mostra onde a câmara escura para revelação dos filmes radiográficos está localizada no serviço odontológico.

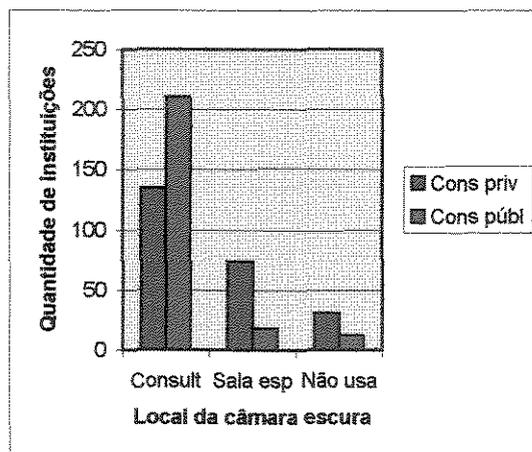


Figura 18 – Localização da câmara escura no serviço odontológico da rede pública e privada. São Paulo, 2001.

Tabela 20 : Percentual de localização da câmara escura segundo o tipo de consultório visitado (público ou privado) São Paulo, 2001.

	consultório	sala especial	não usa
privado	56.25	30.83	12.92
público	87.50	7.50	5.00
total	143.75	38.33	17.92

A tabela indica que a proporção de câmaras escuras no consultório é maior nas instituições públicas (87,50%) que nas privadas onde somente há 56,25% dos questionários com câmaras escuras no consultório. Por outro lado, as instituições privadas contam com uma maior proporção (30,83%) de câmaras escuras em salas especiais já que em somente 7,50% das instituições públicas este local é indicado.

Finalmente, a proporção de questionários que não usa câmaras escuras é quase três vezes maior nas instituições privadas (12,92%) em relação às públicas (5,00%).

Na câmara escura existe lanterna de segurança? (questão14)

A Figura 19 mostra se a câmara escura para revelação dos filmes radiográficos possui lanterna de segurança.

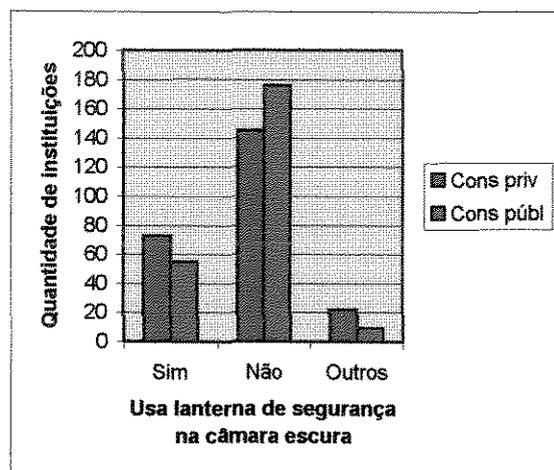


Figura 19 – Resultados da pesquisa para verificar se a câmara escura para revelação dos filmes radiográfico possui lanterna de segurança na rede publica e privada, São Paulo, 2001.

Tabela 21 : Percentual de utilização de lanterna de segurança na câmara escura segundo tipo de consultório visitado (público e privado). São Paulo, 2001.

	sim	não	não sabe
privado	30.42	60.42	9.17
público	22.92	73.33	3.75
total	53.34	133.75	12.92

Nesta questão, não são visualizadas grandes diferenças nas proporções de instituições com lanterna de segurança nas câmaras escuras.

A proporção de empresas públicas que não contam com lanterna de segurança é um levemente maior (73,33%) que o número de instituições privadas (60,42%) que não contam com lanterna de segurança, entretanto, nos dois casos a maior parte dos dados se concentram neste extrato. As proporções de instituições privadas que contam com lanterna de segurança é maior (30,42%) que a proporção de empresas públicas (22,92).

É usada câmara portátil? (questão 15)

Os resultados da pesquisa para verificar se é usada câmara portátil para revelação dos filmes radiográficos se encontra na Figura 20.

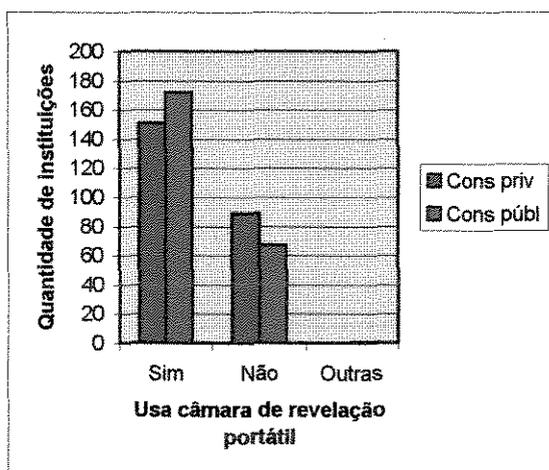


Figura 20 – Uso da câmara portátil nos consultórios da rede pública e privada, São Paulo, 2001.

Tabela 22 : Percentual do número de câmara escura portátil segundo tipo de consultório visitado (público e privado). São Paulo, 2001.

	sim	não	outras
privado	62.92	37.08	00.0
público	71.67	27.92	0.42
total	134.59	65.00	0.42

A tabela indica uma diferença muito pequena entre o comportamento de instituições públicas e privadas. Observa-se, inicialmente que praticamente não há diferença entre as proporções de outras respostas que somente aparece em um questionário.

Quanto às respostas que indicam pela posse (Sim) ou não de câmara escura portátil, há uma leve diferença já que a porcentagem de câmaras portáteis nas instituições públicas é um pouco maior (71,67%) que a proporção observada nas instituições privadas.

Existem equipamentos adequados à revelação do filme radiográfico (termômetro, tabela, cronometro) ? (questão17)

A utilização de dispositivos especiais como cronômetro, termômetro, tabela de revelação. é importante. A Figura 21 mostra se os serviços de odontologia que possuem aparelhos de raios X possuem estes dispositivos.

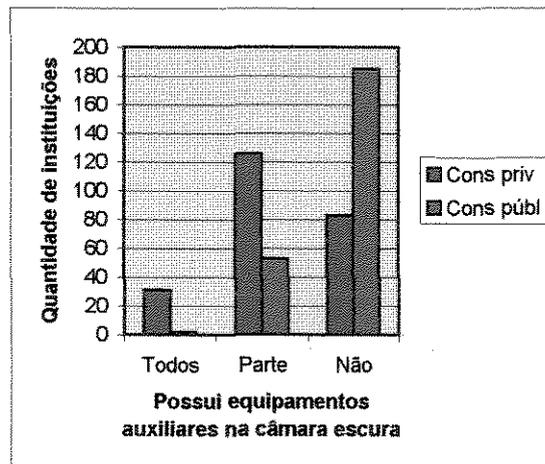


Figura 21 – Uso de equipamentos auxiliares como cronômetros, termômetros e tabelas nos consultórios, SaoPaulo,2001.

Tabela 23 : Percentual de equipamentos auxiliares de revelação radiológica segundo tipo de consultório visitado (público e privado). São Paulo, 2001.

	Cronômetro, termômetro e tabela	Cronômetro e termômetro	nenhum
privado	12.92	52.50	34.58
público	0.83	22.08	77.08
total	13.75	74.58	111.66

A tabela indica que nas instituições públicas é bem mais freqüente a inexistência de qualquer um dos itens descritos já que em 77,08% delas nenhum deles está disponível ao passo que em apenas 34,58% das instituições privadas o mesmo se verifica.

No grupo de instituições privadas, por outro lado, se verifica uma maior proporção de situações nas quais há cronômetro, termômetro e tabela (12,92%) contra apenas 0,83% de instituições públicas com os três equipamentos. Também é maior a proporção de empresas privadas (52,50%) que contam com termômetro e termômetro quando comparado com as instituições públicas (22,08%).

É usada radiografia digitalizada? (questão18)

A Figura 22 mostra se o serviço de odontologia já usou radiografia digitalizada.

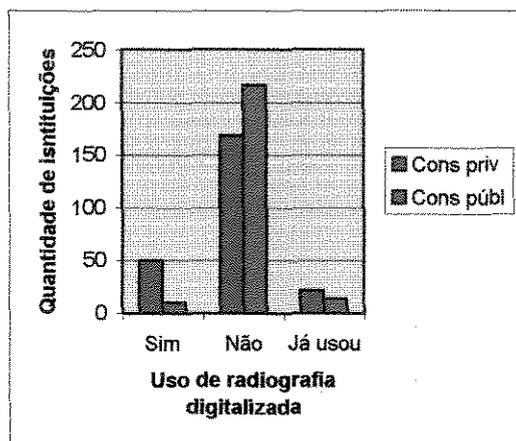


Figura 22 – Uso de radiografia digitalizada nos consultórios públicos e privados, São Paulo, 2001.

Tabela 24 : Percentual de uso da radiografia digitalizada segundo tipo de consultório visitado (público e privado). São Paulo, 2001.

	sim	não	Já usou em outro lugar
privado	20.83	70.00	9.17
público	4.17	90.00	5.83
total	25.00	160.00	15.00

Tanto nas instituições públicas como nas privadas, a maioria dos profissionais não usam radiografia digitalizada mas a proporção dos que não usam é um pouco menor nas instituições privadas (70,00%) contra uma enorme maioria das instituições públicas (90,00) que não utilizam.

As proporções dos que usam em outro lugar é bastante similar nos dois grupos, mas a proporção dos que usam é maior (20,83%) nas instituições privadas que nas instituições públicas (4,17%).

Qual a técnica usada para fazer uma radiografia (paralelismo, etc)? (questão19)

O tipo de técnica para fazer as radiografias é importante. A Figura 23 mostra que tipo de técnica é aplicada nos serviços de odontologia da capital de São Paulo.

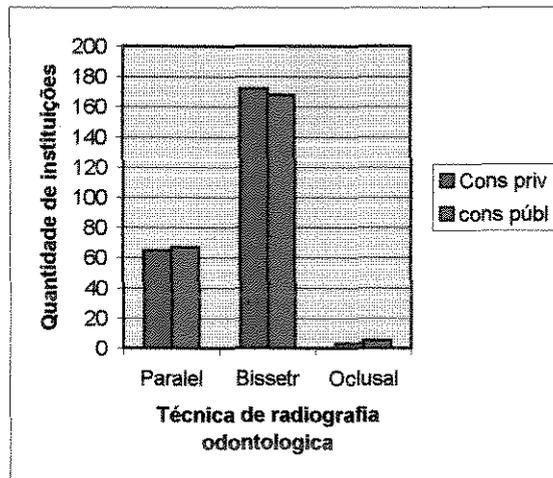


Figura 23 – Tipo de técnica usada durante a tomada da radiografia nos consultórios públicos e privados. São Paulo, 2001.

Tabela 25 : Percentual da técnica utilizada em tomada radiográfica segundo tipo de consultório visitado (público e privado). São Paulo, 2001.

	paralelismo	bissetriz	oclusal
privado	27.08	71.67	1.25
público	27.92	70.00	2.08
total	55.00	141.67	3.33

As proporções de respostas das instituições públicas e privadas são bastante similares diferindo sempre em menos de 2% o que não caracteriza qualquer associação entre o tipo de instituição e resposta.

A temperatura do banho de revelação é medida? (questão 21)

A Figura 24 mostra a temperatura em que é mantido o banho para revelação dos filmes radiográficos nos serviços de odontologia.

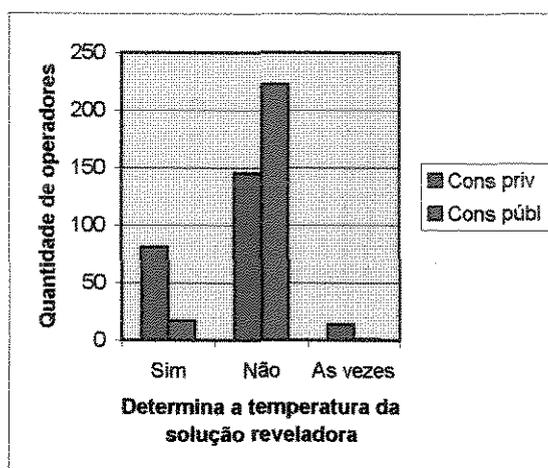


Figura 24 – Controle da temperatura da solução reveladora nos consultórios públicos e privados, São Paulo, 2001.

Tabela 26 : Percentual da medida da temperatura da solução reveladora segundo tipo de consultório visitado (público e privado). São Paulo, 2001.

	sim	não	As vezes
privado	33.75	60.42	5.83
público	7.08	92.50	0.42
total	40.83	152.92	6.25

A proporção de instituições públicas que não medem a temperatura é bem maior (92,50%) que as instituições privadas (60,42%). Em contrapartida a quantidade de instituições privadas que medem a temperatura da solução reveladora (33,75%) é mais de 4 vezes maior que a proporção de instituições públicas que fazem a medição (7,08%).

Onde são armazenados os filmes radiográficos? (questão 23)

Os filmes radiográficos são armazenados em algum local do consultório dentário. A Figura 25 mostra onde esses filmes são armazenados antes do uso.

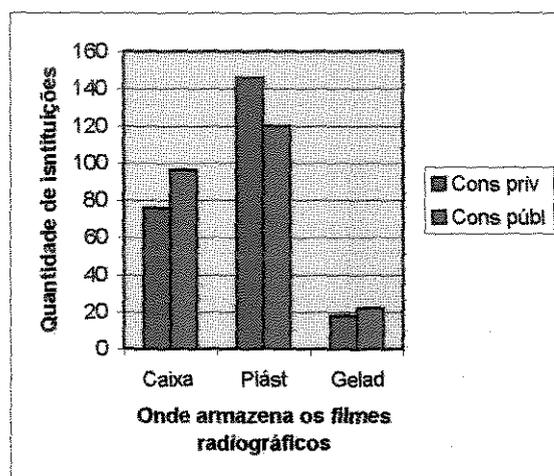


Figura 25 – Local onde estão armazenados os filmes radiográficos nos consultórios da rede publica e privada. São Paulo, 2001.

Tabela 27 : Percentual do local do armazenamento dos filmes radiográficos segundo tipo de consultório visitado (público e privado). São Paulo, 2001.

	Caixa de isopor	Plástico na geladeira	Geladeira sem proteção
privado	31.67	60.83	0.00
público	40.00	50.00	0.83
total	71.67	110.83	0.83

Observa-se que as alternativas têm proporções bastante parecidas nos tipos de instituições estudadas, ou seja, nos dois casos as proporções são bastante pequenas: 0 e 0,83%.

Também as proporções de locais que armazenam na geladeira são parecidas, diferindo em menos de 2% já que em instituições privadas há 7,50% que armazenam desta forma e em instituições públicas há 9,17% dos questionários que informam proceder o armazenamento desta forma.

As maiores diferenças ocorrem no uso de caixa de isopor e plástico na geladeira. O uso de caixas de isopor é mais freqüente em instituições públicas (40,55%) que em instituições privadas (31,67%). Em contrapartida, o armazenamento em plástico na geladeira é mais freqüente em instituições privadas (60,83%) que em instituições públicas (50,00%).

DISCUSSÃO

O exercício da radiologia, pelas suas características ligadas principalmente aos efeitos biológicos em organismos vivos, está sujeito a regras e normas que visam proteger todos aqueles que de forma habitual (trabalhadores ocupacionais), ou não (público em geral) estão expostos às radiações.

Essas normas, embora de âmbito internacional, recebem tratamento diferente em cada país e são transformadas em legislação específica, de acordo com a realidade de cada um desses países. De um modo geral, em quase todos se observa a existência de um texto legal, bem próximo dos parâmetros internacionais de segurança relativos às radiações ionizantes (ROSA et al., 2000).

A legislação brasileira está bem formulada e os diplomas legais seguem as exigências dos principais organismos internacionais de controle da radiação. A legislação vigente no Brasil está sob a tutela de dois organismos: o Serviço Público e o Serviço Privado.

O Serviço Público encontra-se regido por uma Lei Fundamental e dois Decretos de regulamentação. A Lei Fundamental, promulgada em 1950, foi alterada apenas, quanto ao percentual de gratificação financeira.

A Lei básica, que disciplina a situação dos profissionais que operam habitualmente com raios X e substâncias radioativas, é a Lei nº 1.234, de 14 de novembro de 1950. Ela é bastante abrangente, conferindo direitos e vantagens a todos os servidores da União, civis e militares, e aos empregados de entidades para-estaduais de natureza autárquica que operem habitualmente com raios X e substâncias radioativas. A regulamentação desta Lei, no campo dos servidores públicos civis da União e dos empregados das entidades para-estaduais de natureza autárquica, foi disciplinada pelo Decreto nº 81.384, 22 de fevereiro de 1978. No que tange os militares, a regulamentação foi feita pelo Decreto nº 32.604, de 22 de abril de 1953.

Os serviços de iniciativa privada, que operam com raios X ou substâncias radioativas, estão regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho pelo Decreto Lei nº5432, de 1º de maio de 1943, principalmente no que dispõe os artigos 189 a 200, que tratam das atividades insalubres e perigosas. Esta legislação básica é complementada por Normas de Regulamentação, NR, do Ministério do Trabalho, em especial as NR nº 7, 14 e 15 e pela Resolução nº 6, de 19 de junho de 1973, da Comissão Nacional de Energia Nuclear, que aprova as Normas Básicas de Proteção Radiológica (ROSA et al.,2000).

Em outros países, a preocupação com a correta aplicação das normas de funcionamento dos equipamentos de raios X e semelhante ao ocorrido na Brasil (PASLER & VISSER, 2001). SCAVOTTO,1969 cita que a inspeção aos aparelhos de raios X, nos EUA, começou a ser aplicada na década de 1960, sendo dada uma grande ênfase a Legislação pertinente (FDA,1966;SINGHAL & CHADDHA,1970;ADA,1972;FDI,1979;ADA,1984,SMITH,1991). O alvará de funcionamento para as instalações de raios X, públicas e privadas, ou seja em gabinetes odontológicos, só foi introduzido em 1961, pela Lei nº 6039.

A Lei 5081 de 24 de agosto de 1966, regulamenta o exercício da odontologia em todo território nacional em seu Artigo 6º inciso VII cita que o cirurgião dentista poderá manter, anexo ao consultório aparelhos de raios X para diagnóstico “manter , anexo ao consultório, laboratório de prótese, aparelhagem e instalação adequadas para pesquisas e análises clínicas, relacionadas com os casos específicos de sua especialidade, bem como aparelhos de raios X, para diagnóstico, e aparelhagem de fisioterapia” .

Nas décadas de 80 e 90 ocorreu a consolidação do conhecimento técnico quanto as práticas de uso da radiação X, bem como dos meios de proteção para uso seguro dos equipamentos e estes dados passaram a ser as práticas usuais. Isto ocorreu também no Brasil, que, em 1978, pelo Decreto 12.660 instituiu a figura do responsável técnico, profissional habilitado para supervisionar a correta aplicação das normas de proteção radiológica.

Embora todas as leis federais, até 1986, tivessem atribuído à Secretaria da Vigilância Sanitária, do controle das atividades com radiação, as equipes estaduais de fiscalização eram insuficientes, ou até inexistentes. Gabia—pois, a todos os serviços que envolvessem raios X e materiais radioativos, trabalhar de acordo com as normas, prestando seus serviços dentro de um panorama adequado de controle e garantia da qualidade (BOSCOLO, 1997). Após esta data, foram feitas algumas mudanças das normas legais para aperfeiçoar o atendimento dos pacientes dos serviços de saúde, sob diretrizes de proteção radiológica que se estendem para todos, isto é trabalhadores ocupacionais e indivíduos do público. Embora, possam ser feitas críticas a muitos desses serviços, seja privados como públicos, que pecam pela falta de cumprimento às normas, afetando sobremaneira o bom andamento dos mesmos.

A finalidade do Serviço de Vigilância Sanitária, em serviços de saúde que empregam radiação ionizante, e estabelecer normas e rotinas visando a proteção dos pacientes submetidos a procedimentos diagnósticos e terapêuticos, para minimizar a exposição e aumentar a efetividade operacional, a qualidade da imagem e o diagnóstico; a proteção dos operadores, determinando o cumprimento das normas estabelecidas para evitar acidentes e doenças ocupacionais; e a proteção ao público, reduzindo-se as doses coletivas a que se expõem, através dos procedimentos médicos e odontológicos.

Hoje em dia a situação dos serviços de saúde, que operam equipamentos de raios X, não parece ter melhorado significativamente com a promulgação das novas leis, diretrizes ou portarias. Além dos acidentes eventuais, na rotina médica e odontológica, sabe-se que existe negligência quanto à proteção radiológica ao profissional e ao paciente, que se revela pela falta de observância das condições de radioproteção, gerando, além de riscos, custos adicionais. Contudo, a introdução dos conceitos e métodos de controle, bem como a garantia da qualidade, vem ganhando espaço nesses serviços.

Nesta pesquisa, feita em 480 instituições que mantêm o serviço de odontologia, observou-se que 83,54% dos profissionais tinham mais que 10 anos

de formação acadêmica, como mostra a Figura 1. Os estudantes de odontologia formados na década de 70 e 80 foram os maiores beneficiados em relação ao uso da radiação ionizante pois neste época que ocorreu a normalização do uso das radiações, pois esta já apontava como método complementar do diagnóstico. Posto isto, supõe-se que devam ter conhecimento das leis que regem o serviço ao qual estão vinculados, pois o tempo de experiência e responsabilidade, após a graduação, permite que cada profissional se torne mais responsável quanto ao atendimento das normas legais vigentes.

A obediência às leis e normas de conduta em serviços, que mantém equipamentos de raios X se reflete em gastos, nos quais se somam as despesas com equipamentos e dispositivos de segurança, pessoal treinado e credenciado, cursos de qualificação e atualização, adicionais de insalubridade, férias especiais, taxas oficiais que devem ser pagas para a liberação do funcionamento, etc. Nem todos os profissionais podem arcar com estas despesas, e a falta de fiscalização resulta em degradação do atendimento e ao encarecimento do sistema como um todo, considerando os possíveis acidentes e incidentes inerentes ao serviço em questão.

A falta de fiscalização também torna mais acomodado o sistema de funcionamento e atendimento de um serviço de odontologia, e os resultados, em longo prazo, podem se tornar mais caros para o profissional bem como para o sistema de previdência pública, se ocorrerem acidentes por causa de falhas técnicas.

O presente trabalho mostra qual é a realidade nos consultórios públicos e privados na cidade de São Paulo. Os dados coletados podem dar uma noção bem clara de como o trabalho dos profissionais da odontologia, regido pelas normas legais está sendo desenvolvido, com o intuito de mostrar os acertos e as falhas e contribuir para eventual modificação de procedimentos. Um dos objetivos seria conscientizar as entidades na área de radiologia a fazerem a divulgação das normas de radioproteção vigente em prol da garantia de qualidade dos serviços de radiodiagnóstico e que os profissionais se conscientizem dos riscos potenciais da

radiação. Com intuito de facilitar o entendimento do leitor, a discussão será apresentada separadamente abordando itens específicos como se segue:

a) Obediência à Portaria nº 453/98 do Serviço de Vigilância Sanitária

O equipamento de raios X da instituição tem cadastro no Serviço de Vigilância Sanitária ?

O preenchimento da ficha cadastral, ou seja o registro do aparelho no Serviço de Vigilância Sanitária, foi feito por 55,63% das instituições pesquisadas, como é visto na Figura 2, portanto pouco mais da metade. Isto significa que os profissionais ainda não estão conscientes da importância do cumprimento deste requisito legislativo. A situação nos serviços públicos é mais crítica, pois das 240 instituições visitadas, 165 (68,75%) não haviam cadastrado o equipamento de raios X no SVS. MENCZER, (1963), BLACKMAN & GREENING (1957), HOLYOAK (1979) , TAKAGI et al. (1979), salientam a necessidade da verificação anual dos aparelhos de raios X pois estes poderão estar desregulados.

Quem opera o aparelho de raios X?

Segundo esta pesquisa, como mostra a Figura 3, é o profissional de odontologia faz a radiografia (89,38%). São poucos os auxiliares que participam deste serviço (8,75%).

Este quadro demonstra duas situações: uma que revela que o auxiliar é apenas uma pessoa sem habilitação, e que apenas ajuda o profissional a manter a higiene na sala odontológica, a recepção e a secretaria do serviço em questão; a outra, mostra que existem poucos auxiliares com cursos de especialização que possam operar um aparelho de raios X. Nos serviços públicos pesquisados, foi encontrado apenas 3,75% ou seja 3 assistentes operam o equipamento de raios X odontológico.

Seria necessário que o cirurgião dentista investisse mais nos seus auxiliares, tendo em vista que a Portaria nº 453/98, já permite delegar esta função ao profissional de nível médio, tecnicamente habilitado.

A Associação Dentária Americana (1984), deixa bem claro a necessidade de educação continuada do profissional que opera radiação X. Mas, outro motivo que reduz o interesse do profissional de odontologia de sustentar cursos de qualificação para o auxiliar, é o aumento que precisa dar no salário desta pessoa e arcar com mais encargos sociais (adicional de insalubridade, férias semestrais, segundo as Consolidação das Leis do Trabalho) . Caso seja necessário afastar o auxiliar por motivo de demissão, saúde, gravidez, excesso de dose, etc, o serviço odontológico fica prejudicado e torna-se muito mais dispendioso por causa da necessidade de substituir essa pessoa por outra com as mesmas qualificações.

Os técnicos de higiene dental segundo a Decisão 26/84 do Conselho Federal de Odontologia, podem, supervisionados por cirurgião dentista, fazer tomadas e revelação de radiografias intra-orais (artigo 5º inciso X).

Qual a jornada diária de trabalho dos auxiliares operadores do aparelho de raios X?

A jornada de trabalho dos auxiliares, levando em conta todas as instituições pesquisadas, foi de oito horas por dia (72,29%) e em 23,96% dos casos, mais que oito horas, como mostra a Figura 4. Uma pequena minoria trabalha menos que quatro horas por dia como reza a norma da Portaria 453/98, por diversos motivos que não os referentes à Portaria: o horário de atendimento do serviço restringe-se a meio período por dia, ou o profissional em parte do tempo dedica-se ao sistema educacional e desta forma o auxiliar acompanha o mesmo horário.

Qual o grau de escolaridade dos auxiliares do serviço odontológico ?

Como pode ser visto na Figura 5, a grande maioria dos auxiliares em serviços de odontologia possui apenas o grau médio. Todo auxiliar de um serviço de saúde que venha a operar um aparelho de raios X diagnóstico, deve ter curso profissionalizante e ter sido credenciado pelas autoridades competentes.

Neste caso, foram encontrados auxiliares com curso profissionalizante em 14,58% dos consultórios particulares, e 25% nas entidades públicas. Isto mostra que a quantidade de entidades públicas que possuem, no Município de São Paulo, servidores em cargos de auxiliar, com qualificação, é maior seja por exigência do cargo, seja por causa da possibilidade que o próprio governo ou município oferecem para a melhoria da instrução de seu servidor.

b) Aplicação das normas de Proteção Radiológica

As normas de Proteção Radiológica são aplicadas ?

De acordo com a Figura 6, as normas de proteção radiológica são mais aplicadas nos pacientes e nos operadores. No serviço privado a proteção para o paciente (47%) se equilibra com do dentista (41,67%) e nesta mesma categoria, apenas 11,25% dos consultórios particulares dão proteção para ambos indivíduos. Nos 240 consultórios públicos visitados observou-se que existe uma preocupação maior com os pacientes (82,08%), em detrimento dos dentistas (13,75%) e é menor ainda quanto a proteção concomitante dos dois (4,17%).

O uso do avental plumbífero já havia sido citado por KELLS, (1912) como dispositivo auxiliar de proteção. Mas a sua importância ficou mais patente entre 1950 e 1960. Os pesquisadores começam a se preocupar com a exposição, pois já vinham sendo vítimas do mau uso dos equipamentos.

FICHMAN & DUNNING (1962) e MENCZER (1963), estudaram os efeitos quanto as conseqüências de exposições acima de limites permissíveis, nos pacientes e RICHARDS (1962) e ROCHA (1977), especificamente, na região das

gonadas. No Brasil, embora o avental de chumbo seja usado pelos profissionais, somente em 1978, tornou-se de uso obrigatório por meio do Decreto nº 12.660.

FINDLAY, (1966), MONTAGNA et al., (1974), OLIVEIRA & TANNOUS(1976), pontuaram a necessidade e a importância da prevenção e da proteção contra efeitos dos raios X para o profissional e paciente.

Quanto a proteção das diferentes regiões do corpo dos pacientes radiografados em serviços de radiologia diagnóstica, WITHER (1979) nos estudos, com diferentes tipos de protetores, conseguiu reduzir em 40% a exposição na região da glândula tireoide com a aplicação de um colarinho plumbífero.

No Brasil, VAROLI (1980) já utilizava uma placa submentoniana juntamente com o avental plumbífero como dispositivos indispensáveis à prática clínica com radiação X. A mesma preocupação mostraram STENTRON et al (1983) que sugeriam o uso de dispositivos protetores do tórax e do pescoço, principalmente em casos onde os equipamentos de raios X estejam em condições deficientes.

Quanto aos filmes radiográficos McNICOL & STURRUPS(1985) afirmam que a utilização de filmes rápidos, placas intensificadoras e dispositivos protetores reduzem a dose no paciente, e KAFFE et al.,(1986), assim como VAROLI(1980) sugeriam que esta dose pode ser reduzida ainda mais com o uso da placa submentoniana e do avental plumbífero.

Para impedir a repetição de tomadas radiográficas, evitando assim a exposição desnecessária à radiação ionizante MASON(1988) enfatizou o uso de porta filmes para que o paciente não segurasse o filme com os dedos das mãos, sendo este procedimento expresso na legislação brasileira em vigor.

Os acompanhantes dos pacientes podem permanecer na sala durante a operação do equipamento de raios X?

Embora alguns profissionais tenham mostrado certa preocupação quanto ao fato, em alguns casos esta permissão é relativamente alta como mostra a Figura 7.

Alguns autores JONES (1968), ROCHA et al. (1977), FELIX (1981), SMITH (1991), consideraram a preocupação que o paciente expressa com relação à radiação, como resultado de um exagero e distorção dos fatos relacionados com a dose de radiação em exames de diagnóstico. Existem os meios de proteção, como avental plumbífero.

A proibição da presença de acompanhantes foi de 56,88% no cômputo geral: maior para o serviço público (70,42%) que para o privado (43,33%). A permissão de permanência de apenas um indivíduo, foi da ordem de 40,83% nos consultórios particulares e 21,67% para os consultórios públicos.

A Portaria 453/98 (art 5.,§10 alínea d) permite que seja admitido um acompanhante em caso de atendimento de crianças ou paciente debilitado desde receba dispositivos de proteção .

O acompanhante usa algum tipo de proteção?

A Portaria 453/98 (art 5, §10 alínea d) impõe que o acompanhante use de avental plumbífero com, pelo menos, o equivalente a 0,25mm Pb e evite localizar-se na direção do *feixe primário*.

A Figura 8 mostra os resultados da análise sobre a proteção que os acompanhantes que permanecem na sala durante o processo de radiografia odontológica. Na avaliação total 51,25% dos consultórios oferece avental de chumbo aos acompanhantes.

Constatou-se que nas instituições públicas a preocupação com a proteção do acompanhante é notória, pois em 74,58% dos consultórios públicos, os acompanhantes recebem avental de chumbo, em 16,25% recebem o avental e colarinho para proteção da glândula tireóide e 9,17% não recebem nenhum tipo de proteção.

Nas instituições privadas, 27,92% dos consultórios oferecem avental, 36,67% avental e colarinho, e em 35,42% deles não é dada proteção alguma ao

acompanhante. Neste último caso, quantidade de instituições privadas que se omitem quanto a este tipo de proteção.

A partir de 1979 com WITCHER et al (1979), é que a glândula tireóide passou a ser protegida contra as radiações ionizantes. Trabalhos como de STENSTROM (1983), Mc NICOL (1985), VAROLI (1980), preconizam a associação do avental plumbífero com a placa submentoniana para a proteção efetiva da glândula tireóide.

São usados dosímetros de radiação?

A prática de uso de dosímetro pessoal deveria ser comum nos consultórios odontológicos que operem equipamento de raios X. A Figura 9 mostra que a maioria dos consultórios não usa o dosímetro pessoal (69,79%). Na rede pública esta falha é maior (77,92%) que na privada (6,67%). Isto demonstra que os profissionais desconhecem os benefícios desta prática ou que não querem gastar com mais um item que deveria constar das práticas de quantificação da dose absorvida. A utilização de dosímetros, principalmente em locais onde são feitas muitas radiografias, permite organizar o tempo de exposição conforme as normas referentes ao limite máximo de dose permissível para esta prática. Exceder os limites anuais de dose, pode provocar eventualmente doenças somáticas nos operadores (anemia, etc). O monitoramento da equipe que opera os aparelhos de raios X é de suma importância, pois a dose de radiação semanal não poderá ultrapassar 5R/ano ou 0,1R/ semana ou 100 mR/semana ou 500mR/mensal.(Portaria 453/SVS).

Em 1971 , ICE *et al*, discutiu o uso de dosímetros para medir a radiação da área ocular e da glândula tireóide. Neste trabalho foi constatado que os profissionais que trabalham em institutos de radiodiagnóstico não fazem monitoramento individual, isto também foi confirmado por BLACLAKMAN & GREENING (1957), FINDLAY(1966), TAKAGI (1979), .

Qual a periodicidade da calibração dos aparelhos de raios X?

Como reza a Portaria 453/98 a periodicidade de calibração de um equipamento de raios X deveria ser de 2 anos, e o levantamento radiométrico a cada 4 anos . A Figura 10 mostra com que periodicidade é feita esta calibração nos consultórios odontológicos, privados e públicos, da cidade de São Paulo.

Os resultados mostram que dos 480 consultórios 53,50% calibram o equipamento de dois em dois anos ou seja: na rede privada 69,17% e na pública 37,92%. Mas o fato grave é que 57,5% dos serviços odontológicos públicos não calibra os equipamentos, frente aos 10,83% da rede privada. Neste aspecto é muito provável que na rede pública os pacientes possam ser irradiados com doses acima do limite máximo permissível e que a qualidade do diagnóstico esteja comprometida.

Onde estão instalados os aparelhos de raios X?

De acordo com os resultados obtidos na pesquisa, constatou-se que a quantidade de entidades públicas que mantêm o equipamento de raios X no consultório (89,58%) é maior que nas entidades privadas (63,75%) como mostra a Figura 11. Isto, com certeza, pode ser explicado pela possibilidade financeira que os profissionais de consultórios privados têm, para construir salas especiais para tal finalidade. Embora, possa se observar que existam casos em que o equipamento de raios X está instalado tanto no consultório como na sala especial (5,42% no setor privado, e 6,67% no público).

Nas entrevistas, vários profissionais relataram que, para fazer as radiografias panorâmicas, ou mesmo as de elementos dentais isolados, enviam seus pacientes para institutos radiológicos especializados. Desta maneira não arcam com as despesas que envolvem tal serviço.

As portas de acesso onde se encontra o aparelho de raios X está sinalizada?

De acordo com os resultados que podem ser vistos na Figura 12 a sinalização é feita tanto na porta da sala especial, caso exista, como na porta do consultório (70,21%) se considerados os 480 consultórios visitados. Apenas na rede pública esta sinalização, nas duas portas, é maior (89,17%). De acordo com a legislação em vigor, as salas equipadas com aparelhos de raios X devem dispor de : sinalização visível, contendo o símbolo internacional da radiação ionizante (fig. 1); acompanhado da inscrição: " raios X, entrada restrita ou raios X entradas não autorizadas" e um quadro visível contendo "não é permitida entrada de acompanhantes na sala durante o exame radiológico, salvo quando estritamente necessário".

A porta de acesso ao recinto onde está instalado o aparelho de raios X está revestida com 1,0 mm de chumbo ?

A Figura 13 mostra que em quase a metade dos 480 consultórios as portas não possuem proteção de chumbo (48,54%) e que nos consultórios públicos esta situação é mais freqüente (69,17%).

O operador usa algum tipo de proteção durante a operação do aparelho de raios X ?

A Figura 14 mostra que a utilização de proteção pessoal em trabalhos de radiografia dentária no universo pesquisado é feita pela maioria dos profissionais (47,08%) que usa avental de chumbo, ou biombo (18,96%), e avental e protetor da glândula tireóide (33,96%).

Na rede pública 61,67% dos operadores de raios X usam avental, 17,08% usam biombo e 21,25% usam ambos.

No Estado de São Paulo somente em 1992, a Lei n*7853 tornou obrigatório o uso dos aventais de chumbo.

Qual a distância entre o foco e o filme ? (OBS; deve ser de no mínimo 18cm mas depende da tensão do tubo)

Na Figura 15 pode-se observar que a distância mantida entre o foco e o filme que se encontra na boca do paciente é, na maioria dos casos, de 40cm de toda a amostragem analisada (59,17%). Porém, existem serviços que mantêm esta distância em 20cm: 42,50% nos serviços privados e 37,92% nos serviços públicos.

Dos 480 analisados, muito poucos responsáveis pelos consultórios não sabem qual é a distância a ser mantida (0,83% na rede privada e 0,42% na rede pública).

Os autores BLACKMAN & GREENING (1959), MANSON-HING (1990), preconizam maior distância ponto focal-filme como meios essenciais de radioproteção, ou seja, uma distância de 40cm .,

Qual a distância entre o operador e o cabeçote do equipamento de raios X durante a radiografia do paciente?

A distância que o profissional deve manter do aparelho de raios X ao ser usado, é de 2m conforme o art. 5.2 da Portaria 453/98. A Figura 16 mostra que os profissionais de odontologia na cidade de São Paulo mantêm a distância regulamentar (84,79%), com equilíbrio entre os consultórios públicos e privados. Existem porém profissionais que mantêm apenas um metro de distância do cabeçote: 8,75% nos consultórios privados e 8,33% nos públicos.

TRUBMAN & JACKSON (1962), SCHEWERIN (1964), FINDLAY (1966), JONES (1968), publicaram métodos de redução da exposição à radiação que compreendia 1,8m a distância que o operador, deveria permanecer do feixe de raios X primário.

c) Técnicas de operação com filmes radiográficos

Que tipo de marcador de tempo de exposição é usado?

O tempo de exposição quanto ao tipo de marcador mecânico e eletrônico não teve diferença significativa nos 480 serviços analisados porque ocorreu um equilíbrio nas respostas. Praticamente metade da população de profissionais usa o sistema mecânico (50,83%) e a outra metade o sistema eletrônico (49,17%).

O tipo de marcador de tempo de exposição não acarreta problemas se existe segurança na forma de medir o tempo, pois não irá causar nenhum prejuízo ao paciente nem ter influência negativa sobre a qualidade do diagnóstico.

JONES (1968) , ADA (1972), sugeriram a troca de marcadores de tempo mecânicos pelos eletrônicos, com o objetivo de diminuir o tempo de exposição a radiação X. A nova legislação (Portaria 453/SVS) pede a troca do sistema mecânico para eletrônico além pedir a desativação do mecanismo de retardo dos aparelhos de raios X.

Onde está localizada a câmara escura ?

A câmara escura para revelação de filmes radiográficos fica na maioria dos consultórios analisados própria sala do consultório (71,88%), e em parte desta amostragem ela está instalada em sala especial (19,17%). A construção de sala específica demanda recursos financeiros que nem sempre a instituição dispõe. Mas, comparando os resultados da utilização de câmaras escuras para revelação, apenas 8,96% de todos os consultórios visitados não possui câmara escura, como mostra a Figura 18.

Na câmara escura existe lanterna de segurança?

A câmara escura deve ser construída de modo a prevenir a formação de véu nos filmes e deve ser equipada com lanterna de segurança apropriada ao tipo de filme. A Figura 19 mostra que 66,88%, dos 480 consultórios visitados, não possuem lanterna de segurança, dos quais 60,42% são da rede privada e 73,33% da rede pública. Isto pode provocar uma revelação inadequada do filme podendo levar a má interpretação dos dados necessários pra o diagnóstico. Apenas 30,24% das câmaras de consultórios privados possuem este tipo de dispositivo e 22,92% da rede pública, atendendo as normas prescritas pela SVS constantes da Portaria 453/98.

É usada câmara portátil?

Caso o profissional use radiografias intra-orais, é permitida a utilização de câmaras portáteis de revelação manual, desde que confeccionadas com material opaco. A Figura 20 mostra que 67,29% dos 480 consultórios pesquisados possuem este tipo de câmara. Na rede pública este número é maior (71,67%), frente aos consultórios privados (62,92%). Trinta e dois por cento dos consultórios visitados usa outro tipo de câmaras.

Existem equipamentos adequados à revelação do filme radiográfico (termômetro, cronômetro, tabela) ?

Todo serviço onde é feita a radiografia odontológica deve possuir instalações adequadas para revelação dos filmes e se ela for feita manualmente devem estar disponíveis um cronômetro, um termômetro e uma tabela de revelação para o processamento nas condições especificadas pelo fabricante. A Figura 21 mostra que parte dos 480 consultórios possui apenas o cronômetro e o termômetro (37,29%), a maioria não possui sequer isto (55,80%). No serviço

público esta condição é muito crítica porque dos 240 consultórios visitados foi encontrado que 77,08% não possuem nenhum dispositivo de apoio para a revelação de filmes em câmara escura. Na rede privada apenas 12,92% das câmaras possuem todos os dispositivos e 34,58% não possui nenhum.

WAINRIGHT (1961), já determinavam o tempo de revelação, bem como a não utilização do revelador vencido, oxidado ou frio, pois já adotava o método tempo/temperatura para o processamento radiográfico, conduta esta salientada retomada por TAVANO (1996).

TAVANO (1996), chegou a conclusão que à 35° C e o tempo de 60 segundos de revelação resultaria radiografias de melhor qualidade(velocidade do filme).

É usada radiografia digitalizada?

A radiografia digitalizada não é usada por grande parte dos 480 dos consultórios (80,00%). Parte das instituições, respondeu que usa este tipo de radiografia (12,50%) e o restante já experimentou mas não usa mais. A Figura 22 mostra os resultados obtidos neste caso.

A radiografia digitalizada já é uma realidade como citam TOVO et al., (1999) e PASLER & VISSER(2001), todavia seu custo ainda é alto e privilegio de poucos dentistas.

Atualmente, com os avanços das técnicas odontológicas e a técnica digital, mesmo desconhecida ou pouco utilizada, ao lado da técnica convencional, a radiografia digital fornece vantagens fundamentais. O sistema alcança redução significativa da dose de radiação aplicada e ainda permite estar imediatamente disponível, sendo desnecessários os processos de revelação. Isto evita a repetição de tomadas radiográficas, ou seja que o paciente seja exposto à radiação desnecessariamente.

Qual a técnica mais usada para fazer uma radiografia (paralelismo, bisettriz, oclusal) intra-oral ?

Como pode ser visto na Figura 23, a técnica mais empregada é da bisettriz, na ordem de 70,83% dos 480 consultórios. A técnica do paralelismo é usada por apenas 27,50% dos 480 consultórios, e a técnica oclusal por pouquíssimos (1,67%). Este panorama mostra que a norma da Portaria 453/98 quanto se trata de radiografia intra-oral é recomendada a técnica do paralelismo.

WUHERMANN et al. (1963), desenvolveu uma pesquisa através de questionários aplicados a dentistas e higienistas e verificou-se que a técnica da bisettriz era a mais usada, só mais tarde MEDWEDEFF & ECLAN (1967) e JONES (1968) descobriram que para se reduzir a nível mínimo o tempo de exposição a técnica do cilindro longo ou paralelismo era a ideal.

A temperatura do banho de revelação é medida ?

A Figura 24 mostra que a maioria dos consultórios quando revela um filme não determina a temperatura da solução reveladora como recomendam as normas (76,46%). Isto pode causar distorções da imagem porque se a temperatura estiver abaixo do valor recomendado nem todos os grãos de brometo de prata serão revelados e a nitidez ficará comprometida. Caso a temperatura seja mais alta a película poderá sofrer danos.

Onde são armazenados os filmes radiográficos ?

A Figura 25 mostra que 55,42% dos consultórios armazenam os filmes radiográficos em invólucro de plástico, 35,83% em caixas e 8,33% os mantêm na geladeira. Nas instituições privadas a prática de guardar em invólucros de plástico é adotada em 60,83%, em caixas em 31,67% e geladeira em 7,50% dos

consultórios. Na rede pública estes valores são respectivamente de 50,00%, 40,00% e 9,17%.

ARQUIRÓPULO(1995,1999) e WATANABE *et al.*,(2000) argumentam que embora a radiologia odontologica tenha considerável progresso em reduzir a exposição do paciente ao longo dos anos, ainda há muito para implementar.

Deste modo, para que haja uma melhor qualidade dos serviços prestados em estabelecimentos que operam aparelhos de raios X, BOSCOLO (1997) descreveu os tópicos principais para a garantia de qualidade. O programa envolve ainda um protocolo de procedimentos na administração, Que são:

- 1) *descrição do plano de qualidade de garantia de qualidade*: consiste na determinação da periodicidade com que os procedimentos propostos serão executados e na elaboração de uma planilha que contenha os resultados desses procedimentos
- 2) *designação de tarefas*: compreende a elaboração de um plano de responsabilidades aos profissionais e técnicos que compõem os serviços, no qual serão executados periodicamente os procedimentos pré-estabelecidos para cada participante.
- 3) *programa de monitoração e manutenção*: compreende o trabalho executado por físicos e/ou pessoal competente e por um programa que envolva contrato de manutenção e calibragem dos equipamentos
- 4) *programa de revisão e avaliação*: compreende análise dos dados contidos nos dois primeiros itens, a fim de identificar as falhas no processo de garantia de qualidade da imagem radiográfica, a freqüência com que essas falhas se repetem, o levantamento do numero de radiografias rejeitadas e do custo operacional
- 5) *treinamento do pessoal*: compreende a elaboração de um plano de reciclagem e treinamento do pessoal participante do serviço, com o objetivo de correção dos erros cometidos e treinamento no conhecimento de novos técnicos e/ou uso de novos equipamentos.

Ao colocar em ação esse conjunto de procedimentos do programa de garantia de qualidade a causa de qualquer radiografia rejeitada pode ser rapidamente detectada pelo profissional, prevenindo futuras repetições.

A legislação brasileira, sobre o uso dos raios X diagnósticos, embora já exista há anos, apenas recentemente é que vem sendo mais bem fiscalizada pelos órgãos competentes, e assim mesmo, somente nos estados mais desenvolvidos, o que não deixa de ser um avanço. Estão sendo realizados esforços para a efetiva implantação de um sistema eficaz de vigilância sanitária das radiações ionizantes nos estados e municípios. As ações devem incluir investimentos na área de recursos materiais e humanos, das autoridades sanitárias até a infra-estrutura de apoio ao sistema.

Uma das exigências da legislação em vigor é a implementação de um programa de garantia e controle de qualidade o qual impõe aos profissionais uma capacitação ainda maior, nas diversas atividades executadas nos serviços de radiodiagnósticos. Cabe aos profissionais de odontologia aperfeiçoar os conhecimentos e implementá-los em benefício dos pacientes, da equipe auxiliar e, conseqüentemente, dos próprios cirurgiões-dentistas. Como? Alguns tópicos devem ser revistos:

- 1- Os sistemas de controle da duração da exposição mecânicos devem ser substituídos por eletrônicos;
- 2- A técnica do paralelismo, utilizando os posicionadores de filmes é o meio mais indicado para obtenção da radiografias intra-buciais, o que não impede o uso da técnica da bissetriz sem a aplicação dos posicionadores.
- 3- O avental plumbífero deve ser usado rotineiramente nos exames radiográficos extra-buciais e no caso dos exames radiográficos intra-buciais, o avental plumbífero deverá ser acrescido de colar de chumbo, para proteção a glândula tireóide.
- 4- As radiografias devem ser processadas em condições ideais para que se obtenha o máximo de informação, e principalmente para se evitar repetição do exame.

- 5- A barita , quando utilizada em proporções ideais na argamassa de revestimento, tem demonstrado ser um material alternativo à aplicação de placas de chumbo e com eficiência adequada e custo baixo.
- 6- Dentre os vários procedimentos que envolvem o programa de qualidade, vale ressaltar a importância do trabalho dos físicos e/ou pessoal habilitado (credenciados por órgão competente) que devem ser contratados para a manutenção e calibração dos equipamentos a fim de mantê-los em condições ideais de uso.

Este trabalho mostrou que as entidades de especialistas na área da radiação ionizante devem se esforçar para divulgar as normas de radioproteção vigente, em prol da garantia da qualidade dos serviços de radiodiagnóstico e que precisam se conscientizar quanto aos riscos potências da radiação em suas atividades em odontologia diagnóstica que envolve a radiação X.

As entidades de classe deveriam fazer um esforço extra para que as normas que regem o uso dos raios X em estabelecimentos odontológicos fossem propagadas através de novos estudos sobre o tema, palestras e outras formas de divulgação junto aos cirurgiões dentistas e administradores de serviço público.

CONCLUSÕES

- 1- Parcela considerável de cirurgiões dentistas de instituições públicas 68,75% não cadastram o equipamento de raios X, enquanto que 59,58% dos profissionais de consultórios privados regularizam seus aparelhos junto a Vigilância Sanitária, ou por desconhecimento ou negligência.
- 2- O cirurgião dentista ainda é responsável pela tomada radiográfica tanto nos consultórios públicos com 82,50%, como nos consultórios privados 96,25%, não delegando ao auxiliar especializado – técnico de higiene dental esta atribuição.
- 3- As normas de proteção são obedecidas com maior propriedade nos consultórios da rede pública 82,08% , sendo que no consultório particular 47,08% e indicada proteção no paciente e 41,67% no profissional .
- 4- O avental plumbífero ainda é o mais utilizado no setor público 74,58% enquanto que nos consultórios particulares só 27,92% usam esta proteção .
- 5- Os consultórios privados fazem a calibração dos aparelhos de raios x obedecendo a Portaria 453/98 que é a cada 02 anos (69,17%), enquanto que no setor público só 37,92% o fazem neste período .
- 6- Os equipamentos de proteção individual as radiações ionizantes(avental plumbífero e colar de tireóide), embora citados nas normas, não são utilizados por parcela dos profissionais entrevistados, bem como em seus pacientes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1 - ALCOX, R.W. Biological effects and radiation protection in dental office. Dent Clin North Am, Philadelphia, 22 (3) : 517 – 32, July 1978.

2 - AMERICAM DENTAL ASSOCIATION. Council on Dental Materials and Devices. Recommendations in radiographic practices – May 1972. Reports of Councils and Bureaus. J Am Dent Assoc, Chicago, 84: 1108, May 1972.

3 - AMERICAM DENTAL ASSOCIATION. Council on Dental Materials, Instruments, and Equipment. Recommendations in Radiographic Practices and Devices, 1984. J Am Dent Assoc, Chicago, 109(5): 764-5, Nov.1984.

4 - ARQUIRÓPULO,A,Y. Programa de garantia de qualidade em radiologia diagnóstica, dissertação – mestrado Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1995.

5 - ARQUIRÓPULO,A,Y. Desenvolvimento e implantação de um sistema de garantia de qualidade em radiologia odontológica, tese - doutorado Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1999.

6 - BEAN, L. R. & DEVORE, W.D. The effect of protective aprons in dental roentgenography. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, Saint Louis, 28 (4) : 505 – 8, Oct. 1969.

7 - BLACKMAN, S. & GREENING, J.R. Radiation hazards in dental radiography. Br Dent J, London, 102 (5) : 167 – 73, Mar. 1957.

8 – BRANDT,E.D., MORGAN,E. Reduction of X-ray dose by variable rectangular collimation and reflex optical direction of dental X-ray beams and by the supine position of the patient. J Amer Dent Ass, Chicago,1997.

9 - BOSCOLO, F.N. Programa de Garantia de Qualidade em Radiografia, apostila. Universidade Estadual de Campinas - Faculdade de Odontologia de Piracicaba, 15p,1997.

10 – BUSHUNG,C.S,GALBREATH,J C. GARRIS,R.MERRITT,E. Reduction of patient exposure during dental radiography Hlth Phys., 21281-84, aug.1971.

11 – CALVIELLI, I. T. P. Comentários sobre o ponto de vista jurídico a proposta de Regulamentacao Tecnica que estabelece as diretrizes basicas de protecao radiologica em radiodiagnostico medico e odontologico, dispoee sobre o uso de raios X diagnosticos em todo o territorio nacional e da outras providencias. Tese – doutorado – Faculdade de odontologia da Universidade de São Paulo, 56-87,1998.

12 – CHRIETZBERG,J.E. & LEWIS,J.F. A report of the state – wide program for radiation protection in the use of dental X-ray machines in Georgia. J Ga Dent Ass,37:33-8,jan.1964.

13 – DAMMENHAIN, R.A , TEM,C.Y.,SALES,D.B. Estabelecimentos de assistencia odontologica. São Paulo: Secretaria do Estado da Saúde,1998. V.2 [Curso básico de vigilancia sanitária (CBVS), Unidade didatico pedagogica, VI].

14 - FÉDÉRATION DENTARIE INTERNACIONALE. Rules for dental radiation hygiene. Int Dent J, London, 16(4): 541-6, Dec. 1966.

15 - FÉDÉRATION DENTARIE INTERNACIONALE. Commission on Dental Materialis, Instruments, Equipaments, and Therapeutics. Recommendations for dental radiographic procedures. Aut Dent J, 24(3): 182, june,1987

16 - FÉDÉRATION DENTÁRIE INTERNACIONALE Comission on Dental Materials, Instruments, Equipament and Therapeutics. Recommendations for dental radiographic procedures. Aust Dent J St.Leonards_, 24 (3) : 182, June 1979.

17 - FÉLIX, L.F.C. Verificação dos meios de proteção radiológica em consultórios dentários, na cidade de João Pessoa – Pb._São Paulo, 1981. 42 p. / Tese – Mestrado – Faculdade de Odontologia da USP/.

18 – FERREIRA,D.L.; BITELLI,E.;CALDAS,E.R. Proteção radiológica, projeto em estagio experimental, apostila,Rio de Janeiro, 1990.

19 - FICHMAN, S. L. & DUNNING, J. M. Patient protection in dental roentgenology. Dent Progr, Chicago, 3(1) : 28 – 30, Oct. 1962.

20 - FINDLAY, I. A, Radiation protection. Measures in dentistry. J. Irish Dent Assoc, New York, 12(6): 171-5, Dec, 1966.

21 – FREITAS, A, ROSA,J.E., SOUZA,I.L. Radiologia odontologica.4,ed. São Paulo: Artes Medicas,2000. 675p.

22 - GARCEZ FILHO,J.A.;ROCHA, A, P. B.; OLIVEIRA, M. L. B. Meios de proteção aos raios X, Revista Gaúcha Odontol, Porto Alegre, 38(3):177-80, maio/jun.1990.

23 – GHILARD,B.BUSHING,E.R.,SMITH,T.F. Alberta X-ray protection program.

J Canad Dent Ass, 4,p253-6,1981. Toronto.1988.

24 - GRAY,F.E. The radiation hazard in perspective. J Am Dent Assoc., Chicago 1980 march 100(3):492-4.

25 - HOLYOAK, B. Radiological protection in the dental profession. Br Dent J, London, 20: 189 – 92 , Mar. 1979.

26 – ICE,R.D.,BOUGUCKI,E.I.,UPDEGRAVE,W.J.,Influence of dental radiographic cones on radiation. J Am Dent Ass. Chicago, 1971,dec 83(6):1297-302.

27 - JONES, E. H. Basic reasons for roentgen radiation protection. Aust Dent J, St. Leonards 13 (4) : 260 – 4, Aug. 1968.

28 - KAFFE,I. LITTNER,D.M.D.;SHILEZINGER,T.;SEGAL,P. Efficiency of cervical lead shield during intraoral radiography. Oral Surg Oral Med. Oral Pathol, Chicago, 62(6): 732-36, Dec.1986.

29 - KELLS, C.E. Protection from the Roentgen Ray. Items Interest., 34:05-9, nov.1912.

30 - MCCOY,J.D. Dental and oral radiography 2^oed Saint Louis: CV Mosby. Radiologia Odontológica.

31 - McNICOL, A, & STURRUPS, D.R. Radiation dose during the dental radiographic techniques most frequently used during orthodontic treatment. Europ. J. Orthod, Copenhagen, 7(3): 163-71, Aug.1985.

32 – MAILLARD,E.D., MONTEBELO, F.A, PEIXOTO, J.F. Degradação da solução Kodak Dental em recipientes de plástico. Rev Odonto Usp,7(1), 55-62,jan/mar.1991.

33 - MANSON-HING, L. R. Fundamentals of dental radiography. 3º ed. London, Wright, 1990. p. 1-13.

34 - MASON, R. A, A Guide to dental radiography. 3º ed London, Wright, 1988. p.1-18.

35 - MEDWEDEFF, F.M. & ELCAN,P.D. A precision technic to minimize radiation. Dent Surv, Chicago,43(10): 45:53, oct.1967.

36 - MEDWEDEFF, F.M.; KNOX,W.H.; LATIMER,P.A, A rew device to reduce patient irradiation and improve dental film quality. Oral Surg Oral Med Oral Pathol, Saint Louis, 15(9): 1079-88, Sep.1962.

37 - MENCZER, L. F. A study of stray radiation in and about the private dental office. J.Con.Dent Assoc, St. Louis, 37 (1) : 19 – 25, Jan. 1963.

38 - MONTAGNA, N. ; CAMPOS, A. C. ; GODOY, L.; MONTAGNA, M. C. Efeitos biológicos das radiações de proteção. Quintes, São Paulo, 8(1) : 21 – 9 , ago. 1974.

39 - OLIVEIRA, M.A.M. & TANNOUS, L.A. Radiações X – proteção paciente e operador. Ass Paul Cirurg Dent, São Paulo, 30 (1) 15 – 8, jan 1976.

40 - OLIVEIRA FILHO, J. B. Alguns aspectos da proteção anti raios – X em Odontologia. Odontoestomat, São Paulo, 10 (1 – 2): 10 – 3, 1969.

41 - PASLER,E.F., VISSER, G. Radiologia odontologica, Artes Medicas, Rio de Janeiro,2001.

42 - PINHEIRO,D.B., LIMO, J.M. Contribuicoes utulizacao de aparelhos de raios X,Rev. Fac. Odont Usp, São Paulo, 54(2):89-98, jan 2000.

43 - RICHARDS, A. G., NELSEN, R.J., FITSGERALD, G.M.;WALD,S.S.; SPANGENBER.JR.,H.D. X - ray protection in the dental office. J Amer Dent Assoc, Chicago.,56(2): 514 – 21, Apr.1958.

44 - RICHARDS, A G., Radiation protection via pinhole camera. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, Sant Louis, 13(8): 953-63, Aug.1958.

45 - RICHARDS, A G., New methods for redution of gonadal irradiation of dental patients. J Am Dent Assoc, Chicago, 65(1):1-11, july.1962.

46 – RICHARDS, A, G. Dental X ray – equipament of the future. Oral Surg., Saint Louis,13(2): 194-8 feb 1960.

47 - ROCHA, R. S. ; FREITAS, A. ; RUMEL, A. Estudo comparativo entre o emprego do avental de borracha plumbífera e o aparador semi – circular de chumbo, em Radiologia odontológica. Ass Paul Cirurg Dent, São Paulo, 31 (6) : 420 – 29, nov / dez 1977.

48 - São Paulo (Estado) Secretaria da Saúde. Norma técnica especial relativa às normas básicas de proteção contra radiação e riscos elétricos. (Decreto nº 12.660, 10 de novembro de 1978) Lex, 62 : 1234 – 40, 1978.

49 - SALINEIRO,L.S.; CAPELOZZA, A,L. Avaliação das Condições de Radioproteção em cem consultórios odontológicos da cidade de Araçatuba, Estado de São Paulo. Rev. Facul. Odontol. de Bauru, São Paulo 5(1/2):65-70 jan.1997.

50 - SANTOS, M.C. ASFORA, K., KHOURY,H.J. A survey of radiologic practices in dental Instalations in Recife, In Seguridad Radiológica y Nuclear, y to Congreso Regional IRPA, v.2, pp 4.57- 4.60, La Halabana, Cuba, out,1998.

51 - SCAVOTTO, S.P. DEMPSEY,E.P.,FLYNN,E.W. ;MAITLAND,A ,Radiation protection. A dental program in Massachusstes. J Mass Dent Soc,New York 13(4):13-5,Fall 1964

52 - SCAVOTTO, S.P. ; DEMPEY, E. P. ; FLYNN, E. W. ; MAITLAND, A. ; WELLOCK, W.D. Change in radiographic pratice shows progress in radiation control. J Mass Dent Soc, New York, 18 (1) : 24 – 6, Winter, 1969.

53 - SCHWERIN, V.C. Safety factors in dental roentgenografic procedures. J Am Dent Hyg. Ass, 38:132-5,1964

54 - SLOANE, R. B. Appraisal of the hazards of dental radiation. NY State dent J, New York, 30 (3): 117 – 8, Mar. 1964.

55 - SMITH, N.J.D. Continuing education in radiation protection: assesment of a one-day course. Bri Dent J, London170(5):186-92, Mar.1991.

56 – SINGHAL, N.C., CHADDLA,S.K. Radiation hazards and protection in dental radiography. J Indian Dent Assoc, 1970,sep 42(9):239-42.

57 - STENSTROM, B. ; REHNMARK – LARSSON, S. ; JULIN, P. ; RICHTER, S. Radiation shielding in dental radiography. Swed Dent J, Jönköping, 7 : 85 – 91, 1983.

58 - TAKAGI, H. ; KAWAZU, T. ; NIWA, K.; YAMANAKA, N.; VEMATSU, K. ; AKAMA, T.; OKUMURA, Y.; KANAI, I. ; SEKIGUCHI, K. Investigation of the S – ray apparatus in dental clinics in Saitama – Ken Bull Josai Dent Univ, Tokio, 8 (1) : 83 – 9, 1979.

59 – TAVANO,O, MONTEBELO FILHO, A, Resultados do programa postal de avaliacao de exposicoes em radiologia oral na area do Rio de Janeiro.Odont. mod,9(3):23-9. São Paulo, 1996.

60 - TOVO,D.B,RICHARDS,A U.,ICE,R.D. Low dose radiation. New York State Dent J, New York, 6(40): 39-40,1999

61 - TRIOLO, K. ; KONICKI, L. D. ; STRUBA. R. J. Radiation hygiene: na overview. Dent Hyg, London, 53 (8) : 359 – 64, Aug. 1979.

62 - TRUBMAN, A & JACKSON, M.P.H. Radiation protection of dental personnel. J Am Dent Assoc, Chicago. 65(12): 751-4, Dec. 1962.

63 - VAROLI, J R , FREITAS, A. ; TORRES, F.A. Contribuição para o estudo da proteção efetiva da glândula tireóide, contra as radiações ionizantes, em pacientes radiografados através da técnica periapical da bissetriz. Fac. Odont. Univ. S. Paulo, São Paulo, 18 (2) : 105 – 17, jul. / dez. 1980.

64 - WAINWRIGHT,W.W. Dental x-ray film speed index. Dent Prog, Chicago 1(3):180-3, Apr.1961.

65 - WATANABE, P.C.A.; PARDINI, L.C.; ARITA, E.S. Discussão das diretrizes de proteção radiológica em radiodiagnóstico médico e odontológico. Revista da Assoc. Paul. Odont., São Paulo, 54(1), 64-72, jan/fev, 2000.

66 - WHICHER, B. L.; GRATT, B.M.; SICKLES, E.A. A leaded shields for thyroid dose reduction in intraoral radiography. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. Saint Louis, 48(6): 567-70, Dec. 1979.

67 – WEISSMAN, D.D., FEINTEIN, R.B. X – ray beam profiles and oral radiography Oral Surg Oral Med Oral Pathol, Saint Louis, 1971 apr, 31(4): 546-55.

68 - WUEHRMANN, A, H. The responsibility of the dental profession in reducing exposure to ionizing radiation. Oral Surg Oral Med Oral Pathol, Saint Louis, 14(3):304-10, mar. 1961.

69 - WUEHRMANN, A. H.; MANSON – HING, L. R. ; JAMISON, H.C. X – radiation in dental offices in Jefferson countrey, Alabama, I. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Endod. Saint Louis., 16 (8) : 926 – 36, Aug. 1963.

70 – YALE, S.H. A ten state study of the status of radiation hygiene in dental offices. J Amer Dent Ass., 63(2): 201-9, Aug 1961.

Leis:

Lei nº 1.234 de 14 de novembro de 1950- Confere direito e vantagens a servidores que operam com raios X e substâncias radioativas

Lei nº 3.062 de 22 de dezembro de 1956 – desdobra o atual Serviço Nacional de Fiscalização da Medicina em Serviço Nacional de Fiscalização da Farmácia e Serviço Nacional de Fiscalização da Odontologia

Lei nº 2.531 de janeiro de 1954 – Transfere para a secretaria do Trabalho, Indústria e Comércio, o serviço criado pela Lei nº1.555, de 31 de dezembro de 1951

Lei nº 6.039 de 13 de janeiro de 1954 – Subordina ao secretário da saúde Pública e da Assistência Social a Inspeção dos Serviços de raios X e Substâncias radioativas e dá outras providências

Lei nº7.853 de 18 de maio de 1992 – Dispõe sobre a obrigatoriedade de uso de proteção de chumbo em pessoas submetidas a exames radiográficos

Lei nº 8.080 de 19 de setembro de 1990 – Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências.

Decretos:

Decreto 29.155, de 17 de janeiro de 1951 – Regulamenta a Lei nº1.234, de 17 de janeiro de 1950

Decreto 40.630 de 27 de dezembro de 1956 – Altera o Decreto nº 29.155, de 17 de janeiro de 1951, e dá outras providências.

Decreto 43.961, de 3 de julho de 1958 – Altera a alínea d do artigo 1º do decreto 49.308, de 21 de novembro de 1960

Decreto nº 847 de 5 de abril de 1962 – Aprova o Regimento do Conselho Nacional de Saúde

Decreto 81.384 de 22 de fevereiro de 1978 Dispõe sobre a concessão de gratificação por atividade com raios X ou substancias radioativas e outras vantagens concedidas pela Lei 1234/50.

Decreto nº 84.411 de 22 de janeiro de 1980 – Altera o Decreto nº 75.569 de 7 de abril de 1975, que dispõe sobre a estrutura básica da comissão nacional de energia nuclear.

Decreto nº 23.705 de 6 de outubro de 1954 – Regulamenta a Lei nº 2.531, de 12 de janeiro de 1954.

Decreto nº 12.660 de 10 de novembro de 1978 – aprova normas técnicas especiais relativas às normas básicas de proteção contra radiação e riscos elétricos.

Decreto 93.933 de 14 de janeiro de 1987 – Dispõe sobre a organização e atribuições do Conselho Nacional de Saúde e outras providencias.

Decreto 30.226 de 27 de novembro de 1957 – Da nova regulamentação ao regime de trabalho e vantagens aos servidores que exercem funções contendo raios X e substancias radioativas.

Resolução:

Resolução SS-634 de 19 de julho de 1995 - aprova norma técnica que classifica os estabelecimentos de assistência odontológica e dá providências correlatas

Portaria:

Portaria 453 de 1 de junho de 1998 – aprova o regulamento técnico que estabelece as diretrizes básicas de proteção radiológica em radiodiagnóstico médico e odontológico, dispõe sobre o uso de raios X diagnósticos em todo o território nacional e dá outras providências.



UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

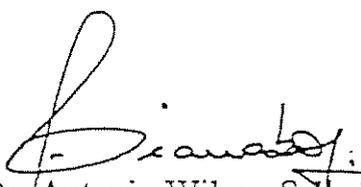
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA



DECLARAÇÃO

Declaro para os devidos fins que o Projeto "Avaliação das condições sanitárias de estabelecimentos de assistência odontológica, consultório odontológico tipo I", do CD CHEN YA TEN, tendo como orientador o Prof. Dr. Antonio Carlos Pereira, teve seu início em outubro de 1996, antes da instalação do Comitê de Ética em Pesquisa, 19/09/96, Portaria do Diretor 09/97, razão pela qual não foi submetido ao referido Comitê.

Piracicaba, 20 de setembro de 1999


Prof. Dr. Antonio Wilson Saturni
DIRETOR

ANEXO 2

Questionário:

1- Qual é o tipo de marcador de tempo de exposição?

- a) mecânico
- b) eletrônico

2- Há quanto tempo o cirurgião dentista é formado?

- a) menos de 10 anos
- b) entre 10 e 20 anos
- c) mais de 20 anos

3- Quem opera o aparelho de raios X?

- a) dentista
- b) auxiliar
- c) ambos

4- Qual a jornada diária de trabalho dos auxiliares operadores do aparelho de raios X ?

- a) 4 horas
- b) 8 horas
- c) + de 8 horas

5- Qual o grau de escolaridade dos auxiliares do serviço odontológico?

- a) fundamental
- b) médio
- c) profissionalizante

6- Os princípios de proteção radiológica são usados para os pacientes?

- a) no paciente
- b) só em você
- c) em ambos

7- Qual a distância entre o operador e o cabeçote do aparelho de raios X, durante

radiografia do paciente?

- a) 1,0m
- b) 2,0m
- c) 3,0m

8- Onde está instalado o aparelho de raios X?

- a) no consultório
- b) em uma sala especial;
- c) em ambas as salas

9- As portas de acesso onde se encontra o aparelho de raios X estão sinalizadas ?

- a) só na porta do consultório
- b) na porta de acesso a sala de radiologia
- c) em ambas as portas

10- Os acompanhantes são admitidos durante a execução da radiografia no consultório?

- a) sim
- b) não
- c) 1 acompanhante

11- O acompanhante usa alguma proteção radiológica?

- a) usa avental de chumbo
- b) não usa avental de chumbo
- c) usa avental e protetor de tireóide

12- Onde está localizada a câmara escura?

- a) no consultório
- b) sala especial
- c) não usa

13- O operador usa algum tipo de proteção radiológica?

- a) avental
- b) biombo
- c) avental e biombo

14- Na câmara escura possui uma lanterna de segurança ?

- a) sim
- b) não

15-E usada câmara escura portátil?

- a) sim
- b) não

16-A porta de acesso ao local onde esta instalado o raios X esta revestida com 1,0mm de chumbo?

- a) entre a sala de espera e o consultório
- b) nas duas portas
- c) não possui

17-Existem equipamentos adequados de revelação do filme radiografico?

- a) cronômetro, termômetro, tabela de revelação
- b) cronômetro e termômetro
- c) nenhum

18-Você usa radiografia digitalizada?

- a) sim
- b) não
- c) já usou em outro lugar

19-Qual a técnica utilizada para fazer radiografia?

- a) paralelismo
- b) bissetriz
- c) oclusal

20-Qual a distância entre o foco-filme?

- a) 20 cm
- b) 40 cm
- c) não sabe

21-A temperatura de banho da solução reveladora e medida?

- a) sim
- b) não
- c) as vezes

22-O dentista usa dosimetro?

- a) sim
- c) não
- d) outros

23-Onde são armazenados os filmes radiográficos?

- a) caixa de isopor
- b) plástico na geladeira
- c) na geladeira sem proteção

24-Qual e a periodicidade da calibracao dos aparelhos de raios X ?

- a) 1 ano
- b) 2 anos
- c) não e feito

25- O equipamento de raios X tem cadastro no serviço de Vigilância Sanitária?

- a) sim
- b) não

APÊNDICE

PORTARIA FEDERAL Nº 453, DE 1 DE JUNHO DE 1998

Aprova o Regulamento Técnico que estabelece as diretrizes básicas de proteção radiológica em radiodiagnóstico médico e odontológico, dispõe sobre o uso dos raios-x diagnósticos em todo território nacional e dá outras providências.

A Secretária de Vigilância Sanitária, no uso de suas atribuições legais, tendo em vista as disposições constitucionais e a Lei 8.080, de 19 de outubro 1990, que tratam das condições para a promoção e recuperação da saúde como direito fundamental do ser humano, e considerando:

a expansão do uso das radiações ionizantes na Medicina e Odontologia no país;

os riscos inerentes ao uso das radiações ionizantes e a necessidade de se estabelecer uma política nacional de proteção radiológica na área de radiodiagnóstico;

que as exposições radiológicas para fins de saúde constituem a principal fonte de exposição da população a fontes artificiais de radiação ionizante;

que o uso das radiações ionizantes representa um grande avanço na medicina, requerendo, entretanto, que as práticas que dão origem a exposições radiológicas na saúde sejam efetuadas em condições otimizadas de proteção;

as responsabilidades regulatórias do Ministério da Saúde relacionadas à produção, comercialização e utilização de produtos e equipamentos emissores de radiações ionizantes;

a necessidade de garantir a qualidade dos serviços de radiodiagnóstico prestados à população, assim como de assegurar os requisitos mínimos de proteção radiológica aos pacientes, aos profissionais e ao público em geral;

a necessidade de padronizar, a nível nacional, os requisitos de proteção radiológica para o funcionamento dos estabelecimentos que operam com raios-x diagnósticos e a necessidade de detalhar os requisitos de proteção em radiologia diagnóstica e intervencionista estabelecidos na Resolução nº 6, de 21 de dezembro de 1988, do Conselho Nacional de Saúde;

as recomendações da Comissão Internacional de Proteção Radiológica estabelecidas em 1990 e 1996, refletindo a evolução dos conhecimentos científicos no domínio da proteção contra radiações aplicada às exposições radiológicas na saúde;

as recentes Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica estabelecidas em conjunto pela Organização Mundial da Saúde, Organização Pan-americana da Saúde, Organização Internacional do Trabalho, Organização de Alimentação e Agricultura, Agência de Energia Nuclear e Agência Internacional de Energia Atômica;

as recomendações do Instituto de Radioproteção e Dosimetria da Comissão Nacional de Energia Nuclear, órgão de referência nacional em proteção radiológica e metrologia das radiações ionizantes;

que a matéria foi aprovada pelo Grupo Assessor Técnico-Científico em Radiações Ionizantes do Ministério da Saúde, submetida a consulta pública através da Portaria nº 189, de 13 de maio de 1997, debatida e consolidada pelo Grupo de Trabalho instituído, resolve:

Art. 1º Aprovar o Regulamento Técnico "Diretrizes de Proteção Radiológica em Radiodiagnóstico Médico e Odontológico", parte integrante desta Portaria, que estabelece os requisitos básicos de proteção radiológica em radiodiagnóstico e disciplina a prática com os raios-x para fins diagnósticos e intervencionistas, visando a defesa da saúde dos pacientes, dos profissionais envolvidos e do público em geral.

Art. 2º Este Regulamento deve ser adotado em todo território nacional e observado pelas pessoas físicas e jurídicas, de direito privado e público, envolvidas com a utilização dos raios-x diagnósticos.

Art. 3º Compete aos órgãos de Vigilância Sanitária dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios o licenciamento dos estabelecimentos que empregam os raios-x diagnósticos, assim como a fiscalização do cumprimento deste Regulamento, sem prejuízo da observância de outros regulamentos federais, estaduais e municipais supletivos sobre a matéria.

Art. 4º A inobservância dos requisitos deste Regulamento constitui infração de natureza sanitária nos termos da Lei 6.437, de 25 de agosto de 1977, ou outro instrumento legal que venha a substituí-la,

sujeitando o infrator ao processo e penalidades previstas, sem prejuízo das responsabilidades civil e penal cabíveis.

Art. 5º As Secretarias de Saúde Estaduais, Municipais e do Distrito Federal devem implementar os mecanismos necessários para adoção desta Portaria, podendo estabelecer regulamentos de caráter suplementar a fim de atender às especificidades locais.

Parágrafo único. Os regulamentos estaduais e/ou municipais sobre esta matéria devem ser compatibilizados de forma a observar os requisitos do Regulamento aprovado por esta Portaria.

Art. 6º Todos os serviços de radiodiagnóstico devem manter um exemplar deste Regulamento nos seus diversos setores que empregam os raios-x diagnósticos.

Art. 7º Esta Portaria entra em vigor a partir da data de sua publicação, revogando as disposições em contrário.

MARTA NOBREGA MARTINEZ

**DIRETRIZES DE PROTEÇÃO RADIOLÓGICA EM
RADIODIAGNÓSTICO MÉDICO E ODONTOLÓGICO
CAPÍTULO 1 - DISPOSIÇÕES GERAIS**

DEFINIÇÕES

1.1 Os termos em *itálico* devem ser interpretados neste Regulamento conforme definidos no Glossário (Anexo C).

OBJETIVOS

1.2 Atendendo à política nacional de proteção à saúde, o presente Regulamento tem por objetivos:

- a) Baixar diretrizes para a proteção da população dos possíveis efeitos indevidos inerentes à utilização dos raios-x diagnósticos, visando minimizar os riscos e maximizar os benefícios desta prática
- b) Estabelecer parâmetros e regulamentar ações para o controle das exposições médicas, das exposições ocupacionais e das exposições do público, decorrentes das práticas com raios-x diagnósticos.
- c) Estabelecer requisitos para o licenciamento e a fiscalização dos serviços que realizam procedimentos radiológicos médicos e odontológicos.

CAMPO DE APLICAÇÃO

1.3 Este Regulamento deve ser adotado em todo o território nacional pelas pessoas jurídicas e físicas, de direito privado e público, envolvidas com:

- a) A produção e comercialização de equipamentos de raios-x diagnósticos, componentes e acessórios.
- b) A prestação de serviços que implicam na utilização raios-x diagnósticos para fins médicos e odontológicos.
- c) A utilização dos raios-x diagnósticos nas atividades de pesquisa biomédica e de ensino.

AUTORIDADE REGULATÓRIA

1.4 A Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde e os órgãos de Vigilância Sanitária dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, aqui designados de autoridades sanitárias, adotarão as medidas cabíveis para assegurar o cumprimento deste Regulamento.

1.5 Compete às autoridades sanitárias dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios o licenciamento dos serviços que empregam os raios-x diagnósticos, assim como a fiscalização do cumprimento deste Regulamento, sem prejuízo da observância de outros regulamentos federais, estaduais e municipais supletivos sobre a matéria.

INSPEÇÕES SANITÁRIAS

1.6 Os responsáveis principais devem assegurar à autoridade sanitária livre acesso a todas as dependências do serviço e manter à disposição todos os assentamentos e documentos especificados neste Regulamento.

INFRAÇÕES

1.7 A inobservância dos requisitos deste Regulamento ou a falha na execução de ações corretivas ou preventivas em tempo hábil constitui infração de natureza sanitária, sujeitando o infrator ao processo e penalidades previstas na legislação vigente, sem prejuízo das responsabilidades civil e penal cabíveis.

1.8 Em casos de não conformidade com o cumprimento de qualquer requisito deste Regulamento, os responsáveis principais devem, conforme apropriado:

- a) Providenciar uma investigação de suas causas, circunstâncias e conseqüências.

b) Tomar as medidas cabíveis para corrigir as circunstâncias que levaram à infração e prevenir a recorrência de infrações similares.

INTERPRETAÇÕES E CASOS OMISSOS

1.9 Os casos omissos e dúvidas relativas à interpretação e aplicação deste Regulamento serão dirimidos pela Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde.

CAPÍTULO 2 - SISTEMA DE PROTEÇÃO RADIOLÓGICA

PRINCÍPIOS BÁSICOS

2.1 Os princípios básicos que regem este Regulamento são:

- a) Justificação da prática e das exposições médicas individuais.
- b) Otimização da proteção radiológica.
- c) Limitação de doses individuais.
- d) Prevenção de acidentes.

JUSTIFICAÇÃO

2.2 A justificação é o princípio básico de proteção radiológica que estabelece que nenhuma prática ou fonte adscrita a uma prática deve ser autorizada a menos que produza suficiente benefício para o indivíduo exposto ou para a sociedade, de modo a compensar o detrimento que possa ser causado.

2.3 O princípio da justificação em medicina e odontologia deve ser aplicado considerando:

- a) Que a exposição médica deve resultar em um benefício real para a saúde do indivíduo e/ou para sociedade, tendo em conta a totalidade dos benefícios potenciais em matéria de diagnóstico ou terapêutica que dela decorram, em comparação com o detrimento que possa ser causado pela radiação ao indivíduo.
- b) A eficácia, os benefícios e riscos de técnicas alternativas disponíveis com o mesmo objetivo, mas que envolvam menos ou nenhuma exposição a radiações ionizantes.

2.4 Na área da saúde existem dois níveis de justificação: justificação genérica da prática e justificação da exposição individual do paciente em consideração.

a) Justificação genérica

- (i) todos os novos tipos de práticas que envolvam exposições médicas devem ser previamente justificadas antes de serem adotadas em geral.
- (ii) os tipos existentes de práticas devem ser revistos sempre que se adquiram novos dados significativos acerca de sua eficácia ou de suas conseqüências.

b) Justificação da exposição individual

- (i) todas as exposições médicas devem ser justificadas individualmente, tendo em conta os objetivos específicos da exposição e as características do indivíduo envolvido.

2.5 Fica proibida toda exposição que não possa ser justificada, incluindo:

- a) Exposição deliberada de seres humanos aos raios-x diagnósticos com o objetivo único de demonstração, treinamento ou outros fins que contrariem o princípio da justificação.
- b) Exames radiológicos para fins empregatícios ou periciais, exceto quando as informações a serem obtidas possam ser úteis à saúde do indivíduo examinado, ou para melhorar o estado de saúde da população.
- c) Exames radiológicos para rastreamento em massa de grupos populacionais, exceto quando o Ministério da Saúde julgar que as vantagens esperadas para os indivíduos examinados e para a população são suficientes para compensar o custo econômico e social, incluindo o detrimento radiológico. Deve-se levar em conta, também, o potencial de detecção de doenças e a probabilidade de tratamento efetivo dos casos detectados.
- d) Exposição de seres humanos para fins de pesquisa biomédica, exceto quando estiver de acordo com a Declaração de Helsinque, adotada pela 18ª Assembléia Mundial da OMS de 1964; revisada em 1975 na 29ª Assembléia, em 1983 na 35ª Assembléia e em 1989 na 41ª Assembléia, devendo ainda estar de acordo com resoluções específicas do Conselho Nacional de Saúde.
- e) Exames de rotina de tórax para fins de internação hospitalar, exceto quando houver justificativa no contexto clínico, considerando-se os métodos alternativos.

OTIMIZAÇÃO DA PROTEÇÃO RADIOLÓGICA

2.6 O princípio de otimização estabelece que as instalações e as práticas devem ser planejadas, implantadas e executadas de modo que a magnitude das doses individuais, o número de pessoas

expostas e a probabilidade de exposições acidentais sejam tão baixos quanto razoavelmente exeqüíveis, levando-se em conta fatores sociais e econômicos, além das restrições de dose aplicáveis.

2.7 A otimização da proteção deve ser aplicada em dois níveis, nos projetos e construções de equipamentos e instalações, e nos procedimentos de trabalho.

2.8 No emprego das radiações em medicina e odontologia, deve-se dar ênfase à otimização da proteção nos procedimentos de trabalho, por possuir uma influência direta na qualidade e segurança da assistência aos pacientes.

2.9 As exposições médicas de pacientes devem ser otimizadas ao valor mínimo necessário para obtenção do objetivo radiológico (diagnóstico e terapêutico), compatível com os padrões aceitáveis de qualidade de imagem. Para tanto, no processo de otimização de exposições médicas deve-se considerar:

- a) A seleção adequada do equipamento e acessórios.
- b) Os procedimentos de trabalho.
- c) A garantia da qualidade.
- d) Os níveis de referência de radiodiagnóstico para pacientes.
- e) As restrições de dose para indivíduo que colabore, conscientemente e de livre vontade, fora do contexto de sua atividade profissional, no apoio e conforto de um paciente, durante a realização do procedimento radiológico.

2.10 As exposições ocupacionais e as exposições do público decorrentes das práticas de radiodiagnóstico devem ser otimizadas a um valor tão baixo quanto exeqüível, observando-se:

- a) As restrições de dose estabelecidas neste Regulamento.
- b) O coeficiente monetário por unidade de dose coletiva estabelecido pela Resolução-CNEN n.º 12, de 19/07/88, quando se tratar de processos quantitativos de otimização.

LIMITAÇÃO DE DOSES INDIVIDUAIS

2.11 Os limites de doses individuais são valores de dose efetiva ou de dose equivalente, estabelecidos para exposição ocupacional e exposição do público decorrentes de práticas controladas, cujas magnitudes não devem ser excedidas.

2.12 Os limites de dose:

- a) Incidem sobre o indivíduo, considerando a totalidade das exposições decorrentes de todas as práticas a que ele possa estar exposto.
- b) Não se aplicam às exposições médicas.
- c) Não devem ser considerados como uma fronteira entre "seguro" e "perigoso".
- d) Não devem ser utilizados como objetivo nos projetos de blindagem ou para avaliação de conformidade em levantamentos radiométricos.
- e) Não são relevantes para as exposições potenciais.

2.13 Exposições ocupacionais

a) As exposições ocupacionais normais de cada indivíduo, decorrentes de todas as práticas, devem ser controladas de modo que os valores dos limites estabelecidos na Resolução-CNEN n.º 12/88 não sejam excedidos. Nas práticas abrangidas por este Regulamento, o controle deve ser realizado da seguinte forma:

(i) a dose efetiva média anual não deve exceder 20 mSv em qualquer período de 5 anos consecutivos, não podendo exceder 50 mSv em nenhum ano.

(ii) a dose equivalente anual não deve exceder 500 mSv para extremidades e 150 mSv para o cristalino.

b) Para mulheres grávidas devem ser observados os seguintes requisitos adicionais, de modo a proteger o embrião ou feto:

(i) a gravidez deve ser notificada ao titular do serviço tão logo seja constatada;

(ii) as condições de trabalho devem ser revistas para garantir que a dose na superfície do abdômen não exceda 2 mSv durante todo o período restante da gravidez, tomando pouco provável que a dose adicional no embrião ou feto exceda cerca de 1 mSv neste período.

c) Menores de 18 anos não podem trabalhar com raios-x diagnósticos, exceto em treinamentos.

d) Para estudantes com idade entre 16 e 18 anos, em estágio de treinamento profissional, as exposições devem ser controladas de modo que os seguintes valores não sejam excedidos:

(i) dose efetiva anual de 6 mSv ;

(ii) dose equivalente anual de 150 mSv para extremidades e 50 mSv para o cristalino.

e) É proibida a exposição ocupacional de menores de 16 anos.

2.14 As exposições normais de indivíduos do público decorrentes de todas as práticas devem ser restringidas de modo que a dose efetiva anual não exceda 1 mSv.

PREVENÇÃO DE ACIDENTES

2.15 No projeto e operação de equipamentos e de instalações deve-se minimizar a probabilidade de ocorrência de acidentes (exposições potenciais).

2.16 Deve-se desenvolver os meios e implementar as ações necessárias para minimizar a contribuição de erros humanos que levem à ocorrência de exposições acidentais.

CAPÍTULO 3 - REQUISITOS OPERACIONAIS

OBRIGAÇÕES BÁSICAS

3.1 Nenhuma instalação pode ser construída, modificada, operada ou desativada, nenhum equipamento de radiodiagnóstico pode ser vendido, operado, transferido de local, modificado e nenhuma prática com raios-x diagnósticos pode ser executada sem que estejam de acordo com os requisitos estabelecidos neste Regulamento.

REGISTRO

3.2 Nenhum tipo ou modelo de equipamento de raios-x diagnósticos, componentes (tubo, cabeçote, sistema de colimação, mesa "bucky", "bucky" mural, seriógrafo, sistema intensificador de imagem) e acessórios de proteção radiológica em radiodiagnóstico pode ser comercializado sem possuir registro do Ministério da Saúde.

3.3 Os fornecedores de equipamentos de raios-x diagnósticos devem informar semestralmente por escrito a cada autoridade sanitária estadual, sobre cada equipamento comercializado a ser instalada no respectivo estado, incluindo o seu número de série, de modo a permitir a rastreabilidade dos equipamentos instalados no país.

LICENCIAMENTO

3.4 Nenhum serviço de radiodiagnóstico pode funcionar sem estar devidamente licenciado pela autoridade sanitária local.

3.5 O licenciamento de um serviço de radiodiagnóstico segue o seguinte processo:

- a) Aprovação, sob os aspectos de proteção radiológica, do projeto básico de construção das instalações.
- b) Emissão do alvará de funcionamento.

3.6 A aprovação de projeto está condicionada à análise e parecer favorável sobre os seguintes documentos:

a) Projeto básico de arquitetura das instalações e áreas adjacentes, conforme Portaria 1884/94 do Ministério da Saúde ou outra que venha a substituí-la, incluindo:

(i) planta baixa e cortes relevantes apresentando o leiaute das salas de raios-x e salas de controle, posicionamento dos equipamentos, painel de controle, visores, limites de deslocamento do tubo, janelas, mesa de exame, "bucky" vertical e mobiliário relevante;

(ii) classificação das áreas do serviço indicando os fatores de uso e os fatores de ocupação das vizinhanças de cada instalação;

(iii) descrição técnica das blindagens (portas, paredes, piso, teto, etc.) incluindo material utilizado, espessura e densidade.

b) Relação dos equipamentos de raios-x diagnósticos (incluindo fabricante, modelo, mA e kVp máximas), componentes e acessórios, previstos para as instalações.

c) Relação dos exames a serem praticados, com estimativa da carga de trabalho semanal máxima, considerando uma previsão de operação de cada instalação por, no mínimo, 5 anos.

d) Planilha de cálculo de blindagem assinada por um especialista em física de radiodiagnóstico, ou certificação equivalente, reconhecida pelo Ministério da Saúde.

3.7 Ficam dispensadas do item 3.5-a) as instalações que dispõem apenas de equipamentos móveis, desde que não utilizados como fixos, e os consultórios odontológicos com somente equipamentos de radiografia intra-oral.

3.8 O alvará de funcionamento inicial do serviço deve ser solicitado instruído dos seguintes documentos:

- a) Requerimento, conforme modelo próprio da autoridade sanitária local, assinado pelo responsável legal do estabelecimento;
- b) Ficha cadastral devidamente preenchida e assinada, conforme apresentado no Anexo B.
- c) Termos de responsabilidade, conforme modelo próprio da autoridade sanitária;

- (i) termo de responsabilidade primária, assinado pelo responsável legal;
 - (ii) termo de responsabilidade técnica, assinado pelo responsável técnico (RT) do serviço;
 - (iii) termo de proteção radiológica, assinado pelo supervisor de proteção radiológica em radiodiagnóstico (SPR) do serviço.
- d) Memorial descritivo de proteção radiológica, assinado pelo responsável legal do estabelecimento e pelo SPR.

3.9 O memorial descritivo de proteção radiológica deve conter, no mínimo:

a) Descrição do estabelecimento e de suas instalações, incluindo:

- (i) identificação do serviço e seu responsável legal;
- (ii) relação dos procedimentos radiológicos implementados;
- (iii) descrição detalhada dos equipamentos e componentes, incluindo modelo, número de série, número de registro no Ministério da Saúde, tipo de gerador, ano de fabricação, data da instalação, mobilidade e situação operacional;
- (iv) descrição dos sistemas de registro de imagem (cassetes, tipos de combinações tela-filme, vídeo, sistema digital, etc.);
- (v) descrição da(s) câmara(s) escura(s), incluindo sistema de processamento.

b) Programa de proteção radiológica, incluindo:

- (i) relação nominal de toda a equipe, suas atribuições e responsabilidades, com respectiva qualificação e carga horária;
- (ii) instruções a serem fornecidas por escrito à equipe, visando a execução das atividades em condições de segurança;
- (iii) programa de treinamento periódico e atualização de toda a equipe;
- (iv) sistema de sinalização, avisos e controle das áreas;
- (v) programa de monitoração de área incluindo verificação das blindagens e dispositivos de segurança;
- (vi) programa de monitoração individual e controle de saúde ocupacional;
- (vii) descrição das vestimentas de proteção individual, com respectivas quantidades por sala;
- (viii) descrição do sistema de assentamentos;
- (ix) programa de garantia de qualidade, incluindo programa de manutenção dos equipamentos de raios-x e processadoras;
- (x) procedimentos para os casos de exposições acidentais de pacientes, membros da equipe ou do público, incluindo sistemática de notificação e registro.

c) Relatórios de aceitação da instalação:

- (i) relatório do teste de aceitação do equipamento de raios-x, emitido pelo fornecedor após sua instalação com o aceite do titular do estabelecimento;
- (ii) relatório de levantamento radiométrico, emitido por especialista em física de radiodiagnóstico (ou certificação equivalente), comprovando a conformidade com os níveis de restrição de dose estabelecidos neste Regulamento;
- (iii) certificado de adequação da blindagem do cabeçote emitido pelo fabricante.

3.10 Validade e renovação

a) O alvará de funcionamento do serviço tem validade de, no máximo, dois anos.

b) A renovação do alvará de funcionamento do serviço deve ser solicitada pelo titular instruída de:

- (i) requerimento e termos de responsabilidade, conforme modelos próprios da autoridade sanitária;
- (ii) relatório do programa de garantia de qualidade, assinado por um especialista em física de radiodiagnóstico, ou certificação equivalente, reconhecida pelo Ministério da Saúde;
- (iii) documento de atualização do memorial descritivo de proteção radiológica, caso tenham ocorrido alterações não notificadas no período.

3.11 A concessão e renovação de alvará de funcionamento do serviço está condicionada à aprovação dos documentos apresentados e à comprovação do cumprimento dos requisitos técnicos especificados neste Regulamento, mediante inspeção sanitária.

3.12 Quaisquer modificações a serem introduzidas nas dependências do serviço ou nos equipamentos de raios-x devem ser notificadas previamente à autoridade sanitária local para fins de aprovação, instruídas dos documentos relevantes do processo de aprovação de projeto.

3.13 Um novo relatório de levantamento radiométrico deve ser providenciado:

- a) Após a realização das modificações autorizadas.

b) Quando ocorrer mudança na carga de trabalho semanal ou na característica ou ocupação das áreas circunvizinhas.

c) Quando decorrer 4 anos desde a realização do último levantamento.

3.14 O alvará de funcionamento, contendo identificação dos equipamentos, deve ser afixado em lugar visível ao público no estabelecimento

3.15 Todo serviço deve manter uma cópia do projeto básico de arquitetura de cada instalação (nova ou modificada), conforme especificado no item 3.6-a), disponível à autoridade sanitária local, inclusive nos consultórios odontológicos e nas instalações com equipamentos móveis, dispensados do processo de aprovação de projeto.

3.16 A desativação de equipamento de raios-x deve ser comunicada à autoridade sanitária, por escrito, com solicitação de baixa de responsabilidade e notificação sobre o destino dado ao equipamento.

3.17 A desativação de um serviço de radiodiagnóstico deve ser notificada à autoridade sanitária local informando o destino e a guarda dos arquivos e assentamentos, inclusive dos históricos ocupacionais, conforme especificado neste Regulamento.

REQUISITOS DE ORGANIZAÇÃO

3.18 Os serviços de radiodiagnóstico devem implementar uma estrutura organizacional de modo a facilitar o desenvolvimento de uma cultura de segurança que se traduza em:

a) Adoção de uma atitude de prevenção e de aprimoramento constantes em proteção radiológica, como parte integrante das funções diárias de cada membro da equipe.

b) Definição clara das linhas hierárquicas para a tomada de decisões no âmbito do estabelecimento, e as responsabilidades de cada indivíduo.

c) Estabelecimento de um conjunto de regras e procedimentos, tendo a proteção radiológica como tema prioritário, incluindo a pronta identificação e correção dos problemas, de acordo com sua relevância.

3.19 Em cada serviço de radiodiagnóstico deve ser nomeado um membro da equipe para responder pelas ações relativas ao programa de proteção radiológica, denominado supervisor de proteção radiológica de radiodiagnóstico (SPR).

a) O SPR deve estar adequadamente capacitado para cumprir as responsabilidades que lhe competem e possuir certificação de qualificação conforme especificado neste Regulamento.

b) O SPR pode assessorar-se de consultores externos, conforme a necessidade e o porte do serviço. As atividades exercidas pelos assessores externos devem estar discriminadas no memorial descritivo de proteção radiológica.

3.20 Para cada setor de radiologia diagnóstica ou intervencionista desenvolvida no estabelecimento, o titular deve designar um médico, ou um odontólogo, em se tratando de radiologia odontológica, para responder pelos procedimentos radiológicos no âmbito do serviço, denominado responsável técnico (RT).

a) O RT deve estar adequadamente capacitado para as responsabilidades que lhe competem e possuir certificação de qualificação, conforme especificado neste Regulamento.

b) O RT pode responsabilizar-se por, no máximo, dois serviços, desde que haja compatibilidade operacional de horários.

c) Cada RT pode ter até dois substitutos para os casos de seu impedimento ou ausência.

d) O titular do serviço que é também RT deve assumir as responsabilidades de ambos.

3.21 É permitido ao RT assumir também as funções de SPR desde que seja possível a compatibilidade entre as funções e não haja prejuízo em seu desempenho.

3.22 Em estabelecimentos hospitalares deve haver um comitê de proteção radiológica integrando por, no mínimo, o SPR, um representante da direção do hospital e um médico especialista de cada um das unidades que fazem uso das radiações ionizantes, de modo a:

a) Revisar sistematicamente o programa de proteção radiológica para garantir que os equipamentos sejam utilizados e os procedimentos executados observando-se os regulamentos vigentes de proteção radiológica.

b) Recomendar as medidas cabíveis para garantir o uso seguro dos equipamentos emissores de radiação existentes na instituição.

RESPONSABILIDADES BÁSICAS

3.23 Os empregadores e titulares dos serviços são os responsáveis principais pela aplicação deste Regulamento.

3.24 Constitui obrigação dos responsáveis principais tomar todas as providências necessárias relativas ao licenciamento dos seus serviços.

3.25 Compete aos titulares e empregadores, no âmbito do seu estabelecimento, a responsabilidade principal pela segurança e proteção dos pacientes, da equipe e do público em geral, devendo assegurar os recursos materiais e humanos e a implementação das medidas necessárias para garantir o cumprimento dos requisitos deste Regulamento. Para tanto, os titulares e empregadores devem:

a) Assegurar que estejam disponíveis os profissionais necessários em número e com qualificação para conduzir os procedimentos radiológicos, bem como a necessária competência em matéria de proteção radiológica.

b) Incumbir aos médicos do estabelecimento (ou odontólogos, no caso de radiologia odontológica) a tarefa e obrigação primária de garantir a proteção global do paciente na requisição e na realização do procedimento radiológico.

c) Nomear um membro qualificado da equipe para responder pelas ações relativas ao programa de proteção radiológica do serviço, com autoridade e responsabilidades definidas (SPR).

d) Nomear um médico da equipe (ou odontólogo, em radiologia odontológica) para responder pelos procedimentos radiológicos, levando em conta os princípios e requisitos de proteção radiológica estabelecidos neste Regulamento, com autoridade e responsabilidades definidas (RT).

e) Tomar todas as medidas necessárias para evitar falhas e erros, incluindo a implementação de procedimentos adequados de calibração, controle de qualidade e operação dos equipamentos de raios-x.

f) Garantir os recursos necessários para o treinamento apropriado e atualização periódica da equipe sobre técnicas e procedimentos radiológicos, incluindo aspectos de proteção radiológica.

g) Assessorar-se de um especialista de física de radiodiagnóstico na execução das medidas de proteção radiológica no âmbito do serviço, incluindo controle de qualidade.

h) Assegurar que nenhum paciente seja submetido a uma exposição médica sem que seja solicitada por um médico, ou odontólogo, no caso de radiologia odontológica.

i) Zelar para que as exposições médicas de pacientes sejam as mínimas necessárias para atingir o objetivo radiológico pretendido e que sejam consideradas as informações relevantes de exames prévios que possam evitar exames adicionais desnecessários.

j) Zelar para que cada profissional tome todas as medidas necessárias para restringir as exposições ocupacionais e exposições do público a valores tão baixos quanto razoavelmente exequíveis, limitados conforme especificado neste Regulamento.

k) Assegurar que a exposição voluntária de acompanhante, ao ajudar um paciente durante um procedimento radiológico, seja otimizada de modo que sua dose seja tão baixa quanto razoavelmente exequível, considerando o nível de restrição de dose estabelecido neste Regulamento.

l) Prover monitoração individual e o controle de saúde do pessoal ocupacionalmente exposto, conforme descrito neste Regulamento.

m) Prover as vestimentas de proteção individual para a proteção dos pacientes, da equipe e de eventuais acompanhantes.

n) Manter as instalações e seus equipamentos de raios-x nas condições exigidas neste Regulamento, devendo prover serviço adequado de manutenção periódica.

o) Assegurar que todos os procedimentos operacionais estejam escritos, atualizados e disponíveis à equipe.

p) Garantir que seja fornecida à equipe, por escrito, informação adequada sobre os riscos decorrentes das exposições médicas e das exposições ocupacionais.

q) A responsabilidade de obter os históricos de exposições ocupacionais prévias, como pré-requisito para contratação ou engajamento de pessoal.

r) Manter um exemplar deste Regulamento em cada serviço de radiodiagnóstico sob sua responsabilidade e assegurar que cada membro da equipe tenha acesso ao mesmo.

s) Estabelecer, e assegurar que sejam entendidas, as funções e responsabilidades de cada profissional, assim como linhas claras de autoridade para tomada de decisão no âmbito do estabelecimento.

3.26 Compete ao SPR assessorar o titular nos assuntos relativos à proteção radiológica, com autoridade para interromper operações inseguras, devendo:

- a) Elaborar e manter atualizado o memorial descritivo de proteção radiológica.
- b) Verificar se as instalações estão de acordo com todos os requisitos deste Regulamento.
- c) Certificar a segurança das instalações durante o planejamento, construção e/ou modificação.
- d) Estabelecer, em conjunto com o RT, os procedimentos seguros de operação dos equipamentos e assegurar que os operadores estejam instruídos sobre os mesmos.
- e) Realizar monitoração de área, periodicamente, e manter os assentamentos dos dados obtidos, incluindo informações sobre ações corretivas.
- f) Implementar o programa de garantia da qualidade e manter os assentamentos dos dados obtidos, incluindo informações sobre ações corretivas.
- g) Manter os assentamentos de monitoração individual e informar mensalmente, ao pessoal monitorado, os valores das doses registradas.
- h) Revisar e atualizar periodicamente os procedimentos operacionais de modo a garantir a otimização da proteção radiológica.
- i) Investigar cada caso conhecido ou suspeito de exposição elevada para determinar suas causas e para que sejam tomadas as medidas necessárias para prevenir a ocorrência de eventos similares.
- j) Coordenar o programa de treinamento periódico da equipe sobre os aspectos de proteção radiológica e garantia de qualidade.
- k) Informar ao titular todos os dados relevantes obtidos nos programas de proteção radiológica e garantia de qualidade, para subsidiar o mesmo no exercício de suas responsabilidades.
- l) Redigir e distribuir instruções e avisos sobre proteção radiológica aos pacientes e profissionais envolvidos, visando à execução das atividades de acordo com os princípios e requisitos estabelecidos neste Regulamento.

3.27 Compete ao RT responsabilizar-se pelos procedimentos radiológicos a que são submetidos os pacientes, levando em conta os princípios e requisitos de proteção radiológica estabelecidos neste Regulamento, devendo:

- a) Assegurar que nos procedimentos radiológicos sejam utilizados as técnicas e os equipamentos adequados.
- b) Zelar para que as exposições de pacientes sejam as mínimas necessárias para atingir o objetivo do procedimento radiológico requisitado, levando em conta os padrões aceitáveis de qualidade de imagem e as restrições conferidas pelos níveis de referência de radiodiagnóstico estabelecidos neste Regulamento.
- c) Elaborar e revisar as tabelas de exposição (técnicas de exames) para cada equipamento de raios-x do serviço, com o apoio do SPR.
- d) Orientar e supervisionar as atividades da equipe no que se refere às técnicas e procedimentos radiológicos.
- e) Assegurar que sejam feitos os assentamentos dos procedimentos radiológicos, requeridos neste Regulamento.
- f) Apoiar o SPR nos programas de garantia de qualidade da imagem e otimização da proteção radiológica.

3.28 Compete aos técnicos e auxiliares:

- a) Executar suas atividades em conformidade com as exigências deste Regulamento e com as instruções do RT e do SPR.
- b) Realizar apenas exposições médicas autorizadas por um médico do serviço, ou odontólogo, em se tratando de radiologia odontológica.
- c) Atuar no programa de garantia de qualidade, nas avaliações de doses em pacientes e nas avaliações do índice de rejeição de radiografias, segundo instruções do SPR.
- d) Assentar os procedimentos radiográficos realizados.
- e) Manter assentamento, em livro próprio, de qualquer ocorrência relevante sobre condições de operação e de segurança de equipamentos, das manutenções e dos reparos.

3.29 Compete a cada membro da equipe:

- a) Estar ciente do conteúdo deste Regulamento, dos riscos associados ao seu trabalho, dos procedimentos operacionais e de emergência relacionados ao seu trabalho, e de suas responsabilidades na proteção dos pacientes, de si mesmo e de outros.
- b) Informar imediatamente ao SPR qualquer evento que possa resultar em alterações nos níveis de dose ou em aumento do risco de ocorrência de acidentes, assim como qualquer outra circunstância que possa afetar a conformidade com este Regulamento.
- c) Submeter-se aos treinamentos de atualização regularmente oferecidos.
- d) Fornecer ao titular informações relevantes sobre suas atividades profissionais atuais e anteriores, de modo a permitir um controle ocupacional adequado.
- e) Utilizar o dosímetro individual e vestimentas de proteção individual, conforme os requisitos deste Regulamento e as instruções do SPR.
- f) Notificar ao titular sua gravidez, confirmada ou suspeita, de modo a possibilitar os passos necessários para garantir a observação do limite de dose estabelecido para o período restante da gestação.
- g) Notificar à autoridade sanitária condições inseguras de trabalho.
- h) Evitar a realização de exposições médicas desnecessárias.

3.30 É responsabilidade do médico ou odontólogo, no caso de radiologia odontológica, que prescreve ou solicita um procedimento radiológico estar ciente dos riscos das radiações ionizantes, do princípio de justificação, das proibições, das limitações e vantagens da prática radiológica comparada com técnicas alternativas.

3.31 Os responsáveis legais das empresas prestadoras de serviço de manutenção e/ou assistência técnica de equipamentos de raios-x diagnósticos devem:

- a) Providenciar o licenciamento de sua empresa junto à autoridade sanitária local.
- b) Assegurar que sua equipe técnica esteja treinada e ciente dos requisitos de desempenho e de segurança dos equipamentos, especificados neste Regulamento.
- c) Atender aos requisitos de controle ocupacional estabelecidos neste Regulamento.

QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL

3.32 Nenhum indivíduo pode administrar, intencionalmente, radiações ionizantes em seres humanos a menos que:

- a) Tal indivíduo seja um médico ou odontólogo qualificado para a prática, ou que seja um técnico, enfermeiro ou outro profissional de saúde treinado e que esteja sob a supervisão de um médico ou odontólogo.
- b) Possua certificação de qualificação que inclua os aspectos proteção radiológica, exceto para indivíduos que estejam realizando treinamentos autorizados.

3.33 Para responder pela solicitação ou prescrição de um procedimento radiológico é necessário possuir formação em medicina ou odontologia, no caso de radiologia odontológica.

3.34 Para responder pela função de RT é necessário possuir:

- a) Formação em medicina, ou odontologia, no caso de radiologia odontológica.
- b) Certificação de qualificação para a prática, emitida por órgão de reconhecida competência ou colegiados profissionais, cujo sistema de certificação avalie também o conhecimento necessário em física de radiodiagnóstico, incluindo proteção radiológica, e esteja homologado no Ministério da Saúde para tal fim.

3.35 Para desempenhar as funções de SPR no serviço é necessário atender a um dos seguintes requisitos:

- a) Possuir certificação de especialista de física de radiodiagnóstico, emitida por órgão de reconhecida competência ou colegiados profissionais cujo sistema de certificação avalie o conhecimento necessário em física de radiodiagnóstico, incluindo metrologia das radiações ionizantes e proteção radiológica, e esteja homologado no Ministério da Saúde para tal fim, ou
- b) Possuir a mesma certificação de qualificação exigida para o RT do serviço.

3.36 Para desempenhar as atividades de técnico de raios-x diagnósticos é necessário:

- a) Possuir formação de técnico em radiologia na área específica de radiodiagnóstico.
- b) Comprovar conhecimento e experiência em técnicas radiográficas em medicina, considerando os princípios e requisitos de proteção radiológica estabelecidos neste Regulamento.

3.37 Qualquer indivíduo em treinamento em técnicas e procedimentos radiológicos somente pode realizar exposições médicas sob a direta supervisão de um profissional qualificado e sob a responsabilidade do RT.

TREINAMENTOS PERIÓDICOS

3.38 Os titulares devem implementar um programa de treinamento anual, integrante do programa de proteção radiológica, contemplando, pelo menos, os seguintes tópicos:

- a) Procedimentos de operação dos equipamentos, incluindo uso das tabelas de exposição e procedimentos em caso de acidentes.
- b) Uso de vestimenta de proteção individual para pacientes, equipe e eventuais acompanhantes.
- c) Procedimentos para minimizar as exposições médicas e ocupacionais.
- d) Uso de dosímetros individuais.
- e) Processamento radiográfico.
- f) Dispositivos legais.

CONTROLE DE ÁREAS DO SERVIÇO

3.39 Os ambientes do serviço devem ser delimitados e classificados em áreas livres ou em áreas controladas, segundo as características das atividades desenvolvidas em cada ambiente.

3.40 Nos ambientes classificados como áreas controladas, devem ser tomadas medidas específicas de proteção e segurança para controlar as exposições normais e prevenir ou limitar a extensão de exposições potenciais.

3.41 As salas onde se realizam os procedimentos radiológicos e a sala de comando devem ser classificadas como áreas controladas e:

- a) Possuir barreiras físicas com blindagem suficiente para garantir a manutenção de níveis de dose tão baixos quanto razoavelmente exequíveis, não ultrapassando os níveis de restrição de dose estabelecidos neste Regulamento.
- b) Dispor de restrição de acesso e de sinalização adequada, conforme especificado neste Regulamento.
- c) Ser exclusivas aos profissionais necessários à realização do procedimento radiológico e ao paciente submetido ao procedimento. Excepcionalmente, é permitida a participação de acompanhantes, condicionada aos requisitos apresentados neste Regulamento.

3.42 Em instalações de radiodiagnóstico, toda circunvizinhança da área controlada deve ser classificada como área livre, sob o aspecto de proteção radiológica.

3.43 Um programa de monitoração de área deve ser implantado para comprovar os níveis mínimos de radiação, incluindo verificação de blindagem e dos dispositivos de segurança.

3.44 A grandeza operacional que deve ser usada para verificar a conformidade com os níveis de restrição de dose em monitoração de área é o equivalente de dose ambiente, $H^*(d)$.

3.45 Para fins de planejamento de barreiras físicas de uma instalação e para verificação de adequação dos níveis de radiação em levantamentos radiométricos, os seguintes níveis de equivalente de dose ambiente devem ser adotados como restrição de dose:

- a) 5 mSv/ano em áreas controladas,
- b) 0,5 mSv/ano em áreas livres.

CONTROLE OCUPACIONAL

3.46 Compensações ou privilégios especiais para os indivíduos ocupacionalmente expostos não devem, em hipótese alguma, substituir a observância das medidas de proteção e segurança estabelecidas neste Regulamento.

3.47 Monitoração individual

- a) Os titulares devem estabelecer um programa rotineiro de monitoração individual de modo a:
 - (i) obter uma estimativa da dose efetiva e/ou da dose equivalente no cristalino e extremidades, compatível com a atividade exercida, de modo a demonstrar conformidade com os requisitos administrativos e operacionais estabelecidos pelo serviço e com as exigências estabelecidas por este Regulamento;
 - (ii) contribuir para o controle e melhoria da operação da instalação;
 - (iii) em caso de exposição acidental envolvendo altas doses, fornecer informações para investigação e suporte para acompanhamento médico e tratamento.

- b) Todo indivíduo que trabalha com raios-x diagnósticos deve usar, durante sua jornada de trabalho e enquanto permanecer em área controlada, dosímetro individual de leitura indireta, trocado mensalmente.
- c) A obrigatoriedade do uso de dosímetro individual pode ser dispensada, a critério da autoridade sanitária local e mediante ato normativo, para os serviços odontológicos com equipamento periapical e carga de trabalho máxima inferior a 4 mA min / semana.
- d) Os dosímetros individuais destinados a estimar a dose efetiva devem ser utilizados na região mais exposta do tronco.
- e) Durante a utilização de avental plumbífero, o dosímetro individual deve ser colocado sobre o avental, aplicando-se um fator de correção de 1/10 para estimar a dose efetiva. Em casos em que as extremidades possam estar sujeitas a doses significativamente altas, deve-se fazer uso adicional de dosímetro de extremidade.
- f) O dosímetro individual é de uso exclusivo do usuário do dosímetro no serviço para o qual foi designado.
- g) Durante a ausência do usuário, os dosímetros individuais devem ser mantidos em local seguro, com temperatura amena, umidade baixa e afastados de fontes de radiação ionizante, junto ao dosímetro padrão, sob a supervisão do SPR.
- h) Se houver suspeita de exposição acidental, o dosímetro individual deve ser enviado para leitura em caráter de urgência.
- i) Os titulares devem providenciar a investigação dos casos de doses efetivas mensais superiores a 1,5 mSv. Os resultados da investigação devem ser assentados.
 - (i) os titulares devem comunicar à autoridade sanitária local os resultados mensais acima de 3/10 do limite anual, juntamente com um relatório das providências que foram tomadas.
 - (ii) quando os valores mensais relatados de dose efetiva forem superiores a 100 mSv, os titulares devem providenciar uma investigação especial e, havendo uma provável exposição do usuário do dosímetro, devem submeter o usuário a uma avaliação de dosimetria citogenética.
- j) No caso de indivíduos que trabalham em mais de um serviço, os titulares de cada serviço devem tomar as medidas necessárias de modo a garantir que a soma das exposições ocupacionais de cada indivíduo não ultrapasse os limites estabelecidos neste Regulamento. Pode-se adotar, entre outras medidas:
 - (i) guias operacionais individuais, considerando a fração das jornadas de trabalho em cada estabelecimento, ou
 - (ii) acerto de cooperação entre os titulares de modo a fornecer/ obter os resultados de monitoração em cada serviço.
- k) Os dosímetros individuais devem ser obtidos apenas em laboratórios de monitoração individual credenciados pela CNEN.
- l) A grandeza operacional para verificar a conformidade com os limites de dose em monitoração individual externa é o equivalente de dose pessoal, Hp(d).

3.48 Controle de saúde

- a) Todo indivíduo ocupacionalmente exposto deve estar submetido a um programa de controle de saúde baseado nos princípios gerais de saúde ocupacional.
- b) Exames periódicos de saúde não podem ser utilizados para substituir ou complementar o programa de monitoração individual.
- c) Ocorrendo exposição acidental com dose equivalente acima do limiar para efeitos determinísticos, o titular deve encaminhar o indivíduo para acompanhamento médico e, se necessário, com o aconselhamento de um médicoespecialista com experiência ou conhecimento específico sobre as conseqüências e tratamentos de efeitos determinísticos da radiação.

RESTRIÇÕES DE DOSE EM EXPOSIÇÕES MÉDICAS

3.49 Exposição médica de pacientes

- a) Os exames de radiodiagnóstico devem ser realizados de modo a considerar os níveis de referência de radiodiagnóstico apresentados no Anexo A deste Regulamento.
- b) Os níveis de referência de radiodiagnóstico devem ser utilizados de modo a permitir a revisão e adequação dos procedimentos e técnicas quando as doses excederem os valores especificados (como parte do programa de otimização)
- c) Os níveis de referência apresentados neste Regulamento foram obtidos apenas para paciente adulto típico.

3.50 Exposição de acompanhantes

a) A presença de acompanhantes durante os procedimentos radiológicos somente é permitida quando sua participação for imprescindível para conter, confortar ou ajudar pacientes.

(i) esta atividade deve ser exercida apenas em caráter voluntário e fora do contexto da atividade profissional do acompanhante;

(ii) é proibido a um mesmo indivíduo desenvolver regularmente esta atividade;

(iii) durante as exposições, é obrigatória, aos acompanhantes, a utilização de vestimenta de proteção individual compatível com o tipo de procedimento radiológico e que possua, pelo menos, o equivalente a 0,25 mm de chumbo;

b) O conceito de limite de dose não se aplica para estes acompanhantes; entretanto, as exposições a que forem submetidos devem ser otimizadas com a condição de que a dose efetiva não exceda 5 mSv durante o procedimento.

ASSENTAMENTOS

3.51 O responsável legal pelo serviço deve manter um sistema de assentamento de dados, conforme discriminado neste Regulamento, sobre os procedimentos radiológicos realizados, sistema de garantia da qualidade, controle ocupacional implantado e treinamentos realizados.

a) Cada procedimento radiológico deve ser assentado, constando de:

(i) data do exame, nome e endereço completo do paciente, sexo, idade, indicação do exame, tipo de procedimento radiológico realizado, quantidade de filmes utilizados e, quando aplicável, tempo de fluoroscopia, número de cortes de CT e intervalo dos cortes;

(ii) peso e técnica radiológica (kVp, mAs, distância fonte-receptor de imagem, tela-filme), quando justificável.

(iii) não é necessário um sistema de registro em separado quando for possível recuperar a informação requerida com referência a outros registros do serviço.

b) No assentamento de garantia de qualidade devem constar os dados relativos ao controle de qualidade implantado no serviço e conter, no mínimo, os resultados dos testes descritos neste Regulamento.

c) Os assentamentos de levantamentos radiométricos devem incluir:

(i) croquis da instalação e vizinhanças, com o leiaute apresentando o equipamento de raios-x e o painel de controle, indicando a natureza e a ocupação das salas adjacentes;

(ii) identificação do equipamento de raios-x (fabricante, modelo, número de série);

(iii) descrição da instrumentação utilizada e da calibração;

(iv) descrição dos fatores de operação utilizados no levantamento (mA, tempo, kVp, direção do feixe, tamanho de campo, fantoma, entre outros);

(v) carga de trabalho máxima estimada e os fatores de uso relativos às direções do feixe primário;

(vi) leituras realizadas em pontos dentro e fora da área controlada, considerando as localizações dos receptores de imagem. As barreiras primárias devem ser avaliadas sem fantoma. Os pontos devem estar assinalados no croquis;

(vii) estimativa dos equivalentes de dose ambiente semanais (ou anuais) nos pontos de medida, considerando os fatores de uso (U), de ocupação (T) e carga de trabalho (W) aplicáveis;

(viii) conclusões e recomendações aplicáveis;

(ix) data, nome, qualificação e assinatura do responsável pelo levantamento radiométrico.

d) Assentamento de controle ocupacional (histórico ocupacional)

(i) os dados relativos ao controle ocupacional devem ser assentados para cada indivíduo ocupacionalmente exposto, incluindo a natureza do trabalho que executa, treinamentos de atualização realizados, todos os resultados dosimétricos mensais contabilizados anualmente (ano calendário) e todas as ocorrências relativas à monitoração individual, desde o início da monitoração no estabelecimento;

(ii) o nível de registro estabelecido para monitoração mensal do tronco é de 0,10 mSv.

(iii) as doses anuais (ano calendário) devem ser computadas considerando os valores abaixo do nível de registro como iguais a zero e as doses mensais desconhecidas ou extraviadas iguais ao valor médio das doses assentadas no ano;

(iv) cópias dos dados de controle ocupacional devem ser fornecidas ao empregado no ato da demissão;

e) No assentamento dos treinamentos realizados devem constar os dados relativos ao programa, tais como, carga horária, conteúdo, período e identificação dos participantes.

f) Todos os dados assentados devem ser mantidos atualizados e apresentados à autoridade sanitária sempre que solicitado.

g) O titular deve zelar pela integridade dos assentamentos por 5 anos, exceto dos dados de monitoração individual que devem ser armazenados por um período mínimo de 30 anos após o término da atividade com radiação, exercida pelo indivíduo monitorado. Podem ser utilizados meios adequados de armazenamento digital.

CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS EQUIPAMENTOS

3.52 Todo equipamento de raios-x diagnósticos importado ou fabricado no País deve estar de acordo com os padrões nacionais, com os padrões internacionais que o Brasil tenha acordado, além dos requisitos estabelecidos neste Regulamento.

a) Todo equipamento de raios-x diagnósticos deve ser projetado e construído visando garantir que:

(i) seja facilitada a execução de exposições médicas a níveis tão baixos quanto racionalmente exeqüíveis, consistente com a obtenção da informação diagnóstica necessária;

(ii) eventuais falhas em um único componente do sistema possam ser imediatamente detectadas, para prevenir exposições não planejadas de pacientes e operadores;

(iii) seja mínima a probabilidade de ocorrência de erro humano como causa de exposições não planejadas.

b) O equipamento de raios-x deve possuir:

(i) documentação fornecida pelo fabricante relativa às características técnicas, especificações de desempenho, instruções de operação, de manutenção e de proteção radiológica, com tradução para a língua portuguesa, quando se tratar de equipamento importado;

(ii) certificação da blindagem do cabeçote quanto à radiação de fuga.

c) Componentes tais como gerador, tubo, cabeçote, mesa e sistema de colimação devem possuir identificação própria (marca, tipo, número de série), mediante etiqueta fixada em lugar visível, e documentação conforme item anterior.

d) A terminologia e os valores dos parâmetros de operação devem estar exibidos no painel de controle do equipamento em linguagem ou simbologia internacionalmente aceita, compreensível para o usuário.

e) Os parâmetros operacionais, tais como tensão do tubo, filtração inerente e adicional, posição do ponto focal, distância fonte-receptor de imagem, tamanho de campo (para equipamento distância fonte-receptor de imagem constante), tempo e corrente do tubo ou seu produto devem estar claramente indicados no equipamento.

f) A emissão de raios-x, enquanto durar a exposição radiográfica, deve ser indicada por um sinal sonoro e luminoso localizado no painel de controle do aparelho.

g) As taxas de kerma no ar fora da região de exame, devido à radiação de fuga ou espalhamento, devem ser mantidas em níveis tão baixos quanto racionalmente exeqüíveis, levando-se em conta as restrições apresentadas neste Regulamento.

h) Os equipamentos radiográficos devem ser providos de dispositivo que corte automaticamente a irradiação ao final do tempo, dose, ou produto corrente-tempo selecionados.

i) O botão disparador deve ser do tipo que permita interromper a exposição a qualquer momento dentro do intervalo selecionado de exposição, observando-se ainda os seguintes requisitos:

(i) a emissão do feixe de raios-x deve ocorrer somente enquanto durar a pressão intencional sobre o botão disparador, exceto em CT;

(ii) para repetir a exposição, deve ser necessário aliviar a pressão sobre o botão e pressioná-lo novamente, salvo em casos de seriografia automática;

(iii) o botão disparador deve estar instalado de tal forma que seja difícil efetuar uma exposição acidental.

j) Todo equipamento com anodo rotatório deve ter dois estágios de acionamento do feixe.

3.53 Não deve ser autorizada a importação de equipamentos de raios-x cuja utilização tenha sido proibida por razões sanitárias no país de origem ou por recomendação explícita de organismos internacionais.

3.54 Equipamentos de raios-x diagnósticos usados, reformados ou reconstruídos somente podem ser comercializados mediante documentos comprobatórios de teste de desempenho que demonstrem o cumprimento de todos os requisitos estabelecidos neste Regulamento Técnico.

GARANTIA DE QUALIDADE

3.55 Os titulares devem implementar um programa de garantia de qualidade, integrante do programa de proteção radiológica, com os seguintes objetivos:

- a) Verificar, através dos testes de constância, a manutenção das características técnicas e requisitos de desempenho dos equipamentos de raios-x e do sistema de detecção/ registro de imagem.
- b) Identificar, levando-se em consideração as informações fornecidas pelos fabricantes, possíveis falhas de equipamentos e erros humanos que possam resultar em exposições médicas indevidas e promover as medidas preventivas necessárias.
- c) Evitar que os equipamentos sejam operados fora das condições exigidas neste Regulamento e assegurar que as ações reparadoras necessárias sejam executadas prontamente, mediante um programa adequado de manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos.
- d) Estabelecer e implementar padrões de qualidade de imagem e verificar a sua manutenção.
- e) Determinar os valores representativos das doses administradas nos pacientes em decorrência dos exames realizados no serviço e verificar se podem ser reduzidas, levando-se em consideração os níveis de referência de radiodiagnóstico estabelecidos neste Regulamento.
- f) Verificar a adequação da calibração e das condições de operação dos instrumentos de monitoração e de dosimetria de feixe.
- g) Averiguar a eficácia do programa de treinamento implementado.

3.56 O programa de garantia de qualidade deve incluir, o assentamento dos testes e avaliações realizadas e os resultados obtidos, assim como a documentação e verificação dos procedimentos operacionais e das tabelas de exposição, considerando os requisitos de proteção radiológica estabelecidos neste Regulamento.

3.57 Os titulares devem implementar auditorias periódicas, internas e/ou externas, para rever a execução e eficácia do programa de garantia de qualidade.

3.58 Toda vez que for realizado qualquer ajuste ou alteração das condições físicas originais do equipamento de raios-x, deve ser realizado um teste de desempenho, correspondente aos parâmetros modificados, e manter o relatório arquivado no serviço.

3.59 Após troca de tubo ou colimador ou manutenção do cabeçote, a adequação da blindagem do cabeçote e do sistema de colimação deve ser comprovada novamente por um especialista em física de radiodiagnóstico ou pelo fabricante.

3.60 Os instrumentos para medição de níveis de radiação em levantamentos radiométricos e dosimetria de feixe devem ser

calibrados a cada 2 anos em laboratórios credenciados, rastreados à rede nacional ou internacional de metrologia das radiações ionizantes, nas qualidades de feixes de raios-x diagnósticos.

CAPÍTULO 4 - REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA RADIODIAGNÓSTICO MÉDICO

4.1 Em adição aos requisitos gerais aplicáveis, dispostos nos Capítulos 1, 2 e 3, os serviços de radiodiagnóstico médico devem obedecer às exigências definidas neste Capítulo.

DOS AMBIENTES

4.2 Os ambientes do estabelecimento de saúde que emprega os raios-x diagnósticos devem estar em conformidade com as normas estabelecidas pelo Ministério da Saúde para Projetos Físicos de Estabelecimentos Assistenciais de Saúde, Portaria 1884 de 11/11/94, ou a que vier a substituí-la.

4.3 As salas de raios-x devem dispor de:

a) Paredes, piso, teto e portas com blindagem que proporcione proteção radiológica às áreas adjacentes, de acordo com os requisitos de otimização, observando-se os níveis de restrição de dose estabelecidos neste Regulamento. Deve-se observar,

ainda:

- (i) as blindagens devem ser contínuas e sem falhas;
- (ii) a blindagem das paredes pode ser reduzida acima de 210 cm do piso, desde que devidamente justificado;
- (iii) particular atenção deve ser dada à blindagem da parede com "bucky" mural para exame de tórax e às áreas atingidas pelo feixe primário de radiação;
- (iv) toda superfície de chumbo deve estar coberta com revestimento protetor como lambris, pintura ou outro material adequado.

b) Cabine de comando com dimensões e blindagem que proporcione atenuação suficiente para garantir a proteção do operador. Deve-se observar ainda os seguintes requisitos:

(i) a cabine deve permitir ao operador, na posição de disparo, eficaz comunicação e observação visual do paciente mediante um sistema de observação eletrônico (televisão) ou visor apropriado com, pelo menos, a mesma atenuação calculada para a cabine;

(ii) quando o comando estiver dentro da sala de raios-x, é permitido que a cabine seja aberta ou que seja utilizado um biombo fixado permanentemente no piso e com altura mínima de 210 cm, desde que a área de comando não seja atingida diretamente pelo feixe espalhado pelo paciente;

(iii) a cabine deve estar posicionada de modo que, durante as exposições, nenhum indivíduo possa entrar na sala sem ser notado pelo operador;

(iv) deve haver um sistema de reserva ou sistema alternativo para falha eletrônica, no caso de sistema de observação eletrônico.

c) Sinalização visível na face exterior das portas de acesso, contendo o símbolo internacional da radiação ionizante acompanhado das inscrições: "raios-x, entrada restrita" ou "raios-x, entrada proibida a pessoas não autorizadas".

d) Sinalização luminosa vermelha acima da face externa da porta de acesso, acompanhada do seguinte aviso de advertência: "**Quando a luz vermelha estiver acesa, a entrada é proibida**". A sinalização luminosa deve ser acionada durante os procedimentos radiológicos indicando que o gerador está ligado e que pode haver exposição. Alternativamente, pode ser adotado um sistema de acionamento automático da sinalização luminosa, diretamente conectado ao mecanismo de disparo dos raios-x.

e) Quadro com as seguintes orientações de proteção radiológica, em lugar visível:

(i) "Não é permitida a permanência de acompanhantes na sala durante o exame radiológico, salvo quando estritamente necessário e autorizado";

(ii) "Acompanhante, quando houver necessidade de contenção de paciente, exija e use corretamente vestimenta plumbífera para sua proteção".

f) Quadro no interior da sala, em lugar e tamanho visível ao paciente, com o seguinte aviso: "Nesta sala somente pode permanecer um paciente de cada vez".

g) Vestimentas de proteção individual para pacientes, equipe e acompanhantes, e todos acessórios necessários aos procedimentos previstos para a sala, conforme estabelecido neste Regulamento. Deve haver suportes apropriados para sustentar os aventais plumbíferos de modo a preservar a sua integridade.

4.4 Junto ao painel de controle de cada equipamento de raios-x deve ser mantido um protocolo de técnicas radiográficas (tabela de exposição) especificando, para cada exame realizado no equipamento, as seguintes informações:

a) Tipo de exame (espessuras e partes anatômicas do paciente) e respectivos fatores de técnica radiográfica.

b) Quando aplicável, parâmetros para o controle automático de exposição.

c) Tamanho e tipo da combinação tela-filme.

d) Distância foco-filme.

e) Tipo e posicionamento da blindagem a ser usada no paciente.

f) Quando determinado pela autoridade sanitária local, restrições de operação do equipamento e procedimentos de segurança.

4.5 A sala de raios-x deve dispor somente do equipamento de raios-x e acessórios indispensáveis para os procedimentos radiológicos a que destina.

4.6 Não é permitida a instalação de mais de um equipamento de raios-x por sala.

4.7 O serviço de radiodiagnóstico deve implantar um sistema de controle de exposição médica de modo a evitar exposição inadvertida de pacientes grávidas, incluindo avisos de advertência como:

"Mulheres grávidas ou com suspeita de gravidez: favor informarem ao médico ou ao técnico antes do exame".

4.8 As instalações móveis devem ser projetadas e utilizadas observando-se os níveis de restrição de dose

estabelecidos neste Regulamento.

4.9 A câmara escura deve ser planejada e construída considerando-se os seguintes requisitos:

- a) Dimensão proporcional à quantidade de radiografias e ao fluxo de atividades previstas no serviço.
- b) Vedação apropriada contra luz do dia ou artificial. Atenção especial deve ser dada à porta, passa chassis e sistema de exaustão.
- c) O(s) interruptor(es) de luz clara deve(m) estar posicionado(s) de forma a evitar acionamento acidental.
- d) Sistema de exaustão de ar de forma a manter uma pressão positiva no ambiente.
- e) Paredes com revestimento resistente à ação das substâncias químicas utilizadas, junto aos locais onde possam ocorrer respingos destas substâncias.
- f) Piso anticorrosivo, impermeável e antiderrapante.
- g) Sistema de iluminação de segurança com lâmpadas e filtros apropriados aos tipos de filmes utilizados, localizado a uma distância não inferior a 1,2 m do local de manipulação.

4.10 A câmara escura para revelação manual deve ser provida de cronômetro, termômetro e tabela de revelação para garantir o processamento nas condições especificadas pelo fabricante dos produtos de revelação.

4.11 Deve ser previsto local adequado para o armazenamento de filmes radiográficos, de forma que estes filmes sejam mantidos:

- a) Em posição vertical.
- b) Afastados de fontes de radiação.
- c) Em condições de temperatura e umidade compatíveis com as especificações do fabricante.

4.12 A iluminação da sala de interpretação e laudos deve ser planejada de modo a não causar reflexos nos negatoscópios que possam prejudicar a avaliação da imagem.

DOS EQUIPAMENTOS

4.13 Em adição às características especificadas no capítulo anterior, todo equipamento de radiodiagnóstico médico deve possuir:

- a) Condições técnicas em conformidade com os padrões de desempenho especificados neste Regulamento.
- b) Blindagem no cabeçote de modo a garantir um nível mínimo de radiação de fuga, restringida a uma taxa de kerma no ar de 1 mGy/h a um metro do ponto focal, quando operado em condições de ensaio de fuga. Este mesmo requisito se aplica à radiação de fuga através do sistema de colimação.
- c) Filtração total permanente do feixe útil de radiação de, no mínimo o equivalente a: 2,5 mm de alumínio, ou 0,03 mm de molibdênio para equipamentos de mamografia.
- d) Diafragma regulável com localização luminosa para limitar o campo de radiação à região de interesse clínico. Equipamentos que operam com distância foco-filme fixa podem possuir colimador regulável sem localização luminosa ou colimadores cônicos convencionais, desde que seja possível variar e identificar os tamanhos de campo de radiação.
- e) Sistema para identificar quando o eixo do feixe de radiação está perpendicular ao plano do receptor de imagem e para ajustar o centro do feixe de radiação em relação ao centro do receptor de imagem, nos equipamentos fixos.
- f) Indicação visual do tubo selecionado no painel de controle, para equipamentos com mais de um tubo.
- g) Cabo disparador com comprimento mínimo de 2 m, nos equipamentos móveis.
- h) Suporte do cabeçote ajustável, de modo a manter o tubo estável durante uma exposição, a menos que o movimento do cabeçote seja uma função projetada do equipamento.

4.14 Os sistemas de radiografia convencional devem possuir gerador do tipo pulsado retificado ou de armazenamento de carga. Fica proibida a utilização de sistemas auto-retificados ou retificação de meia onda.

4.15 Quando houver sistema de controle automático de exposição, o painel de controle deve possuir uma indicação clara de quando se utiliza este modo de operação.

4.16 A absorção produzida pela mesa ou pelo porta-chassis vertical deve ser, no máximo, o equivalente a 1,2 mm de alumínio, a 100 kVp.

4.17 Todo equipamento de fluoroscopia deve possuir, além dos requisitos aplicáveis do item 4.13:

- a) Sistema de intensificação de imagem.
- b) Dispositivo para selecionar um tempo acumulado de fluoroscopia. Este tempo não deve exceder 5 min sem que o dispositivo seja reajustado. Um alarme sonoro deve indicar o término do tempo pré-selecionado e continuar soando enquanto os raios-x são emitidos, até que o dispositivo seja reajustado. Decorridos 10 min sem que seja reajustado o dispositivo, a exposição será interrompida. Alternativamente, o dispositivo pode interromper a exposição ao final do tempo selecionado.
- c) Diafragma regulável para definir o feixe útil.
- d) Cortina ou saíote plumbífero inferior/lateral para a proteção do operador contra a radiação espalhada pelo paciente, com espessura não inferior a 0,5 mm equivalente de chumbo, a 100 kVp.
- e) Sistema para impedir que a distância foco-pele seja inferior a 38 cm para equipamentos fixos e 30 cm para equipamentos móveis.
- f) Sistema para garantir que o feixe de radiação seja completamente restrito à área do receptor de imagem.

g) Um sinal sonoro contínuo quando o controle de "alto nível" estiver acionado.

4.18 Todo equipamento de mamografia deve possuir, além dos requisitos aplicáveis do item 4.13:

- a) Dispositivo para manter compressão firme na mama de forma a assegurar uma espessura uniforme na porção radiografada. A placa de compressão deve produzir uma atenuação de, no máximo, o equivalente a 2 mm de PMMA. A força de compressão do dispositivo deve estar entre 11 e 18 kgf
- b) Suporte de receptor de imagem com transmissão menor que 1 μ Gy por exposição a 5 cm, sem a presença da mama, para valores máximos de kVp e mAs empregados.
- c) Tubo especificamente projetado para mamografia, com janela de berílio.
- d) Gerador trifásico ou de alta frequência.
- e) Escala de tensão em incrementos de 1 kV.
- f) Distância foco-pele não inferior a 30 cm.
- g) Tamanho nominal do ponto focal não superior a 0,4 mm.

4.19 Os fabricantes de equipamentos de mamografia devem disponibilizar fantoma de mama para testes de qualidade de imagem.

4.20 Todo equipamento de tomografia linear deve possuir, além dos requisitos aplicáveis do item 4.13.

- a) Método para ajustar a posição do centro de corte.
- b) Indicação da posição do centro do corte.

4.21 Todo equipamento de tomografia computadorizada, CT, deve possuir, além dos requisitos aplicáveis do item 4.13:

- a) Meios que permitam a determinação visual do plano de referência.
- b) Dispositivo que permita ao operador interromper, a qualquer instante, qualquer varredura de duração maior que 0,5 s.
- c) Indicação visual, no painel de controle, dos parâmetros de técnica, incluindo espessura de corte e incremento de varredura, antes do início de uma série.
- d) Meios para ajustar os números de CT, de modo que os dados de calibração no fantoma de água produzam números iguais a zero.

4.22 Os fabricantes de equipamentos de CT devem disponibilizar fantoma para calibrações e testes de constância, incluindo ruído e uniformidade da imagem.

4.23 Fica proibida a utilização de sistemas de CT de primeira e segunda geração.

4.24 A documentação fornecida pelo fabricante, relativa às características técnicas e operacionais dos equipamentos de raios-x, deve estar facilmente disponível no serviço para a equipe de trabalho, o pessoal de manutenção e a autoridade sanitária.

PROCEDIMENTOS DE TRABALHO

4.25 A fim de produzir uma dose mínima para o paciente, consistente com a qualidade aceitável da imagem e o propósito clínico do procedimento radiológico, os médicos, os técnicos e demais membros da equipe de radiodiagnóstico devem selecionar e combinar adequadamente os parâmetros abaixo discriminados. Atenção particular deve ser dada aos casos de Radiologia Pediátrica e Radiologia Intervencionista. Os valores padronizados para os exames rotineiros devem ser estabelecidos em tabelas de exposição.

- a) A região do corpo a ser examinada e o número de exposições por exame (e.g., número de filmes ou de cortes em CT) ou o tempo de exame em fluoroscopia.

- b) O tipo de receptor de imagem (e.g., telas rápidas ou regulares).
- c) Grade anti-difusora apropriada, quando aplicável.
- d) Colimação apropriada do feixe primário, para minimizar o volume de tecido irradiado e melhorar a qualidade da imagem.
- e) Valores apropriados dos parâmetros operacionais (e.g., kVp, mA e tempo ou mAs).
- f) Técnicas apropriadas para registrar imagem em exames dinâmicos (e.g., número de imagens por segundo).
- g) Fatores adequados de processamento da imagem (e.g., temperatura do revelador e algoritmo de reconstrução de imagem).

4.26 Durante a realização de procedimentos radiológicos, somente o paciente a ser examinado e a equipe

necessária ao procedimento médico ou treinandos podem permanecer na sala de raios-x.

a) Todos, os profissionais necessários na sala devem:

- (i) posicionar-se de tal forma que nenhuma parte do corpo incluindo extremidades seja atingida pelo feixe primário sem estar protegida por 0,5 mm equivalente de chumbo;
- (ii) proteger-se da radiação espalhada por vestimenta ou barreiras protetoras com atenuação não inferior a 0,25 mm equivalentes de chumbo.

b) Havendo necessidade da permanência de acompanhante do paciente na sala durante a realização do exame, isto somente será possível com a permissão do RT e após tomadas todas as providências de proteção radiológica devidas, conforme item 3.45.

c) O técnico operador deve manter-se dentro da cabine de comando e observar o paciente durante o exame radiográfico, em instalações fixas.

d) As portas de acesso de instalações fixas devem ser mantidas fechadas durante as exposições. A sinalização luminosa nas portas de acesso deverá estar acionada durante os procedimentos radiológicos, conforme item 4.3-d).

4.27 A realização de exames radiológicos com equipamentos móveis em leitos hospitalares ou ambientes coletivos de internação, tais como unidades de tratamento intensivo e berçários, somente será permitida quando for inexecutável ou clinicamente inaceitável transferir o paciente para uma instalação com equipamento fixo. Neste caso, além dos requisitos previstos no 4.26-a) e 4.26-b), deve ser adotada uma das seguintes medidas:

a) Os demais pacientes que não puderem ser removidos do ambiente devem ser protegidos da radiação espalhada por uma barreira protetora (proteção de corpo inteiro) com, no mínimo, 0,5 mm equivalentes de chumbo; ou,

b) Os demais pacientes que não puderem ser removidos do ambiente devem ser posicionados de modo que nenhuma parte do corpo esteja a menos de 2 metros do cabeçote ou do receptor de imagem.

4.28 O técnico deve realizar apenas exposições que tenham sido autorizadas por um médico do serviço. Toda repetição de exposição deve ser anotada nos assentamentos do paciente e ser especialmente supervisionada pelo RT.

4.29 Deve ser evitada a realização de exames radiológicos com exposição do abdômen ou pelve de mulheres grávidas ou que possam estar grávidas, a menos que existam fortes indicações clínicas.

a) Informação sobre possível gravidez deve ser obtida da própria paciente.

b) Se a mais recente menstruação esperada não ocorreu e não houver outra informação relevante, a mulher deve ser considerada grávida.

4.30 O feixe de raios-x deve ser cuidadosamente posicionado no paciente e alinhado em relação ao receptor de imagem.

a) O feixe útil deve ser limitado à menor área possível e consistente com os objetivos do exame radiológico.

(i) o campo deve ser no máximo do tamanho do receptor de imagem;

(ii) o tamanho do filme/cassete deve ser o menor possível, consistente com o tamanho do objeto de estudo.

b) Deve-se colocar blindagem adequada, com menos 0,5 mm equivalente de chumbo, nos órgãos mais radiosensíveis tais como gônadas, cristalino e tireóide, quando, por necessidade, eles estiverem diretamente no feixe primário de radiação ou até 5 cm dele, a não ser que tais blindagens excluam ou degradem informações diagnósticas importantes.

4.31 Os procedimentos radiológicos devem ser realizados apenas com equipamentos que possuam potência suficiente para realizá-los.

4.32 Para realização de exames contrastados do aparelho digestivo, o equipamento deve possuir seriógrafo.

4.33 Equipamentos móveis com potência inferior a 4 kW e instalados como fixos só podem ser usados para exames de extremidades.

4.34 Chassis nunca devem ser segurados com as mãos durante a exposição.

4.35 Exceto em mamografia, a tensão do tubo, a filtração (adicional) e a distância foco-pele devem ser as maiores possíveis, consistente com o objetivo do estudo, de modo a reduzir a dose no paciente.

4.36 É proibida a realização de radiografia de pulmão com distância fonte-receptor menor que 120 cm, exceto em radiografias realizadas em leito hospitalar, observando-se o disposto no item 4.27.

4.37 O filme, a tela intensificadora e outros dispositivos de registro de imagem devem ser de maior sensibilidade possível, consistentes com os requisitos do exame. Cassete sem tela intensificadora não deve ser utilizado para nenhum exame radiográfico rotineiro.

4.38 Em exames de mamografia, devem ser utilizados apenas:

a) Equipamentos projetados especificamente para este tipo de procedimento radiológico, sendo vedada a utilização de equipamentos de raios-x diagnósticos convencionais ou modificados.

b) Receptores de imagem específicos para mamografia.

c) Processadoras específicas e exclusivas para mamografia.

d) Negatoscópios com luminância entre 3000 e 3500 nit.

4.39 Os equipamentos de abreugrafia devem ser desativados ou substituídos por equipamentos de fotofluorografia com intensificação de imagem ou técnica equivalente ou, ainda, por equipamentos de teleradiografia com potência suficiente para produzir radiografias de tórax de alta qualidade.

4.40 Em fluoroscopia:

a) As palpções devem ser realizadas somente com luvas plumbíferas com proteção não inferior ao equivalente a 0,25 mm de chumbo.

b) A duração do exame deve ser a mais breve possível, com a menor taxa de dose e menor tamanho de campo.

c) Em nenhuma circunstância o tubo deve ser energizado quando o executor do exame não estiver olhando para o monitor.

d) O tempo de exposição não deve ser anotado nos assentamentos do paciente.

4.41 A fluoroscopia não deve ser utilizada em substituição à radiografia.

4.42 As vestimentas plumbíferas não devem ser dobradas. Quando não estiverem em uso, devem ser mantidas de forma a preservar sua integridade, sobre superfície horizontal ou em suporte apropriado.

4.43 Para assegurar o processamento correto dos filmes, deve-se:

a) Seguir as recomendações do fabricante com respeito à concentração das soluções, tempo e temperatura, de modo a garantir uma revelação adequada.

b) Monitorar as soluções regularmente e regenerá-las, quando necessário, levando-se em conta a quantidade de filmes revelados.

c) Proceder manutenção preventiva periódica nas processadoras automáticas.

d) Manter limpa a câmara escura e assegurar a sua utilização exclusiva para a finalidade a que se destina.

e) Monitorar rotineiramente a temperatura e umidade da câmara escura.

CONTROLE DE QUALIDADE

4.44 Todo equipamento de raios-x diagnósticos deve ser mantido em condições adequadas de funcionamento e submetido regularmente a verificações de desempenho. Atenção particular deve ser dada aos equipamentos antigos. Qualquer deterioração na qualidade das radiografias deve ser imediatamente investigada e o problema corrigido.

4.45 O controle de qualidade previsto no programa de garantia de qualidade, deve incluir o seguinte conjunto mínimo de testes de constância, com a seguinte freqüência mínima:

a) Testes bianuais:

(i) valores representativos de dose dada aos pacientes em radiografia e CT realizadas no serviço;

(ii) valores representativos de taxa de dose dada ao paciente em fluoroscopia e do tempo de exame, ou do produto dose-área.

b) Testes anuais:

- (i) exatidão do indicador de tensão do tubo (kVp);
- (ii) exatidão do tempo de exposição, quando aplicável;
- (iii) camada semi-redutora;
- (iv) alinhamento do eixo central do feixe de raios-x;
- (v) rendimento do tubo (mGy / mA min m²);
- (vi) linearidade da taxa de kerma no ar com o mAs;
- (vii) reprodutibilidade da taxa de kerma no ar;
- (viii) reprodutibilidade do sistema automático de exposição;
- (ix) tamanho do ponto focal;
- (x) integridade dos acessórios e vestimentas de proteção individual;
- (xi) vedação da câmara escura.

c) Testes semestrais

- (i) exatidão do sistema de colimação;
- (ii) resolução de baixo e alto contraste em fluoroscopia;
- (iii) contato tela-filme;
- (iv) alinhamento de grade;
- (v) integridade das telas e chassis;
- (vi) condições dos negatoscópios;
- (vii) índice de rejeição de radiografias (com coleta de dados durante, pelo menos, dois meses).

d) Testes semanais:

- (i) calibração, constância e uniformidade dos números de CT;
- (ii) temperatura do sistema de processamento;
- (iii) sensitometria do sistema de processamento.

4.46 Testes relevantes devem ser realizados sempre que houver indícios de problemas ou quando houver mudanças, reparos ou ajustes no equipamento de raios-x.

4.47 Para mamografia, os testes relativos ao processamento devem ser realizados diariamente e os cassetes, limpados semanalmente.

4.48 Em cada equipamento de mamografia, deve ser realizada, mensalmente, uma avaliação da qualidade de imagem com um fantoma mamográfico equivalente ao adotado pela ACR. Não devem ser realizadas mamografias em pacientes se o critério mínimo de qualidade de imagem não for alcançado. As imagens devem ser arquivadas e mantidas à disposição da autoridade sanitária local.

4.49 Padrões de desempenho

a) Os níveis de radiação de fuga são definidos a 1 m do foco, fora do feixe primário. Cada ponto de medida no campo de radiação pode ser dado pelo valor médio obtido em uma área de medição de 100 cm², com dimensão linear que não exceda 20 cm.

b) O valor representativo de dose dada aos pacientes pode ser determinado em fantoma apropriado ou pelo terceiro quartil da distribuição de dose em pacientes, para cada tipo de exame, ou por outro método apropriado. O Anexo A apresenta os níveis de referência de radiodiagnóstico para fins de otimização.

c) A taxa de kerma no ar em fluoroscopia deve ser inferior a 50 mGy/min na entrada da pele do paciente, na menor distância (foco-pele) de operação, exceto durante cine ou quando o sistema opcional de "alto nível" estiver ativado. Se o tubo estiver sob a mesa, as medidas devem ser realizadas a 1 cm sobre a mesa ou berço.

d) O indicador de tensão do tubo deve apresentar um desvio (diferença entre o valor nominal e o valor medido) no intervalo de tolerância de $\pm 10\%$ em qualquer corrente de tubo selecionada, exceto para equipamentos de mamografia, que devem apresentar um desvio no intervalo de tolerância de ± 2 kV.

e) O indicador de tempo de exposição deve apresentar desvio (diferença entre o valor nominal e o valor medido) no intervalo de tolerância de $\pm 10\%$ em qualquer tempo de exposição selecionado.

f) O valor da camada semi-redutora do feixe útil não deve ser menor que o valor mostrado na Tabela I, para uma dada tensão do tubo e fase, de modo a demonstrar conformidade com os requisitos de filtração mínima. Valores intermediários podem ser obtidos por interpolação.

g) A camada semi-redutora para mamografia (filme/tela) deve estar entre os valores medidos de kVp/100 e kVp/100 + 0,1 mm equivalentes de alumínio. A camada semi-redutora deve incluir a contribuição da filtração produzida pelo dispositivo de compressão.

- h) O eixo central do feixe de raios-x deve apresentar desvio de alinhamento menor que 3 graus em relação ao eixo perpendicular ao plano do receptor de imagem.
- i) Para uma tensão de tubo de 80 kV, o rendimento de um sistema com gerador trifásico ou multipulso com filtração apropriada deve estar no intervalo de 4,8 a 6,4 mGy / mAminAm², e para um gerador monofásico com retificação de onda completa, deve estar entre 2,4 a 4,8 mGy / mA min m².
- j) Para uma dada tensão do tubo, a taxa de kerma no ar deve ser linear com o produto da corrente pelo tempo (mAs) para a faixa de corrente e de tempo utilizados rotineiramente. O desvio (diferença entre duas taxas de kerma no ar expressas em mGy/mAs) máximo não deve ultrapassar 20% do valor médio, para todas as combinações de tempo e corrente comumente utilizadas.
- k) Para um dado mAs, a taxa de kerma no ar deve ser reproduzível em $\pm 10\%$. Isto é, para um grupo de quatro medidas, a diferença máxima entre duas medidas deve ser menor que 10% do valor médio.
- l) A taxa de kerma no ar com sistema automático de exposição deve ser reproduzível em $\pm 10\%$.
- m) Para colimadores ajustáveis e com indicação visual do campo, o desalinhamento entre as bordas do campo visual e do campo de raios-x deve ser menor que 2% da distância foco-filme.
- n) Resolução de baixo contraste: saliências ou cavidades cilíndricas de 5 mm de diâmetro (ou objeto de tamanho equivalente, dependendo do fantoma) devem ser visíveis na imagem fluoroscópica quando a atenuação do feixe diferir de 1% ou mais daquela obtida no meio onde estão situadas.
- o) Resolução de alto contraste: saliências ou cavidades cilíndricas de 1 mm de diâmetro (ou objeto de tamanho equivalente, dependendo do fantoma) devem ser visíveis na imagem fluoroscópica quando a atenuação do feixe diferir de 10% ou mais daquela obtida no meio onde estão situadas.
- p) Se o sistema de tomografia computadorizada utiliza números de CT expressos em unidades de Hounsfield, o mesmo deve estar calibrado de modo que uma exposição no ar produza um valor médio dos números de CT de -1000 ± 5 e na água produza um valor médio dos números de CT de 0 ± 5 .
- q) Os sistemas de radiografia de mama devem ser capazes de identificar a imagem de uma fibra de 0,75 mm, uma microcalcificação de 0,32 mm e uma massa de 0,75 mm no fantoma, equivalente ao adotado pelo ACR.

Tabela I. Valores mínimos de camadas semi-redutoras em função da fase e tensão do tubo

KVP	CSR(mm Ai)	
	monofásico	trifásico
70	2.1	2.3
80	2.3	2.6
90	2.5	3.0
100	2.7	3.2
110	3.0	3.5
120	3.2	3.9
130	3.5	4.1

CAPÍTULO 5 - REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA RADIOLOGIA ODONTOLÓGICA

5.1 Em adição aos requisitos gerais aplicáveis, dispostos nos Capítulos 1, 2 e 3, os estabelecimentos que empregam os raios-x em odontologia devem obedecer às exigências definidas neste Capítulo.

DOS AMBIENTES

5.2 O equipamento de radiografia intra-oral deve ser instalado em ambiente (consultório ou sala) com dimensões suficientes para permitir à equipe manter-se à distância de, pelo menos, 2 m do cabeçote e do paciente.

5.3 O equipamento de radiografia extra-oral deve ser instalado em sala específica, atendendo aos mesmos requisitos do radiodiagnóstico médico.

5.4 As salas equipadas com aparelhos de raios-x devem dispor de:

- Sinalização visível nas portas de acesso, contendo o símbolo internacional da radiação ionizante acompanhado da inscrição: "raios-x, entrada restrita" ou "raios-x, entrada proibida a pessoas não autorizadas";
- Quadro com as seguintes orientações de proteção radiológica, em lugar visível:

- (i) "paciente, exija e use corretamente vestimenta plumbífera para sua proteção durante exame radiográfico";
- (ii) "não é permitida a permanência de acompanhantes na sala durante o exame radiológico, salvo quando estritamente necessário";
- (iii) "acompanhante, quando houver necessidade de contenção de paciente, exija e use corretamente vestimenta plumbífera para sua proteção durante exame radiológico".

5.5 Para cada equipamento de raios-x deve haver uma vestimenta plumbífera que garanta a proteção do tronco dos pacientes, incluindo tireóide e gônadas, com pelo menos o equivalente a 0,25 mm de chumbo.

5.6 O serviço deve possuir instalações adequadas para revelação dos filmes.

a) A câmara escura deve ser construída de modo a prevenir a formação de véu nos filmes; deve ser equipada com lanterna de segurança apropriada ao tipo de filme e possuir um sistema de exaustão adequado.

b) Para radiografias intra-orais, pode ser permitida a utilização de câmaras portáteis de revelação manual, desde que confeccionadas com material opaco.

c) Para revelação manual, deve estar disponível no local um cronômetro, um termômetro e uma tabela de revelação para garantir o processamento nas condições especificadas pelo fabricante.

DOS EQUIPAMENTOS

5.7 Em adição às características gerais aplicáveis, todo equipamento de raios-x para uso odontológico deve atender aos seguintes requisitos:

a) Tensão:

(i) em radiografias intra-orais a tensão no tubo de raios-x deve ser maior ou igual a 50 kVp, preferencialmente maior que 60 kVp;

(ii) equipamentos para radiografias extra-orais não devem possuir tensão inferior a 60 kVp.

b) Filtração total:

(i) equipamentos com tensão de tubo inferior ou igual a 70 kVp devem possuir uma filtração total permanente não inferior ao equivalente a 1,5 mm de alumínio;

(ii) equipamentos com tensão de tubo superior a 70 kVp devem possuir uma filtração total permanente não inferior ao equivalente a 2,5 mm de alumínio.

c) Radiação de fuga:

(i) em radiografias intra-orais, o cabeçote deve estar adequadamente blindado de modo a garantir um nível mínimo de radiação de fuga, limitada a uma taxa de kerma no ar máxima de 0,25 mGy/h a 1 m do ponto focal, quando operado em condições de ensaio de fuga;

(ii) para outros equipamentos emissores de raios-x, os requisitos para radiação de fuga são os mesmos estabelecidos para radiodiagnóstico médico.

d) Colimação:

(i) todo equipamento de raios-x deve possuir um sistema de colimação para limitar o campo de raios-x ao mínimo necessário para cobrir a área em exame;

(ii) para radiografias intra-orais o diâmetro do campo não deve ser superior a 6 cm na extremidade de saída do

localizador. Valores entre 4 e 5 cm são permitidas apenas quando houver um sistema de alinhamento e posicionamento do filme;

(iii) em radiografias extra-orais é obrigatório o uso de colimadores retangulares.

e) Distância foco-pele:

(i) equipamentos para radiografias intra-orais devem possuir um localizador de extremidade de saída aberta para posicionar o feixe e limitar a distância foco-pele;

(ii) o localizador deve ser tal que a distância foco-pele seja de, no mínimo, 18 cm para tensão de tubo menor ou igual a 60 kVp, no mínimo de 20 cm para tensão entre 60 e 70 kVp (inclusive) e, no mínimo, 24 cm para tensão maior que 70 kVp;

(iii) o localizador e o diafragma/colimador devem ser construídos de modo que o feixe primário não interaja com a extremidade de saída do localizador.

f) Duração da exposição:

(i) a duração da exposição pode ser indicada em termos de tempo ou em número de pulsos;

- (ii) o sistema de controle da duração da exposição deve ser do tipo eletrônico e não deve permitir exposição com duração superior a 5 s;
- (iii) deve haver um sistema para garantir que raios-x não sejam emitidos quando o indicador de tempo de exposição se encontrar na posição "zero" e o disparador for pressionado.
- g) O botão disparador deve ser instalado em uma cabine de proteção ou disposto de tal forma que o operador que o manuje possa ficar a uma distância de, pelo menos, 2 m do tubo e do paciente durante a exposição.
- h) O sistema de suporte do cabeçote deve ser tal que o mesmo permaneça estável durante a exposição.

PROCEDIMENTOS DE TRABALHO

5.8 A fim de reduzir a dose no paciente, devem ser adotados os seguintes procedimentos:

- a) Exames radiográficos somente devem ser realizados quando, após exame clínico e cuidadosa consideração das necessidades de saúde geral e dentária do paciente, sejam julgados necessários. Deve-se averiguar a existência de exames radiográficos anteriores que tornem desnecessário um novo exame.
- b) O tempo de exposição deve ser o menor possível, consistente com a obtenção de imagem de boa qualidade. Isto inclui o uso de receptor de imagem mais sensível que possa fornecer o nível de contraste e detalhe necessários. No caso de radiografias extra-orais, deve-se utilizar uma combinação de filme e tela intensificadora com o mesmo critério.
- c) A repetição de exames deve ser evitada por meio do uso da técnica correta de exposição e de um processamento confiável e consistente.
- d) Para radiografias intra-orais deve-se utilizar, preferencialmente:
 - (i) a técnica do paralelismo com localizadores longos;
 - (ii) dispositivos de alinhamento (posicionadores);
 - (iii) prendedores de filme e de "bite-wing" de modo a evitar que o paciente tenha que segurar o filme.
- e) A extremidade do localizador deve ser colocada o mais próximo possível da pele do paciente para garantir tamanho de campo mínimo.
- f) Em radiografias extra-orais deve-se utilizar tamanho de campo menor ou igual ao tamanho do filme.
- g) O operador deve observar e ouvir o paciente durante as exposições.
- h) É proibido o uso de sistema de acionamento de disparo com retardo.
- i) Uso de vestimenta de proteção individual de modo a proteger a tireóide o tronco e as gônadas dos pacientes durante as exposições. Os aventais plumbíferos devem ser acondicionados de forma a preservar sua integridade, sobre superfície horizontal ou em suporte apropriado.

5.9 Proteção do operador e equipe

- a) Equipamentos panorâmicos ou cefalométricos devem ser operados dentro de uma cabine ou biombo fixo de proteção com visor apropriado ou sistema de televisão.
 - (i) o visor deve ter, pelo menos, a mesma atenuação calculada para a cabine.
 - (ii) a cabine deve estar posicionada de modo que, durante as exposições, nenhum indivíduo possa entrar na sala sem o conhecimento do operador;
- b) Em exames intra-orais em consultórios, o operador deve manter-se a uma distância de, pelo menos, 2 metros do tubo e do paciente durante as exposições. Se a carga de trabalho for superior a 30 mAmin por semana, o operador deve manter-se atrás de uma barreira protetora com uma espessura de, pelo menos, 0,5 mm equivalentes ao chumbo,
- c) O operador ou qualquer membro da equipe não deve colocar-se na direção do feixe primário, nem segurar o cabeçote ou o localizador durante as exposições.
- d) Nenhum elemento da equipe deve segurar o filme durante a exposição.

5.10 Somente o operador e o paciente podem permanecer na sala de exame durante as exposições.

- a) Caso seja necessária a presença de indivíduos para assistirem uma criança ou um paciente debilitado, elas devem fazer uso de avental plumbífero com, pelo menos, o equivalente a 0,25 mm Pb e evitar localizar-se na direção do feixe primário.
- b) Nenhum indivíduo deve realizar regularmente esta atividade.

5.11 Proteção do público

- a) O titular deve demonstrar através de levantamento radiométrico que os níveis de radiação produzidos atendem aos requisitos de restrição de dose estabelecidos neste Regulamento.
- b) O acesso à sala onde exista aparelho de raios-x deve ser limitado durante os exames radiológicos.

c) Uma sala de raios-x não deve ser utilizada simultaneamente para mais que um exame radiológico.

5.12 No processamento do filme:

a) Devem ser seguidas as recomendações do fabricante com respeito à concentração da solução, temperatura e tempo de revelação.

(i) deve ser afixada na parede da câmara uma tabela de tempo e temperatura de revelação;

(ii) deve-se medir a temperatura do revelador antes da revelação.

b) As soluções devem ser regeneradas ou trocadas quando necessário, de acordo com as instruções do fabricante.

c) Não devem ser utilizados filmes ou soluções de processamento com prazo de validade expirado.

d) Não deve ser realizada qualquer inspeção visual do filme durante os processamentos manuais.

e) A câmara escura e as cubas de revelação devem ser mantidas limpas.

5.13 Os filmes devem ser armazenados em local protegido do calor, umidade, radiação e vapores químicos.

CONTROLE DE QUALIDADE

5.14 O controle de qualidade, previsto no programa de garantia de qualidade, deve incluir o seguinte conjunto mínimo de testes de constância, com frequência mínima de dois anos:

a) Camada semi-redutora;

b) Tensão de pico;

c) Tamanho de campo;

d) Reprodutibilidade do tempo de exposição ou reprodutibilidade da taxa de kerma no ar;

e) Linearidade da taxa de kerma no ar com o tempo de exposição;

f) Dose de entrada na pele do paciente;

g) Padrão de imagem radiográfica;

h) Integridade das vestimentas de proteção individual

5.15 Padrões de desempenho

a) Os níveis de radiação de fuga são definidos a 1 m do foco, fora do feixe primário, pelo valor médio sobre áreas de medição de 100 cm², com dimensão linear que não exceda 20 cm.

b) O valor da camada semi-redutora do feixe útil não deve ser menor que o valor mostrado na Tabela II para tensão de tubo máxima de operação, de modo a demonstrar conformidade com os requisitos de filtração mínima. Valores intermediários podem ser obtidos por interpolação.

c) A tensão medida no tubo não deve ser inferior a 50 kVp, com uma tolerância de - 3 kV.

d) O seletor de tempo de exposição deve garantir exposições reprodutíveis de modo que o desvio (diferença entre duas medidas de tempo de exposição) máximo seja menor ou igual a 10% do valor médio, para quatro medidas. Alternativamente, para um dado tempo de exposição, a taxa de kerma no ar deve ser reprodutível em 10%.

e) A taxa de kerma no ar deve ser linear com o tempo de exposição. O desvio (diferença entre duas medidas) máximo não deve ultrapassar $\pm 20\%$ do valor médio, para os tempos comumente utilizados.

f) As doses na entrada na pele dos pacientes em radiografia intra-oral devem ser inferiores ao nível de referência de radiodiagnóstico apresentados no Anexo A.

Tabela II. Valores mínimos de camadas semi-redutoras em função da tensão de tubo máxima de operação

kVp	CSR (mm Al)
51	1.2
60	1.3
70	1.5
71	2.1
80	2.3
90	2.5

CAPÍTULO 6 - DISPOSIÇÕES TRANSITÓRIAS

6.1 A aplicação deste Regulamento implica em reavaliações de instalações, equipamentos, procedimentos, qualificação profissional e de práticas. Desta forma, ficam concedidos prazos diferenciais

para o cumprimento dos requisitos discriminados neste Capítulo. As autoridades sanitárias locais podem reduzir em atos normativos os prazos estabelecidos.

6.2 As exigências abaixo devem ser atendidas no menor tempo possível, não ultrapassando os prazos indicados, contados a partir da data de publicação deste Regulamento.

a) Um ano para que sejam adquiridos apenas equipamentos que atendam aos itens relativos a certificação de blindagem do cabeçote e teste de aceitação. Os equipamentos já instalados devem ser avaliados por um especialista em física de radiodiagnóstico (ou certificação equivalente) no prazo máximo de três anos.

b) Quatro anos para que as exigências relativas à qualificação profissional sejam cumpridas.

c) Três anos para implantação do sistema de garantia da qualidade e respectivos assentamentos.

d) Um ano para que sejam desativados ou substituídos os equipamentos de abreugrafia convencional.

e) Cinco anos para substituir os atuais sistemas convencionais de fluoroscopia por sistema com intensificador de imagem. A partir da data da publicação deste Regulamento Técnico somente devem ser instalados equipamentos de fluoroscopia com intensificadores de imagem.

f) Um ano para que sejam substituídos ou desativados os sistemas de disparo com retardo de raios-x de uso odontológico.

g) Um ano para que sejam substituídos nos equipamentos odontológicos os controladores de duração de exposição mecânicos por eletrônicos e com sistema de disparo do tipo "dead-man".

h) Três anos para atendimento dos requisitos de calibração dos instrumentos de dosimetria de feixe e de monitoração de área.

i) Um ano para que sejam utilizados em radiografias apenas filmes verdes e telas intensificadoras de terras raras correspondentes, ou outros receptores de imagem com sensibilidade maior ou igual.

6.3 Em casos de relevante interesse de saúde pública, o prazo estabelecido no item 6.2-e) pode ser dilatado, em ato normativo, a critério da autoridade sanitária local.

6.4 Até que sejam concluídos os estudos de implementação do sistema de calibração em termos das novas

grandezas operacionais no LNMRI-IRD/CNEN, devem ser utilizadas as seguintes grandezas;

a) Dose individual, para monitoração individual visando a estimativa da dose efetiva em exposições ocupacionais.

b) Dose de extremidade, para estimativa da dose equivalente nas extremidades em exposições ocupacionais.

c) Dose externa, para monitoração do ambiente de trabalho e sua circunvizinhança.

ANEXO A - NÍVEIS DE REFERÊNCIA DE RADIODIAGNÓSTICO

TABELA A1. Níveis de referência de radiodiagnóstico por radiografia para paciente adulto típico

EXAME		DEP (mGy)*
coluna lombar	AP	10
	LAT	30
	JLS	40
abdomen, urografia e colecistografia	AP	10
	AP	10/TD
	AP	10
torax	PA	0.4
	LAT	1.5
Coluna torácica	AP	7
	LAT	2.0
Odontológico	Periapical	3.5**
	AP	5
Crânio	AP	5
	LAT	3
Mama***	CC com grade	10

	CC sem grade	4
--	--------------	---

Notas: PA: projeção pósterio-anterior; AP: projeção antero-posterior; LAT: projeção lateral; CC: projeção crânio-caudal; JLS: junção lombo-sacro.

(*) DEP, dose de entrada da pele. Estes valores são para receptor de imagem de sensibilidade média, velocidade relativa de 200. Para combinações filme-tela mais rápidas (400-600) estes valores devem ser reduzidos por um fator de 2 a 3.

(**) para filme do grupo E.

(***) determinada em uma mama comprimida de 4,5 cm para sistema tela-filme e uma unidade com anodo e filtração de molibdênio.

TABELA A2. Níveis de referência de radiodiagnóstico em CT para paciente adulto típico

Exame	Dose média em cortes múltiplos (mGy)*
Cabeça	50
Coluna lombar	35
Abdômen	25

(*) determinada no eixo de rotação em fantoma de água, comprimento de 15 cm e diâmetro de 16 cm para cabeça e 30 cm para coluna e abdômen.

ANEXO B - FICHA DE CADASTRO DE INSTITUIÇÃO

Com a finalidade de permitir a padronização dos dados cadastrais mínimos e a implementação de uma base de dados nacional sobre os serviços de radiodiagnósticos, as autoridades sanitárias locais devem providenciar a preparação de fichas cadastrais conforme especificação apresentada neste Anexo.

Anexo B1 - Instituições de radiodiagnóstico médico

Campo 1: Tipo de movimentação cadastral - 2 alternativas: cadastro inicial ou alteração de cadastro

Campo 2: Código da Instituição

Campo 3: Natureza da Instituição (códigos no verso) - 7 alternativas numeradas de 1 a 7

Campo 4: Razão Social

Campo 5: CGC

Campo 6: Nome Fantasia

Campo 7: Setor/Departamento

Campo 8: Endereço (rua, av, número e complemento)

Campo 9: Município

Campo 10: Bairro/Distrito

Campo 11: UF

Campo 12: CEP

Campo 13: DDD/Telefone

Campo 14: FAX

Campo 15: Titular/Proprietário

Campo 16: Provê Dosímetro Individual? - 2 alternativas: sim ou não

Campo 17: Laboratório

Campo 18: Responsável Técnico pelo setor

Campo 19: CPF

Campo 20: CRM

Campo 21: Substituto do responsável técnico

Campo 22: CPF

Campo 23: CRM

Campo 24: Supervisor de proteção radiológica de radiodiagnóstico.

Campo 25: CPF

Campo 26: Formação do SPR (códigos no verso) - 4 alternativas

Campo 27: Tabela de equipamentos e exames com 13 linhas e 8 colunas

Cabeçalho das colunas:

1 - Ref.

2 - Mobilidade do aparelho

3 - Identificação da Sala

4 - Fabricante e modelo

5 - Quantidade de tubos

6 - Exames que realiza (códigos no verso)

7 - Número de exames/mês

8 - Exame mais freqüente

Campo 28: Observações

Campo 29: Local e data

Campo 30: Assinatura do titular/proprietário

Instruções para o preenchimento da ficha de cadastro de instituição (verso da ficha cadastral)

Campo 1: Assinalar "cadastro inicial" quando se tratar de Instituição nova ou não cadastrada. Assinalar "alteração de cadastro" quando se tratar de mudança de endereço, modificação da instalação, aquisição ou modificação de aparelho de raios-x, etc. Neste caso, preencher a identificação da Instituição e os itens referentes às alterações.

Campo 2: Código de cadastro da Instituição na autoridade sanitária. Não preencher no caso de cadastro inicial.

Campo 3: Natureza da Instituição. Marque com X até três dos seguintes códigos:

1 - Municipal, 2 - Estadual, 3 - Federal, 4 - Privada, 5 - Universitário / Instituição de Pesquisa, 6 - Militar, 7 - Convênio SUS.

Campo 4: Escrever o nome completo da Instituição (razão social). Utilizar uma cópia desta ficha para cada unidade (filial) ou setor/departamento da Instituição, se houver.

Campo 5: Escrever o número de registro no CGC.

Campo 6: Escrever o nome Fantasia, quando houver.

Campo 7: Nome completo do Setor/Departamento (Serviço de radiodiagnóstico, Unidade ou Divisão) da Instituição. Caso não haja identificação para o setor, deixar este campo em branco. Caso exista mais de um setor, favor utilizar uma cópia desta ficha para cada.

Campo 8 a 12: Escrever o endereço completo da Instituição/setor.

Campos 13 e 14: Telefone, ramal e fax.

Campo 15: Nome completo do Responsável Legal pela Instituição (Titular, Diretor ou Proprietário).

Campo 16 e 17: Indicar se é realizada Monitoração Individual no pessoal ocupacionalmente exposto. Em caso afirmativo, indicar a Entidade/Laboratório prestadora deste serviço.

Campo 18: Nome completo do Responsável Técnico pelo setor.

Campo 19: Escrever o CPF do Responsável Técnico.

Campo 20: Escrever o número de registro no CRM do Responsável Técnico.

Campo 21: Se houver, escrever o nome do substituto do responsável técnico.

Campo 22: Escrever o CPF do substituto do responsável técnico.

Campo 23: Escrever o número de registro no CRM do substituto do responsável técnico.

Campo 24: Nome completo do supervisor de proteção radiológica de radiodiagnóstico (SPR).

Campo 25: CPF do SPR.

Campo 26: Marque com um X a formação do SPR (1 - físico, 2 - médico, 3 - engenheiro, 4 - outro)

Campo 27: Preenchimento da tabela de equipamentos e exames:

Ref.: Número de referência do aparelho. Devem ser cadastrados todos os aparelhos de raios-x existentes no serviço.

Mobilidade do Aparelho: Indicar com a letra F se o equipamento for Fixo, com M se for do tipo móvel/transportável, com V se o aparelho estiver instalado em veículo.

Identificação da sala: Indicar o número da sala ou outro tipo de identificação onde está localizado o aparelho. Caso haja mais de um aparelho nesta sala, repetir a identificação. Para aparelho móvel, identificar a localização mais freqüente do mesmo.

Fabricante e modelo: Indicar o nome do fabricante (ou marca) e o modelo do aparelho.

Quantidade de tubos: Indicar a quantidade de tubos de raios-x que o aparelho possui.

Exames que realiza: Utilizando os códigos abaixo, indicar os tipos de exames realizados com o aparelho.

Número de exames/mês. Indicar o número de exames radiológicos que são realizados por mês com o aparelho. Nos casos de grandes variações mensais, indicar o número médio.

Exame mais freqüente: Utilizando os códigos abaixo, indicar o exame mais freqüente realizado com este aparelho.

Campo 28: Observações: Utilizar para informar ou explicar dados cadastrais não incluídos no formulário e demais observações julgadas necessárias. Por exemplo, aparelho desativado; aparelho anteriormente cadastrado e que foi alienado (vendido, cedido, etc.).

Campo 29 e 30: Local, data e assinatura: O Titular da instituição deve datar e assinar o formulário, responsabilizando-se pelas informações prestadas.

CÓDIGO DE EXAMES

00 - Exames Gerais 01 - Crânio/face 02 - Coluna 03 -
Extremidades

04 - Pélvis/bacia 05 - Tórax 05a - Abreugrafia 05b -
Planigrafia

06 - Aparelho Digestivo 07 - Aparelho geniturinário 08 -
Abdômen

08a - Mamografia 08b - Densitometria óssea 09 -
Procedimentos especiais

10 - Neuro-radiologia 12 - Angiografia 13 - Intervencionista

34 - CT 99 - Outros (favor especificar no formulário)

Anexo B2 - Instituições de radiodiagnóstico odontológico

Campo 1: Tipo de movimentação cadastral - 2 alternativas: cadastro inicial ou alteração de cadastro

Campo 2: Código da Instituição

Campo 3: Natureza da Instituição (códigos no verso) - 7 alternativas numeradas

Campo 4: Razão social

Campo 5: CGC/CPF

Campo 6: Nome Fantasia

Campo 7: Setor/Departamento

Campo 8: Endereço (rua, av, número e complemento)

Campo 9: Município

Campo 10: Bairro/Distrito

Campo 11: UF

Campo 12: CEP

Campo 13: DDD/Telefone

Campo 14: FAX

Campo 15: Titular/Proprietário

Campo 16: Provê Dosímetro Individual? - 2 alternativas: sim ou não

Campo 17: Laboratório

Campo 18: Responsável Técnico pelo setor

Campo 19: CPF

Campo 20: CRO

Campo 21: Substituto do responsável técnico

Campo 22: CPF

Campo 23: CRO

Campo 24: Supervisor de proteção radiológica de radiodiagnóstico.

Campo 25: CPF

Campo 26: Tipo de instalação - 2 alternativas: "consultório" ou "clínica radiológica"

Campo 27: Tabela de equipamentos e exames com 7 linhas e 6 colunas

Cabeçalho das colunas:

1 - Ref.

2 - Mobilidade do aparelho

3 - Identificação da Sala

4 - Fabricante e modelo

5 - Exames que realiza (códigos no verso)

6 - Número de filmes por mês

Campo 28: Observações

Campo 29: Local e data

Campo 30: Assinatura do titular/proprietário

Instruções para o preenchimento da ficha de cadastro de instituição (verso da ficha cadastral)

Campo 1: Assinalar "cadastro inicial" quando se tratar de Instituição nova ou não cadastrada. Assinalar "alteração de cadastro" quando se tratar de mudança de endereço, modificação da instalação, aquisição ou modificação de aparelho de raios-x, etc. Neste caso, preencher a identificação da Instituição e os itens referentes às alterações.

Campo 2: Código de registro da Instituição na autoridade sanitária. Não preencher no caso de cadastro inicial.

Campo 3: Natureza da Instituição. Marque com X até três dos seguintes códigos:

1 - Municipal, 2 - Estadual, 3 - Federal, 4 - Particular, 5 - Universitário / Instituição de Pesquisa, 6 - Militar, 7 - Convênio SUS.

Campo 4: Escrever o nome completo da Instituição (razão social). Utilizar uma cópia desta ficha para cada unidade (filial) ou setor/departamento da Instituição, se houver.

Campo 5: Escrever o número de registro no CGC ou CPF no caso.

Campo 6: Escrever o nome Fantasia, quando houver.

Campo 7: Nome completo do Setor/Departamento (Serviço, Unidade ou Divisão) da Instituição. Caso não haja identificação para o setor, deixar este campo em branco. Caso exista mais de um setor, favor utilizar uma cópia desta ficha para cada.

Campo 8 a 12: Escrever o endereço completo da Instituição/setor.

Campos 13 e 14: Telefone, ramal e fax.

Campo 15: Nome completo do Responsável Legal pela Instituição (Titular, Diretor ou Proprietário).

Campo 16 e 17: Indicar se é realizada Monitoração Individual no pessoal ocupacionalmente exposto. Em caso afirmativo, indicar a Entidade/Laboratório prestadora deste serviço.

Campo 18: Nome completo do Responsável Técnico pelo setor.

Campo 19: Escrever o CPF do Responsável Técnico.

Campo 20: Escrever o número de registro no CRO do Responsável Técnico.

Campo 21: Se houver, escrever o nome do substituto do responsável técnico no setor.

Campo 22: Escrever o CPF do substituto do responsável técnico.

Campo 23: Escrever o número de registro no CRO do substituto do responsável técnico.

Campo 24: Nome completo do supervisor de proteção radiológica de radiodiagnóstico.

Campo 25: CPF do supervisor de proteção radiológica de radiodiagnóstico.

Campo 26: Marque com um X se o serviço é um consultório odontológico ou clínica de radiologia odontológica

Campo 27: Preenchimento da tabela de equipamentos e exames:

Ref.: Número de referência do aparelho. Devem ser cadastrados todos os aparelhos de raios-x que existem no serviço.

Mobilidade do Aparelho: Indicar com a letra F se o equipamento está instalado como fixo, caso contrário indicar M, móvel.

Identificação da sala: Indicar o número da sala ou outro tipo de identificação onde está localizado o aparelho. Caso haja mais de um aparelho nesta sala, repetir a identificação. Para aparelho móvel, identificar a localização mais freqüente do mesmo.

Fabricante e modelo: Indicar o nome do fabricante (ou marca) e o modelo do aparelho.

Exames que realiza: Utilizando os códigos abaixo, indicar os tipos de exames realizados com o aparelho. Número de filmes/mês. Indicar o número de filmes utilizados nos exames radiológicos que são realizados por mês com o aparelho citado. Nos casos de grandes variações mensais, indicar o número médio.

Campo 28: Observações: Utilizar para informar ou explicar dados cadastrais não incluídos no formulário e demais observações julgadas necessárias. Por exemplo, aparelho desativado; aparelho anteriormente cadastrado e que foi alienado (vendido, cedido, etc.).

Campo 29 e 30: Local, data e assinatura: O Titular da instituição deve datar e assinar o formulário, responsabilizando-se pelas informações prestadas.

CÓDIGO DE EXAME

I - Intra-oral

C - Cefalométrico

P - Panorâmico

O - Outros (favor especificar no formulário)

ANEXO C - GLOSSÁRIO

(1) Acidente - Qualquer evento não intencional, incluindo erros de operação e falhas de equipamento, cujas consequências reais ou potenciais são relevantes sob o ponto de vista de proteção radiológica.

(2) ACR - "American College of Radiology".

(3) Alvará de funcionamento - Licença ou autorização de funcionamento ou operação do serviço fornecida pela autoridade sanitária local. Também chamado de licença ou alvará sanitário.

(4) Área controlada - Área sujeita a regras especiais de proteção e segurança com a finalidade de controlar as exposições normais e evitar exposições não autorizadas ou acidentais.

(5) Área livre - Área isenta de controle especial de proteção radiológica, onde os níveis de equivalente de dose ambiente devem ser inferiores a 0,5 mSv/ano.

(6) Autoridade competente - Autoridade municipal, estadual ou federal, que dispõe de poderes legais para decidir sobre alguma matéria tratada neste Regulamento.

(7) Autoridade sanitária - Autoridade competente, no âmbito da área de saúde, com poderes legais para baixar regulamentos e executar licenciamento e fiscalização, inclusive na área de segurança e proteção radiológica.

(8) Autorização - Ato administrativo pelo qual a autoridade competente emite documento permitindo ao requerente executar uma prática ou qualquer ação especificada no item "Obrigações Gerais" deste Regulamento.

(9) Blindagem - Barreira protetora. Material ou dispositivo interposto entre uma fonte de radiação e seres humanos ou meio ambiente com o propósito de segurança e proteção radiológica.

(10) Camada semi-redutora - CSR - Espessura de um material especificado que, introduzido no feixe de raios-x, reduz a taxa de kerma no ar à metade. Nesta definição, considera-se excluída a contribuição de qualquer radiação espalhada que não estava presente inicialmente no feixe considerado.

11. Carga de trabalho (semanal) - W - Somatório dos produtos da corrente pelo tempo (mAs)

utilizados na semana. Aproximadamente, o produto do número de radiografias semanais pelo mAs médio utilizado. Para relatórios de levantamento radiométrico e para planejamento de blindagem, os seguintes valores típicos de carga de trabalho semanal, podem ser utilizados como orientação para a obtenção de valores realistas.

Equipamento de radiodiagnóstico	pacientes por dia	W (mA min / sem)		
		100 kVp	125 kVp	150 kVp
Unidade de radiografia geral	24	320	160	80
Unidade de radiografia de torax	60	160	80	-
Tomógrafo computadorizado	24	-	5000	-
Unidade de fluoroscopia*	24	750	300	-
Unidade de procedimentos especiais	8	700	280	140
Unidade de radiograf. dentária intra-oral	24	4-30	-	-
Unidade de radiografia panorâmica	24	200	-	-
Mamógrafo (<50 kVp)	24	2000	-	-

* para unidades sem intensificador de imagem e para telecomandados, multiplicar por 2)

(12) CNEN - Comissão Nacional de Energia Nuclear.

(13) Colimador - Dispositivo ou mecanismo utilizado para limitar o campo de radiação.

(14) Condições de ensaio de fuga - São definidas pelos parâmetros específicos utilizados para medir radiação de fuga em cabeçotes de equipamentos de raios-x diagnósticos, estabelecidos como segue:

(a) para equipamento com energia armazenada em capacitores: tensão máxima (kVp) especificada pelo fabricante e número máximo de exposições especificado pelo fabricante para 1 h com o menor mAs disponível, desde que superior a 10 mAs;

(b) para equipamento com operação pulsada: número máximo de pulsos especificado pelo fabricante para 1 h de operação na tensão máxima (kVp);

- (c) demais tipos de equipamento: tensão máxima (kVp) especificada e a máxima corrente contínua de tubo especificada pelo fabricante para a máxima kVp.
- (15) CT - Tomografia computadorizada. Produção de imagens tomográficas através de medidas múltiplas de transmissão de raios-x e processamento computacional.
- (16) Detrimento - O dano total esperado para um grupo de indivíduos e seus descendentes como resultado da exposição deste grupo à radiação ionizante. Determinado pela combinação dos danos à saúde (por unidade de dose) compreendidos pela probabilidade condicional de indução de câncer letal, câncer não letal, danos hereditários e redução da expectativa de vida.
- (17) Dose absorvida - D - Grandeza expressa por $D = d / dm$, onde d é o valor esperado da energia depositada pela radiação em um volume elementar de matéria de massa dm. A unidade SI de dose absorvida é o joule por quilograma, denominada gray (Gy).
- (18) Dose - Dose absorvida, dose efetiva, dose equivalente, equivalente de dose, dependendo do contexto.
- (19) Dose coletiva - Expressão da dose efetiva total recebida por uma população ou um grupo de pessoas, definida como o produto do número de indivíduos expostos a uma fonte de radiação ionizante pelo valor médio da distribuição de dose efetiva destes indivíduos. A dose coletiva é expressa em sievert-homem (Sv-homem).
- (20) Dose de entrada na pele - DEP - Dose absorvida no centro do feixe incidente na superfície do paciente submetido a um procedimento radiológico. Inclui retro-espalhamento.
- (21) Dose de extremidade - Grandeza operacional para fins de monitoração individual de extremidades, obtida em um monitor de extremidade, calibrado em termos de kerma no ar, pelo fator $f = 1,14 \text{ Sv/Gy}$.
- (22) Dose efetiva - E - Média aritmética ponderada das doses equivalentes nos diversos órgãos. Os fatores de ponderação dos tecidos foram determinados de tal modo que a dose efetiva represente o mesmo detrimento de uma exposição uniforme de corpo inteiro. A unidade de dose efetiva é o joule por quilograma, denominada sievert (Sv). Os fatores de ponderação dos tecidos, wT, são apresentados na publicação No 60 da ICRP (1991), com os seguintes valores: para osso, superfície óssea e pele, 0,01; para bexiga, mama, fígado, esôfago, tireóide e restante, 0,05; para medula óssea, cólon, pulmão e estômago, 0,12; e para gônadas, 0,20.
- (23) Dose equivalente - HT - Grandeza expressa por $HT = DTwR$, onde DT é dose absorvida média no órgão ou tecido humano e wR é o fator de ponderação da radiação. Para os raios-x, wR = 1 e a dose equivalente é numericamente igual à dose absorvida. A unidade SI de dose equivalente é denominada sievert, Sv.
- (24) Dose individual - Hx - Grandeza operacional definida pela CNEN para monitoração individual externa a feixes de fótons, obtida multiplicando-se o valor determinado pelo dosímetro individual utilizado na superfície do tronco do indivíduo, calibrado em kerma no ar, pelo fator $f = 1,14 \text{ Sv/Gy}$.
- (25) Dose externa - Grandeza operacional para monitoração de um campo de raios-x, definida neste Regulamento como o valor determinado pelo monitor de área calibrado em kerma no ar, multiplicado por $f = 1,14 \text{ Sv/Gy}$.
- (26) Dose média em cortes múltiplos (MSAD - "multiple scan average dose") - Termo empregado em tomografia computadorizada e definido como:
onde n é o número total de cortes em uma série clínica, l é o incremento de distância entre os cortes, e D(z) é a dose na posição z, paralela ao eixo de rotação.
- (27) Dosimetria citogenética - Avaliação de dose absorvida através de contagem da frequência de cromossomas discêntricos em cultura de linfócitos do indivíduo irradiado.
- (28) Dosímetro individual - Dispositivo usado junto a partes do corpo de um indivíduo, de acordo com regras específicas, com o objetivo de avaliar a dose efetiva ou a dose equivalente acumulada em um dado período. Também chamado de monitor individual
- (29) Dosímetro padrão - Dosímetro de leitura indireta, mantido fora do alcance da radiação produzida no serviço, utilizado como base para correção da radiação de fundo nos dosímetros individuais, incluindo qualquer exposição durante o trajeto. Também chamado de dosímetro de referência
- (30) Efeitos determinísticos - São aqueles para os quais existe um limiar de dose necessário para sua ocorrência e cuja gravidade aumenta com a dose.

- (31) Efeitos estocásticos - São aqueles para os quais não existe um limiar de dose para sua ocorrência e cuja probabilidade de ocorrência é uma função da dose. A gravidade destes efeitos é independente da dose.
- (32) Efeitos indevidos (da radiação) - Efeitos estocásticos e efeitos determinísticos produzidos pela radiação em decorrência de uma prática autorizada.
- (33) Empregador - Pessoa jurídica com reconhecidas responsabilidades e deveres para com seu empregado no seu trabalho devido a um contrato de mútuo acordo. Um autônomo é considerado empregador e empregado.
- (34) Equipamentos fixos - Aqueles cujo uso restringe-se a um ambiente exclusivo de operação.
- (35) Equipamentos móveis - Aqueles que podem ser deslocados para diversos ambientes, tais como em berçários e unidades de terapia intensiva. Também chamados de equipamentos transportáveis.
- (36) Equivalente de dose - H - Grandeza definida por $H = D Q$, onde D é dose absorvida em um ponto do tecido humano e Q é o fator de qualidade da radiação. $Q=1$ para raios-x.
- (37) Equivalente de dose ambiente (em um ponto de um campo de radiação) - $H^*(d)$ - Equivalente de dose que seria produzido por um campo alinhado e expandido em uma esfera da ICRU a uma profundidade d, no raio oposto ao sentido do feixe de radiação incidente.
- (38) Equivalente de dose pessoal - $H_p(d)$ - Grandeza operacional de monitoração individual externa definida como o equivalente de dose em um ponto a uma profundidade d do corpo, no tecido mole.
- (39) Especialista em física de radiodiagnóstico - Indivíduo com formação plena de nível superior, com conhecimento, treinamento e experiência comprovada em física das radiações em medicina e em proteção radiológica nas práticas com raios-x diagnósticos. A habilitação deve ser comprovada mediante certificação emitida por órgãos de reconhecida competência ou colegiados profissionais cujos critérios de avaliação estejam homologados pelo Ministério da Saúde.
- (40) Exposição acidental - Exposição involuntária e imprevisível ocorrida em condições de acidente.
- (41) Exposição do público - Exposição de membros da população a fontes de radiação ionizante, excluindo exposição ocupacional, exposição médica e exposição natural normal devido à radiação ambiental do local. Incluem exposições a fontes e práticas autorizadas, e em situações de intervenção.
- (42) Exposição médica - Exposição a que são submetidos:
- pacientes, em decorrência de exames ou tratamentos médicos ou odontológicos;
 - indivíduos não ocupacionalmente expostos que voluntariamente ajudam a confortar ou conter pacientes durante o procedimento radiológico (acompanhantes, geralmente, familiares ou amigos próximos);
 - indivíduos voluntários em programas de pesquisa médica ou biomédica e que não proporciona qualquer benefício direto aos mesmos.
- (43) Exposição normal - Exposição esperada em decorrência de uma prática autorizada, em condições normais de operação de uma fonte ou de uma instalação, incluindo os casos de pequenos possíveis contratemplos que podem ser mantidos sob controle.
- (44) Exposição ocupacional - Exposição de um indivíduo em decorrência de seu trabalho em práticas autorizadas.
- (45) Exposição potencial - Exposição cuja ocorrência não pode ser prevista com certeza mas que pode resultar de um acidente com uma fonte de radiação ou em consequência de um evento ou uma série de eventos de natureza probabilística.
- (46) Fantoma - Objeto físico ou matemático utilizado para reproduzir as características de absorção e espalhamento do corpo ou parte do corpo humano em um campo de radiação.
- (47) Fator de ocupação - T - Fator utilizado para redução dos requisitos de blindagem, determinado pela estimativa da fração de ocupação por indivíduos na área em questão, durante o período de operação da instalação. Para fins de orientação: $T=1$ em áreas controladas, adjacências com permanência constante, recepção; $T=1/4$ em vestiário, circulação interna; $T=1/16$ em circulação externa, WC, escada, etc.
- (48) Fator de Uso - U - Fator que indica a percentagem de carga de trabalho semanal para uma determinada direção de feixe primário de raios-x.
- (49) Feixe primário (de radiação) - Feixe de radiação que passa através da abertura do colimador e que é usado para formação da imagem radiográfica.
- (50) Filtração total - Filtração permanente dada pela soma da filtração inerente e a filtração adicional, incluindo o espelho do sistema colimador.

- (51) Filtração - Material no feixe primário que absorve preferencialmente a radiação menos penetrante.
- (52) Fiscalização - Verificação, pela autoridade competente, da conformidade com requisitos estabelecidos em legislação específica e a adoção de medidas cabíveis para impor o cumprimento destes requisitos.
- (53) Fornecedor - Pessoa jurídica com obrigações relativas ao projeto, fabricação, produção ou construção de um equipamento ou fonte de radiação ionizante. Um importador de um equipamento de raios-x é também um fornecedor.
- (54) Garantia de qualidade - Conjunto de ações sistemáticas e planejadas visando garantir a confiabilidade adequada quanto ao funcionamento de uma estrutura, sistema, componentes ou procedimentos, de acordo com um padrão aprovado. Em radiodiagnóstico, estas ações devem resultar na produção continuada de imagens de alta qualidade com o mínimo de exposição para os pacientes e operadores. A parte do programa de garantia de qualidade que consiste do conjunto das operações destinadas a manter ou melhorar a qualidade é chamada de controle de qualidade.
- (55) Guias operacionais - São expressões da política gerencial dirigidas aos empregados (incluindo projetistas de equipamentos e instalações). Eles são geralmente expressos como doses anuais abaixo das quais a gerência deseja operar. Eles não são limites nem alvos e devem ser suplementados por um requisito superior de fazer o melhor sempre que seja razoavelmente exequível.
- (56) Grandezas de limitação de dose - Dose efetiva e dose equivalente.
- (57) Grandezas operacionais - Grandezas mensuráveis, definidas em um ponto, estabelecidas para avaliar as grandezas de limitação de dose.
- (58) ICRP - "International Commission on Radiological Protection".
- (59) ICRU - "International Commission on Radiological Units and Measurements".
- (60) Indivíduo do público - Qualquer membro da população não submetido a exposição ocupacional ou exposição médica.
- (61) Instalação radiológica, ou simplesmente instalação - O equipamento de raios-x, seu painel de controle e demais componentes, o ambiente no qual está instalado, e respectivas blindagens.
- (62) Instalações móveis - Equipamentos de raios-x montados em veículos automotores.
- (63) IRD - Instituto de Radioproteção e Dosimetria.
- (64) Kerma - Grandeza definida por $k = dE_{tr}/dm$, onde dE_{tr} é a energia cinética inicial de todas partículas carregadas liberadas por partículas ionizantes não carregadas em um material de massa dm . A unidade SI é o joule por quilograma, com denominação especial de gray (Gy).
- (65) Levantamento radiométrico - Monitoração de área.
- (66) Licença - Documento no qual a autoridade sanitária autoriza o requerente a executar determinada prática sob condições estabelecidas em leis e regulamentos, bem como condições especificadas na própria Licença.
- (68) Licenciamento - Operação administrativa de autorização para execução de uma prática onde a pessoa jurídica responsável pela mesma comprova e se submete a avaliação dos requisitos estabelecidos pela autoridade sanitária.
- (69) Limites de dose individual, limites de dose ou simplesmente limites - São valores estabelecidos para exposição ocupacional e exposição do público, de modo que uma exposição continuada pouco acima do limite de dose resultaria em um risco adicional que poderia ser considerado inaceitável em circunstâncias normais. Os limites constituem parte integrante dos princípios básicos de proteção radiológica para práticas autorizadas.
- (70) LNMRI - Laboratório Nacional de Metrologia das Radiações Ionizantes do IRD/CNEN, por delegação do INMETRO.
- (71) Memorial descritivo de proteção radiológica - Descrição do serviço e suas instalações, do programa de proteção radiológica, da garantia de qualidade, incluindo relatórios de aceitação da instalação.
- (72) Modificação - Qualquer alteração de estrutura, sistema ou componente que envolva a segurança e a proteção radiológica em uma instalação radiológica, para a qual a autoridade sanitária local já tenha concedido qualquer autorização.
- (73) Monitoração - Medição de dose para fins de controle da exposição à radiação, e a interpretação dos resultados. Pode ser classificada em monitoração individual e monitoração de área.
- (74) Monitoração individual (externa) - Monitoração por meio de dosímetros individuais colocados sobre o corpo do indivíduo para fins de controle das exposições ocupacionais. A monitoração individual tem a

função primária de avaliar a dose no indivíduo monitorado. É também, um mecanismo efetivo para detectar flutuações das condições de trabalho e para fornecer dados úteis para o programa de otimização.

(75) Monitoração de área - Levantamento radiométrico. Avaliação dos níveis de radiação nas áreas de uma instalação. Os resultados devem ser expressos para as condições de carga de trabalho máxima semanal.

(76) Níveis de investigação - Valores estabelecidos pelo titular que, se excedidos, demanda-se uma investigação local.

(77) Níveis de referência de radiodiagnóstico - Valores de uma grandeza específica na prática de radiodiagnóstico para exames típicos em grupos de pacientes típicos. Estes níveis não devem ser ultrapassados nos procedimentos habituais quando são aplicadas as boas práticas correntes relativas ao diagnóstico. Estes níveis são uma forma de nível de investigação e devem ser relativos apenas a tipos comuns de exames diagnósticos e a tipos de equipamentos amplamente definidos. Os níveis não foram planejados para serem utilizados de maneira exata e uma multiplicidade de níveis reduziria sua utilidade.

(78) Nível de registro - Valor de dose obtido em um programa de monitoração, com significância suficiente acima do qual justifica-se o seu assentamento. Estabelecido pelo titular da instalação e/ou autoridade nacional e aplica-se principalmente à exposição ocupacional com particular referência à monitoração de indivíduos e dos locais de trabalho.

(79) Números de CT - Conjunto de números definidos em uma escala linear, relacionados ao coeficiente de atenuação linear e calculados pelo tomógrafo computadorizado. Os números de CT variam de -1000 para o ar até +1000 para o osso, com valor zero para a água, em unidades "Hounsfield".

(80) OMS - Organização Mundial da Saúde.

(81) Operador - Profissional treinado e autorizado a operar equipamentos de raios-x.

(82) Paciente adulto típico (para fins de avaliação de exposição médica em adulto) - Indivíduo com característica biométrica típica de adulto, com peso entre 60 e 75 kg e altura entre 1,60 e 1,75 m.

(83) Painel de controle - Componente do equipamento de raios-x onde estão montados o botão disparador e demais dispositivos necessários para selecionar os fatores de técnica antes de iniciar uma exposição.

(84) PMMA - Polimetil-meta-acrilato, comercializado como plexiglass, acrílico e lucite.

(85) Prática - Qualquer atividade humana que implique ou possa potencialmente implicar em exposições de pessoas à radiação ionizante.

(86) Procedimento radiológico - Exame de radiodiagnóstico ou utilização intervencionista dos raios-x diagnósticos.

(87) Proteção radiológica - Conjunto de medidas que visam proteger o homem, seus descendentes e seu meio ambiente contra possíveis efeitos indevidos causados pela radiação ionizante. Também chamada de radioproteção.

(88) Radiação ionizante, ou simplesmente radiação - para fins de proteção radiológica, qualquer partícula ou radiação eletromagnética que, ao interagir com a matéria biológica, ioniza seus átomos ou moléculas.

(89) Radiação de fuga - Radiação que consegue atravessar o cabeçote e/ou sistema de colimação, não pertencente ao feixe primário. Também chamada radiação de vazamento

(90) Radiodiagnóstico - Prática com utilização de raios-x diagnósticos.

(91) Raios-x diagnósticos - Fótons obtidos em tubos de até 150 kVp, utilizados para impressionar um receptor de imagem, com fins de diagnóstico ou para orientar procedimentos médicos invasivos (ou intervencionistas).

(92) Receptor de imagem - Um sistema que transforma os fótons de raios-x que passam através do paciente em uma imagem visível ou outra forma que pode tornar-se visível por transformações adicionais. Exemplos: sistema filme-tela, sistema intensificador de imagem, detetor de estado sólido em CT.

(93) Registro - Ato pelo qual o Ministério da Saúde autoriza a fabricação, a comercialização e uso/consumo de produtos de interesse à saúde. Esta exigência aplica-se também a produtos importados.

(94) Responsáveis principais - Empregadores e titulares.

(95) Responsável legal - Indivíduo responsável perante a justiça por um estabelecimento. Este indivíduo é geralmente o diretor ou o proprietário, quando não existe diretoria.

(96) Responsável técnico ou RT - Médico ou odontólogo que atende aos requisitos de qualificação profissional estabelecidos neste Regulamento e que assina o termo de responsabilidade técnica perante a autoridade sanitária local.

(97) Restrição de dose - Restrição prospectiva nas doses individuais relacionadas a uma determinada fonte de radiação ionizante, destinada a ser usada como uma fronteira na etapa de planejamento de proteção radiológica para limitar a gama de opções consideradas no processo de otimização. Estabelecida por autoridade nacional, aplica-se às exposições ocupacionais e do público e a voluntários em pesquisa biomédica e em assistência não ocupacional a pacientes. No caso de exposições médicas de pacientes, pode ser interpretada como o nível de referência de diagnóstico.

(98) Serviço de radiodiagnóstico, ou simplesmente serviço - Estabelecimento, ou um setor definido do estabelecimento ou instituição, onde se realizam procedimentos radiológicos médicos ou odontológicos. Nesta definição estão incluídos os consultórios odontológicos com equipamento de raios-x diagnósticos.

(99) Símbolo internacional da radiação ionizante - Símbolo utilizado internacionalmente para indicar a presença de radiação ionizante. Deve ser acompanhado de um texto descrevendo o emprego da radiação ionizante.



(100) Supervisor de proteção radiológica em radiodiagnóstico ou SPR - Indivíduo com formação plena de nível superior, com conhecimento, treinamento e experiência comprovada em física das radiações e proteção radiológica na área de radiodiagnóstico, designado pelo titular de um serviço para assumir as tarefas estabelecidas neste Regulamento

(101) Termo de proteção radiológica - Documento assinado pelo supervisor de proteção radiológica em radiodiagnóstico assumindo, perante a autoridade sanitária local, as suas responsabilidades conforme estabelecido neste Regulamento.

(102) Termo de responsabilidade primária - Declaração do titular do serviço listando suas responsabilidades, para fins de licenciamento.

(103) Termo de responsabilidade técnica - Documento assinado pelo responsável técnico assumindo, perante a autoridade sanitária local, as suas responsabilidades conforme estabelecido neste Regulamento.

(104) Teste de aceitação (do equipamento) - Um conjunto de medidas e verificações, realizadas após a montagem do equipamento na sala, para atestar a conformidade com as características de projeto e de desempenho declarados pelo fabricante e com os requisitos deste Regulamento. Deve confirmar que quando operado como desejado, a imagem é obtida com a qualidade requerida e a menor dose para o paciente.

(105) Teste de constância - Avaliação rotineira dos parâmetros técnicos e de desempenho de instrumentos e equipamentos da instalação.

(106) Teste de desempenho - Um conjunto de medidas e verificações para atestar conformidade com os padrões de desempenho.

(107) Titular - Responsável legal pelo estabelecimento para o qual foi outorgada uma licença ou outro tipo de autorização.

(108) Vestimenta de Proteção Individual - Aventais, luvas, óculos e outras blindagens de contato utilizadas para a proteção de pacientes, de acompanhantes autorizados ou de profissionais durante as exposições.