

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO DE FÍSICA
CURSO DE TECNOLOGIA EM RADIOLOGIA

ELIANE CORREA DE LIMA

**ELABORAÇÃO DO PROGRAMA DE PROTEÇÃO RADIOLÓGICA PARA EXAMES
INTRA BUCAIS**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CURITIBA

2016

ELIANE CORREA DE LIMA

**ELABORAÇÃO DO PROGRAMA DE PROTEÇÃO RADIOLÓGICA PARA EXAMES
INTRA BUCAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, Apresentado à disciplina de trabalho de diplomação, do Curso Superior de Tecnologia em Radiologia do Departamento de Física – Da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, (UTFPR), como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo.

Professor Orientador: Prof. Dr. Edney Milhoretto.

E-mail: edney.milhoretto@gmail.com

Professora Co-orientadora: Prof^a Dr^a Danielle Filipov.

E-mail: danifilipov@gmail.com

CURITIBA

2016



FOLHA DE APROVAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO INTITULADO

“Elaboração do programa de proteção radiológica para exames intra bucais”

por

Eliane Correa de Lima

Este trabalho foi apresentado como requisito parcial à obtenção do título de TECNÓLOGO EM RADIOLOGIA pelo Curso Superior de Tecnologia em Radiologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Campus Curitiba, às 09h30min do dia 06 de dezembro de 2016. O trabalho foi aprovado, conforme a **Ata 202**, pela banca examinadora, composta pelos seguintes professores:

Prof. Edney Milhoretto, Dr

UTFPR. Presidente.

Prof. Adilson Camilo de Barros, Dr

UTFPR

Profa. Carla Roberta de B. R. Dias, Dra

UTFPR

Visto: _____

Prof. Danyel Scheidegger Soboll, Dr

Coordenador de TCC do CSTR

Dedico este trabalho aos meus pais, pelo apoio, incentivo, amor e carinho durante toda a minha vida.

Aos amigos e colegas que tive o prazer de conhecer durante o curso.

E ao meu noivo, pela motivação, amor e paciência.

Dedico e agradeço a todos os professores da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, pelos ensinamentos e palavras de apoio, especialmente ao meu Orientador, o Prof. Dr. Edney Milhoretto e a Prof.^a Dra. Danielle Filipov.

RESUMO

O Programa de Proteção Radiológica é um documento que descreve um setor de radiologia visando a parte de radioproteção e é exigido para fins de licenciamento de uma instalação que trabalha com fontes de radiação ionizante. Este trabalho teve como objetivo de desenvolver o programa de proteção radiológica para uma Clínica de radiologia odontológica de Curitiba, para os exames intra bucais, tendo como base as exigências e recomendações da Portaria 453/98 da ANVISA. O trabalho reuniu dados documentais da Clínica e a realização de testes de controle de qualidade do aparelho de raios X intra bucal. Durante a realização do trabalho, foi levantado questões sobre a rotina e dificuldades no atendimento da Clínica e com base nessas observações foi elaborado um documento com instruções de trabalho e o treinamento para a equipe.

Palavra chaves: Proteção radiológica, radiologia intra oral, controle de qualidade

ABSTRACT

The Radiological Protection Program is a document that describes a radiology sector targeting the radioprotection part and is required for licensing purposes of a facility that works with sources of ionizing radiation. The purpose of this study was to develop the radiological protection program for a dental radiology clinic in Curitiba for intraoral examinations, based on the requirements and recommendations of ANVISA Administrative Rule 453/98. The work gathered documentary data from the Clinic and the performance of quality control tests of the intraoral X-ray apparatus. During the work, questions were raised about the routine and difficulties in attending the Clinic and based on these observations, a document with work instructions and training for the team was elaborated.

Key words: Radiation Protection. Intraoral Radiology. Quality Control.

ÍNDICE DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1. Descrição do aparelho intrabucal..... | 49 |
| Tabela 2. Descrição da leitora de placas de imagem..... | 50 |
| Tabela 3. Descrição das placas de imagens em uso. | 50 |
| Tabela 4. Descrição das placas de imagem em estoque. | 51 |
| Tabela 5. Exatidão e reprodutibilidade da tensão do tubo..... | 53 |
| Tabela 6. Reprodutibilidade e exatidão do tempo de exposição. | 54 |
| Tabela 7. Avaliação da taxa de kerma em 0,25 segundos..... | 55 |
| Tabela 8. Avaliação da taxa de kerma em 0,28 segundos..... | 55 |
| Tabela 9. Avaliação da taxa de kerma em 0,32 segundos..... | 55 |
| Tabela 10. Resultados da reprodutibilidade da taxa de kerma no ar. | 56 |
| Tabela 11. Resultados da linearidade de kerma no ar..... | 56 |
| Tabela 12. Valores de dose de entrada na pele..... | 57 |
| Tabela 13. Quadro de colaboradores. | 60 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1. Dosímetro de filme. Fonte: IRD, 2003..... | 20 |
| Figura 2. Dosímetro TLD. Fonte: elaborada pela autora | 21 |
| Figura 3. Efeitos da radiação. Fonte: IRD, 2003 | 23 |
| Figura 4. Periapical de maxila. Fonte: SITE UNIOESTE, 2016. | 29 |
| Figura 5. Periapical de mandíbula. Fonte: SITE UNIOESTE, 2016. | 29 |
| Figura 6. Radiografia interproximal. Fonte: SITE UNIOESTE, 2016. | 30 |
| Figura 7. Radiografia oclusal de maxila. Fonte: SITE UNIOESTE, 2016..... | 31 |
| Figura 8. Radiografia oclusal de mandíbula. Fonte: SITE UNIOESTE, 2016..... | 32 |
| Figura 9. Painel da câmara de ionização. Fonte: elaborada pela autora | 36 |
| Figura 10. Detector de estado sólido. Fonte: elaborada pela autora | 37 |
| Figura 11. Câmara de ionização. Fonte: elaborada pela autora..... | 39 |
| Figura 12. Teste do diâmetro de campo. Lado A, com posicionador de filme. Lado B sem o posicionador. Fonte: elaborada pela autora..... | 42 |
| Figura 13. Distância do foco do aparelho. Fonte: elaborada pela autora. | 42 |
| Figura 14. Distância do capo de disparo do aparelho. Fonte: elaborada pela autora..... | 43 |
| Figura 15. Placas de imagens - adulto. Fonte: elaborada pela autora. | 44 |
| Figura 16. Placas de imagens - infantil e oclusal. Fonte: elaborada pela autora..... | 44 |
| Figura 17. Leitora das placas de imagens. Fonte: elaborada pela autora. | 44 |
| Figura 18. Teste do protetor de tireoide. Fonte: elaborada pela autora. | 45 |
| Figura 19. Teste do colete protetor de tórax. Fonte: elaborada pela autora..... | 46 |
| Figura 20. Placa de imagem com problemas. Fonte: elaborada pela autora. | 52 |
| Figura 21. Colete 01. Fonte: elaborada pela autora. | 58 |
| Figura 22. Colete 02. Fonte: elaborada pela autora. | 59 |
| Figura 23. Protetor de tireoide. Fonte: elaborada pela autora. | 59 |
| Figura 24. Planilha de assentamento radiográfico. Fonte: elaborada pela autora | 62 |
| Figura 25. Aviso 01. Fonte: elaborada pela autora..... | 64 |
| Figura 26. Aviso 02. Fonte: elaborada pela autora..... | 64 |
| Figura 27. Aviso de porta. Fonte: elaborada pela autora..... | 65 |
| Figura 28. Aviso às gestantes. Fonte: elaborada pela autora..... | 65 |
| Figura 29. Dosímetros. Fonte: elaborada pela autora..... | 67 |

ABREVIações

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

NR 32 – Norma regulamentadora número 32

IRD – Instituto de Radioproteção e Dosimetria

ALARA – *as low as reasonably achievable*

IOE – indivíduo ocupacionalmente exposto

EPI – equipamento de proteção individual

CNEN- Comissão Nacional de Energia Nuclear

TLD- Dosímetro termoluminescente

DNA- Ácido desoxirribonucleico

IRCP – *INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION*

ICRU – *INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIATION UNITS AND MEASUREMENTS*

DEP – dose de entrada na pele

IP – *imagingplate* (placa de imagem)

mSv- milisievert

Gy – gray

E – dose efetiva

D – dose absorvida

HT – dose equivalente

K – kerma

kVp – pico de kilovoltagem

mA- miliampère

Al- alumínio

CSR – cama semi-redutora

LMRI – Laboratório de Metrologia das radiações Ionizantes

DEN – Departamento de Energia Nuclear

UFPE – Universidade Federal de Pernambuco

SUMÁRIO

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO | 12 |
| 1.1 | JUSTIFICATIVA | 13 |
| 1.2 | OBJETIVOS | 13 |
| 1.3 | OBJETIVOS ESPECIFICOS | 13 |
| 2 | REVISÃO DE LITERATURA | 14 |
| 2.1 | RADIOPROTEÇÃO | 15 |
| 2.2 | JUSTIFICAÇÃO | 15 |
| 2.3 | OTIMIZAÇÃO | 15 |
| 2.4 | LIMITAÇÃO DE DOSE | 16 |
| 2.5 | PREVENÇÕES DE ACIDENTES | 17 |
| 2.6 | CONTROLE DE EXPOSIÇÃO | 17 |
| 2.7 | PROTEÇÃO DO INDIVÍDUO OCUPACIONALMENTE EXPOSTO – IOE | 18 |
| 2.8 | TREINAMENTO PERIÓDICO | 19 |
| 2.9 | MONITORES INDIVIDUAIS – DOSÍMETRO | 20 |
| 2.10 | EFEITOS BIOLÓGICOS DA RADIAÇÃO | 22 |
| 2.11 | CLASSIFICAÇÃO DOS EFEITOS | 24 |
| 2.12 | GRANDEZAS E UNIDADES DOSIMÉTRICAS | 25 |
| 2.13 | RADIOLOGIA ODONTOLÓGICA | 26 |
| 2.14 | TÉCNICAS APLICADAS EM RADIOLOGIA INTRA BUCAL | 27 |
| 2.15 | PARÂMETROS DE CONTROLE DE QUALIDADE E RADIOPROTEÇÃO: RADIOLOGIA ODONTOLÓGICA | 32 |
| 3 | MATERIAIS E MÉTODOS | 35 |
| 3.1 | AVALIAÇÃO DO EQUIPAMENTO | 35 |
| 3.2 | AVALIAÇÃO DAS VESTIMENTAS DE CHUMBO | 45 |
| 3.3 | DESCRIÇÃO DA EQUIPE DE TRABALHO E DO SISTEMA DE ASSENTAMENTO | 46 |
| 3.4 | TREINAMENTO ANUAL E INSTRUÇÕES DE TRABALHO | 47 |
| 3.5 | SISTEMA DE SINALIZAÇÃO, PROGRAMA DE MONITORAÇÃO INDIVIDUAL E PROCEDIMENTOS EM CASOS DE EXPOSIÇÃO ACIDENTAL | 47 |
| 4 | RESULTADOS | 49 |
| 4.1 | DADOS DOS EQUIPAMENTOS DO SETOR | 49 |
| 4.2 | RESULTADO DA AVALIAÇÃO DO EQUIPAMENTO | 51 |
| 4.2.1 | TAMANHO DE CAMPO | 51 |

| | | |
|-------|---|----|
| 4.2.2 | TESTE NAS PLACAS DE IMAGEM, TAMANHO DO CABO DISPARADOR E DISTÂNCIA DO FOCO À EXTREMIDADE DO LOCALIZADOR | 52 |
| 4.2.3 | EXATIDÃO E REPRODUTIBILIDADE DA TENSÃO DO TUBO | 53 |
| 4.2.4 | EXATIDÃO E REPRODUTIBILIDADE DO TEMPO DE EXPOSIÇÃO | 54 |
| 4.2.5 | REPRODUTIBILIDADE E LINEARIDADE DA TAXA DE KERMA NO AR | 55 |
| 4.2.6 | CAMADA SEMI-REDUTORA (CSR) | 57 |
| 4.2.7 | DOSE DE ENTRADA NA PELE | 57 |
| 4.3 | ANÁLISE DAS VESTIMENTAS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL | 58 |
| 4.4 | RELAÇÃO DA EQUIPE DE TRABALHO E NOVO ASSENTAMENTO DE DADOS.. | 60 |
| 4.5 | TREINAMENTO ANUAL E INSTRUÇÕES À EQUIPE DE COLABORADORES..... | 62 |
| 4.6 | DESCRIÇÃO DAS SINALIZAÇÕES | 63 |
| 4.7 | MONITORAÇÃO INDIVIDUAL..... | 66 |
| 4.8 | REGISTRO DE INTERCORRÊNCIAS | 67 |
| 5 | CONCLUSÃO | 68 |
| | REFERÊNCIAS | 70 |
| | ANEXO – slides do treinamento aplicado | 72 |

1 INTRODUÇÃO

Para proporcionar um serviço de qualidade para o público e para os funcionários, deve ser prioridade da Instituição, o funcionamento de todas as normas e orientações dos órgãos de fiscalização, dentre elas as normas do Ministério do Trabalho e da Saúde. Para que isso acontece é fundamental o conhecimento específico da área em questão e pôr fim a correta adequação dos setores envolvidos às exigências.

Este trabalho teve como objetivo a implementação do programa de proteção radiológica para uma Clínica de radiodiagnóstico odontológico, visando a rotina de exames intra bucais.

As normas a serem seguidas para a construção deste programa estão contidas na Portaria 453/98 da ANVISA, que estabelece orientações básicas para proteção radiológica em serviço de radiodiagnóstico médico e odontológico. Na norma regulamentadora NR 32, também consta algumas orientações, tratando da implementação de medidas de proteção à segurança e à saúde, tanto dos profissionais envolvidos no diagnóstico como da população.

O programa de proteção radiológica faz parte dos documentos exigidos para a liberação da licença sanitária e para o funcionamento do estabelecimento de radiodiagnóstico. Este programa de radioproteção deve conter a relação da equipe de colaboradores da empresa; a descrição dos sistemas de sinalização, as vestimentas de proteção individual e assentamentos radiográficos, e o programa de treinamento periódico dos funcionários, de controle de qualidade e monitoração de área.

Todos estes pontos exigidos pela norma, visam uma padronização e otimização do serviço, com a execução das atividades de uma maneira segura tanto para trabalhadores como para pacientes.

1.1 JUSTIFICATIVA

Para oferecer ao público em geral um serviço de radiodiagnóstico com segurança e qualidade, o setor de radiologia odontológica deve estar adequado com as normas e leis, respeitando a legislação vigente em seu município.

A implementação e o respeito as normas vigentes, acompanhado de um programa de garantia de qualidade do serviço, visam proporcionar um serviço de qualidade e confiabilidade a população.

1.2 OBJETIVOS

Implementar no estabelecimento de radiodiagnóstico odontológico um programa de proteção radiológica, destinado aos exames intra bucais, visando oferecer um serviço padronizado e com qualidade, adequando-se à legislação.

1.3 OBJETIVOS ESPECIFICOS

Implementar o programa de proteção radiológica, verificando se os procedimentos realizados pela Clínica estão em conformidade com a legislação. Analisando os seguintes pontos:

- sinalização das áreas da Clínica.
- verificação da situação de uso das vestimentas de chumbo.
- teste de controle de qualidade do equipamento de raios X intra bucal e
- formular e aplicar um treinamento para os colaboradores da Clínica.

2 REVISÃO DE LITERATURA

O programa de proteção radiológica é um documento requisitado pela Portaria da Secretaria de Vigilância Sanitária nº 453 de 1º de junho de 1998. Ele deve ser entregue junto com o memorial descritivo do local à Vigilância Sanitária ao se solicitar o alvará de funcionamento inicial do serviço [1].

Este programa deve conter:

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

Segundo a Norma Regulamentadora 32, o serviço de proteção radiológica deve possuir:

- monitoração individual dos trabalhadores e de áreas;
- proteção individual, e;
- medições ambientais de radiações ionizantes específicas para práticas de trabalho.

2.1 RADIOPROTEÇÃO

A radioproteção é o conjunto de medidas que visam proteger o ser humano e seus descendentes contra possíveis efeitos indesejados causados pela radiação ionizante [2]. Os princípios básicos da radioproteção são a justificativa da prática, otimização da dose, limitação da dose individual e a prevenção de acidentes [3].

2.2 JUSTIFICAÇÃO

A justificação estabelece que nenhuma prática deve ser autorizada a menos que produza benefício para o indivíduo exposto ou para a sociedade. A exposição médica deve resultar em um benefício real para a saúde do indivíduo, 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 [3].

Portanto, as atividades que envolvem radiação ou exposição deve ser justificada em relação a outras alternativas e que produzam um benefício positivo para o indivíduo e a sociedade.

2.3 OTIMIZAÇÃO

Este princípio diz que todas as exposições devem ser mantidas tão baixas quanto razoavelmente exequíveis (ALARA – *As Low As Reasonably Achievable*). Portanto, a magnitude de doses individuais, a probabilidade de provocar exposições e o número de pessoas expostas devem ser minimizados.

A otimização da proteção deve estar presente na rotina de trabalho, bem como no planejamento e projeto das instalações e equipamentos. As exposições médicas devem ser otimizadas em um valor mínimo necessário

para que se consiga o objetivo radiológico, e dentro dos padrões aceitáveis de qualidade de imagem.

2.4 LIMITAÇÃO DE DOSE

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

Todos os profissionais que na sua rotina de trabalho estão sujeitos ao uso das radiações ionizantes, não devem ser expostos sem que:

- seja necessário;
- tenham conhecimento dos riscos radiológicos associados ao seu trabalho;
- estejam adequadamente treinados para o desempenho seguro das suas funções.

A Portaria 453/98 da ANVISA ressalta que:

- a dose efetiva anual para os indivíduos ocupacionalmente expostos não deve ser superior a 20 mSv, em qualquer período de 5 anos consecutivos, não podendo exceder 50 mSv em nenhum ano;
- a dose equivalente anual não deve exceder 500 mSv para as extremidades e 150 mSv para o cristalino;
- menores de 18 anos não devem trabalhar com radiodiagnóstico, exceto em treinamentos;
- é proibida a exposição ocupacional de menores de 16 anos;
- para estudantes entre 16 e 18 anos em estágio de treinamento profissional, as exposições devem ser controladas, sendo que a dose efetiva anual é de 6 mSv, e a dose equivalente anual de 150 mSv para as extremidades e 50 mSv para o cristalino.

Para as profissionais que estejam grávidas, as suas tarefas devem ser controladas afim de que seja improvável que, a partir da notificação da

gravidez, o feto receba dose efetiva superior a 1 mSv durante o restante do período da gestação.

Para as exposições normais de indivíduos do público, a dose efetiva anual não deve exceder 1 mSv.

2.5 PREVENÇÕES DE ACIDENTES

No projeto de operação dos equipamentos e na construção das instalações deve ser minimizada a probabilidade de ocorrência de acidentes, no caso de exposições em potencial.

A Instituição deve desenvolver meios e implementar ações para que seja minimizada a contribuição de erro humano, que levam à ocorrência de exposições acidentais.

2.6 CONTROLE DE EXPOSIÇÃO

Para garantir os limites de dose e a otimização das práticas radiológicas, é necessário fazer um controle da exposição à radiação. Este controle tem três fundamentos principais que são o tempo de exposição, a distância da fonte e o emprego de blindagem.

A diminuição do tempo de permanência em áreas onde estão presentes as fontes radioativas é uma maneira fácil e simples, quando possível, de evitar exposições desnecessárias. Isso permite a diminuição da dose recebida, sendo que a dose acumulada é diretamente proporcional ao tempo de exposição à radiação (Dose = Taxa de dose X tempo).

Aumentar a distância entre a fonte de radiação e o indivíduo, é outra maneira simples de diminuir a exposição. Para fontes puntiformes, é válida a Lei do Inverso do Quadrado da Distância:

$$D_1/D_2 = (d_1 / d_2)^2$$

Onde D_1 e D_2 são as taxas de dose nas distâncias d_1 e d_2 da fonte, respectivamente. Portanto, quando a distância à fonte dobra, a dose é reduzida a um quarto do seu valor inicial.

A blindagem é outro fator de controle de exposição. Quando os níveis de radiação continuam altos mesmo permanecendo o menor tempo possível na área da fonte e à uma distância segura, faz-se necessário o emprego das blindagens, que funcionam como um anteparo para as radiações. O uso de colimadores, biombos, óculos e aventais de proteção são exemplos de dispositivos utilizados para diminuir a exposição à radiação. Para se determinar as espessuras e materiais adequados para se produzir esses tipos de acessórios de proteção são levados em conta o tipo de radiação (raios X, raios gama, partículas alfa ou beta, nêutrons) e a intensidade da mesma, bem como o valor de dose aceitável após a atenuação pela blindagem [4].

Para o cálculo da blindagem de uma instalação são considerados os mesmos fatores descritos anteriormente para a confecção dos acessórios. No planejamento da blindagem a localização dos equipamentos ou das fontes de radiação, a direção de incidência do feixe, o tempo de operação dos equipamentos ou do manuseio das fontes radioativas, e os dados de ocupação da instalação e das áreas vizinhas são extremamente importantes para se definir as espessuras e a escolha do material para a blindagem.

2.7 PROTEÇÃO DO INDIVÍDUO OCUPACIONALMENTE EXPOSTO – IOE

Os responsáveis pelas instalações que utilizam radiações ionizantes são responsáveis pela proteção dos trabalhadores ocupacionalmente expostos. Os trabalhadores devem ter a sua disposição equipamentos de proteção adequados, como vestimentas apropriadas, equipamentos de proteção respiratória, biombos para a atenuação da radiação, aventais de chumbo, luvas, toucas, sapatilhas e etc [3].

O local de trabalho deve ser o mais seguro possível, a fim de minimizar possíveis acidentes [6].

Os biombos devem estar dispostos nas instalações de forma que além da proteção necessária, possa proporcionar o contato visual e a comunicação entre o operador e o paciente.

O operador deve estar ciente 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 dos outros. Deve submeter-se aos treinamentos oferecidos pela Instituição aonde trabalha.

Quando constar algum problema ou irregularidade que possa alterar os níveis de dose ou o aumento do risco de acidente, deve informar imediatamente o responsável pelo setor.

Deve notificar a autoridade sanitária condições inseguras de trabalho, bem como também evitar a realização de exposições desnecessárias.

2.8 TREINAMENTO PERIÓDICO

Para trabalhar com as radiações ionizantes os profissionais devem possuir formação técnica em radiologia (especificamente em radiodiagnóstico) e estar devidamente treinados de modo que possam exercer a função respeitando as normas e visando a proteção do operador, do público em geral e a preservação do meio ambiente.

Os profissionais de técnicas radiológicas devem receber das instituições aonde trabalham treinamentos anuais. Estes treinamentos têm como objetivo intensificar a necessidade de se respeitar as normas de segurança na rotina de trabalho, e também aprimorar os conhecimentos teóricos e práticos. Segundo a Portaria 453/98 da ANVISA, os assuntos abordados nesses treinamentos devem contemplar pelo menos os seguintes tópicos: Procedimentos de operação dos equipamentos, uso de vestimenta de proteção individual para pacientes, procedimentos para minimizar as exposições médicas e ocupacionais, uso de dosímetros individuais, processamento radiográfico, e dispositivos legais.

2.9 MONITORES INDIVIDUAIS – DOSÍMETRO

É um monitor que mede uma grandeza radiológica ou operacional, mas com resultados relacionados ao corpo inteiro, órgão ou tecido humano.

Como o corpo humano não consegue constatar a presença da radiação, o uso do dosímetro pelo profissional é fundamental para avaliar se os níveis de radiação estão dentro das estabelecidas pela CNEN e é dever do trabalhador utilizar o dosímetro durante toda a sua jornada de trabalho.

A detecção das radiações é baseada na interação física ou química das radiações com a substância sensível do detector. Os principais monitores individuais são:

- Filme dosimétrico: são constituídas de cristais de haletos de prata dispersos em uma matriz de gelatina. A radiação produz alterações na densidade (enegrecimento) do filme revelado. Desta forma pode-se quantificar a exposição à radiação. Esses filmes são lidos em um densitômetro calibrado. A figura 1 representa este modelo de dosímetro. [4]

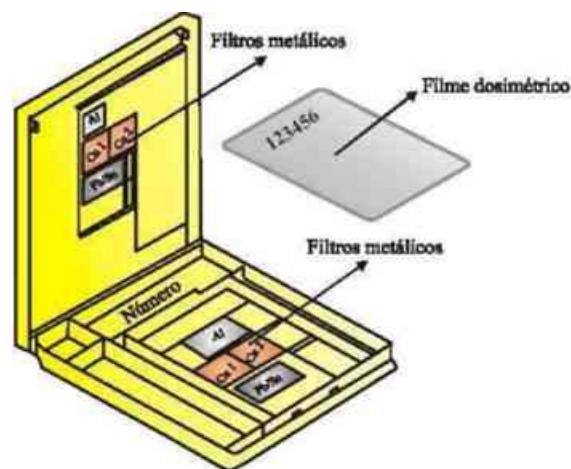


Figura 1. Dosímetro de filme. Fonte: IRD, 2003

-Dosímetro termoluminescente (TLD): são cristais que apresentam o fenômeno da luminescência quando aquecidos, após terem sido irradiados [4]. O material termoluminescente utilizado é baseado no uso de cristais nos quais a radiação ionizante cria pares de elétrons e lacunas. A partir de um processo térmico, fótons são liberados, podendo ser coletados por uma fotomultiplicadora. A quantidade de luz (fótons) liberada é proporcional à radiação recebida. A figura 2 representa o modelo do dosímetro de TLD.



Figura 2. Dosímetro TLD. Fonte: elaborada pela autora

Para preservar o dosímetro e usá-lo de maneira correta, existem alguns cuidados que deve-se tomar durante a utilização:

- Deve ser usado na altura do tórax, com a parte que contém o nome voltado para a frente. Não deve ser colocado no bolso;
- Quando se está com a vestimenta de proteção coloca-se o dosímetro sobre o avental;
- Uso próprio e intransferível;
- Usá-lo somente durante a jornada de trabalho, ao término deve ser guardado longe da fonte e em um lugar determinado pelo supervisor de radioproteção;
- Evitar danos mecânicos;
- Perda ou danos devem ser informadas ao responsável pela radioproteção;
- Não usar quando for submetido a exame ou terapia com radiação;
- O funcionário que trabalha em mais de um local deve ter um dosímetro para cada instituição.

2.10 EFEITOS BIOLÓGICOS DA RADIAÇÃO

Os efeitos decorrentes do uso das radiações ionizantes sobre o organismo podem aparecer em minutos ou em dezenas de anos, dependendo do tempo de latência. As alterações químicas provocadas pela radiação podem afetar uma célula de diversas maneiras, que podem resultar em: morte prematura, impedimento ou retardo de divisão celular, e mutação que é passada para as células de gerações posteriores [5].

O processo de ionização ao alterar os átomos, pode alterar a estrutura das moléculas que os contêm. Se a energia de excitação ultrapassar a energia de ligação entre os átomos, podem ocorrer quebras das ligações químicas e consequentes mudanças moleculares [4].

Os danos moleculares mais importantes são os relacionados à molécula de DNA. As lesões podem ser a quebra simples e duplas da molécula, ligações cruzadas, alterações nos açúcares ou nas bases.

As células danificadas podem morrer ao tentar se dividir, ou conseguir realizar reparos mediados por enzimas. Se o reparo é eficiente e em tempo curto, o DNA pode voltar à sua composição original, sem consequências posteriores. Num reparo propenso a erros, pode dar origem a mutações na sequência de bases ou rearranjos mais grosseiros, podendo levar à morte da célula ou alterações no material genético das células sobreviventes, com consequências em longo prazo. A figura 3 retrata os diferentes danos no corpo humano.

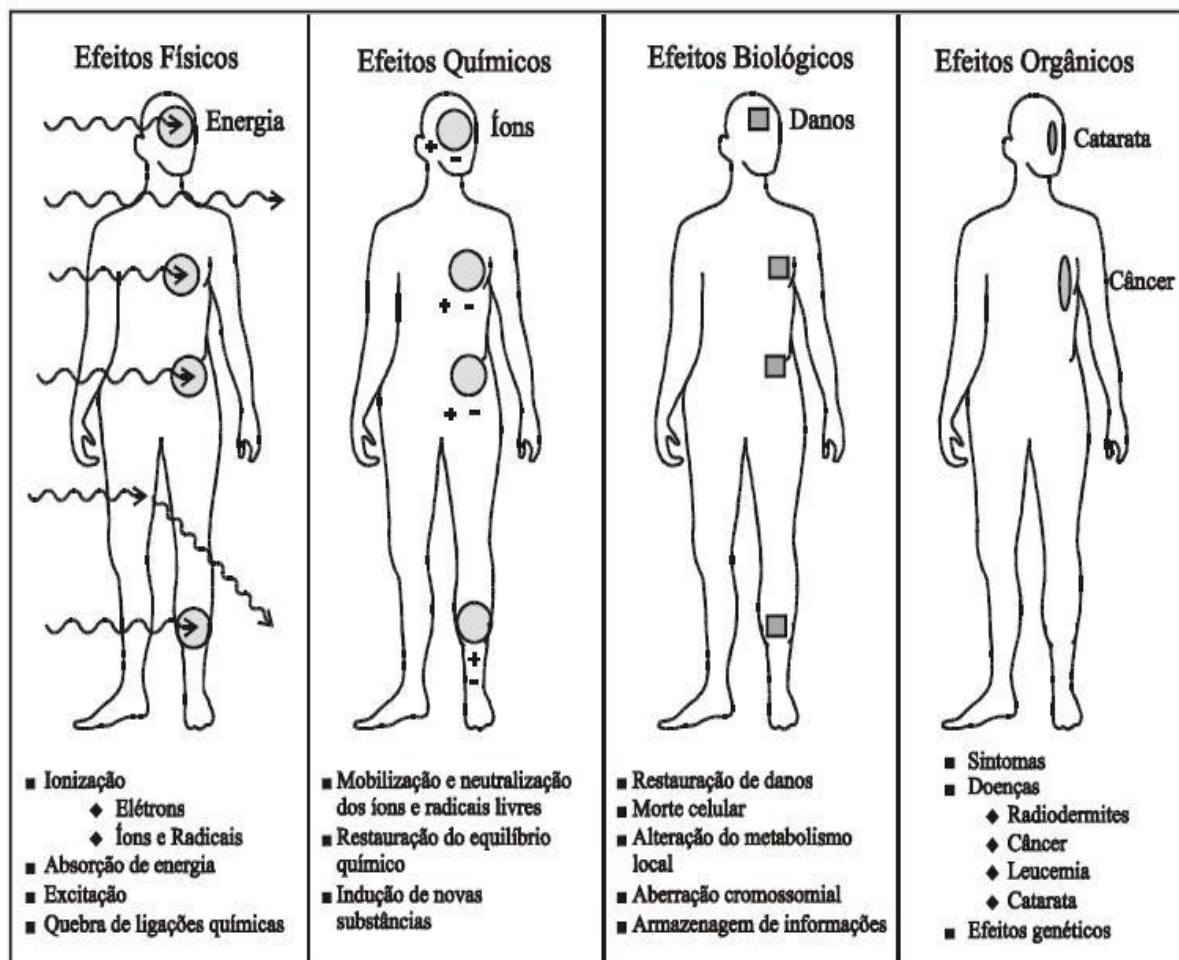


Figura 3. Efeitos da radiação. Fonte: IRD, 2003

Algumas mudanças (modificações celulares) na molécula de DNA podem resultar em um processo conhecido como transformação neoplásica. Neste processo a célula modificada mantém sua capacidade de reprodução, o que pode dar origem a um câncer. O sistema imunológico tende a eliminar ou bloquear estas células modificadas, mas as células sobreviventes acabam por se adaptar. A multiplicação deste tipo de célula dá origem a um tumor, num estágio denominado de progressão [4].

Quando a dose de radiação é elevada, muitas células do tecido atingido podem não suportar as transformações e morrem, após tentativas de se dividir. A perda de células em quantidade considerável pode causar prejuízos detectáveis no funcionamento do tecido ou órgão. As células mais radio sensíveis são as do ovário, dos testículos, da medula óssea e do cristalino.

2.11 CLASSIFICAÇÃO DOS EFEITOS

Os efeitos podem ser classificados em função do valor de dose e forma de resposta (estocásticos ou determinísticos), em função do tempo de manifestação (imediatos ou tardios) e em função do nível orgânico atingido (somáticos ou genéticos) [4].

EFEITOS ESTOCÁSTICOS: São efeitos em que a probabilidade de ocorrência é proporcional à dose de radiação recebida, sem a existência de limiar. Isto significa, que doses pequenas, abaixo dos limites estabelecidos por normas e recomendações de radioproteção, podem induzir tais efeitos.

EFEITOS DETERMINÍSTICOS: São efeitos causados por irradiação total ou localizada de um tecido, causando um grau de morte celular não compensado pela reposição ou reparo, com prejuízos detectáveis no funcionamento do tecido ou órgão. Existe um limiar de dose, abaixo do qual a perda de células é insuficiente para prejudicar o tecido ou órgão de um modo detectável. Isto significa que, os efeitos determinísticos, são produzidos por doses elevadas, acima do limiar, onde a severidade ou gravidade do dano aumenta com a dose recebida.

EFEITOS SOMÁTICOS: Surgem do dano nas células do corpo e o efeito aparece na própria pessoa irradiada. Dependem da dose absorvida, da taxa de absorção da energia da radiação, da região e da área do corpo irradiada.

EFEITOS GENÉTICOS OU HEREDITÁRIOS: São efeitos que surgem no descendente da pessoa irradiada, como resultado do dano produzido pela radiação em células dos órgãos reprodutores, as gônadas. Tem caráter cumulativo e independe da taxa de absorção da dose.

EFEITOS IMEDIATOS E TARDIOS: Os primeiros efeitos biológicos causados pela radiação, que ocorrem num período de poucas horas até algumas semanas após a exposição, são denominados efeitos imediatos, como por exemplo, a radiodermite. Os que aparecem depois de anos ou mesmo décadas, são chamados de efeitos tardios, como por exemplo, o câncer.

Para doses muito altas, predominam os efeitos imediatos, e as lesões serão severas ou até letais. Para doses intermediárias, prevalecem os efeitos imediatos com grau de severidade menor, e não necessariamente

permanentes. Para doses baixas, não haverá efeitos imediatos, mas há possibilidade de lesões em longo prazo [4].

2.12 GRANDEZAS E UNIDADES DOSIMÉTRICAS

Duas instituições são responsáveis pela definição de grandezas e as relações entre elas e suas respectivas unidades. A *International Commission on Radiological Protection (ICRP)* promove recomendações para grandezas limitantes e a *International Commission on Radiation Units and Measurements (ICRU)* é responsável pelas grandezas básicas e operacionais [4]. As grandezas dosimétricas tem a finalidade de estabelecer uma medida física da quantidade de radiação depositada em um ponto de interesse correlacionada com os efeitos de suas interações com a matéria [4].

Quando interage com a matéria, uma parte da energia dos raios X é depositada e absorvida. A energia absorvida pela matéria é chamada de dose, porém esse conceito pode ter significados diferentes de acordo com o que deseja expressar [7].

Dose de entrada na pele (DEP): é a dose absorvida no centro do feixe incidente na superfície do paciente submetido a um procedimento radiológico. Inclui o retroespalhamento pelo paciente, a unidade de medida é o Gray (Gy) [3].

Dose de saída: medida o mais próximo possível da superfície do corpo que o feixe deixa o mesmo. Essa medida é importante na avaliação da imagem radiográfica, a unidade é o Gray (Gy) [7].

Dose no receptor de imagem: é a dose que chega para formar a imagem, unidade é o Gray (Gy) [7].

Exposição: é a grandeza física que permite avaliar a radiação X ou Gama emitida por uma fonte específica a partir de sua habilidade de produzir ionização no ar. É definida para os raios X e Gama, tendo o ar como meio de interação. Exposição (X) é o quociente de dQ por DM, onde dQ é o valor absoluto total dos íons de mesmo sinal produzidos no ar quando os elétrons liberados pelos fótons em uma determinada massa de ar DM são

completamente freados no ar. $X=dQ/DM$. A unidade no sistema internacional é C/kg (Coulomb/quilograma) [8].

Dose efetiva (E): média aritmética calculada pelas doses equivalentes nos diferentes órgãos. Os fatores de ponderação dos tecidos são definidos de modo que a dose efetiva represente o mesmo detrimento que uma exposição uniforme de corpo inteiro. A unidade de dose efetiva é o Joule por quilograma, denominada Sievert, Sv [3].

Dose equivalente (Ht): grandeza expressa por $HT=DTwR$, onde DT é a 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 a dose absorvida. A unidade no sistema internacional é sievert, Sv.

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 é o Gray (Gy) [3].

Kerma(k): grandeza definida por $k=dEtr/dm$, onde dEtr é a energia cinética inicial de todas as partículas carregadas liberadas por partículas ionizantes não carregadas em um material de massa dm. A unidade é o Gray (Gy) [3].

2.13 RADIOLOGIA ODONTOLÓGICA

A odontologia é a área da saúde que trata e estuda o sistema estomatognático. Este sistema compreende a face, cavidade bucal, pescoço, articulações, ossos, músculos da mastigação, tecidos e dentes.

Os profissionais responsáveis por cuidar desta parte da saúde humana, são denominados Cirurgiões-Dentistas, dentre suas responsabilidades destacam-se a prevenção, diagnóstico e tratamentos de doenças e lesões relacionadas com a boca e estruturas adjacentes. Na odontologia existem várias áreas de especialização, uma delas é a imagenologia [12].

A radiologia odontológica tem como objetivo diagnosticar problemas na boca, face e maxilares por meio do uso das radiações ionizantes. É um método auxiliar muito importante. A aquisição destas imagens deve ser feita dentro dos padrões de qualidade, para proporcionar uma boa visualização das estruturas bem como um diagnóstico correto.

Tratando-se de radiologia, a segurança está intimamente ligada com a qualidade do serviço. Não é possível dizer que um serviço tem qualidade se não houver preocupação com a radioproteção. Equipamentos não podem ser considerados seguros em relação à radioproteção se não estiverem em ótimas condições mecânicas e elétricas. As manutenções e calibrações devem ser realizadas conforme orientação dos fabricantes e das normas regulamentadoras de cada país [9].

2.14 TÉCNICAS APLICADAS EM RADIOLOGIA INTRA BUCAL

Os aparelhos de raios X odontológicos utilizados nas radiografias intra bucais, podem ser os fixos ou móveis. Com estes aparelhos pode-se realizar as radiografias periapicais, interproximais e oclusais.

Estes variam na marca dos fabricantes, tipos, aparência e custo. Normalmente são constituídos por 3 componentes básicos: cabeçote, braços articulares e um painel de controle e seu circuito elétrico. Estes aparelhos devem ser seguros e precisos, sua capacidade de gerar raios X deve ser adequada aos mecanismos de dissipação de calor, devem ser pequenos e robustos, possuir uma fácil manipulação e posicionamento, estáveis, firmes e adequado ao tipo de filme [10].

As técnicas aonde se utiliza o filme/receptor de imagem dentro da boca do paciente são chamadas de radiografias intra bucais. Existem algumas incidências, as mais utilizadas pelos profissionais da odontologia são: radiografia periapical, interproximal e oclusais [11].

RADIOGRAFIA PERIAPICAL: A técnica da radiografia periapical é utilizada para analisar a região de ápice radicular e o dente individualmente. É realizada com o filme dentro da boca do paciente, chamada de radiografia

intraoral. Cada radiografia pode mostrar de 2 a 4 dentes, sendo que em um levantamento periapical completo terá quatorze radiografias (uma para incisivos frontais e laterais, uma para cada canino, uma para pré-molares e uma para molares, fazendo região superior e inferior). Essa técnica pode ser obtida de diferentes maneiras: com o paciente fazendo a manutenção do filme, com posicionadores, ou ainda, usando posicionadores específicos para a técnica de paralelismo. Uma das principais indicações para o exame periapical é a detecção de infecção ou inflamação apical, e a avaliação do estado periodontal do paciente [12].

Levando-se em conta a anatomia da região oral, e como sempre devemos posicionar o filme o mais próximo possível da região a ser diagnosticada, foi desenvolvida duas técnicas para fazer as periapicais, a técnica do paralelismo e a da bisettriz.

Na técnica do paralelismo, devemos colocar o filme em um posicionador. O filme deve ficar paralelo com o eixo do dente. Em seguida, o feixe de raios X deve incidir perpendicularmente ao dente e ao filme. O paciente deve estar com a cabeça apoiada e com o plano oclusal na horizontal.

A técnica da bisettriz, pode-se ser feita com o uso de posicionadores de filme ou com a ajuda do paciente para segurar a película. Nesta técnica devemos colocar o filme o mais próximo do dente, sem que este se curve ou dobre. O feixe de raios X deve incidir perpendicularmente à bisettriz imaginária do ângulo formado entre o longo eixo dos dentes e o receptor de imagens [12].

Para as periapicais na região da maxila, a cabeça do paciente deve estar com o plano sagital mediano perpendicular ao chão e o plano oclusal paralelo ao chão, com o paciente olhando para baixo. A figura 4 demonstra o posicionamento da cabeça durante o exame.

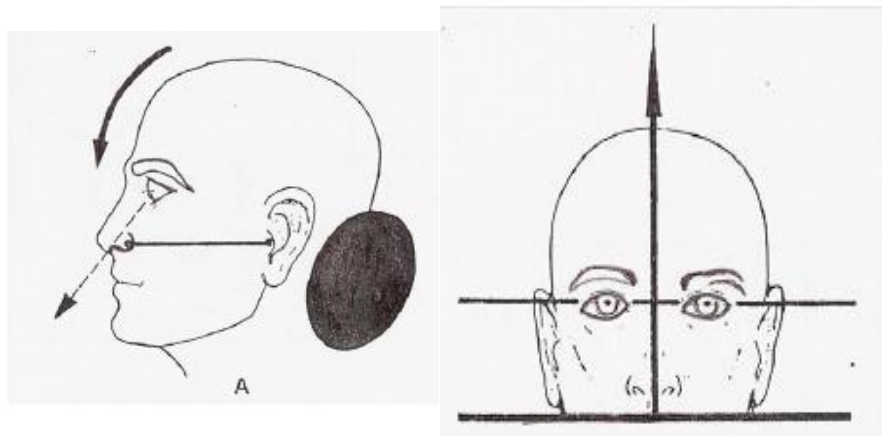


Figura 4. Periapical de maxila. Fonte: SITE UNIOESTE, 2016.

Para as radiografias da mandíbula, o que muda é a inclinação da cabeça do paciente. A figura 5 demonstra o posicionamento da cabeça durante o exame.

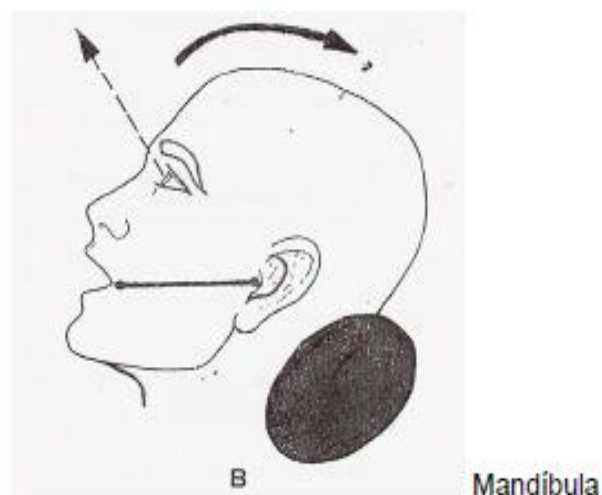


Figura 5. Periapical de mandíbula. Fonte: SITE UNIOESTE, 2016.

RADIOGRAFIA INTERPROXIMAL: Também chamada de radiografia *bitewing*, tem como indicação principal a detecção de cáries e avaliação das restaurações. Tem como propósito avaliar a região de crista alveolar e as duas superfícies proximais dos dentes. Antigamente, esta técnica era realizada com

o paciente mordendo uma pequena asa ou aleta, que se colocava (colava) no filme, hoje já temos posicionadores específicos para a técnica [12].

Faz-se quatro radiografias num exame de interproximais. Duas do lado esquerdo e duas do direito. Um filme é usado para radiografar os dentes pré-molares superiores e inferiores, e outro filme para radiografar os molares superiores e inferiores. O filme é colocado no posicionador, este tem uma plataforma de mordida. O filme é colocado dentro da boca do paciente e ele morde a plataforma. O filme irá ficar na horizontal e o feixe de raios X, incidirá perpendicularmente ao filme.

A figura 6 demonstra o posicionamento do tubo de raios X durante o exame [14].



Figura 6. Radiografia interproximal. Fonte: SITE UNIOESTE, 2016.

RADIOGRAFIA OCLUSAL: Esta técnica é realizada com um filme maior que os utilizados nas periapicais. Tem como região de interesse a mandíbula e maxila. É indicada para avaliar lesões de maior extensão que não seriam visualizadas nas periapicais. Usada para analisar dentes retidos, anomalias dentárias, controle em procedimentos de expansão de mandíbula, e para pesquisas de raízes residuais em pacientes desdentados.

Normalmente são realizadas de duas formas: oclusal total de mandíbula ou total de maxila.

Na oclusal total de maxila, o paciente fica com a cabeça encostada no apoio da cadeira, com o plano oclusal na horizontal, e o mediano perpendicular ao chão. O filme é colocado sobre a superfície oclusal dos dentes, e o paciente morde levemente o filme para mantê-lo no lugar. O feixe de raios X é angulado de 65° a 70° em relação ao filme, sendo apontado para a região da glabella. Quando o paciente é desdentado, ele segura o filme com os polegares. A figura 7 demonstra o posicionamento do tubo localizador de raios X durante o exame oclusal de maxila [14].



Figura 7. Radiografia oclusal de maxila. Fonte: SITE UNIOESTE, 2016.

Na oclusal total de mandíbula, visualizamos as estruturas mandibulares e o assoalho da boca. O paciente fica sentado e com a cabeça inclinada para traz, o filme é colocado no interior da boca e centralizado na superfície oclusal, o paciente morde levemente a película. O feixe deve ficar perpendicular ao filme, sendo posicionado abaixo do queixo. A figura 8 demonstra o posicionamento do tubo de raios X durante o exame oclusal de mandíbula [14].



Figura 8. Radiografia oclusal de mandíbula. Fonte: SITE UNIOESTE, 2016.

2.15 PARÂMETROS DE CONTROLE DE QUALIDADE E RADIOPROTEÇÃO: RADIOLOGIA ODONTOLÓGICA

A Portaria 453/98 da ANVISA traz os requisitos e recomendações necessárias para o funcionamento correto de um setor de radiologia. Em relação aos ambientes, o equipamento de radiografia intra bucal deve ser instalado em uma sala com tamanho suficiente para que a equipe possa se manter pelo menos 2 metros de distância da fonte e do paciente.

Segundo a NR 32, os trabalhadores devem permanecer nas áreas o menor tempo possível para a realização do procedimento. Precisam ter conhecimento dos riscos radiológicos associados ao desenvolvimento do seu trabalho, devem ter capacitação continuada em proteção radiológica e necessitam de monitoramento individual das doses de radiação que estão expostos. Devem usar os EPIs de forma adequada a fim de minimizar os riscos.

As salas devem conter sinalização visível nas portas de acesso, com o símbolo internacional da radiação ionizante, e no interior avisos sobre proteção radiológica visíveis aos pacientes.

Para cada equipamento deve haver uma vestimenta plumbífera que garanta a proteção do tronco, tireóide e gônadas dos pacientes. Devem ter pelo menos 0,25 mm de chumbo.

Em relação aos equipamentos, a tensão de um aparelho de raios X intra-oral deve ser maior ou igual a 50 kVp, preferencialmente maior que 60 kVp.

A tensão medida no tubo não deve ser inferior a 50 kVp, com uma tolerância de mais ou menos 3 kV.

A filtração de aparelhos com tensão de tubo inferior ou igual a 70 kVp, devem possuir uma filtração total permanente não inferior a 1,5 mm de alumínio. Em relação a colimação, o diâmetro do campo das radiografias não deve ser superior a 6 cm na extremidade do localizador.

O aparelho deve conter um localizador para que se mantenha uma distância foco-pele, de no mínimo, 20 cm para uma tensão de 70 kVp.

A duração da exposição deve ser indicada em termos de tempos ou pulsos. O sistema não deve permitir uma exposição com duração superior a 5s.

O sistema de disparo deve ser instalado em uma cabine de proteção ou possuir um cabo que permita que no momento do exame, o operador possa ficar a mais de 2 metros de distância do tubo e paciente.

O controle de qualidade, previsto pela Portaria, deve incluir o seguinte conjunto mínimo de testes de constância, com frequência mínima de dois anos:

- camada semi- redutora;
- tensão de pico;
- tamanho de campo;
- reprodutibilidade do tempo de exposição ou reprodutibilidade da taxa kerma no ar;
- linearidade da taxa de kerma no ar com o tempo de exposição;
- dose de entrada na pele do paciente;
- padrão da imagem radiográfica;
- integridade das vestimentas de proteção individual.

O documento Radiodiagnóstico Médico: Segurança e desempenho de equipamentos, publicado pelo Ministério da Saúde, em 2005, tem o objetivo de

facilitar a uniformização dos procedimentos para a realização dos testes de qualidade em equipamentos de radiodiagnóstico médico e de testes de segurança em instalações de radiodiagnóstico. É fundamentado nas diretrizes básicas de proteção radiológica estabelecidas pela Portaria 453/98 da ANVISA, e traz a metodologia a ser seguida para a execução destes testes de controle de qualidade e os valores dos resultados esperados.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Este projeto de Elaboração do Programa de Proteção Radiológica, foi realizado numa Clínica de radiodiagnóstico odontológico no Centro de Curitiba. Seguindo as recomendações da Portaria 453/98 da ANVISA, o objetivo foi avaliar o equipamento de raios X intra bucal, analisar as condições das vestimentas de proteção individual, realizar o treinamento anual e revisar as outras questões contidas na norma pertinentes ao setor.

3.1 AVALIAÇÃO DO EQUIPAMENTO

Para a avaliação do equipamento foi utilizada uma câmara de ionização cedida pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Estes testes tiveram duração em torno de uma hora. Os testes que foram realizados são os exigidos pela Portaria 453/98 da ANVISA.

A câmara de ionização é cilíndrica, da marca Radcal e de modelo 10X6-6, com certificado de calibração número 0625RX/1014. O detector de estado sólido é da mesma marca, Radcal e de modelo 40X12-W, com certificado de calibração número 0116KV/1014. Estes equipamentos foram calibrados pelo Laboratório de Metrologia das Radiações Ionizantes (LMRI), do Departamento de Energia Nuclear (DEN), da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

Com o detector de estado sólido foram verificados os seguintes quesitos:

- o valor camada semi-redutora,
- tensão de pico, e
- a reprodutibilidade do tempo de exposição.

Com a câmara de ionização foram verificados:

- a reprodutibilidade e linearidade da taxa de kerma no ar, e
- a dose de entrada na pele do paciente.

A figura 9 mostra o painel de leitura da câmara de ionização.



Figura 9. Painel da câmara de ionização. Fonte: elaborada pela autora

3.1.1 TENSÃO DE PICO

Para avaliar a reprodutibilidade e a exatidão da tensão de pico, foi utilizado o detector de estado sólido. O aparelho de raios X intra bucal instalado na Clínica é da marca GNATUS, e opera com tensão de 70 kVp e corrente de 7 mA, que são fixos. O único fator que pode-se alterar é o tempo, e este varia de 0 a 3,20 segundos.

O cabeçote do aparelho foi posicionado em cima do detector de estado sólido para se fazer a exposição, com uma distância de 29 centímetros. O arranjo do cabeçote do aparelho de raios X e o detector estão representados na figura 10.



Figura 10. Detetor de estado sólido. Fonte: elaborada pela autora

O tempo utilizado neste teste foi o de 0,28 segundos, pois é o tempo mais usado durante a realização dos exames na Clínica. Foi feita uma série de quatro exposições no centro de detetor.

A taxa de variação da exatidão foi calculada utilizando a média dos quatro valores encontrados, onde o kVp nominal (kVp_{nom}) é o indicado pelo aparelho, aplicando-se a fórmula:

$$d(\%) = 100 \cdot \frac{kVp_{nom} - kVp_{m\u00e9dio}}{kVp_{nom}}$$

A variação da taxa de reprodutibilidade da tensão foi determinada utilizando os valores de tensão máxima e mínima, aplicando-se a fórmula:

$$R(\%) = 100 \cdot \frac{kVp_{m\u00e1x} - kVp_{m\u00edn}}{(kVp_{m\u00e1x} + kVp_{m\u00edn})/2}$$

Para os valores estarem em conformidade com o descrito pela Portaria 453/98 da ANVISA, a variação da reprodutibilidade e da exatidão deve ter um desvio, que seja menor ou igual, a mais ou menos 10%.

3.1.2 TEMPO DE EXPOSIÇÃO

Para a avaliação do tempo de exposição do equipamento de raios X, foram realizadas quatro exposições na faixa de tempo de 0,28 segundos, utilizando o detector de estado sólido para fazer as medições.

Para encontrar o valor da reprodutibilidade do tempo de exposição, foi considerado o valor de tempo mínimo e máximo durante as leituras, pela fórmula:

$$R(\%)=100 \cdot \frac{t_{m\acute{a}x}-t_{m\acute{i}n}}{(t_{m\acute{a}x}+t_{m\acute{i}n})/2}$$

O valor da exatidão do tempo de exposição, foi calculado com a média dos valores obtidos na exposição, onde o tempo nominal (t_{nom}) é o valor indicado no aparelho, e aplicado-se a fórmula:

$$d(\%) = 100 \cdot \frac{t_{nom}-t_{m\acute{e}dio}}{t_{nom}}$$

Para estarem em conformidade os valores de reprodutibilidade e exatidão devem possuir um desvio menor ou igual a mais ou menos 10%.

3.1.3 CAMADA SEMI-REDUTORA

Para a determinação do valor da camada semi redutora do equipamento de raios X intra bucal, foram realizadas quatro exposições com o tempo de 0,28 segundos, 70 kVp e 7 mA. Com o tubo do aparelho de raios X centralizado no detector de estado sólido.

Após estas quatro medidas foi feita uma média com os valores afim de se encontrar o valor da camada semi redutora.

Como o aparelho trabalha com a tensão de 70 kVp, o valor mínimo para a camada semi redutora exigido pela Portaria 453/98 da ANVISA, deve ser de 1,5 mm de alumínio.

3.1.4 REPRODUTIBILIDADE E LINEARIDADE DA TAXA DE KERMA NO AR

Para a verificação dos valores de kerma no ar foi utilizada a câmara de ionização. Foi feita uma série de quatro exposições em três faixas de tempo diferentes. Os tempos utilizados foram os de 0,25 segundos, 0,28 segundos e de 0,32 segundos. A uma distância de 29 centímetros. A figura 11 traz o arranjo do experimento.



Figura 11. Câmara de ionização. Fonte: elaborada pela autora

Para cada valor de tempo selecionado, foi escolhido o valor máximo de dose ($L_{máx}$) e o valor mínimo ($L_{mín}$). Em seguida aplicada a fórmula da reprodutibilidade R(%):

$$R(\%)=100 \cdot \frac{L_{m\acute{a}x}-L_{m\acute{i}n}}{(L_{m\acute{a}x}+L_{m\acute{i}n})/2}$$

Para estar em conformidade com a Portaria 453/98 da ANVISA, o valor da reprodutibilidade deve ser menor ou igual a 10%.

Para encontrar o valor da linearidade da taxa de kerma no ar, basta encontrar o valor médio das leituras de dose na faixa dos três tempos, e dividi-los pelo valor do mAs do aparelho. Com o valor mínimo e máximo, aplica-se na fórmula:

$$L(\%)=100 \cdot \frac{R_{m\acute{a}x}-R_{m\acute{i}n}}{(R_{m\acute{a}x}+R_{m\acute{i}n})/2}$$

O valor da linearidade deve ser menor ou igual a 20% para estar em conformidade com a Portaria.

3.1.5 DOSE DE ENTRADA NA PELE DO PACIENTE

A verificação dos valores de dose de entrada na pele do paciente foi feita com os valores médios da dose obtidos no teste de linearidade da taxa de kerma no ar, a uma distância de 29 centímetros.

Para encontrar o valor da dose na pele, foi utilizada a lei do inverso quadrado da distância.

$$\frac{DOSE\ NO\ PACIENTE}{DOSE\ NO\ DETECTOR} = \frac{DIST\ \acute{A}NCIA\ TUBO-DETECTOR^2}{DIST\ \acute{A}NCIA\ TUBO-PACIENTE^2}$$

Onde a distância do tubo ao paciente foi fixada em 27,5 centímetros, que é o valor da distância utilizada durante os exames de raios X intra bucais.

Da mesma forma que o teste de kerma foi feito em três faixas de tempo, foi calculada a dose de entrada na pele para cada tempo.

A legislação determina que a dose de entrada na pele do paciente seja de no máximo 3,5 mGy.

3.1.6 TAMANHO DE CAMPO DE RADIAÇÃO, DISTÂNCIA DO PONTO FOCAL E COMPRIMENTO DO CABO DE DISPARO

Para a verificação do tamanho de campo de radiação foi realizada duas exposições a fim de visualizar o diâmetro do campo. A figura 12 representa o teste de diâmetro do campo, o lado A representa a exposição com o posicionador de filme, e o lado B sem o posicionador. Este teste foi repetido três vezes e a fim de encontrar alguma variação.

É previsto pela Portaria 453/98 da ANVISA que o diâmetro do campo com filme na extremidade de saída do localizador, tenha um valor de no máximo 6 centímetros. Diâmetros de 4 a 5 centímetros são permitidas apenas quando há um sistema de alinhamento e posicionamento do filme. A técnica utilizada foi de 70 kVp, 7 mA e 0,28 segundos. A distância da extremidade do localizador até o filme utilizando o posicionador de filme é de 7,5 centímetros, sem o posicionador o filme deve estar em contato do o tubo. A Portaria não relata com deve ser o valor do tamanho do campo utilizando o posicionador de filme, apenas traz que o localizador deve ficar o mais próximo possível do paciente.

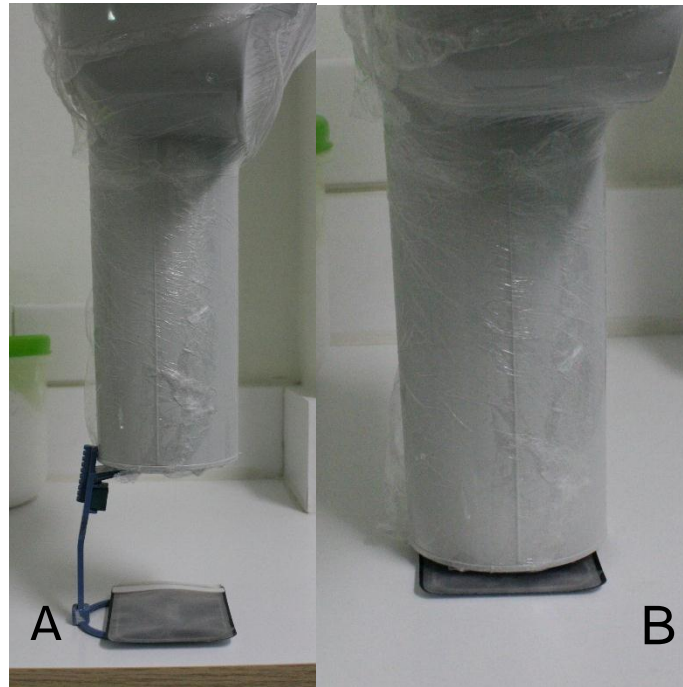


Figura 12. Teste do diâmetro de campo. Lado A, com posicionador de fime. Lado B sem o posicionador. Fonte: elaborada pela autora.

Foi feita a medida da distância do ponto focal do equipamento até a extremidade do localizador, utilizando-se uma fita métrica. No aparelho tem uma pequena marca em cor vermelha indicando a localização do ponto focal. A figura 13 mostra a medida do foco do localizador. Para estar em conformidade com a norma, a distância deve ser no mínimo de 20 cm, pois a tensão do tubo é de 70 kVp.



Figura 13. Distância do foco do aparelho. Fonte: elaborada pela autora.

A conferência do comprimento do cabo disparador do equipamento foi realizada esticando-se ao máximo o cabo. Foi medida a distância atingida com o uso de uma fita métrica. A figura 14 demonstra a teste. Para estar dentro dos padrões esperados, este cabo deve ter no mínimo 2 metros de comprimento.

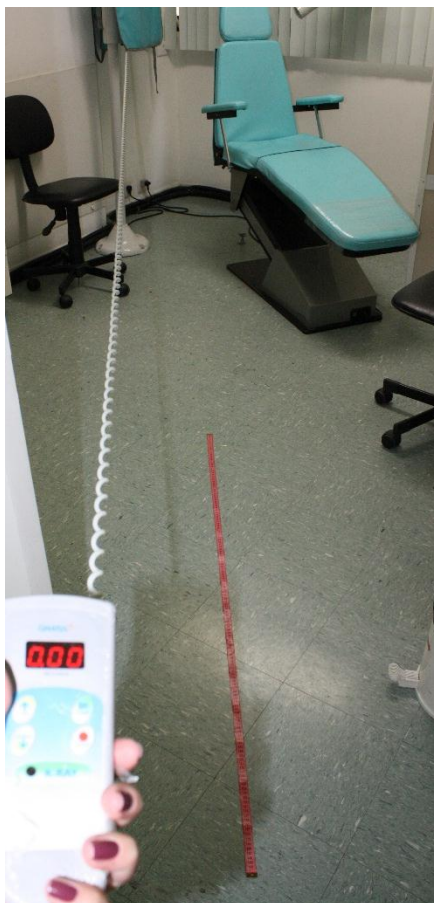


Figura 14. Distância do cabo de disparo do aparelho. Fonte: elaborada pela autora.

3.1.7 INTEGRIDADE DAS PLACAS DE IMAGEM

Foi realizada uma análise nas placas de imagens em utilização na Clínica. Para este teste as IP's foram identificadas e limpas com uma solução própria fornecida pela fabricante Carestream. As figuras 15 e 16 demonstram as placas de imagem da Clínica.



Figura 15. Placas de imagens - adulto. Fonte: elaborada pela autora.



Figura 16. Placas de imagens - infantil e oclusal. Fonte: elaborada pela autora.

As placas foram expostas aos raios X, com uma técnica de 70 kVp, 7 mA e com tempo de 0,28 segundos a uma distância de 20 centímetros; e colocadas para a leitura. A figura 17 representa a leitora de placas. As placas de imagem que apresentassem alguma irregularidade como uma dobra ou risco, seriam descartadas do uso.



Figura 17. Leitora das placas de imagens. Fonte: elaborada pela autora.

3.2 AVALIAÇÃO DAS VESTIMENTAS DE CHUMBO

Primeiramente foi realizada uma análise visual nos dois coletes protetores de tórax e no protetor de tireóide, para encontrar alguma dobra na borracha plumbífera. Em seguida utilizando o aparelho de telerradiografia da Clínica, da marca Kodak e de modelo 8000C, estes três protetores foram expostos à radiação. Foi utilizado uma fita crepe para fixar protetores no equipamento. Os protetores plumbíferos foram colocados no sensor da telerradiografia do aparelho de raios X extra oral, e expostos em todo o seu comprimento. A figura 18 demonstra o teste do protetor de tireoide.



Figura 18. Teste do protetor de tireoide. Fonte: elaborada pela autora.

Este teste visa encontrar alguma deformidade no equipamento de proteção individual (EPI), como rachaduras ou dobras no interior da vestimenta de chumbo (borracha plumbífera). A figura 19 demonstra o teste no colete protetor de tórax.



Figura 19. Teste do colete protetor de tórax. Fonte: elaborada pela autora.

Foram feitas exposições em todo o comprimento dos dois aventais de chumbo e em um protetor de tireoide. A técnica utilizada para os testes foi de 90 kVp, 10mAs a uma distância de 1,5 metros.

3.3 DESCRIÇÃO DA EQUIPE DE TRABALHO E DO SISTEMA DE ASSENTAMENTO

Segundo a Portaria 453/98 da Anvisa, todos os procedimentos radiológicos devem constar em um assentamento de dados. As informações necessárias neste assentamento são:

- data do exame, nome e endereço completo do paciente, sexo, idade, indicação do exame, tipo de procedimento realizado, quantidade de filmes usados e valor das técnicas utilizadas (kVp, mA e tempo).

Quando o paciente chega para o atendimento é preenchida uma ordem de serviço com seus respectivos dados pessoais, como: nome completo, idade, data de nascimento, endereço, telefones, número de documento (RG: registro geral, ou CPF: cadastro de pessoa física), tipo de exame que será executado e profissional solicitante. As ordens de serviço são todas numeradas. Para adequar esta ordem de serviço ao assentamento exigido pela Portaria deve ser

implementado no setor outro documento de registro a fim de complementar os dados dos exames.

Para a descrição da equipe de colaboradores da Clínica, foi elaborado um documento com a descrição da equipe de trabalho, e para cada colaborador foi descrito as suas atribuições e responsabilidades no ambiente de trabalho, com suas respectivas qualificações e cargas horárias.

3.4 TREINAMENTO ANUAL E INSTRUÇÕES DE TRABALHO

Para a elaboração do treinamento anual previsto em norma, foram observados os principais erros e dificuldades na execução das atividades do setor. Para o treinamento foi revisto alguns pontos da Portaria 453/98 da ANVISA referentes a proteção radiológica, questões sobre posicionamento e técnica dos exames, e procedimentos gerais de trabalho.

Com base na observação relata acima, foi elaborado um manual com instruções para a realização da rotina de exames no setor. Este manual deve relata os procedimentos necessários para ligar e desligar os equipamentos, instruções para a utilização do programa de aquisição de imagens e as técnicas de posicionamento para os exames intra bucais.

3.5 SISTEMA DE SINALIZAÇÃO, PROGRAMA DE MONITORAÇÃO INDIVIDUAL E PROCEDIMENTOS EM CASOS DE EXPOSIÇÃO ACIDENTAL

A sala de exames de raios X é uma área de acesso controlada, por isso a Portaria 453/98 da ANVISA exige que nas portas que dão acesso as salas tenham sinalização.

Já dentro das salas, devem existir avisos sobre proteção radiológica destinada e visível aos pacientes.

Os colaboradores fazem o uso do dosímetro pessoal em virtude do estabelecimento também trabalhar com equipamentos de raios X extra oral.

Para que haja necessidade da utilização de dosímetro individual e a utilização de barreira de proteção durante realização dos exames intra bucais, foi calculada a carga de trabalho semanal. Caso a carga de trabalho seja superior a 30 mA.min por semana, o operador deve manter-se atrás de uma barreira protetora. Se a carga for superior a 4 mA.min por semana o uso do dosímetro individual torna-se obrigatório.

O cálculo da carga de trabalho semanal foi feito com a equação:

$$W = \text{mA} \cdot \text{min} \cdot N / \text{sem}$$

Onde:

mA: corrente em miliampere

min: tempo de exposição em minuto

N/sem: número de exames realizados na semana

O tempo de exposição no equipamento é expresso em segundos, para converter para minutos basta dividir o tempo por 60. Para encontrar a quantidade de exames realizados dentro de uma semana, foi contabilizado as radiografias intra bucais dos últimos três meses e feito uma média para encontrar o resultado semanal.

A Clínica não possuía um sistema de registro de exposição acidental, para a adequação deste requisito foi colocado no setor um livro ata para o registro de alguma exposição acidental, bem como para relatar qualquer outro erro em relação a algum procedimento ou alguma intercorrência no atendimento dos pacientes.

4 RESULTADOS

Serão apresentados neste item os resultados obtidos com a verificação de dados documentais da Clínica, do levantamento de informações e da realização dos testes de qualidade.

4.1 DADOS DOS EQUIPAMENTOS DO SETOR

O aparelho de raios X intrabucal é da marca Gnatus, suas especificações estão descritas na tabela 1.

Tabela 1. Descrição do aparelho intrabucal.

| DESCRIÇÃO DO APARELHO INTRA BUCAL | |
|---|---------------|
| Marca | GNATUS |
| Número de registro | 4987868001 |
| Tensão de tubo e corrente fixas | 70 kVp e 7 mA |
| Número de registro no Ministério da Saúde | 10229030030 |
| Ano de fabricação | 28/05/2015 |
| Mobilidade | FIXO |
| Situação operacional | OPERANTE |
| Filtração total com equivalência de espessura de alumínio | 3,22 mmAl |

Fonte: autora

A leitora de placas de imagens (IP) é da marca Carestream, seus dados e especificações são demonstradas na tabela 2.

Tabela 2. Descrição da leitora de placas de imagem.

| DESCRIÇÃO DA LEITORA DE PLACAS DE IMAGEM | |
|---|--|
| Marca e modelo | CARESTREAM CS 7600 |
| CNPJ do fabricante | 08546929/0001-22 |
| Número de registro | CCCA105 |
| Número de registro no Ministério da Saúde | 80378750044 |
| Software de trabalho | DENTAL IMAGING SOFTWARE, COPYRIGHT, INC 2013 |

Fonte: autora

No setor há uma impressora de exames, da marca Carestream e modelo Dryview 5700 Laser Imager. Os filmes são também da Carestream, cada bandeja de filmes contém 125 películas.

A Clínica possui 13 (treze) placas de imagem (IP) em uso para a realização dos exames intra bucais. Na tabela 3, estão as descrições das placas de imagens.

Tabela 3. Descrição das placas de imagens em uso.

| DESCRIÇÃO DAS PLACAS DE IMAGENS – IP EM USO | |
|--|--|
| IP adulto – contém 8 | CD10196, CD10197, CD10198, CD10199, CD06132, CD06133, CD06134, CD06137 |
| IP infantil – contém 4 | CB01569, CB01574, CB01577, CB01579 |
| IP oclusal – contém 1 | BF00470 |

Fonte: autora

Em estoque existe outras5 (cinco) placas de imagem (IP) para a realização dos exames intra bucais armazenadas, e são listadas na tabela 4.

Tabela 4. Descrição das placas de imagem em estoque.

| DESCRIÇÃO DAS PLACAS DE IMAGENS – IP EM ESTOQUE | |
|--|---------------------------------------|
| IP adulto – contem 4 | CD06104, CD06105, CD06106, CD06107 |
| IP oclusal – contem 1 | BF00474 |

Fonte: autora

4.2 RESULTADO DA AVALIAÇÃO DO EQUIPAMENTO

4.2.1 TAMANHO DE CAMPO

O valor requerido pela Portaria 453/98 da ANVISA é de no máximo 6 cm na extremidade do tubo localizador, a uma distância de 20 cm.

Para a exposição sem o posicionador de filme, a uma distância de 20 centímetro do cabeçote do aparelho ao filme, o valor do diâmetro do campo de radiação foi de 5,7 centímetro. Para a exposição com o posicionador de filme, a uma distância de 27,5 centímetros do cabeçote ao filme, o valor de diâmetro foi de 8 centímetros.

A Portaria não traz o valor que deveria ter o campo de radiação quando se utiliza o posicionador de filme, apenas retrata que deve-se utilizar os posicionadores de filme para se fazer o correto alinhamento entre o filme e o dente a ser estudado e que com o uso deste posicionador o paciente não precisa segurar com os dedos o receptor de imagens, e que quando feito o exame o tubo localizador deve ser colocado o mais próximo possível do paciente.

4.2.2 TESTE NAS PLACAS DE IMAGEM, TAMANHO DO CABO DISPARADOR E DISTÂNCIA DO FOCO À EXTREMIDADE DO LOCALIZADOR

A figura 20 ilustra os defeitos das placas de imagem.

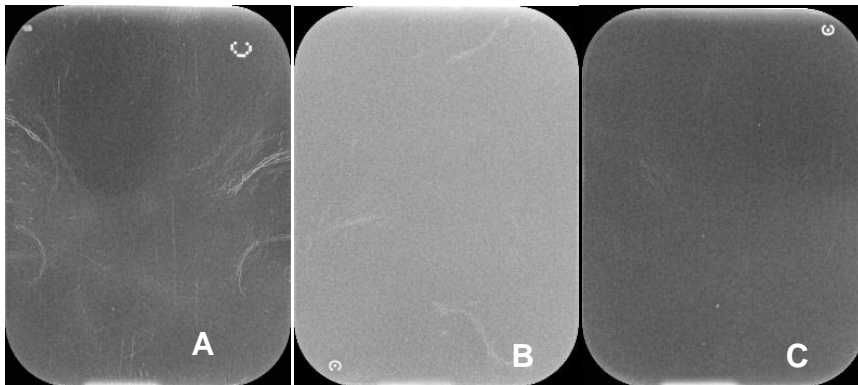


Figura 20. Placa de imagem com problemas. Fonte: elaborada pela autora.

No teste das placas de imagens, apenas três IP's foram retiradas do uso: a CB10197 (imagem A) apresentou vários riscos, a CB06132 (imagem B) apresentou uma dobra e a CB6137 (C) é rejeitada pela leitora por estar com uma deformidade em sua integridade, o que deixou a IP com uma superfície ondulada.

Para a substituição das que foram reprovadas, foi colocado em uso duas placas, a CD06104 e a CD06105.

A distância do tubo localizador fixo ao aparelho é de 20 centímetros, condizente a exigência da Portaria 453/98 da Anvisa.

O cabo disparador do equipamento permite que o operador fique a mais de três metros de distância do paciente, visto que a legislação relata uma distância mínima de dois metros, este item também é condizente com a norma.

Na sala de exames existe um biombo para a proteção do operador. Na realização dos exames tanto atrás do biombo, como a uma distância maior de 2 metros do paciente, é possível observar e falar com o paciente durante o exame.

Para a seleção do tempo de exposição, o aparelho não deve permitir um tempo superior a 5 segundos. O aparelho de Clínica permite um tempo máximo de exposição de 3,20 segundos apenas.

A manutenção corretiva do equipamento de raios X é feita através de acesso remoto com a empresa de suporte técnico autorizada pela Carestream. Quando existe necessidade de algum reparo ou troca de peças, é encaminhado à Clínica um engenheiro para a realização dos reparos.

Do mesmo modo é feita a manutenção na impressora de exames. A Clínica ainda estuda junto com a empresa autorizada uma melhor maneira para se fazer as manutenções preventivas e corretivas dos equipamentos instalados no setor.

4.2.3 EXATIDÃO E REPRODUTIBILIDADE DA TENSÃO DO TUBO

Os resultados do teste de tensão no tubo estão representados na tabela 5.

Tabela 5. Exatidão e reprodutibilidade da tensão do tubo

| RESULTADOS DE EXATIDÃO E REPRODUTIBILIDADE DA TENSÃO DO TUBO - kVp | | | | | | | |
|--|----------|---------------|--------------|--------------|-------------|------|-------|
| Exposição | | Valor nominal | Valor mínimo | Valor máximo | Valor médio | d(%) | R(%) |
| 1° | 73 kVp | 70 kVp | 72,3 kVp | 73,3 kVp | 72,77 kVp | 3,95 | 1,373 |
| 2° | 73,3 kVp | 70 kVp | | | | | |
| 3° | 72,5 kVp | 70 kVp | | | | | |
| 4° | 72,3 kVp | 70 kVp | | | | | |

Fonte: autora

Os resultados obtidos estão dentro do parâmetros de conformidade exigidos pela Portaria 453/98 da ANVISA, pois os valores encontrados da exatidão e reprodutibilidade estão abaixo de 10%. Também apresenta uma variação de 2,3 kV, que está dentro da norma, pois esta prevê uma variação de no máximo 3 kV, para mais ou menos do valor nominal.

A diferença encontrada nos valores da tensão pode estar relacionada com a tensão da rede elétrica, que pode sofrer variação de local e horário.

4.2.4 EXATIDÃO E REPRODUTIBILIDADE DO TEMPO DE EXPOSIÇÃO

Os resultados dos testes de reprodutibilidade e exatidão do tempo de exposição estão apresentados na tabela 6.

Tabela 6. Reprodutibilidade e exatidão do tempo de exposição.

| REPRODUTIBILIDADE E EXATIDÃO DO TEMPO DE EXPOSIÇÃO | | | | | | |
|---|--------------|--------------|---------------|-------------|------|-------|
| Tempo selecionado | Tempo máximo | Tempo mínimo | Tempo nominal | Tempo médio | R(%) | D(%) |
| 0,25 | 0,285 | 0,285 | 0,25 | 0,285 | 0 | 14 |
| 0,28 | 0,319 | 0,319 | 0,28 | 0,319 | 0 | 13,92 |
| 0,32 | 0,353 | 0,352 | 0,32 | 0,352 | 0,28 | 10 |

Fonte: autora

O aparelho possui um temporizador que compensa possíveis variações na corrente elétrica, o que pode aumentar ou diminuir os tempos de exposição selecionados.

Apenas a faixa de tempo de 0,32 segundos esta em conformidade com a norma no requisito de exatidão e reprodutibilidade, pois apresentou uma variação de até 10% do seu valor nominal.

As outras duas faixas de tempo, a de 0,25 segundos e a de 0,28 segundos, apresentaram resultados satisfatórios na reprodutibilidade, pois apesar de ter um desvio de mais de 10%, este desvio se manteve constante.

4.2.5 REPRODUTIBILIDADE E LINEARIDADE DA TAXA DE KERMA NO AR

Na tabela 7 apresenta os valores do resultado da taxa de kerma no ar para a faixa de tempo de 0,25 segundos.

Tabela 7. Avaliação da taxa de kerma em 0,25 segundos.

| AVALIAÇÃO DA TAXA DE KERMA NO AR | |
|---|----------------------|
| TEMPO | DOSE |
| 0,25 | 490,3 μGy |
| 0,25 | 490,8 μGy |
| 0,25 | 492,5 μGy |
| 0,25 | 486,9 μGy |

Fonte: autora

Na tabela 8, a faixa de tempo para a leitura é a de 0,28 segundos.

Tabela 8. Avaliação da taxa de kerma em 0,28 segundos.

| AVALIAÇÃO DA TAXA DE KERMA NO AR | |
|---|----------------------|
| TEMPO | DOSE |
| 0,28 | 583,9 μGy |
| 0,28 | 573,1 μGy |
| 0,28 | 579,8 μGy |
| 0,28 | 589,8 μGy |

Fonte: autora

Na tabela 9 estão os resultados para a faixa de tempo de 0,32 segundos.

Tabela 9. Avaliação da taxa de kerma em 0,32 segundos.

| AVALIAÇÃO DA TAXA DE KERMA NO AR | |
|---|----------------------|
| TEMPO | DOSE |
| 0,32 | 701,8 μGy |
| 0,32 | 693,6 μGy |

| | |
|------|----------------------|
| 0,32 | 701,9 μGy |
| 0,32 | 694,5 μGy |

Fonte: Autora

Com estes valores de doses obtidos com a câmara de ionização, foram encontrados os valores da reprodutibilidade da taxa de kerma no ar.

A tabela 10 demonstra estes valores:

Tabela 10. Resultados da reprodutibilidade da taxa de kerma no ar.

| RESULTADOS DA REPRODUTIBILIDADE DE KERMA NO AR | | | |
|---|-------------------|-------------------|-------|
| Tempo | $L_{m\acute{a}x}$ | $L_{m\acute{i}n}$ | R(%) |
| 0,25s | 492,5 | 486,9 | 1,143 |
| 0,28s | 589,8 | 573,1 | 2,871 |
| 0,32s | 701,9 | 693,6 | 1,189 |

Fonte: autora

Os valores obtidos no teste de reprodutibilidade de kerma no ar, nas três faixas de tempos estão em conformidade com a Portaria 453/98 da ANVISA, que prevê uma variação de até 10%.

A tabela 11 apresenta os resultados da linearidade do kerma no ar.

Tabela 11. Resultados da linearidade de kerma no ar.

| RESULTADOS DA LINEARIADADE DE KERMA NO AR | | | | | | |
|--|-------------|----|-------|-----------------------------|---------|-------|
| Tempo selecionado | Tempo médio | mA | mAs | $D_{m\acute{e}d\acute{i}o}$ | D/mAs | L |
| 0,25s | 0,285s | 7 | 1,995 | 490,13 | 245,67 | 14,21 |
| 0,28s | 0,319s | 7 | 2,233 | 582,65 | 260,92 | |
| 0,32s | 0,352s | 7 | 2,464 | 697,95 | 283,25 | |

Fonte: autora

Para os resultados estarem em conformidade com os parâmetros exigidos pela a Portaria 453/98, o valor da linearidade deve ser menor ou igual a 20%, teste requisito também está dentro dos padrões de desempenho.

4.2.6 CAMADA SEMI-REDUTORA (CSR)

O resultado do teste de camada semi-redutora foram:

- 1° exposição: 3,44 mmAl
- 2° exposição: 3,42 mmAl
- 3° exposição: 3,46 mmAl
- 4° exposição: 3,44 mmAl

O valor médio da camada semi-redutora foi de 3,44 mmAl. Os valores obtidos estão dentro da legislação, pois ela prevê que para um equipamento que opera com a tensão na faixa de 70 kVp a camada semi-redutora deve ser superior a 1,5 mmAl.

4.2.7 DOSE DE ENTRADA NA PELE

A verificação dos valores de dose de entrada na pele do paciente foi feita relacionando os valores médios da dose obtidos no teste da taxa de kerma no ar a uma distância de 29 cm, com a distância normalmente utilizada durante os exames intra bucais, que é de 27,5 cm.

A tabela 12 apresenta os resultados de dose de entrada na pele:

Tabela 12. Valores de dose de entrada na pele.

| VALORES DE DOSE DE ENTRADA NA PELE DO PACIENTE | | | | | |
|---|-----------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|------------------------|
| Tempo | Dose média | Distância tubo-detector | Distancia tubo-paciente | Dose de entrada em μ Gy | Dose de entrada em mGy |
| 0,25s | 490,13 μ Gy | 29,0cm | 27,5cm | 545,05 μ Gy | 0,545 mGy |
| 0,28s | 581,65 μ Gy | 29,0cm | 27,5cm | 646,83 μ Gy | 0,646 mGy |
| 0,32s | 697,96 μ Gy | 29,0cm | 27,5cm | 776,16 μ Gy | 0,776 mGy |

Fonte: autora

O Ministério da Saúde determina que a dose de entrada na pele do paciente em exames intra bucais seja de até 3,5 mGy, os resultados estão dentro dos parâmetros exigidos.

4.3 ANÁLISE DAS VESTIMENTAS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Com o intuito de analisar a situação da integridade das vestimentas de proteção individual, os dois coletes protetores de tórax e o colete protetor de tireoide, foram expostos a radiação utilizando o aparelho de raios X extra bucal da Clínica.

Os protetores não devem possuir grandes falhas e quebras na borracha plumbífera na maior parte de sua extensão. Os resultados estão separados por unidades com suas respectivas imagens.

Os dois coletes de tórax e o protetor de tireoide são da marca N Martins e possuem 0,25 mm de chumbo no seu interior.

- Colete de tórax 01: possui um grande desgaste logo na altura do esterno, e nas bordas. Este colete deve ser substituído o mais breve possível. A figura 21 demonstra o desgaste e a quebra da borracha plumbífera.

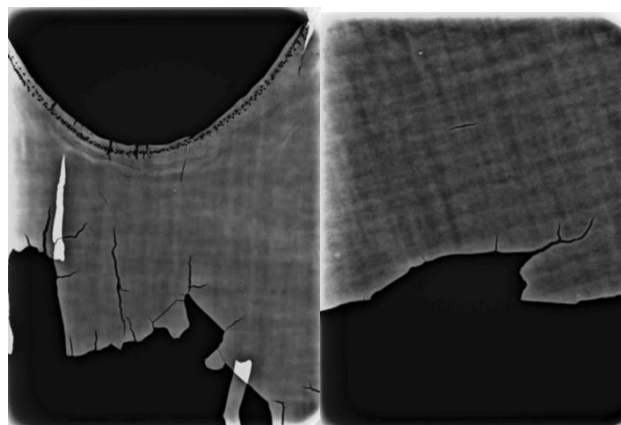


Figura 21. Colete 01. Fonte: elaborada pela autora.

- Colete de tórax 02: da mesma maneira que o anterior este colete possui várias avarias em toda a sua extensão. Deve ser substituído. A figura 22 demonstra o desgaste e a quebra do colete.

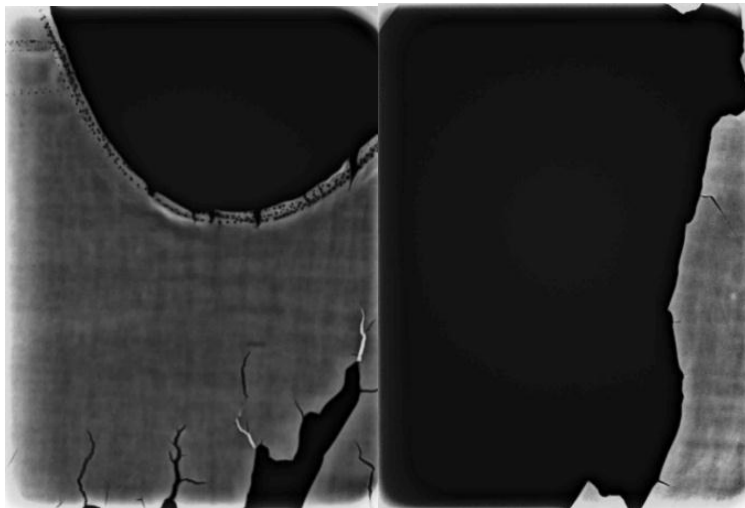


Figura 22. Colete 02. Fonte: elaborada pela autora.

- Protetor de tireoide: este protetor foi aprovado no teste de integridade, pois não possui nenhuma fissura no material plumbífero. A figura 23 traz as imagens do protetor de tireoide.

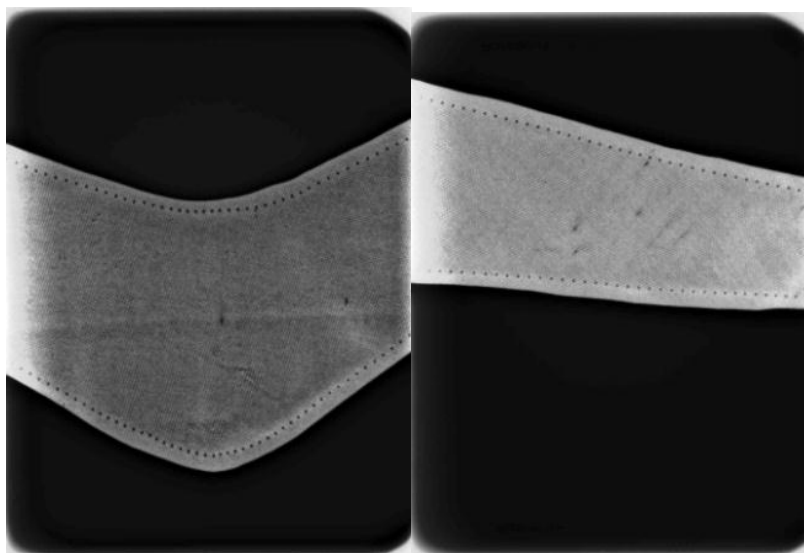


Figura 23. Protetor de tireoide. Fonte: elaborada pela autora.

Pela análise das radiografias, os dois coletes apresentam muitas fissuras na borracha plumbífera do seu interior. Os dois coletes devem ser retirados do uso, pois não oferecem proteção alguma ao usuário.

O protetor de tireoide foi aprovado no teste. Seu material está em perfeito estado, assim proporciona uma proteção segura e correta.

A avaliação dos equipamentos de proteção individual foi repassada ao responsável técnico da Clínica, visto que foi detectada a não conformidade com a legislação, estes coletes devem ser substituídos o mais breve possível.

4.4 RELAÇÃO DA EQUIPE DE TRABALHO E NOVO ASSENTAMENTO DE DADOS

O quadro de funcionários da clínica é composto por cinco colaboradores, suas responsabilidades e cargas horárias são descritas na tabela 13.

Tabela 13. Quadro de colaboradores.

| QUADRO DE FUNCIONÁRIOS DO COL RADIOLÓGIA | | | |
|---|--|---|----------------------|
| NOME | FUNÇÃO | QUALIFICAÇÃO | CARGA HORÁRIA |
| Dentista 01 | Realização dos exames de radiodiagnóstico e laudos dos exames radiográficos. Responsável técnico da Clínica | Dentista com especialização em radiologia | 25 horas semanais |
| Dentista 02 | Realização dos exames de radiodiagnóstico, contabilidade, | Dentista com especialização em radiologia | 30 horas semanais |

| | | | |
|------------------------|--|--|-------------------|
| | faturamento, e compra de materiais da Clínica | | |
| Dentista 03 | Realização dos laudos dos exames radiográficos | Dentista com especialização em radiologia | 8 horas semanais |
| Auxiliar odontológico | Atendimento aos pacientes, realização das moldagens e fotos odontológicas, e limpeza e desinfecção dos materiais | Auxiliar de saúde bucal | 40 horas semanais |
| Auxiliar de radiologia | Auxiliar nos procedimentos radiológicos, atendimento aos pacientes, realização dos traçados cefalométricos e da documentação odontológica. | Estudante de Tecnologia em Radiologia, com habilitação em auxiliar de radiologia | 30 horas semanais |

Fonte: autora

Para complementar a ordem de serviço que o paciente preenche ao chegar na Clínica, foi elaborado uma planilha para o assentamento radiográfico

dos procedimentos realizados. Esta planilha deve ser preenchida com a data de realização do exame, o número da ordem de serviço, técnica utilizada, número de filmes, se houve ou não repetição e o nome do profissional que executou. A figura 24 representa a planilha de assentamento.



Assentamento dos Procedimentos Radiológicos - INTRABUCAL

| DATA | ORDEM DE SERVIÇO | TECNICA UTILIZADA | NUMERO DE INCIDENCIAS | NUMERO DE REPETICOES | TECNICO RESPONSAVEL |
|------|------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|---------------------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

Figura 24. Planilha de assentamento radiográfico. Fonte: elaborada pela autora

4.5 TREINAMENTO ANUAL E INSTRUÇÕES À EQUIPE DE COLABORADORES

O treinamento proposto para atualização dos conhecimentos dos colaboradores da Clínica foi realizado no dia 15 de julho deste ano. Os principais tópicos abordados foram os conceitos básicos de radioproteção, instruções sobre o funcionamento e utilização dos equipamentos e orientações sobre os exames realizados no setor.

Esse treinamento teve duração de cerca de 50 minutos, e após a apresentação dos tópicos propostos foi dada a palavra para os colaboradores para que discutissem o tema ou apresentassem alguma dúvida.

Ao fim da apresentação foi entregue ao responsável técnico um documento com instruções de trabalho, que foi elaborado para sanar algumas possíveis dúvidas que surjam durante a rotina de exames, bem como vários

esquemas de utilização dos equipamentos e explicações sobre as técnicas de exames intra bucais. Em complemento a este documento, foi deixado no setor uma cópia da Portaria 453/98 da ANVISA e uma cópia da norma regulamentadora NR32, que são as principais normas que um serviço de radiodiagnóstico deve seguir. Os slides do treinamento encontram-se no anexo A deste trabalho.

4.6 DESCRIÇÃO DAS SINALIZAÇÕES

A sala de exames de raios X intra bucal é definida como uma área de acesso controlado, devido o uso da radiação ionizante. O corredor de acesso, a sala de espera e a sala de recepção, são áreas circunvizinhas as áreas controladas, e definidas como áreas de livre acesso pelos parâmetros de radioproteção.

Na sala de raios X intra bucal foi colocado dois quadros com avisos sobre proteção radiológica destinada aos pacientes. Foi colocado em local visível ao público. Estes foram os avisos:

- “Não é permitida a presença de acompanhantes no interior da sala, durante o exame radiológico.”
- “Somente um paciente de cada vez pode permanecer na sala de exames”

Estes avisos estão representados na figura 25.



Figura 25. Aviso 01. Fonte: elaborada pela autora.

- “Pacientes (acompanhantes – quando houver a necessidade de contenção do paciente) exijam e usem a vestimenta plumbífera para a sua proteção”.

- “Cada exame de raios X poderá acarretar riscos para a saúde. Somente o Médico e o Dentista julgarão a necessidade de se fazer o exame de raios X. Somente o Médico e o Dentista podem indicar o exame de raios X. Cliente: não faça a auto indicação de exames de raios X.”

Estes avisos estão representados na figura 26.



Figura 26. Aviso 02. Fonte: elaborada pela autora.

Já na porta de acesso a sala, foi colocado o símbolo internacional de radiação ionizante. Como mostra a figura 27.



Figura 27. Aviso de porta. Fonte: elaborada pela autora.

No corredor que dá acesso a sala de exames, foi colocado um aviso para as gestantes. O aviso informa que em caso de gravidez, a gestante deve informar ao atendente antes de realizar o exame de raios X. Representado na figura 28.



Figura 28. Aviso às gestantes. Fonte: elaborada pela autora.

4.7 MONITORAÇÃO INDIVIDUAL

Para a determinação da carga de trabalho semanal, durante três meses foi contabilizada a quantidade de exames intra bucais realizados pela Clínica.

Em agosto, foram realizadas 212 radiografias. Em setembro 296 radiografias. E em outubro um total de 290 radiografias. Foi feita uma média das quantidades de exames, para se chegar ao valor semanal de radiografias. Totalizando 66,5 exames semanais.

Para calcular a carga de trabalho semanal utiliza-se a fórmula:

$$W = \text{mA} \cdot \text{min} \cdot \text{N/sem}$$

Onde:

mA: corrente em miliampere

min: tempo de exposição em minuto

N/sem: número de exames realizados na semana

Tendo em vista que os tempos mais utilizados durante a rotina de exames variam entre: 0,25s; 0,28s ou 0,32s, foi utilizado para o cálculo o tempo mais usado, o de 0,28 segundos. Este tempo deve ser expresso em minutos, totalizando 0,004666 minutos. O valor da corrente do aparelho é fixa de 7 mA.

A Portaria 453/98 da ANVISA, prevê que para cargas de trabalho inferiores a 4 mA.min/sem, não há necessidade da utilização do dosímetro.

Para cargas de trabalho superiores a 30 mA.min/sem, a Portaria retrata que durante o exame o operador fique protegido por uma barreira.

O resultado da carga de trabalho é de $W = 2,17$ mA.min/sem, sendo assim durante a realização dos exames o profissional não necessita ficar atrás do biombo e nem utilizar o dosímetro durante a rotina de exames intra bucais.

Fora do horário de trabalho, os dosímetros são guardados longe da fonte de radiação e junto com o dosímetro padrão, dentro da sala de laudos da Clínica, aos cuidados do responsável técnico do local. Na figura 29 está representada a disposição dos dosímetros. O envio dos dosímetros para a leitura junto à empresa de radioproteção, PRORAD, fica a encargo do responsável técnico, bem como a troca dos dosímetros mensal.



Figura 29. Dosímetros. Fonte: elaborada pela autora

4.8 REGISTRO DE INTERCORRÊNCIAS

Para o registro de possíveis intercorrências na rotina dos exames intra bucal, foi colocado na sala um livro ata. Problemas com o aparelho ou com a leitora, com as placas de imagens, com o atendimento do paciente e até casos de exposições acidentais da equipe ou público, devem ser relatadas na ata.

O registro deve conter a data e hora do fato, o problema ocorrido e os nomes dos envolvidos. Este registro deve ser assinado pelo profissional e depois relatado ao responsável técnico da Clínica, para que se tomem as devidas providencias quando necessárias.

Em casos de problemas com os equipamentos, deve-se acionar a manutenção dos mesmos. Dificuldades com o atendimento ou reclamação dos pacientes devem ser notificadas ao responsável técnico e repassadas ao profissional solicitante do exame. E em casos de exposição acidental do profissional e dependendo do tempo exposto (com possível diferença no dosímetro) deve-se mandar o dosímetro para leitura junto à PRORAD (empresa responsável pela leitura dos dosímetros) em caráter de emergência.

5 CONCLUSÃO

Este trabalho possibilitou a implementação do programa de radioproteção na Clínica, visando à avaliação das condições da radioproteção. Os resultados foram atingidos por meio da avaliação das características de funcionamento e documentação do equipamento de raios X, pela análise da situação e disponibilidade das vestimentas de proteção individual e pelo desenvolvimento do treinamento periódico.

Em relação ao controle de qualidade do equipamento de raios X intra bucal, verificou-se que o mesmo respeita as exigências e os padrões de desempenho que estão previstos pelas normas do Ministério da Saúde, publicadas na Portaria 453/98 da ANVISA. O aparelho apresentou apenas no teste de exatidão do tempo de exposição, uma variação superior ao definido pela Portaria.

Os procedimentos de trabalho e requisitos básicos de funcionamento da Clínica que não estavam em conformidade com a norma foram revistos e reformulados para a adequação com a legislação.

Durante o desenvolvimento do projeto, o acompanhamento da rotina foi de grande importância, pois possibilitou a formulação do treinamento periódico dos colaboradores da Clínica, visando os fatores de proteção radiológica para o público e para os profissionais, a rotina de exames intra bucais e a utilização correta e otimizada dos equipamentos do setor. Para completar as orientações fornecidas durante o treinamento, foi elaborado um documento com instruções de trabalho, onde estão relatados os procedimentos necessários durante a realização dos exames radiológicos. O manual de instruções visa a correta e otimizada execução das atividades do setor.

A análise dos equipamentos de proteção individual foi de extrema relevância, uma vez que foram encontradas várias avarias nas vestimentas de chumbo. Estas vestimentas foram retiradas do uso, e adquirida uma nova unidade para a sala de exames, visando a correta e adequada proteção para os pacientes durante a realização dos procedimentos radiográficos.

Com os resultados obtidos é possível concluir que as condições de radioproteção nos exames intra bucais são satisfatórios e condizentes com a

legislação em vigor. É fundamental que mesmo após o término do projeto, a Clínica siga as orientações e exigências contidas na Portaria 453/98 da ANVISA, para garantir a segurança dos profissionais e da população que são expostos a radiação ionizante durante os procedimentos de exames intra bucais.

REFERÊNCIAS

- [1] Site da PRORAD, disponível em: http://www.prorad.com.br/index.php?data=memorial_descritivo.php, acesso em 19/06/2016.
- [2] CNEN-NN-3.01, **DIRETRIZES BÁSICAS DE PROTEÇÃO RADIOLOGICA, DE JANEIRO DE 2005.** Disponível em <http://www.cnen.gov.br/seguranca/normas/mostra-norma.asp?op=301>. Acesso em novembro de 2016.
- [3] ANVISA. **PORTARIA FEDERAL Nº 453, DE 1 DE JUNHO DE 1998.** Disponível em [:HTTP://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=1021](http://legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=1021). Acesso em março de 2016.
- [4] IRD – Instituto de Radioproteção e dosimetria. Comissão Nacional de Energia Nuclear. **APOSTILA: DOSIMETRIA E RADIOPROTEÇÃO: FUNDAMENTOS.** Agosto/2003. Rio de Janeiro- RJ
- [5] Site da Secretaria de Saúde Estadual do Paraná, disponível em: <http://www.saude.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.?conteudo=824>, acesso em 10/05/2016.
- [6] BARONI, K. P.; PRADO, P. V. **ELABORAÇÃO DO MEMORIAL DESCRITIVO DE PROTEÇÃO RADIOLÓGICA PARA O HOSPITAL XV.** Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Trabalho de conclusão de curso. Curitiba 2008.
- [7] TILLY Jr, J. G. **FÍSICA RADIOLÓGICA.** Rio de Janeiro; Guanabara Koogan, 2010
- [8] INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIATION UNITS AND MEASUREMENTS. **RADIATION QUANTITIES AND UNITS.** Bethesda, MD 20814.1908

[9] NATIONAL RADIOLOGICAL PROTECTION BOARD, Department of Health. **GUIDANCE NOTES FOR DENTAL PRACTITIONERS ON THE SAFE USE OF X-RAY EQUIPMENT**, London 2001. 58p.

[10] WHAITES, E. **PRINCÍPIOS DE RADIOLOGIA ODONTOLÓGICA**, 4º edição, Elsevier, 2006.

[11] FREITAS, A. DE; ROSA, J.; SOUZA, I. **RADIOLOGIA ODONTOLÓGICA**. 6º edição, São Paulo: Artes Médicas, 2004.

[12] CAPELOZZA, A. **MANUAL TÉCNICO DE RADIOLOGIA ODONTOLÓGICA**, Goiânia-GO. AB Editora, 2009.

[13] ANVISA. **RADIODIAGNÓSTICO MÉDICO: SEGURANÇA E DESEMPENHO DE EQUIPAMENTOS**. Ministério da Saúde. Brasília, 2005. Disponível em http://www.cns.org.br/links/menup/noticiadosetor/Manuais_anvisa.htm. Acesso em março de 2016

[14] Site da Universidade Estadual do Oeste do Paraná conteúdo disponível em: http://cac-php.unioeste.br/projetos/patologia/docs/Aula_4_Tecnica_Radiografica.pdf
Acesso em agosto de 2016.

ANEXO – slides do treinamento aplicado



TREINAMENTO ANUAL DO COL. RADIOLOGIA

RADIOPROTEÇÃO

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
Aluna Eliane de Lima

RADIOPROTEÇÃO

- A PROTEÇÃO RADIOLÓGICA É UM CONJUNTO DE MEDIDAS QUE VISAM PROTEGER O HOMEM, SEUS DESCENDENTES E SEU MEIO AMBIENTE CONTRA POSSÍVEIS EFEITOS INDEVIDOS CAUSADOS PELA RADIAÇÃO IONIZANTE

PORTARIA 453/98 ANVISA

RADIOPROTEÇÃO

- Com o intuito de reduzir os riscos foram formulados 3 princípios básicos da proteção radiológica que são:
 - a justificação da prática;
 - a otimização;
 - a limitação de dose.

RADIOPROTEÇÃO – princípios

- Justificação: qualquer prática que envolve radiação ionizante, ou irradiação de pessoas com radiação ionizante, deve ser justificada em relação a outras alternativas e produzir benefício positivo para a sociedade, ou seja o benefício em si supera qualquer dano associado ao emprego da radiação ionizante.

RADIOPROTEÇÃO - princípios

- Otimização: implica que as exposições devem manter o nível de radiação o mais baixo possível, princípio ALARA. Assim, as taxas de doses individuais, a probabilidade de provocar exposições e o número de pessoas expostas devem ser minimizados

RADIOPROTEÇÃO - princípios

- Limitação de dose: as doses de radiação não devem ser superiores aos limites estabelecidos pelas normas de radioproteção.
- O IOE, indivíduo ocupacionalmente exposto, não deve ser exposto sem que:
 - Seja necessário;
 - Tenha conhecimento dos riscos associados;
 - Esteja adequadamente treinado

RADIOPROTEÇÃO – limites de dose

- Para os trabalhadores, IOE's, a dose efetiva média anual é de 20 mSv em qualquer período de 5 anos. Não podendo exceder 50 mSv em nenhum ano.
- A dose equivalente anual não deve exceder 500 mSv para extremidades e 150 mSv para o cristalino

RADIOPROTEÇÃO - limites de dose

- Para estudantes em treinamento de 16 à 18 anos os limites de dose são:
 - Dose efetiva anual de 6 mSv;
 - Dose equivalente anual de 150 mSv para extremidade e 50 mSv para o cristalino

RADIOPROTEÇÃO – limites de dose

- 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

RADIOPROTEÇÃO – controle de exposição

- Tempo de exposição: prevenção de acúmulo desnecessário de dose ficando o menor tempo possível em áreas com fontes de radiação.
- Esta é uma medida simples de evitar exposições desnecessárias, sendo que a dose acumulada é diretamente proporcional ao tempo de exposição.
- $DOSE = Taxa \text{ de dose} \times Tempo$

RADIOPROTEÇÃO - controle de exposição

- Blindagem: quando os níveis de radiação continuam altos, mesmo sendo mínimo o tempo de permanência na sala e máxima a distância mantida dessa fonte, faz-se necessário introduzir o fator blindagem
- Podendo ser qualquer objeto colocado entre a fonte e indivíduo, como: colimadores, biombos, aventais e óculos de proteção à radiação

RADIOPROTEÇÃO - controle de exposição

- Distância da fonte: aumentar a distância entre a fonte e o indivíduo é outra solução para reduzir o acúmulo de dose.
- Quando a distância entre fonte e indivíduo dobra, a dose é reduzida a um quarto do seu valor inicial

RADIOPROTEÇÃO – proteção do operador

- Os profissionais de radiologia devem ter a sua disposição equipamentos de proteção adequados
- Tais como:
 - Vestimentas apropriadas, biombos para atenuação, aventais de chumbo e outras blindagens específicas, luvas e sapatilhas

RADIOPROTEÇÃO – proteção do operador

- As condições de trabalho devem ser as mais intrinsecamente seguras possíveis,
- E o ambiente de trabalho deve ser planejado de forma que durante operação normal não seja necessária a utilização de equipamentos de proteção individual

RADIOPROTEÇÃO – proteção do operador

- É imprescindível o uso correto do dosímetro pelos profissionais durante a rotina de trabalho
- Só através dele é possível determinar a taxa de dose que este trabalhador foi exposto

RADIOPROTEÇÃO – proteção do operador

- Devemos tomar alguns cuidados no uso do dosímetro os quais são:
 - Usá-lo na altura do tórax, em caso de uso de colete de chumbo deve-se usá-lo sobre o EPI;
 - Cada profissional terá o seu próprio monitor;
 - Usá-lo somente durante o horário de trabalho. Ao término deve ser guardado longe das fontes em lugar determinado pelo supervisor de radioproteção;
 - Profissionais que trabalham em mais de um local, devem ter um dosímetro para cada instituição;

RADIOPROTEÇÃO – proteção do operador

- O dosímetro padrão não pode ser utilizado, ele se destina a servir de referência para as medidas dos demais dosímetros;
- Evitar maus tratos mecânico;
- Qualquer anormalidade ou perda, deve-se avisar imediatamente o supervisor do setor;
- não se deve utilizar o dosímetro sob hipótese alguma quando for submetido a exame médico ou terapia com radiação.

RADIOPROTEÇÃO – proteção do operador

- As salas de raios X devem dispor de vestimentas de proteção individual para pacientes, equipe e acompanhantes, e todos os acessórios necessários aos procedimentos previstos para a sala
- Deve ter uma quantidade adequada de EPI's e estes devem estar em condições de uso

RADIOPROTEÇÃO – EPI's

- Os EPI's podem ser:



RADIOPROTEÇÃO – EPI's

- Para preservar a integridade dos EPI's devem haver nas salas suportes apropriados
- As vestimentas não devem ser dobradas, e quando não estiverem em uso devem ser mantidas de forma a preservar a sua integridade, sobre superfície horizontal ou em suporte apropriado.

RADIOPROTEÇÃO – EPI's



RADIOPROTEÇÃO – EPI's

- Deve-se manter os EPI's sempre limpos, afim de minimizar os riscos de infecção
- Essa limpeza deve ser feita sempre que for utilizado os EPI's (entre um paciente e outro)
- Cuidado especial com os utilizados nas UTI's, centro cirúrgicos e leitos

RADIOPROTEÇÃO

- É de extrema importância que todos os profissionais de radiologia estejam ciente das normas que regulamentam seu trabalho, podendo assim realizar sua função com maior segurança, visando sempre a sua proteção e a do paciente



EXAME PERIAPICAL

- A técnica da radiografia periapical é utilizada para analisar a região de ápice radicular e o dente individualmente
- O filme deve ficar paralelo com o eixo do dente e o feixe de raios X deve incidir perpendicularmente ao dente e ao filme

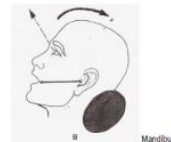
EXAME PERIAPICAL

- Para as periapicais na região da maxila, a cabeça do paciente deve estar com o plano sagital mediano perpendicular ao chão e o plano oclusal paralelo ao chão, com o paciente olhando para baixo



EXAME PERIAPICAL

- Para as radiografias da mandíbula, o que muda é a inclinação da cabeça do paciente



EXAME PERIAPICAL

- A técnica mais utilizada na rotina de exame periapical é o tempo de 0,28 segundos para os dentes incisivos e caninos e de 0,32 segundos para os pré-molares e molares em adultos. Em crianças o tempo utilizado pode ser de 0,25 segundos.

EXAME INTERPROXIMAL

- Também chamada de radiografia *bitewing*, tem como indicação principal a detecção de cáries e avaliação das restaurações. Tem como propósito avaliar a região de crista alveolar e as duas superfícies proximais dos dentes

EXAME INTERPROXIMAL

- O filme é colocado no posicionador, este tem uma plataforma de mordida. O filme é colocado dentro da boca do paciente e ele morde a plataforma. O filme irá ficar na horizontal e o feixe de raios X, incidirá perpendicularmente ao filme

EXAME INTERPROXIMAL

- A técnica mais utilizada na rotina de exame interproximal é o tempo de 0,28 segundos.



EXAME OCLUSAL

- Esta técnica é realizada com um filme maior que os utilizados nas periapicais. Tem como região de interesse a mandíbula e maxila.
- A técnica mais utilizada na rotina de exames é o tempo de 0,4 ou 0,5 segundos, visto que é uma região mais espessa

EXAME OCLUSAL

- Na oclusal total de maxila, o paciente fica com a cabeça encosta no apoio da cadeira, com o plano oclusal na horizontal, e o mediano perpendicular ao chão. O filme é colocado sobre a superfície oclusal dos dentes, e o paciente morde levemente o filme para mantê-lo no lugar. O feixe de raios X é angulado de 65° a 70° em relação ao filme, sendo apontado para a região da glabella. Quando o paciente é desdentado, ele segura o filme com os polegares.

EXAME OCLUSAL



EXAME OCLUSAL

- Na oclusal total de mandíbula, visualizamos as estruturas mandibulares e o assoalho da boca. O paciente fica sentado e com a cabeça inclinada para traz, o filme é colocado no interior da boca e centralizado na superfície oclusal, o paciente morde levemente a película. O feixe deve ficar perpendicular ao filme, sendo posicionado abaixo do queixo

EXAME OCLUSAL



UTILIZAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

- Visando uma maior agilidade e padronização dos procedimentos, foi elaborado um documento que visa a rotina de exames intrabucais
- Este documento serve de roteiro para a execução das atividades do setor

UTILIZAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

- o documento descreve como utilizar os equipamentos,
- como trabalhar com o programa de aquisição de imagens,
- procedimentos referentes a realização dos exames, como posicionamento e técnicas.

ASSENTAMENTO DE DADOS

- É necessário manter um assentamento de dados do paciente e bem como aos procedimentos por ele recebidos na Clínica
- Os dados pessoais ficam registrados na ordem de serviço e os dados relativos aos procedimentos de radiodiagnóstico devem ser registrados na tabela de assentamento de exames

Referências

Agradeço pela a atenção
Obrigado!

- Eliane C. de Lima

- http://www.tecnologiaradiologica.com/materia_princ_prot_radiol.htm
- http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/453_08.htm
- http://www.lucianosantaria.pro.br/Arquivos/Mini-curso_Protecao_Radiologica_Saude.pdf
- <http://www.quiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr32.htm>
- http://www.spc.pt/DL/GE/AP/C/att/catlab_poster.pdf
- ANVISA. PORTARIA FEDERAL Nº 453, DE 1 DE JUNHO DE 1998. Disponível em: [HTTP://e-
legis.anvisa.gov.br/legis/public/showAct.php?id=3023](http://e-
legis.anvisa.gov.br/legis/public/showAct.php?id=3023)
- CNEN-NN-3.02. DIRETRIZES BÁSICAS DE PROTEÇÃO RADIOLOGICA, DE JANEIRO DE 2005. Disponível em <http://www.cnen.gov.br/seguranca/normas/mostra-norma.asp?op=301>
- Instituto de Radioproteção e dosimetria. Comissão Nacional de Energia Nuclear. APOSTILA: DOSIMETRIA E RADIOPROTEÇÃO: FUNDAMENTOS. Agosto/2003. Rio de Janeiro- RJ
- BARONI, K. P. PRADO, P. V. ELABORAÇÃO DO MEMORIAL DESCRITIVO DE PROTEÇÃO RADIOLOGICA PARA O HOSPITAL XV. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba 2008.