

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA E INFORMÁTICA
INDUSTRIAL

GISELE RUSSO CANATO DRUMOND

**AVALIAÇÃO DE EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL EM RADIOLOGIA DIGITAL
VETERINÁRIA PORTÁTIL**

DISSERTAÇÃO

CURITIBA
2012

GISELE RUSSO CANATO DRUMOND

**AVALIAÇÃO DE EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL EM RADIOLOGIA
DIGITAL VETERINÁRIA PORTÁTIL**

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Ciências, do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e Informática Industrial, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Área de Concentração: Engenharia Biomédica.

Orientador: Prof. Dr. Sergei Anatolyevich Paschuk

Co-orientador: Prof. Dr. Valeriy Denyak.

CURITIBA
2012

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

D795 Drumond, Gisele Russo Canato
Avaliação de exposição ocupacional em radiologia digital veterinária portátil /
Gisele Russo Canato Drumond. — 2012.
112 p. : il. ; 30 cm

Orientador: Sergei Anatolyevich Paschuk.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa
de Pós-graduação em Engenharia Elétrica e Informática Industrial. Área de
concentração: Engenharia Biomédica, Curitiba, 2012.

Bibliografia: f. 63-66.

1. Raio X – Equipamentos e Acessórios. 2. Processamento de imagens - Técnicas
digitais. 3. Radiografia médica - Técnicas digitais. 4. Exposição ocupacional. 5.
Dosímetros. 6. Engenharia elétrica – Dissertação. I. Paschuk, Sergei, orient. II.
Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-graduação em
Engenharia Elétrica e Informática Industrial. III. Título.

CDD (22. ed.) 621.38833

Título da Dissertação Nº.613

“Avaliação de Exposição Ocupacional de Radiologia Digital Veterinária Portátil”

por

Gisele Russo Canato Drumond

Esta dissertação foi apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de MESTRE EM CIÊNCIAS – Área de Concentração: Engenharia Biomédica, pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e Informática Industrial – CPGEI – da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Câmpus Curitiba, às 14h do dia 10 de outubro de 2012. O trabalho foi aprovado pela Banca Examinadora, composta pelos doutores:

Prof. Sergei Anatolyevich Paschuk, Dr.
(Presidente – UTFPR)

Prof. Vinícius Saito Monteiro de Barros,
Dr.
(UFPE)

Prof. Hugo Reuters Schelin, Dr.
(UTFPR)

Visto da coordenação:

Prof. Ricardo Lüders, Dr.
(Coordenador do CPGEI)

Dedico este trabalho ao meu marido.

AGRADECIMENTOS

Ao meu pai, *in memoriam* por sempre ter acreditado em mim.

Ao meu orientador Sergei Anatolyevich Paschuk, que acreditou no potencial do meu trabalho e me deu a oportunidade, proporcionando me um universo de conhecimentos, que significarão mais tempo de vida ao lado do meu esposo Luiz Fernando Drumond.

Às empresas Lotus Industria e Becton Dickinson, pois sem as mesmas liberarem me para comparecer nas aulas, viagem para realização da pesquisa e visita ao professor orientador - nada disso seria possível.

Agradeço todos os meus colegas de trabalho da Becton Dickinson, pelo apoio e incentivo.

Agradeço ao grupo do Departamento de Energia Nuclear (DOIN), Universidade Federal de Pernambuco, pois sem o auxílio dos mesmos esta pesquisa não seria possível e em especial a Professora Doutora Helen Khoury.

Ao professor Valeriy Denyak pela paciência em nos ouvir, sempre pronto a atender nos e nos orientar.

Agradeço ao Médico Veterinário Luiz Fernando Drumond - meu esposo, pois sem seu trabalho esta dissertação não existiria.

RESUMO

DRUMOND, Gisele Russo Canato. Avaliação de exposição ocupacional de radiologia digital veterinária portátil. 2012. 121 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica e Informática Industrial).- Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e Informática Industrial, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

Este trabalho avalia a distribuição de dose recebida por trabalhadores envolvidos nos procedimentos de radiologia veterinária portátil digital e verifica a redução da dose obtida com a utilização de equipamentos de proteção individual. Para esta avaliação foram feitas medições utilizando dosímetros termoluminescentes tipo TLD-100, posicionados em sete diferentes pontos do corpo dos assistentes: mãos, tórax (por fora do avental), tireoide (por dentro do avental), cantos dos olhos esquerdo e direito e centro dos olhos e em cinco pontos diferente no médico veterinário: tórax (por fora do avental), tireoide (por dentro do avental), cantos dos olhos esquerdo e direito e centro dos olhos. As doses ocupacionais foram avaliadas em 63 procedimentos radiográficos de cães realizados com 49 assistentes e um médico veterinário na região metropolitana de Curitiba, PR. Os resultados mostram a importância do uso do protetor de tireoide e avental de chumbo para a redução da dose recebida pelos profissionais. As doses dos assistentes que seguraram os animais foram mais altas na região das mãos. Este estudo mostra a necessidade de medidas adicionais de proteção e a implementação de mecanismos de treinamento em proteção radiológica para os médicos e assistentes que trabalham com radiologia portátil digital.

Palavras-chave: Aparelho de raios X portátil digital, Dose, Exposição Ocupacional.

ABSTRACT

DRUMOND, Gisele Russo Canato. Evaluation of occupational exposure in portable digital veterinary radiology. 2012. 121f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica e Informática Industrial).- Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e Informática Industrial, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

Abstract: This study evaluates the distribution of the dose received by work-people involved in portable digital veterinary radiology procedures and checks the dose reduction obtained with the use of individual protection equipments. For this evaluation measurements were made using TLD-100 thermoluminescent dosimeters, positioned at seven different spots on the body of the assistants: hands, chest (outside the apron), thyroid (inside the apron), left and right eye corners and at the forehead, and in five different spots in the veterinarian: chest (outside the apron), thyroid (inside the apron), left and right eye corners and the center of the eyes. The dosage was evaluated through the 63 procedures performed with 49 assistants and a veterinarian in the metropolitan region of Curitiba, PR. The results show the importance of using thyroid protection and lead aprons to reduce the dosage received by the veterinarian and assistants. The dosages of the assistants who held the animals were higher in the areas of the hands. This study shows the need for additional protective measurements and the implementation of training mechanisms in radiation protection for physicians and assistants who work with portable digital radiology.

Keywords: Digital portable X ray machine, Dosage, Occupational exposure.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-	Imagem dos dedos amputados da mão de Kassabian.....	18
Figura 2-	Esquema dos elementos de um tubo de raios X	18
Figura 3-	Ilustração representando o fluxo do feixe de raios X e a redução da intensidade do mesmo conforme a distância percorrida.....	19
Figura 4-	Ilustração da emissão de raios X de bremsstrahlung.....	20
Figura 5-	Esquema ilustrativo da emissão de radiação característica.....	21
Figura 6-	Representação do efeito fotoelétrico	22
Figura 7-	Ilustração do efeito Compton	22
Figura 8-	Ilustração da interação do feixe incidente com o animal durante exame radiológico.....	23
Figura 9-	Esquema da emissão termoluminescente em um TLD. Na figura, T representa a região de ϵ uma armadilha de elétrons, R representa região de ϵ uma armadilha de buracos, B.V representa ϵ a banda de valência e B.C representa a ϵ a banda de condução	32
Figura 10-	Imagem do emissor Poskom modelo PXM-40BT	39
Figura 11-	Imagem do receptor modelo Naomi RF lab System	40
Figura 12-	Equipamento utilizado para teste de colimação e alinhamento do feixe indicando a posição da placa de cobre, cilindro e receptor.....	41
Figura 13-	Imagem das lâminas de alumínio e das mesmas montadas no aparelho de raios X.....	42
Figura 14-	Imagem da estrutura montada para o teste de camada semi-redutora	42
Figura 15-	Imagem da câmara de ionização e eletrômetro	43
Figura 16-	Imagem do medidor de tempo de exposição utilizado. PTW Diavolt	43
Figura 17-	Imagem das típicas posições ocupadas pelo médico veterinário (A), animal (B) e assistente (C) durante o exame de radiografia veterinária.....	44
Figura 18-	Pontos onde os dosímetros foram colados nos assistentes e no veterinário.....	45
Figura 19-	Ilustração do Eletrômetro e da câmara de ionização utilizados para as medidas de Kerma no ar.....	46
Figura 20-	Imagem da câmara de ionização posicionada a 0,5 m do objeto simulador de tórax.....	46
Figura 21-	Ângulos utilizados para a medição de Kerma no ar.....	47

Figura 22- Imagens das posições do eletrômetro no ensaio de medição de Kerma no ar para os ângulos de 0°, 60°, 90° e 180°	47
Figura 23- Foto da leitora Victoreen.....	49
Figura 24- Imagem do posicionamento do dosímetro para leitura.....	49
Figura 25- Imagem da sala de calibração com fonte radioativa.....	50
Figura 26- Curva de calibração do Grupo 3.....	50
Figura 27- Curva de calibração do Grupo 1.....	50
Figura 28- Processo de cálculo com dados fornecidos á partir da leitora Victoreen.....	51
Figura 29- Kerma no ar para o eletrômetro em diferentes ângulos e distâncias.....	55
Figura 30- Imagem do protótipo construído para suporte do emissor.....	56
Figura 31- Valores de kVp e mAs utilizados nos exames	57
Figura 32- Distribuição das espessuras dos animais submetidos aos exames	57
Figura 33- Comparação do estudo de Barber e McNulty (2012) com os valores de Kerma ar obtidos nos assistentes 1 e 2.....	66

LISTA DE TABELAS

Tabela 1-	Limite de doses anuais recomendadas pelo CNEN-NE-301 (2011)	27
Tabela 2-	Fator de ponderação para o tecido ou órgão W_T	30
Tabela 3-	Especificações do emissor de raios X	39
Tabela 4-	Especificações do receptor de raios X	40
Tabela 5-	Dados resultantes do levantamento de Kerma no ar	54
Tabela 6-	Condições ambientais durante o levantamento	54
Tabela 7-	Resultados de Kerma ar para o médico veterinário.....	55
Tabela 8-	Variedade das distancias fonte – mesa durante os exames.....	57
Tabela 9-	Dose na entrada da pele nas diversas partes do corpo do médico veterinário e dos assistentes recebida durante um único exame.....	58
Tabela 10-	Dose efetiva nas diversas partes do corpo do médico veterinário e dos assistentes recebida durante um único exame.....	60
Tabela 11-	Dose efetiva recebida durante um dia, uma semana, um mês e um ano	61

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ALARA	As low as reasonably achievable (tão baixo quanto razoavelmente exequível)
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CNEN CQ	Comissão Nacional de Energia Nuclear Controle de Qualidade
CRS DEN	Camada Semi-redutora Departamento de energia Nuclear da Universidade Federal de Pernambuco
DFF DT E	Distância foco-filme Dose órgão Dose efetiva
ESD	Dose de entrada na pele
IAEA ICRP IPEN	International Atomic Energy Agency International Commission on Radiological Protection Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares
kVp LMRI mAs	Quilovolt de pico Laboratório de Metrologia das Radiações Ionizantes Miliampère-segundo
MS NCRP	Ministério da Saúde National Council on Radiation Protection and Measurement
TLD	Dosímetro Termoluminescente
Hp(10)	Equivalente de dose Individual a uma profundidade de 10 mm.
Hp(0,07)	Equivalente de Dose Individual a uma profundidade de 0,07 mm

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	15
1.1 MOTIVAÇÕES.....	15
1.2 OBJETIVOS.....	16
1.2.1Objetivos específicos	16
1.3 ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO.....	16
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	17
2.1 A descoberta dos raios x e o início do risco ocupacional	17
2.1.1 Produção e propriedades dos raios X.....	18
2.1.2 Fatores que influenciam a qualidade da imagem e as exposições aos raios X.....	20
2.1.3 Raios X de freamento (Bremsstrahlung).....	20
2.1.4 Raios X característicos.....	21
2.2 Interação dos raios x com a matéria	21
2.2.1 Efeito fotoelétrico	22
2.2.2 Efeito Compton	22
2.2.3 Atenuação do feixe de raios X.	23
2.2.4 Efeito biológico da radiação.....	24
2.4 Radioproteção.....	25
2.4.1 Equipamentos de proteção individual (EPIs)	26
2.5 Tipos de exposição.....	27
2.5.1 Limites de dose.....	27
2.6 Grandezas dosimétricas	27
2.6.1 Kerma no ar.....	28
2.6.2 Dose absorvida.....	28
2.6.3 Dose equivalente.....	29
2.6.4 Dose efetiva.....	29
2.6.5 Grandezas operacionais	30
2.6.5.1 Grandezas operacionais para monitoração individual.....	31
2.7 Monitoração radiológica.....	31
2.7.1 Dosímetros termoluminescentes.	32
2.8 Radiologia veterinária	32
2.8.1 Riscos da radiologia portátil veterinária.....	33
2.8.2 NCRP Report No. 148 Programa de proteção em medicina veterinária	33

2.8.3 Referência técnica para o funcionamento dos serviços veterinários	34
2.8.4 Fórum da Vigilância Sanitária	36
2.8.5 Proposta de alteração da portaria SVS/MS nº 453/98.....	38
3 METODOLOGIA.....	39
3.1 Contextos da pesquisa.....	39
3.2 Controle de qualidade.....	41
3.3 Posicionamento dos profissionais na sala.....	44
3.4 Procedimentos de coleta de dados.....	44
3.5 Medidas da kerma no ar.....	46
3.6 Dosimetria de termoluminescência	48
3.7 Cálculo da dose efetiva para os profissionais expostos.	51
3.8 Avaliação das incertezas.....	52
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	54
4.1 Medida de kerma no ar.....	54
4.2 Experimentos com animais.....	57
5 CONCLUSÕES.....	62
5.1 Conclusões.....	62
5.2 Sugestões para trabalhos futuros.....	62
REFERÊNCIAS	63
APÊNDICE A- ROTEIRO DE INSPEÇÃO VIGILÂNCIA SANITÁRIA	67
APÊNDICE B - PUBLICAÇÕES SOBRE DOSIMETRIA EM RADIOLOGIA VETERINÁRIA	73
APÊNDICE C - PLANILHA DE COLETA DE DADOS REFERENTE AOS EXAMES REALIZADOS NO ESTUDO	74

1 INTRODUÇÃO

1.1 MOTIVAÇÕES

A palavra radiação é muitas vezes equivocadamente associada a câncer e morte, entretanto, a extensão de sua aplicação na medicina é muitas vezes ignorada. Utilizada em medicina como a radiação X, ou raios X este tipo de radiação é classificado como radiação ionizante, porque a energia que carrega é capaz de causar danos biológicos devido à ionização gerada no meio. No entanto, é exatamente o fato desta radiação ser mais energética que a torna adequada à utilização em radiodiagnóstico, uma vez que ela é capaz de atravessar o corpo humano e animal e sensibilizar o detector que está associado ao registro da imagem (SANTOS, 2010).

O exame de raios X é essencial no diagnóstico na medicina veterinária. Uma vez que o animal não se comunica para explicar o mal estar que está sentindo, o médico veterinário precisa de evidências para dar um diagnóstico preciso e consequentemente indicar o melhor tratamento.

Com o avanço da tecnologia na área de radiologia médica foi possível a construção de modernos equipamentos emissores de radiação X e acompanhando essa evolução, novos equipamentos radiológicos surgiram, em versões fixas e portáteis (SANTOS, 2010). Isso melhorou em muito o trabalho do médico veterinário uma vez em que é muito difícil movimentar os animais para a realização de um exame e isso não é diferente do que ocorre conosco em áreas de unidade de terapia intensiva, unidade de terapia semi-intensiva, pronto socorro e enfermarias no qual a movimentação do paciente pode levar a morte.

Porém a utilização dos equipamentos móveis para raios X sem seguir as normas e legislações de proteção radiológica colocam o médico veterinário e os auxiliares que ajudam na imobilização do animal em risco.

A evolução tecnológica é inevitável, e acompanhando esta evolução a legislação também precisa evoluir e acompanhar estas constantes mudanças. Entretanto, estas alterações não ocorrem de maneira paralela, e esta falta de informação, que vem muitas vezes por meio de inspeção e não por treinamento, não mitiga os riscos ocupacionais aos quais os profissionais de saúde estão expostos.

1.2 OBJETIVOS

O objetivo deste estudo foi estudar a dose ocupacional recebida pelos profissionais que trabalham em clínicas veterinárias na cidade de Curitiba o sistema de raios X portátil digital.

1.2.1 Objetivos específicos

Executar as medições de dose na entrada da pele nas diversas partes do corpo do médico veterinário e dos assistentes acompanhando o trabalho de rotina deles, com um número mínimo de 21 exames. Estimar a dose efetiva recebida por diversas partes do corpo dos profissionais.

Avaliar a dose efetiva recebida durante um dia, uma semana, um mês e um ano.

Comparar o valor destas doses com os limites de exposições ocupacionais determinados pela CNEN, conforme a norma NN 3.01 e pela ANVISA, conforme a portaria 453 e referência técnica para o funcionamento dos serviços veterinários.

1.3 ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação foi estruturada em 5 capítulos.

Capítulo 2, FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA, foram discutidos temas que serviram de base na fundamentação teórica deste trabalho.

O Capítulo 3, METODOLOGIA, esboça de forma detalhada o método e os materiais utilizados nos profissionais ocupacionalmente expostos.

O Capítulo 4, RESULTADOS E DISCUSSÕES, apresenta minuciosamente os resultados obtidos neste estudo, destacando as doses obtidas nos profissionais.

O Capítulo 5, CONCLUSÕES, trata da discussão e da conclusão dos resultados obtidos e destaca a importância das contribuições deste trabalho dentro dos objetivos propostos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 A descoberta dos raios X e o início do risco ocupacional

Em 1895, o físico alemão Wilhelm Conrad Roentgen estudava fenômenos gerados pela alta tensão em um tubo de raios catódicos, conhecido como ampola de Crookes, formada por um par de eletrodos, um catodo e um anodo. A corrente elétrica gerada dentro da ampola produzia os raios e os modernos dispositivos de ampola continuam a ter uma construção similar (SILVA; AFONSO; PIMENTEL, 2009).

Desde o início do uso dos raios X tanto para a área médica quanto para a área industrial o seu risco era conhecido, mas a curiosidade que causava na maioria das pessoas fazia com que ignorassem os riscos da exposição. Não haviam nenhum registro de patologia proveniente "daquela" radiação, a ponto das queimaduras devidas a ela serem inicialmente descritas como de natureza "elétrica" uma vez em que o equipamento gerador também é utilizado na medicina eletroterapêutica. A enorme curiosidade levou muitos profissionais correrem riscos de saúde em suas tentativas de novas aplicações dos raios X. Em março de 1896, já havia um alerta para o público sobre o perigo desses raios para a região dos olhos.

Desde o início da utilização dos raios X, muitos pesquisadores foram diagnosticados com úlceras, abscessos e graves queimaduras, que não cicatrizavam, levando a cirurgias sem sucesso, do qual o pesquisador ficava desconfigurado, passavam por amputações ou até mesmo eram levados à morte devido a existência do câncer por trabalharem sem a menor proteção pessoal (SILVA; AFONSO; PIMENTEL, 2009).

Os aparelhos de raios X do início do Século XX emitiam enormes doses de radiação e sem algum controle. Álvaro Alvim, médico brasileiro que em 1896 foi para a França, onde se especializou em Física Médica e trabalhou na equipe de Madame Curie, considerada uma das pioneiras no estudos de raios X, morreu acometido de grave radiodermite, que levou à amputação de suas mãos e antebraço. Mihran Kassabian, um dos radiologistas mais proeminentes de sua época, documentou por meio da fotografia conforme a figura 1 as horríveis amputações que sofreu. Ele desejava com isso que

nenhum operador ou paciente sofresse o que ele estava passando. Naquela mesma ocasião vieram os primeiros relatos da necessidade de algum tipo de radioproteção. Mesmo assim o imenso risco da radiação continuou sendo essencialmente ignorado.



Figura 1- Imagem dos dedos amputados da mão de Kassabian (UMANSKY; SHOSHAN; ROSENTHAL, 2008)

2.1.1 Produção e propriedades dos raios X

Os equipamentos emissores de raios X são feitos por um gerador de alta tensão e uma ampola. Dentro da ampola, é preciso que haja vácuo para que os elétrons possam ser acelerados sem a interferência dos átomos de gás.

Quanto maior for a velocidade do elétron adquirida por meio da diferença de potencial aplicada, maior será a energia cinética, e conseqüentemente maior será a energia da radiação produzida. A figura 2 ilustra os elementos de um tubo de raios X (MACHADO; MENEZES; QUEIROZ, 2011).

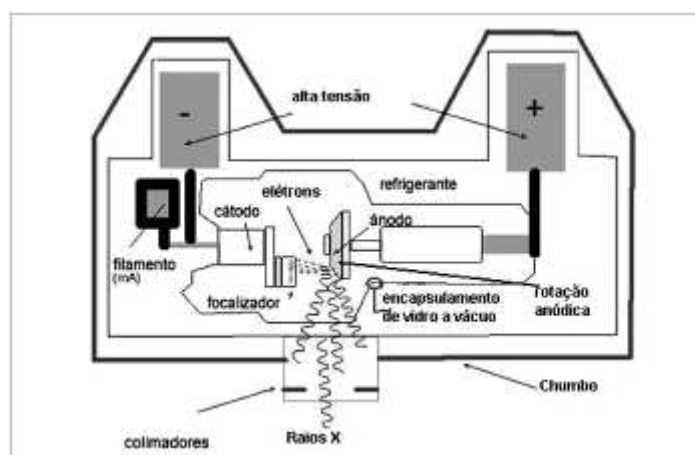


Figura 2 - Esquema dos elementos de um tubo de raios X (CANAVERO, 2009)

Para que não existam radiações X em direções que não sejam de interesse, o tubo é coberto por um invólucro de chumbo, intitulado de cabeçote. A radiação emitida provinda do anodo é conhecida por como radiação primária. Quando o feixe primário incide em um objeto, parte dos fótons interagem com o meio, gerando diminuição da intensidade do feixe incidente, e parte dos fótons são espalhados. Qualquer objeto atingido pelo feixe de radiação trabalhará como um objeto espalhador. A radiação espalhada é denominada de radiação secundária, apesar de apresentar menor intensidade e energia, a radiação espalhada poderá provocar exposições indesejadas de trabalhadores bem como do público próximo a fonte (VALICKAS; ATKOCIUS, 2007).

O feixe de raios X, após ser gerado no interior do tubo, será direcionado para a região do paciente a ser radiografada, percorrendo uma distância intitulada de distância foco superfície (DFS). No percurso, o fluxo do feixe é reduzido pelo o inverso do quadrado da distância, como mostra a figura 3.

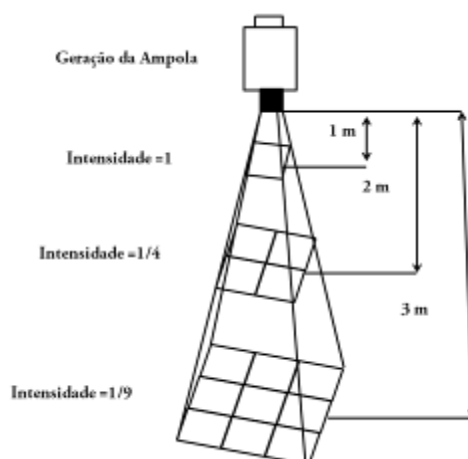


Figura 3- Ilustração representando o fluxo do feixe de raios X e a redução da intensidade do mesmo conforme a distância percorrida

Considerando que durante a trajetória retilínea dos raios X neste percurso não haja objeto atenuador entre o ponto de geração e o paciente, a taxa (T) da dose decairá com o inverso do quadrado da distância (r), como apresentado na Equação 1 sendo que K é uma constante que é função dos parâmetros do tubo (kVp, mAs) e filtro adicional (VALICKAS; ATKOCIUS, 2007).

$$T=K/r^2 \quad (1)$$

2.1.2 Fatores que influenciam a qualidade da imagem e as exposições aos raios X

A qualidade da imagem depende basicamente de três fatores: tensão do tubo (Quilovoltagem, kV), corrente do tubo (miliamperagem, mA) e tempo de exposição (milissegundos, ms). A combinação entre esses três parâmetros é fundamental para a obtenção de uma boa imagem e uma dose baixa para o paciente e equipe médica (GRONCHI, 2004).

A tensão (kV) no tubo possui a função de acelerar os elétrons em direção ao anodo, portanto quanto maior for a aceleração dos elétrons, maior será a energia cinética absorvida, e neste caso, maior será a energia do feixe gerado. Já a corrente no tubo (mA) está associada à quantidade de elétrons liberados pelo filamento em direção ao anodo. A corrente no tubo modifica a intensidade do número de fótons produzidos e a amplitude do espectro de raios X. Logo quanto maior a corrente, maior será a quantidade de elétrons liberados e portanto maior será a quantidade de raios X produzidos com a mesma energia (GRONCHI, 2004).

2.1.3 Raios X de freamento (Bremsstrahlung)

A emissão de raios X de bremsstrahlung (radiação de freamento) provém da interação do elétron com os núcleos do alvo. Na situação em que o elétron acelerado passa próximo do núcleo do átomo do alvo, o elétron poderá ser desviado da sua trajetória pela ação da força de interação eletromagnética com o núcleo, e neste caso, perderá uma parcela da sua energia ou toda ela por meio da criação de fótons de bremsstrahlung, como mostra a figura 4. Uma vez em que o elétron passe mais perto do núcleo, maior será a deflexão da trajetória inicial, modificando uma grande parcela da sua energia cinética em fótons de raios X (BUSHONG, 2010).



Figura 4 - Ilustração da emissão de raios X de bremsstrahlung (ROS, 2000)

2.1.4 Raios X característicos

Na interação do feixe de elétrons com o alvo em um tubo de raios X, é possível que ocorra um processo de ionização dos átomos do alvo, como ilustra a figura 5. A chamada radiação característica, ocorre nas situações em que os elétrons do feixe acelerado retiram os elétrons das camadas eletrônicas mais internas do átomo que compõem o alvo, ionizando o átomo. No preenchimento da lacuna criada, um elétron da camada mais externa ocupa a lacuna na camada mais interna do átomo, com consequentemente produção de um fóton (radiação característica). A energia deste fóton será igual à diferença das energias de ligação entre as duas camadas (BUSHONG, 2010). A radiação característica é uma das componentes do feixe de radiação emitida por um tubo de raios X (ALONSO, 2005).

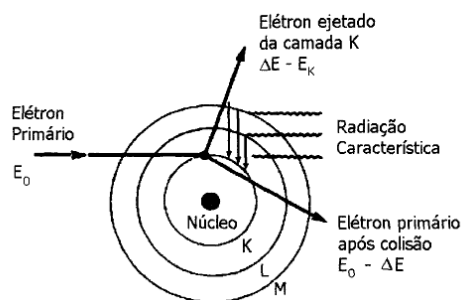


Figura 5 - Esquema ilustrativo da emissão de radiação característica (ROS, 2000)

2.2 Interação dos raios X com a matéria

Ao atravessar a matéria, os raios X interagem com os seus átomos. A probabilidade de interação irá depender da energia de radiação e do tipo de material que ela for penetrar. Os principais tipos de interação das radiações X com a matéria são os efeitos fotoelétricos e os efeitos Compton (BUSHONG, 2010).

No intervalo de energia do radiodiagnóstico médico, existem principalmente dois processos de interações das radiações X com o meio, gerando absorção e espelhamento dos fótons, ou seja o efeito fotoelétrico e o efeito Compton.

2.2.1 Efeito fotoelétrico

Quando a interação entre o fóton incidente e um único elétron orbital resulta na transferência total da energia do fóton para o elétron, que é arrancado do átomo produzindo uma ionização, têm-se a ocorrência do fenômeno denominado de efeito fotoelétrico, conforme a figura 6. (OKUNO; YOSHIMURA, 2010).

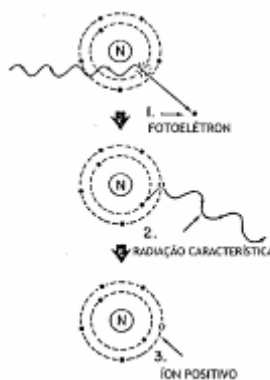


Figura 6 - Representação do efeito fotoelétrico (CURRY; DOWDEY; MURRY, 1990)

2.2.2 Efeito Compton

No efeito Compton, o fóton incidente, com uma energia relativamente alta, alcança o átomo, choca-se com um elétron retirando-o de sua órbita. Nesta interação, o fóton sofre uma deflexão de sua trajetória original. A reação gera íons com um átomo positivo e um elétron negativo intitulado de elétron de recuo e fóton espalhado conforme ilustrado na figura 7 (OKUNO; YOSHIMURA, 2010).

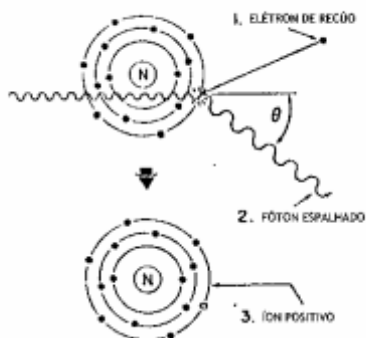


Figura 7 - Ilustração do efeito Compton (CURRY; DOWDEY; MURRY, 1990)

Os raios X espalhados gerados pelo efeito Compton apresentam riscos ocupacionais, pois uma grande quantidade da radiação pode ser espalhada pelo animal conforme representada na figura 8 e esta radiação é responsável pela maior parte da exposição ocupacional à radiação.

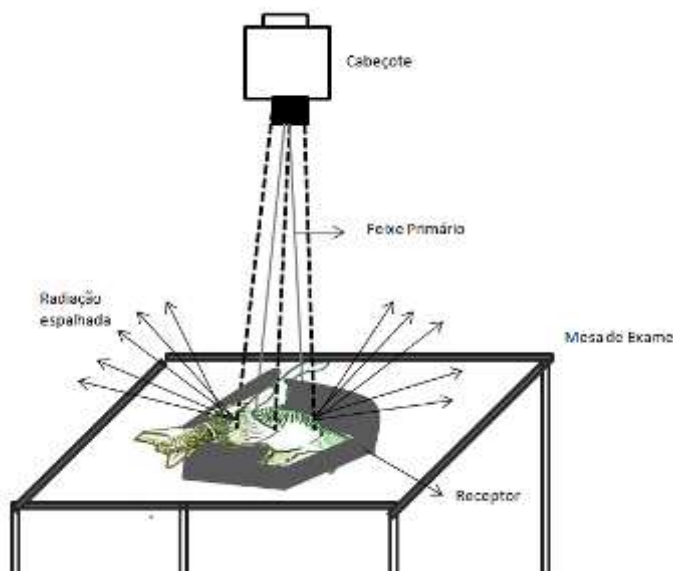


Figura 8 - Ilustração da interação do feixe incidente com o animal durante exame radiológico (AUTORIA PROPRIA, 2012)

Para diminuir os raios X espalhados são utilizados colimadores de modo a reduzir o campo, pois quanto maior for o tamanho do campo, maior será a exposição do animal e dos profissionais ao redor do mesmo. Para uma maior redução do feixe, a maioria dos equipamentos de raios X convencionais utilizam um campo luminoso para delimitar a região a ser radiografada. A partir deste processo de colimação, é possível radiografar a área de interesse gerando uma importante redução da exposição, tanto do animal quanto dos profissionais envolvidos nos procedimentos (SANTOS, 2010).

2.2.3 Atenuação do feixe de raios X

Os fótons que possuem menor energia são sempre indesejáveis, pois não são capazes de atingirem o filme radiográfico resultando em um aumento da dose no

paciente. Com este cenário é que se utilizam dispositivos e materiais atenuadores, para minimizar e eliminar esses fótons (SANTOS, 2010).

A absorção da radiação depende da composição do material do qual a mesma interage. Materiais que possuem um número atômico maior atenuarão mais a radiação (ALONSO, 2005).

A atenuação depende também da energia do feixe. O poder de penetração do feixe é resultante da tensão aplicada no tubo e do filtro inserido no feixe. Se um feixe for originado com um potencial de 100 kV, os fótons do feixe terão suas energias em um espectro que vai das energias mais baixas a energia mais altas, próximas a 100 keV. À medida que a filtração do feixe aumenta, os fótons de menor energia serão mais rapidamente atenuados e o feixe se aproximará de um feixe de espectro mais estreito, de energia próxima à energia máxima do feixe (MICKETTY, 1998).

2.2.4 Efeito biológico da radiação.

A aplicação dos raios X para propósitos médicos em diagnóstico veterinário é muito comum em diversas áreas do mesmo. Não há dúvida quanto aos benefícios que o animal receberá com o diagnóstico, isto justifica a utilização da radiação X, tanto para a área veterinária como para a área humana. Embora seja muito importante a utilização do radiodiagnóstico para os animais, o uso da radiação ionizante traz um risco à saúde dos profissionais médicos veterinários e auxiliares envolvidos nos procedimentos (BRAND; FONTANA; SANTOS, 2011).

A energia da radiação X poderá ser passada para o DNA (ácido desoxirribonucleico), alterando a sua estrutura, o que gera os efeitos diretos. Efeitos indiretos acontecem em situações das quais a energia será passada para uma molécula intermediária (água) cuja radiólise acarretará a geração de produtos muito reativos que são capazes de agredir o DNA (BRAND; FONTANA; SANTOS, 2011).

Os efeitos determinísticos são caracterizados por um limiar de dose, abaixo do qual não ocorre o efeito, portanto a alta dose de radiação leva a célula à perda parcial ou total de sua função biológica, ou seja, morte celular. Para as exposições ocupacionais com o trabalho em radiodiagnóstico um dos principais riscos é a catarata.

A outra forma de manifestação é o efeito estocástico, no qual pequenas doses de radiação ao longo do tempo causam mutações genéticas, e neste caso, existe probabilidade do indivíduo desenvolver um câncer, sendo que os tecidos mais suscetíveis a este efeito são o tecido mamário, as gônadas, a medula óssea e o tecido linfático. Para minimizar a ocorrência deste efeito, é de suma importância a utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) (SOARES,; PEREIRA; FLOR, 2011).

2.4 Radioproteção

A proteção radiológica baseia-se em princípios fundamentais, que devem sempre ser observados;

- Justificar o benefício tem de ser tal que compense o detrimento. O detrimento é definido como a relação entre a probabilidade de ocorrência e o grau de gravidade do efeito.
- Otimizar o número de pessoas expostas, as doses individuais e a probabilidade de ocorrência dos efeitos nocivos devem ser tão baixas quanto razoavelmente exequíveis - princípio Alara (*as low as reasonably achievable*).
- Limitar a dose individual para trabalhadores e indivíduos do público em geral. As doses não deve exceder aos limites recomendados, excluindo-se as exposições médicas dos pacientes.
- Prevenir acidentes: todo esforço deve ser direcionado ao estabelecimento de medidas rígidas para a prevenção de acidentes.

O sistema de proteção radiológica consiste em evitar os efeitos determinísticos, mantendo as doses abaixo do limiar relevante e prevenir os efeitos estocásticos, fazendo uso de todos os recursos de proteções radiológicas radiológica disponíveis, para garantir a segurança (SOARES; PEREIRA; FLOR, 2011).

Quanto a proteção radiológica contra exposições externas, considera-se que:

- Distância: onde a intensidade da radiação diminui com o inverso do quadrado;
- Tempo: quanto menos tempo, menor será a dose;
- Blindagem: onde o aumento da espessura, fará com que a intensidade diminua exponencialmente.

Todos os profissionais expostos à radiação devem ter conhecimento da portaria nº 453, de 1 de junho de 1998, da Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde.

Para fazer a monitoração pessoal, usa-se o dosímetro de filme ou o TLD (Dosímetro termoluminescente), fixados na altura do tórax (mais comum) ou na cintura, exceto na fluoroscopia, quando devem ser usados na área do colarinho, fora do avental de chumbo. É imprescindível que os profissionais expostos os utilizem, conforme especificado na portaria 453 da Agência Nacional da Vigilância Sanitária. As verificações dos dosímetros devem ser realizadas mensalmente (SOARES; PEREIRA; FLOR, 2011).

2.4.1 Equipamentos de proteção individual (EPIs)

Segundo a norma regulamentadora nº 6, estabelecida pelo Ministério do Trabalho e Emprego, considera-se Equipamento de Proteção Individual (EPI), todo o equipamento usado para proteger o trabalhador de algum risco à sua integridade física. A empresa é responsável por oferecer aos seus trabalhadores, gratuitamente, os EPIs necessários e recomendados, segundo o risco a que os servidores se expõem, sendo que os mesmos devem estar em perfeito estado de conservação para o uso e devidamente aprovados pelo órgão nacional competente (SOARES; PEREIRA; FLOR, 2011).

Os profissionais envolvidos nos exames radiológicos conforme a NR 6 (Norma Regulamentadora para uso de equipamento de proteção individual EPI) devem ter o comprometimento de usar os EPIs. Tais equipamentos, por exemplo, são as vestimentas de segurança que oferecem proteção ao tronco e a tireoide, luvas de segurança para proteção das mãos contra radiações ionizantes, óculos, assim como anteparos de vidro plumbífero (SOARES; PEREIRA; FLOR, 2011).

2.5 Tipos de exposição

A Comissão Nacional de Energia Nuclear classifica a exposição a radiação em três tipos:

- Exposição médica: referente as técnicas de diagnósticos e tratamentos em indivíduos com suspeitas ou portadores de doenças;
- Exposição ocupacional: referente ao ambiente de trabalho nos quais os profissionais lidam com fontes de radiação ionizantes;
- Exposição do público: referente a exposição do público do qual não possuem atividades e nem passam por tratamentos relacionados com radiação (CNEN, 2004).

2.5.1 Limites de dose

No Brasil, o órgão responsável pela determinação dos limites de dose é a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN). Os limites vigentes podem ser encontrados na norma CNEN-NN-3.01 de 2011, e são apresentados na tabela 1.

Tabela 1 - Limite de doses anuais recomendadas pelo CNEN-NN-3.01 (2011)

Grandeza	Órgão	Indivíduo Ocupacional	Indivíduo do público
Dose efetiva	Corpo inteiro	20 mSv	1 mSv
Dose equivalente	Cristalino	20 mSv	15 mSv
Dose equivalente	Pele	500 mSv	50 mSv
Dose equivalente	Mãos e Pés	500 mSv	X

2.6 Grandezas dosimétricas

As grandezas radiológicas foram definidas com o propósito de quantificar a radiação recebida pelo homem, estas grandezas foram introduzidas pela *International Commission on Radiation Units and Measurements* (ICRU) e pela *International Commission on Radiological Protection* (ICRP). Para caracterizar um campo, no caso

do estudo de radiação X, foram definidas grandezas físicas mensuráveis, como o Kerma no ar e a dose absorvida em um órgão descritos abaixo:.

2.6.1 Kerma no ar

Kerma (K) é definido como a soma das energias cinéticas iniciais de todas as partículas carregadas (dE_{tr}) liberadas por partículas não carregadas (ex. fótons e nêutrons) dividida pela massa dm do meio em que as partículas foram liberadas. A unidade de Kerma é Jkg^{-1} : (ROS, 2007).

$$K = \frac{dE_{tr}}{dm} \quad (2)$$

O Kerma no ar é uma grandeza muito utilizada em dosimetria em radiodiagnóstico. Esta grandeza é utilizada para calibração dos instrumentos de medição. Exemplo: câmara de ionização nos processos dosimétricos (IAEA, 2007).

2.6.2 Dose absorvida

As mudanças químicas e biológicas que ocorrem no tecido exposto aos raios X dependem da dose absorvida por ele. A dose absorvida (D) é a quantidade de energia depositada pela radiação ionizante num meio através de ionizações e excitações, expressa pelo seguinte quociente: (ROS, 2007)

$$D = \frac{d\bar{\epsilon}}{dm} \quad (3)$$

onde $d\bar{\epsilon}$ é a energia média cedida pela radiação ionizante por unidade de massa, dm , do meio. A unidade utilizada no SI para a dose absorvida é o Gray (Gy) que é equivalente à quantidade de radiação que provoca a absorção de 1J por kg de matéria exposta à radiação, ou seja: $1\text{Gy} = 1 \text{ Jkg}^{-1}$. Também se define taxa de dose absorvida, que corresponde à variação da dose absorvida durante um intervalo de tempo dt :

$$\dot{D} = \frac{dD}{dt} \quad (4)$$

2.6.3 Dose equivalente

A intensidade na qual a radiação libera a sua energia por unidade de comprimento no tecido está relacionada com o tipo de radiação e isto está diretamente relacionado aos efeitos químicos e biológicos. Para fins de proteção aos trabalhadores, o risco é estimado através da grandeza intitulada de Dose Equivalente.

Dose Equivalente é o produto da dose absorvida por um órgão ou tecido por um fator W_R , que leva em consideração os prejuízos desta radiação, conforme definido abaixo: (ROS, 2007)

H_T dose equivalente no órgão ou tecido;

W_R é o fator de ponderação referente ao tipo de radiação e que está relacionado à probabilidade da radiação R induzir efeitos biológicos em tecidos ou órgãos;

D é a dose absorvida pelo órgão ou tecido;

A unidade de medida da dose equivalente é o Sievert (Sv) para diferenciá-la da dose absorvida.

$$H_T = w_R * D \quad (5)$$

2.6.4 Dose efetiva

Os riscos dos efeitos estocásticos dependem do tipo de órgão ou tecido irradiado. Logo é necessário definir outra grandeza, que relacione diferentes doses equivalentes em diferentes tecidos, de modo que possam ser comparados com o efeito estocástico que seria obtido de uma irradiação de corpo inteiro (SILVA, 2008).

A ICRP, em sua publicação de numero 103, conceitua a dose efetiva (E) como a soma ponderada das doses equivalentes em todos os tecidos ou órgãos do corpo. A dose efetiva não é medida diretamente e pode ser calculada conforme a equação abaixo.

$$E = \sum_T w_T * H_T \quad (6)$$

Sendo que

E = dose efetiva em Sievert;

W_T = fator de ponderação de cada órgão ou tecido T ;

H_T = dose equivalente de cada órgão ou tecido T em Sievert.

Tabela 2 - Fator de ponderação para o tecido ou órgão W_T (adaptada de ICRP 60, 1991; ICRP 103, 2008)

Tecido ou órgão	Fator de ponderação para o tecido ou órgão W_T	
	ICRP 60	ICRP 103
Gônadas	0,20	0,08
Medula óssea	0,12	0,12
Cólon	0,12	0,12
Pulmão	0,12	0,12
Estômago	0,12	0,12
Mama	0,05	0,12
Bexiga	0,05	0,04
Fígado	0,05	0,04
Esôfago	0,05	0,04
Tireoide	0,05	0,04
Pele	0,01	0,01
Superfície do osso	0,01	0,01
Cérebro	X	0,01
Glândulas salivares	X	0,01
Restantes	0,05	0,12*
Corpo Todo	1,00	1,00

*Nos restantes dos órgãos incluem-se glândulas suprarrenais, região extratorácica, vesícula biliar, coração, rins, gânglios linfáticos, músculo, mucosa oral, pâncreas, baço, timo, útero, próstata, intestino grosso superior e intestino delgado. (ICRP 60, 1991; ICRP 103, Silva, 2008).

2.6.5. Grandezas operacionais

As grandezas de proteção não são diretamente mensuráveis, as mesmas precisam ser estimadas através de outras grandezas que possam ser medidas. Estas grandezas devem fornecer uma aproximação razoável a dose efetiva resultante de exposições a fontes externas, sendo utilizadas na monitoração individual e na monitoração de área. Para a monitoração individual, é utilizado o equivalente de dose individual, $H_p(d)$. Por sua vez, na monitoração de área, as grandezas usadas são o equivalente de dose ambiente, $H^*(d)$ e o equivalente de dose direcional, $H'(d, \Omega)$.

2.6.5.1 Grandezas operacionais para monitoração individual

Para a monitoração individual, devem ser utilizados instrumentos de medidas metrologicamente confiáveis/sensíveis capazes de fornecer resultados dentro dos limites de incertezas aceitáveis. Desta forma, a exposição à radiação ionizante é controlada através do uso de equipamentos de monitoração de uso pessoal.

O equivalente de dose individual $H_p(d)$ corresponde ao equivalente de dose no tecido mole, a uma profundidade d , no corpo humano, sob a posição específica em que o dosímetro é utilizado. A unidade é o Jkg^{-1} ou Sv (SANTOS; MAIA, 2010).

Para radiação pouco penetrante e de baixa energia, são utilizadas as profundidades de 0.07 mm, para se obter uma estimativa da dose equivalente na pele e de 3 mm, para uma estimativa da dose equivalente no cristalino. O equivalente de dose individual é representado respectivamente por $H_p(0,07)$ e $H_p(3)$.

Já para a radiação de maior energia e fortemente penetrante, o equivalente de dose individual deve ser determinado à profundidade de 10 mm, $H_p(10)$, de forma a se estimar a dose efetiva, $H_p(10)$ (ICRP, 2008).

2.7 Monitoração radiológica

Medidas realizadas com a finalidade de avaliar os níveis de dose de radiação são chamadas de monitoração. A finalidade da monitoração radiológica são as de garantir condições satisfatórias de trabalho e fornecer informações necessárias para estimar a exposição dos trabalhadores à radiação em termos das grandezas em que foram expressos os limites de doses.

A monitoração ocupacional inclui a monitoração individual e as medidas dos níveis de radiação no local de trabalho. A monitoração individual avalia diretamente a dose do trabalhador e as medidas ambientais determinam as condições do local de trabalho, não só do trabalhador mas também do indivíduo do público (NASCIMENTO, 2010).

Na monitoração individual, devem ser utilizados instrumentos de medidas dosimétricas metrologicamente confiáveis. Na maioria dos casos utilizam-se dosímetros do tipo filme ou do tipo termoluminescente (TLDs) (NASCIMENTO, 2010).

2.7.1 Dosímetros termoluminescentes

Os dosímetros TLDs são cristais que, quando irradiados, armazenam a energia e quando aquecido a uma certa temperatura, após ter sido irradiado, a energia armazenada será liberada em forma de luz, fenômeno conhecido como termoluminescência. A quantidade de luz emitida durante o aquecimento é proporcional à dose absorvida pelo dosímetro. Conforme representado na figura 9:

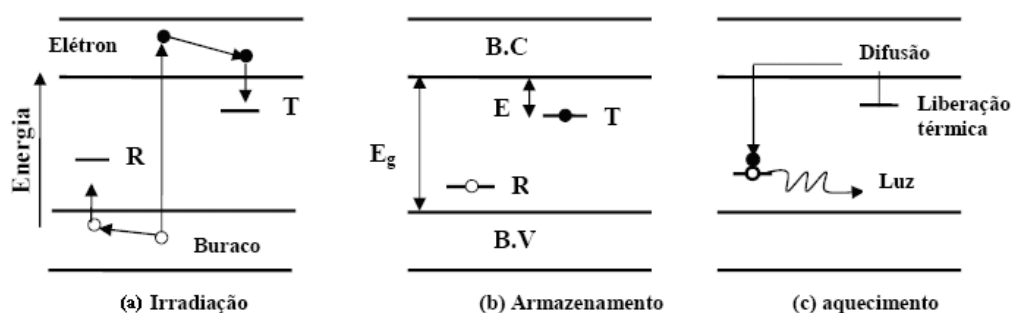


Figura 9 - Esquema da emissão termoluminescente em um TLD. Na figura, T representa a região de armadilha de elétrons, R representa região de buracos, BV representa a banda de valência e BC representa a banda de condução (ROS, 2000)

Os TLDs utilizados neste estudo foram o fluoreto de lítio (LiF), pois é da família dos halogêneos apresentando uma densidade de $2,64 \text{ g.cm}^{-3}$. Normalmente este detector é dopado com Mg e Ti e para a área dosimétrica o mesmo possui ótimas características como baixa dependência energética e pouquíssima dependência direcional (CAMPOS, 1998).

2.8 Radiologia veterinária

O diagnóstico por imagem é de suma importância dentro da radiologia veterinária. Quando falamos em um animal doente, falamos de um ser que possui dificuldades de se expressar e explicar com detalhes o que está sentindo.

A radiologia veterinária é um dos exames mais solicitados e conseqüentemente utilizado, por se tratar da visualização de estruturas não visíveis a olho nu. Geralmente na medicina veterinária, é utilizado para auxílio a tratamentos clínicos e principalmente cirúrgicos.

Os equipamentos de raios X antigamente eram restritos a hospitais de grande porte e de hospitais veterinários universitários, porém, atualmente, as clínicas veterinárias vem cada vez mais utilizando este tipo de equipamento. Com o objetivo de aumentar cada vez mais a praticidade, muitos equipamentos já são construídos visando à sua área de atuação, como um aparelho de Raio X portátil, principalmente para sua utilização em animais de grande porte, pois transportar um cavalo ou um bovino de uma área externa para uma sala é de extrema dificuldade. Mesmo animais de pequeno porte, em muitas situações, movimentar o animal assim como ocorre em humanos é extremamente delicado.

Hoje, para clínicas veterinárias de animais de pequeno porte, os equipamentos de raios X mais comercializados são aqueles que não necessitam de uma blindagem adicional da sala em que serão montados.

2.8.1 Riscos da radiologia portátil veterinária

Os equipamentos de radiação X móveis foram projetados com a finalidade de permitirem as realizações de exames radiológicos de animais que não possam ser deslocados até uma sala com sistema fixo de raios X. Para humanos, o uso desses equipamentos nos leitos dos hospitais é frequente como nos setores, de unidade de terapia intensiva, unidade de terapia semi-intensiva, pronto socorro, enfermarias e com menor frequência, em outros setores, como os centros cirúrgicos e unidade de terapia de queimados.

No entanto, como esses equipamentos são utilizados em ambientes desprotegidos sob os aspectos da proteção radiológica, sem uso discriminado põem em risco a saúde dos profissionais envolvidos nos procedimentos radiológicos.

2.8.2 NCRP Report No. 148 Programa de proteção em medicina veterinária

No ano de 2004 a NCRP, *Nacional Council on radiation protection and measurements*, publicou o relatório de numero 148 referente a Proteção contra as radiações em trabalho de medicina veterinária. Na medida em que a exposição do paciente/animal é reduzida, há geralmente uma diminuição proporcional na exposição ocupacional.

O relatório fornece orientações para o desenvolvimento de um programa de segurança referente a radiações e recomendações para a concepção de instalações radiológicas e para a utilização de equipamentos incluindo o trabalho com radiologia portátil (NCRP 148, 2004).

Embora as máquinas de raios X sejam amplamente utilizadas em medicina veterinária, a exposição dos profissionais são em geral baixas. No entanto, as práticas de contenção dos animais introduz os riscos de exposições desnecessárias dos profissionais na região das mãos, uma vez em que esta fica exposta ao feixe primário e para esta situação, é dada uma atenção especial na Publicação do NCRP de numero 148 considerando quais são as práticas mais adequadas (NCRP 148, 2004).

2.8.3 Referência Técnica para o funcionamento dos serviços veterinários

A Referência Técnica para o funcionamento dos serviços veterinários emitido pela ANVISA em 2010 não tem qualquer poder legal, sendo apenas material de referência para que estados e municípios elaborem e instituem legislações locais a respeito do assunto tratado.

O documento dá as premissas para a fiscalização das condições de exposição ambiental e ocupacional das radiações ionizantes nos estabelecimentos que possuam equipamentos de raios X para fins de diagnóstico por imagem, considerando:

- Apresentação do projeto arquitetônico contemplado
- Projeto de Radioproteção

Dentro deste documento foi especificado um Roteiro de Inspeção em Serviços de Saúde veterinário, no Apêndice A, tendo como referência a Portaria Federal Nº. 453/98 e dentro do mesmo documento está especificado os requisitos de Monitoração individual (ANVISA, 2010).

A Referência Técnica para o funcionamento dos serviços veterinários informa que durante a jornada de trabalho e enquanto permanecer em área controlada, os profissionais (assistentes e veterinário) que trabalham com equipamentos de raios X diagnóstico devem usar dosímetro individual de leitura indireta, trocado mensalmente.

Os dados das leituras dos dosímetros não podem ultrapassar ao valor de 0,1 mSv por semana (0,1 mSv / sem). Durante a utilização do avental plumbífero, o dosímetro individual deve ser colocado sobre o avental. Durante a ausência do usuário, os dosímetros individuais devem ser mantidos em local seguro, com temperatura amena, umidade baixa e afastados de fontes de radiação (ANVISA, 2010).

A Referência também informa que todo indivíduo exposto a riscos ocupacionais devem estar submetidos a um programa de controle de saúde baseado nos princípios gerais de saúde ocupacional. Os operadores devem realizar os exames periódicos a cada 6 meses: Exigir hemograma completo com contagem de plaquetas conforme NR-7, na avaliação médica deve constar sempre o registro de exames e laudos dosimétricos. A análise de prontuário médico só pode ser realizada por profissional médico e de enfermagem. A equipe VISA (Vigilância Sanitária Municipal) deve verificar a existência de prontuário médico e deve analisar os resultados dos laudos dosimétricos.

Em relação aos EPIs a Referência solicita o uso de aventais plumbíferos, protetores de tireoide e de gônadas, luvas, óculos e outras blindagens de contato utilizadas para a proteção de pacientes, de acompanhantes autorizados ou de profissionais durante as exposições (ANVISA, 2010).

Em relação a limitações de doses Individuais (itens 2.11 a 2.14 Port. 453/98), os limites de doses individuais são valores de dose efetiva ou de dose equivalente, estabelecidos para exposições ocupacionais e exposições do público decorrente de práticas controladas, cujas magnitudes não devem ser excedidas.

As exposições ocupacionais normais de cada indivíduo, decorrentes de todas as práticas, devem ser controladas de modo que os valores dos limites estabelecidos na Resolução - CNEN nº. 12/88 não sejam excedidos.

Nas atividades ou operações onde trabalhadores possam ser expostos a radiações ionizantes, os limites de tolerância, os princípios, as obrigações e controles básicos para a proteção do homem e do seu meio ambiente contra possíveis efeitos indevidos causados pela radiação ionizante, são os constantes da Norma CNEN-NE 3.01 – Diretrizes Básicas de Radioproteção de julho de 1988.

A dose efetiva média anual não deve exceder 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 extremidades e 20 mSv para o cristalino (ANVISA, 2010).

A referência também contempla as condições especiais na qual estão enquadrados os equipamentos móveis e informa que considerando que o nível de radiação decresce com o quadrado da distância da fonte, para exames de raios X realizados em campo aberto, recomenda-se manter a distância de, no mínimo, 3 a 4 metros do equipamento, em qualquer direção, pois, a dose recebida por qualquer pessoa à esta distância seria 9 a 16 vezes menor do que aquela próxima à saída do tubo.

No caso da inexistência de dispositivos para segurar o filme em todas as posições necessárias para as tomadas radiográficas, reporta-se à segurança do operador do equipamento. Portanto, as regras básicas como o uso adequado de EPIs (avental), análise dosimétrica e a realização de exames periódicos devem ser asseguradas pelo empregador.

Quando o procedimento for realizado em ambiente fechado com o uso de equipamento móvel, valem as recomendações usuais para equipamentos fixos ou móveis; ou seja: distância, barreiras de proteção adequadas, operador devidamente treinado em proteção radiológica e aplicações adequadas da Portaria 453/98 e demais normas além das normas municipais, estaduais e do CNEN (ANVISA, 2010).

2.8.4 Fórum da vigilância sanitária.

Em 27 de outubro de 2006, o Ministério Público do estado do Paraná, solicitou informações a respeito das condições de segurança e da exposição ocupacional nos estabelecimentos de assistência veterinária quanto ao uso de equipamentos de raios X. Realizou-se, então o diagnóstico da situação e elaboração de orientação padrão para atuação da equipe de vigilância sanitária.

Conforme a Ata:

" **Introdução:** Em 27 de outubro de 2006, o Ministério Público do estado do Paraná, solicitou informações a respeito das condições de segurança e da exposição ocupacional nos estabelecimentos de assistência veterinária quanto ao uso de equipamentos de raios X. Realizou-se, então, diagnóstico da situação e elaboração de orientação padrão para atuação da equipe de vigilância sanitária.

Objetivos: Levantar as condições de segurança dos trabalhadores expostos à radiações ionizantes em estabelecimentos de assistência veterinária. Estabelecer padrão de atuação para equipe de vigilância sanitária. Acompanhar as adequações dos estabelecimentos para

cumprimento da legislação quanto aos riscos à saúde do trabalhador.

Metodologia: Levantamento dos estabelecimentos de assistência veterinária, por meio de contato com o setor responsável pela emissão dos alvarás de localização – secretaria de finanças e através de informações do Conselho Regional de Medicina Veterinária. Elaborou-se orientação para atuação da equipe de vigilância sanitária, para fiscalização quanto às condições gerais de higiene, aspectos de saúde e segurança do trabalhador, destino e acondicionamentos dos resíduos – Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde (PGRSSS) –, armazenamento e controle dos medicamentos sujeitos a controle especial, bem como qualquer outro aspecto de interesse da saúde pública. Estabeleceu-se que os serviços veterinários com equipamentos de Raios X deveriam possuir licença sanitária atualizada; cumprir as normas de proteção radiológica (Portaria Federal no 453/1998); cumprir com as normas para medicamentos sujeitos a controle especial; possuir PGRSSS (Res. Conama 358/2005, Res. RDC 306/2004, e legislação municipal – Decreto Municipal 1201/2004, Termo de Referência para apresentação do PGRSSS; PPRA (NR-9) atualizado; possuir alvará para o ramo de atividades veterinárias (Código CNAE 7500-1/00 – hospital, clínica, consultório) e o ramo descrito como: serviço de diagnóstico por imagem com uso de radiação ionizante, exceto tomografia (código CNAE 8640-2/2005) concedido mediante parecer favorável da equipe da vigilância sanitária.

Resultados: Dos 28 estabelecimentos com raios X existentes, permaneceram em atividade 24; destes, 7 permanecem sob acompanhamento; 8 estão 100% adequados; 1 com 75%; 3 com 50%; e 5 apresentaram 0% de adequações, mantendo-se também o seu acompanhamento.

Aprendizado com a vivência: Percebeu-se a necessidade de estratégias para padronização das ações da vigilância sanitária em estabelecimentos de produtos e serviços em que não se verifica interferência direta na saúde da população como consumidor e usuário final, apresentando, porém, riscos para a saúde do trabalhador, para o meio ambiente e para o consumidor de forma indireta (exposição desnecessária às radiações ionizantes, por exemplo).

Considerações finais: Confirma-se, portanto, a necessidade de maior incorporação do conceito de vigilância à saúde e integração dos organismos" (ANVISA, 2012)

2.8.5 Proposta de alteração da portaria SVS/MS nº 453/98

Aos seis dias do mês de maio de dois mil e dez, os membros da Câmara Setorial de Serviços de Saúde da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) estiveram

reunidos para participar da 7ª Reunião Ordinária, realizada, em Brasília/DF. O servidor da Anvisa, Sr. João Henrique C. de Souza explicou que a revisão da Portaria SVS/MS nº. 453/98, será iniciada no segundo semestre do ano de 2010 e que tal está sendo motivada, principalmente, pelo surgimento de novas tecnologias (radiologia digital, telemedicina) e pela necessidade de inclusão da densitometria óssea, radiologia intervencionista e pela possível expansão para outros serviços de diagnóstico por imagem, como ultrassonografia e ressonância magnética. (ANVISA, 2009)

Para contribuir com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) com dados sobre a revisão da Portaria 453/98, o Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem (CBR) solicitou aos radiologistas que apresentassem sugestões de alteração à mesma. (ANVISA, 2009)

3 METODOLOGIA

3.1 Contexto da pesquisa

Este estudo foi realizado em clínicas veterinárias na região metropolitana de Curitiba, PR. Durante seu desenvolvimento, 34 animais foram submetidos a exames de raios X, sendo monitorados 1 médico veterinário e 49 assistentes. Os materiais e infraestrutura utilizados foram resultantes de uma parceria entre pesquisadores da universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) do Departamento de Energia Nuclear da Universidade Federal de Pernambuco (DEN – UFPE) e do Médico veterinário Luiz Fernando Drumond.

Os procedimentos foram realizados com os seguintes equipamentos de raios X: emissor portátil da fabricante Poskom modelo PXM 40BT (aparelho de alta frequência, tubo de raios X com tensão de até 100 kV e produto corrente-tempo de exposição de até 35 mAs). As imagens foram adquiridas utilizando-se um receptor digital da marca RF System lab modelo Naomi e Notebook Dell modelo Inspiron 15.



Figura 10 - Imagem do emissor Poskom modelo PXM-40BT (POSKOM, 2012)

Tabela 3 - Especificações do emissor de raios X (POSKOM, 2012).

ESPECIFICAÇÕES Poskom PXM-40BT	
Faixa Kv	40-100 Kv
Faixa mAs	0.4-35 mAs
Tipo de Bateria	Polímero de Litium- íon
Tamanho do ponto focal	1.2mm x 1.2 mm
Filtração total	2.5 mm AL @ 100 Kv
Lâmpada Colimadora	24V Halogênio
Peso	14 kg
Faixa mA	35mA @ 40~60kV/0.4~100mAs

30mA @ 61~70kV/0.4~64mAs
25mA @ 61~70kV/80~100mAs
30mA @ 71~80kV/0.4~32mAs
25mA @ 71~80kV/36~80mAs
25mA @ 81~90kV/0.4~40mAs
20mA @ 81~90kV/45~80mAs
20mA @ 91~100kV/0.4~50mAs
16mA @ 91~100kV/64~80mAs

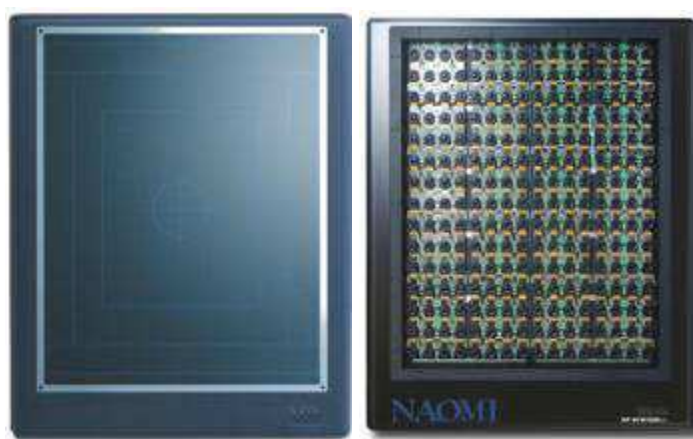


Figura 11 - Imagem do receptor modelo Naomi RF lab System (RFLAB, 2012)

Tabela 4: Especificações do receptor de raios X (RFLAB, 2012).

ESPECIFICAÇÕES Naomi RF Lab System	
Método de Obtenção da Imagem	192 CCD- Cintilador
Resolução	7872x6144(48.36 megapixels)
Área máxima de captação da imagem	Max17.7x13.8 inch (450 x 352 mm)
Formato dos dados de Saída	DICOM/BMP/JPEG/PNG/GIF
Temperatura de operação	15 a 35°C - Umidade do ar de 30 a 70%
Alimentação	90 a 240Vac (fonte chaveada externa)
Consumo elétrico	100W
Dimensões	747x589x62 mm
Peso	7.2 kg

3.2 Controle de qualidade

Inicialmente foram realizados os seguintes testes de desempenho do equipamento de raios X, recomendados na Portaria 453 de julho de 1998, do Ministério da Saúde: colimação e alinhamento do feixe de raios X, camada semi-redutora, rendimento do tubo de raios X e reprodutibilidade da tensão e do tempo de exposição e exatidão da tensão.

- Teste de colimação e alinhamento do feixe

O teste de colimação e alinhamento do feixe foram realizados da seguinte maneira: uma placa impressa de cobre e um cilindro acrílico foram colocados sobre um receptor e foram considerados os limites de tolerância de 3° para o teste do alinhamento do feixe e de 2% da distância foco-filme para o teste de colimação. A imagem radiografada do objeto de teste apresentou o valor do desvio máximo de 1 cm para a distância de 1 metro do tubo, portanto o equipamento foi considerado aprovado.



Figura 12 - Equipamento utilizado para teste de colimação e alinhamento do feixe indicando a posição da placa de cobre, cilindro e receptor.

- Teste da camada semi-redutora

Para a realização deste teste foram utilizadas lâminas de alumínio, 99.99% de pureza, com diferentes espessuras colocadas na saída do colimador. A câmara de ionização fabricada pela Radcal Corporation, modelo 20x6-3, acoplada a um eletrômetro foi utilizada para as medições. Foram realizadas três medições, uma com a

camada atenuadora e duas sem a camada atenuadora. O valor da camada redutora para 70 kV deve ser maior que 2,6 mm Al para equipamentos trifásicos e maior que 2,3 mm Al para equipamentos monofásicos. O valor apresentado no teste em 70 kV foi de 2,90 mm Al e portanto o equipamento foi considerado aprovado.



Figura 13 - Imagem das lâminas de alumínio e das mesmas montadas no aparelho de raios X

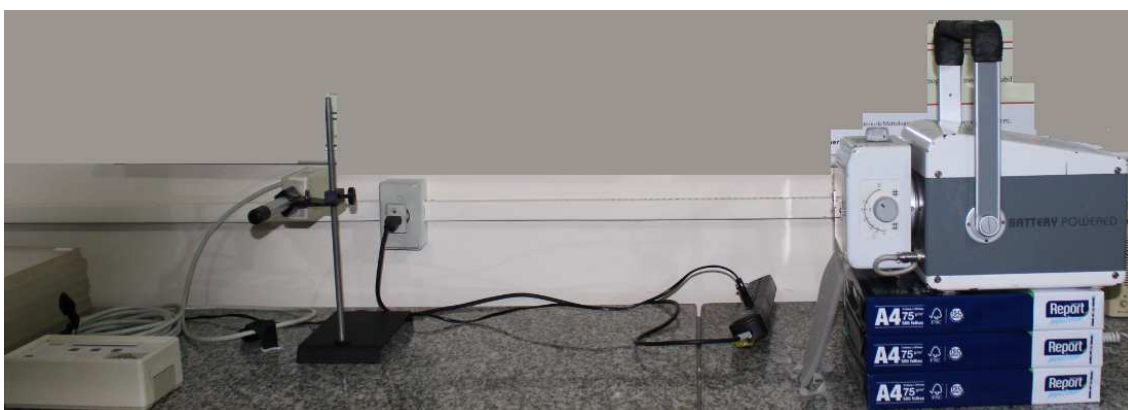


Figura 14 - Imagem da estrutura montada para o teste de camada semi-redutora

- Rendimento do Tubo de raios X: esse teste foi realizado simultaneamente ao teste de linearidade do Kerma no ar

O teste foi realizado utilizando uma câmara de ionização fabricada pela Radcal corporation, modelo 20x6-3 e acoplada a um eletrômetro do mesmo fabricante. O valor do Kerma no ar obtido foi corrigido pela lei do inverso do quadrado da distância para 1 m . O valor apresentado no teste para 70 kV foi de 10,97 $\mu\text{Gy}/\text{mA}\cdot\text{s}$ a 1m e portanto o equipamento foi considerado adequado.



Figura 15 - Imagem da Câmara de ionização e eletrômetro

- Exatidão e reprodutibilidade de kVp e reprodutibilidade do tempo de exposição:

Utilizando-se o equipamento PTW Diavolt, foram realizadas três medições com a tensão ajustada para o valor nominal de 60 kV, mantendo-se o valor da tensão fixo. Os resultados da reprodutibilidade foram interpretados comparando com o limite de aceitação de 10%. Para a reprodutibilidade na tensão de 60 kV o coeficiente de variação encontrado foi de 0,3% e para a exatidão o maior desvio encontrado foi de 10%, portanto o equipamento foi considerado adequado.

Para o tempo de exposição foram realizadas três medições com os tempos usados clinicamente. Os resultados da reprodutibilidade foram interpretados comparando os valores obtidos com o limite de aceitação de 10%. Para a reprodutibilidade o coeficiente de variação encontrado foi de 0,1% e portanto o equipamento foi considerado aprovado. .



Figura 16 - Imagem do medidor de tempo de exposição utilizado. PTW Diavolt

3.3 Posicionamento dos profissionais na sala

Para a realização dos exames, normalmente, permanecem dentro da sala o médico veterinário radiologista e um ou dois assistentes para imobilizar o animal conforme a figura 17. Podemos identificar na figura 17 que o veterinário segura o emissor e a assistente auxilia a imobilizar o animal no qual suas mãos ficam próximas ao feixe primário. (DRUMOND, 2012)



Figura 17 - Imagem das típicas posições ocupadas pelo médico veterinário (A), animal (B) e assistente (C) durante o exame de radiografia veterinária

3.4 Procedimentos de coleta de dados

As avaliações da dose de entrada na pele do médico e dos assistentes foram realizadas utilizando-se dosímetros termoluminescentes de fluoreto de lítio (TLD-100), por possuírem alta sensibilidade, número atômico efetivo (7,42), próximo ao do tecido humano (SANTOS; MAIA, 2010).

Os dosímetros foram encapsulados aos pares em envelopes de plástico e colados com transpore Nexcare da 3M no corpo do médico e dos assistentes. Nos assistentes foram utilizados 7 pares de dosímetros posicionados, conforme a figura 18 entre os olhos (posição A), nos cantos externos dos olhos (posições B e C), na região da tireoide (por baixo do avental de chumbo) (posição D), na região do tórax (por cima do avental de chumbo) (posição E) e no dorso das mãos direita e esquerda (posições F e G).

No médico veterinário, inicialmente, foram utilizados cinco dosímetros posicionados conforme a figura 18: entre os olhos (posição A), nos cantos externos

dos olhos direito e esquerdo (posições B e C), na região da tireoide (por baixo do avental de chumbo) (posição D) e na região do tórax (por cima do avental de chumbo) (posição E). Posteriormente no médico veterinário foram inseridos dois dosímetros na região das gônadas por fora do avental de chumbo.

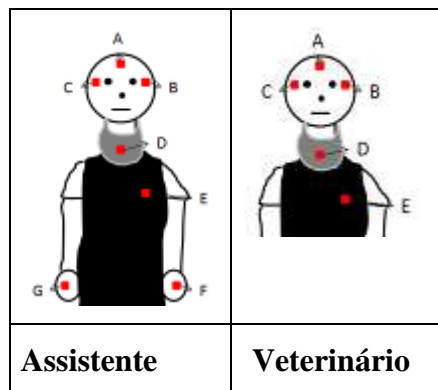


Figura 18 - Pontos onde os dosímetros foram colados avaliados nos assistentes e nos cinco no veterinário

Após o posicionamento dos dosímetros, o médico veterinário ajustou os parâmetros do emissor conforme a espessura e a posição a ser radiografada do animal e o exame foi realizado. Ao término do exame, os dosímetros foram retirados dos assistentes e veterinário e enviados pelo correio ao Laboratório de Dosimetria Termoluminescente do Grupo de Dosimetria e Instrumentação Nuclear do Departamento de Energia Nuclear da Universidade Federal de Pernambuco (GDOIN-DEN/UFPE). As leituras dos TLDs foram efetuadas em uma leitora Victoreen, modelo 2800M.

Para cada exame foram registrados os seguintes dados do animal e parâmetros de irradiação: a clínica, o animal, a raça, a espessura, identificação dos pares de dosímetros, tensão, produto corrente-tempo de exposição, posição e distância foco-detector. Os dados estão registrados no Apêndice C.

3.5 Medidas de Kerma no ar

As medidas foram feitas utilizando as técnicas e parâmetros conforme normalmente utilizados nos exames. Foi utilizado um objeto simulador de tórax construído com material de acrílico de dimensões 30 cm x 30 cm x 15 cm. Este material foi escolhido por ser um dos mais utilizados para simular tecido mole em feixe de radiação ionizante. Para a obtenção das medidas de Kerma no ar, foi utilizada uma câmara de ionização da marca Radcal, modelo 9010 calibrada em fábrica. A câmara de ionização utilizada foi acoplada a um eletrômetro da marca Radcal, modelo 9060 A, número de série 22352 calibrado em fábrica. O objeto simulador e a câmara de ionização utilizados estão apresentados na figura 19.

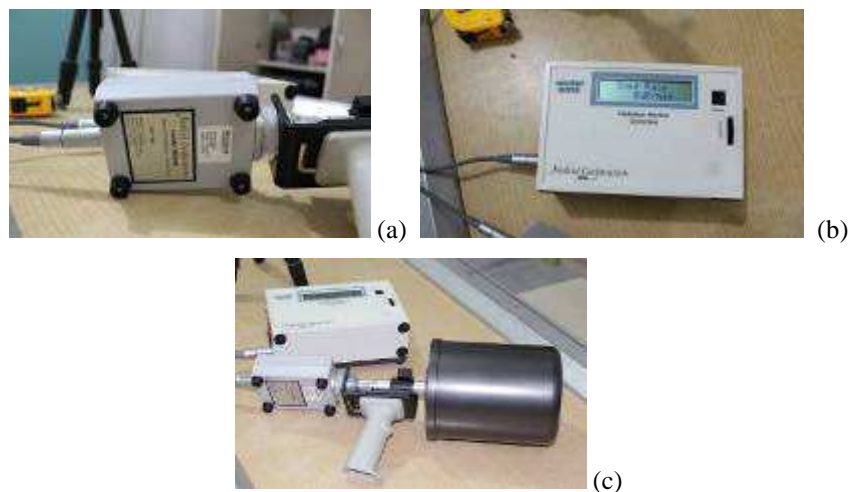


Figura 19 - Ilustração do eletrômetro (a,b) e da câmara de ionização (c) utilizados para as medidas de Kerma no ar

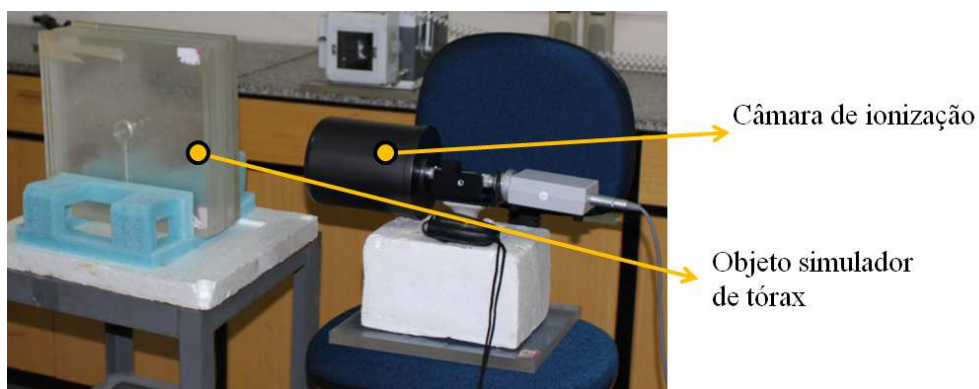


Figura 20 - Imagem da câmara de ionização posicionada a 0,5 m do objeto simulador de tórax

Foram realizadas medições em duas tensões: 50 kV e 70 kV. Foram registradas as temperaturas iniciais, no meio e no final do teste e as pressões inicial e final. A

câmara de ionização foi posicionada a distâncias de 20 cm, 50 cm e 1 m do acrílico em diferentes ângulos representados nas figuras 21 e 22 e a fonte permaneceu fixa a 1 metro do acrílico.

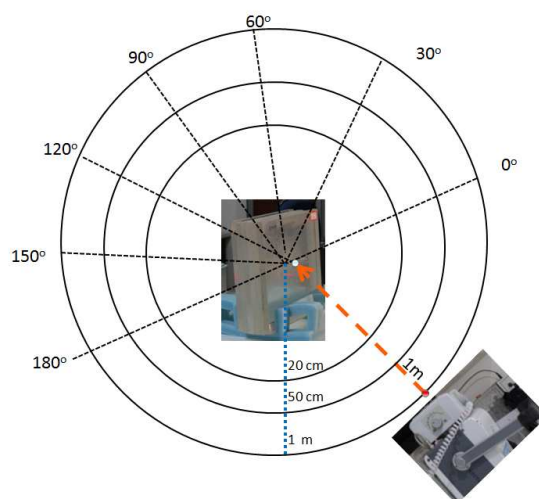


Figura 21 - : Ângulos utilizados para a medição do Kerma no ar

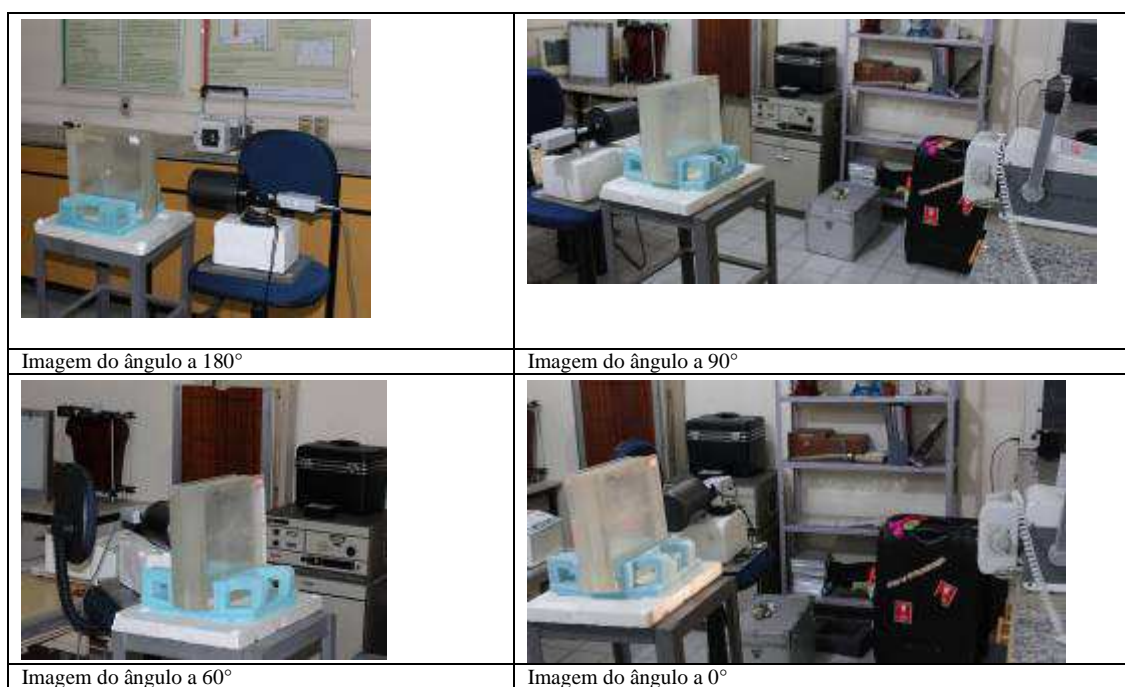


Figura 22 - Imagens das posições do eletrômetro no ensaio de medição de Kerma no ar para os ângulos de 0°, 60°, 90° e 180°

3.6 Dosimetria de termoluminescência

Para as avaliações da dose efetiva foram utilizados TLDs de fluoreto de lítio (TLD-100).

Os dosímetros termoluminescentes foram cedidos pelo Laboratório de Metrologia das Radiações Ionizantes (LMRI). Estes dosímetros, são ideais para o controle de dose, por serem facilmente encontrados no mercado e pela sua confiabilidade. Os dosímetros foram enviados via Sedex para a cidade de Curitiba embalados em pares. Ao todo foram enviados 65 pares mais o par de dosímetro chamado de branco.

O par de dosímetro branco serve para absorver as radiações ambientes que não fazem parte do estudo, por isso é essencial que o branco sempre permaneça junto com os demais pares de dosímetros.

Devido a leitura do dosímetro ser indireta (quantidade de luz é proporcional a dose) os mesmos precisam ser calibrados.

Para utilizar os dosímetros é necessário identificar o fator de sensibilidade dos mesmos. Ao chegar um novo lote de dosímetros o LMRI os irradia com uma fonte de Césio-137 e a mesma dose de 5 mGy. Com isso uma seleção é feita dos mais e menos sensíveis conforme sensibilidade aproximada. No caso do estudo foram utilizados dosímetros do Grupo 3 do laboratório de LMRI com fator de sensibilidade de 32,81 e fator de correção de 0,68. Tal fator de correção provém da comparação do fator de sensibilidade do Grupo 1 para o Grupo 3. O Grupo 1 é utilizado como referência no LMRI, ou seja considerando a curva de calibração do Grupo 1 para a curva de calibração do Grupo 3 o Grupo 3 é 32% mais sensível que o Grupo 1.

Para a leitura, os pares de dosímetros são aquecidos até 300 °C e registrada a área sob curva de intensidades TL.



Figura 23 - Foto da leitora Victoreen



Figura 24 - Imagem do posicionamento do dosímetro para leitura

Com os dados da leitura é necessária a curva de calibração dos dosímetros para determinar o Kerma no ar. A curva de calibração dos dosímetros termoluminescentes tem por finalidade relacionar a medida em carga feita na leitora TL à dose absorvida pelo detector.

No caso deste estudo, para obtenção da curva de calibração, cinco pares de TLDs, os de melhor reprodutibilidade, foram irradiados com doses distintas, no intervalo de dose de interesse, em um feixe de 37.17 mGy/min a um tempo controlado de 0,5, 1, 2, 3 e 4 minutos. Conhecendo o fator de sensibilidade de cada dosímetro termoluminescente, foi possível, portanto, criar uma curva relacionando a leitura TL ao Kerma no ar, apresentada na figura 26 onde é possível observar um comportamento linear da dose em função da carga gerada por luz do TLD.

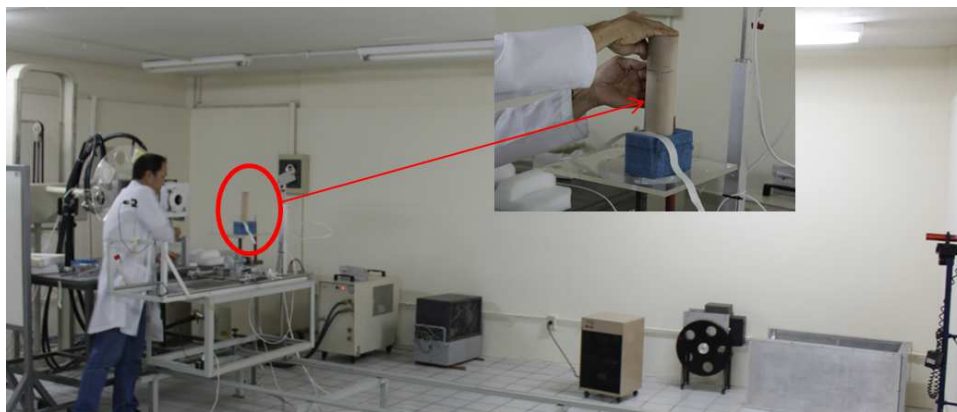


Figura 25 - Imagem da sala de calibração com fonte radioativa

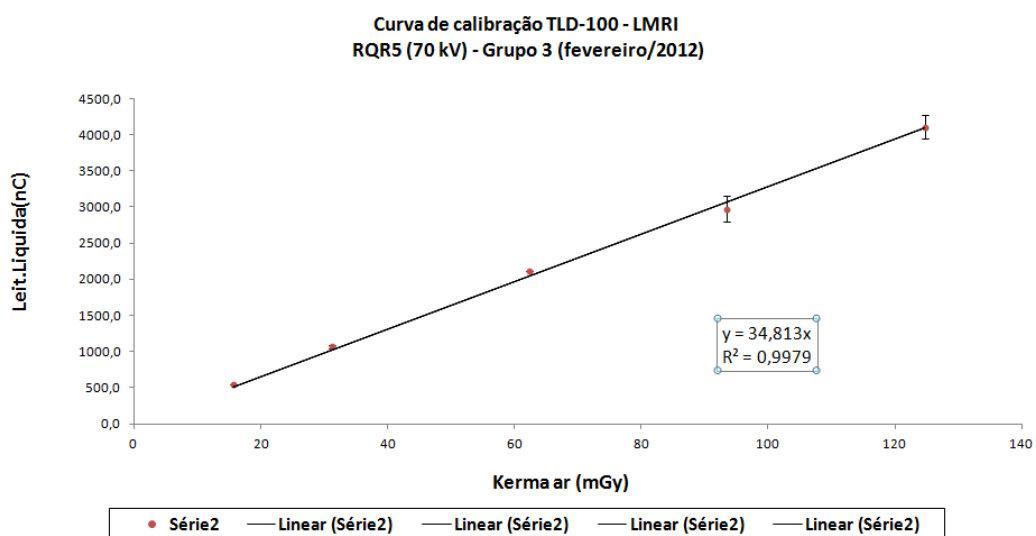


Figura 26 - Curva de calibração do Grupo 3

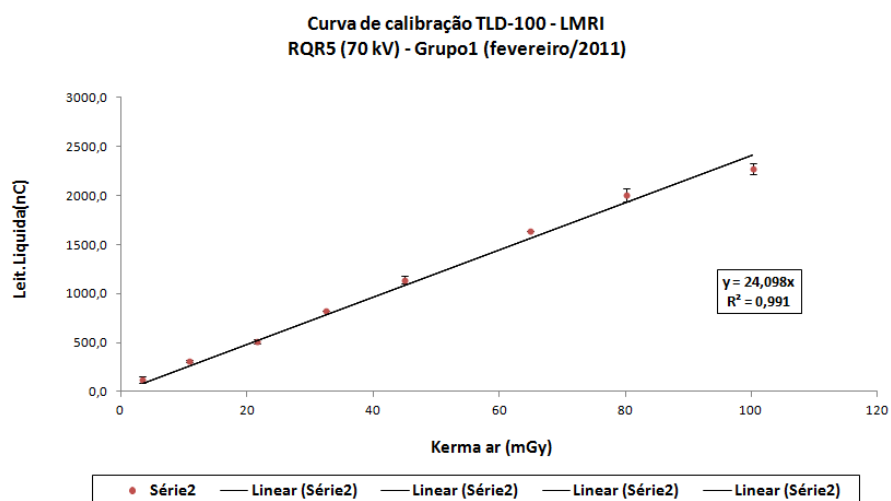


Figura 27 - Curva de calibração do Grupo 1

A figura 28 apresenta o processo de cálculo, inicialmente foram inseridos em momentos diferentes com o auxílio de uma pinça um dos dosímetros do par de dosímetros e posteriormente o outro. Após o processo de leitura, realizado na leitora Victoreen, os dados foram gerados para cada dosímetro do par em nC. Para cada dosímetro foi subtraído o valor em nC do dosímetro intitulado branco e posteriormente calculada a média da leitura dos dosímetros do par. Com o resultado da média em nC a mesma foi transformada para mGy através do fator de multiplicação e consequentemente foi obtido o resultado em kerma no ar em mGy.

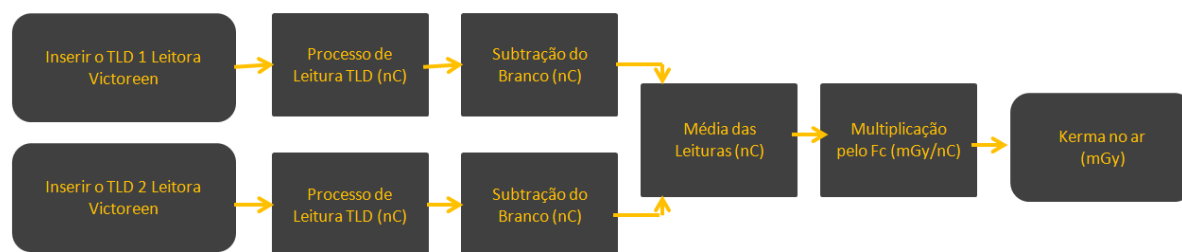


Figura 28 - Processo de cálculo com dados fornecidos á partir da leitora Victoreen

3.7 Cálculo da dose efetiva para os profissionais expostos

Em situações na qual não se conhece se a exposição do trabalhador é homogênea ou se os valores de dose efetiva são inferiores ao limite de dose anual recomendado utilizam-se algoritmos matemáticos para avaliar a dose efetiva a partir de um a dois dosímetros, calibrados em $H_p(10)$ e/ou $H_p(0,07)$ (ICRP 73, 1996; ICRP 74, 1997).

Os algoritmos mais utilizados são os que se baseiam na medida de dois dosímetros e que levam em consideração a influência do uso de vestimentas de proteção como o indicado pela NCRP 122 intitulado algoritmo de Roseinstein & Webster (1994) ou o algoritmo de Niklason (1994). Neste estudo utilizaremos o algoritmo de Niklason. (FOTIL *et al.*, 2008)

O valor médio de cada par de dosímetro foi subtraído das leituras dos dosímetros não irradiados (leitura do branco), obtendo-se a leitura líquida. O valor da leitura líquida obtida em cada ponto foi convertido em Kerma no ar utilizando-se

a curva de calibração dos dosímetros, previamente determinada com a irradiação de dosímetros com valores conhecidos de Kerma.

A dose efetiva foi estimada utilizando o algoritmo de *Niklason* :

$$E = 0,02 (H_O - H_U) + H_U \quad (8)$$

onde: H_O (sobre o avental no tórax) é o valor de $H_P(0,07)$ (mSv) para a leitura do dosímetro TLD (E) e H_U (por baixo do avental na tireóide) é o valor de $H_P(10)$ (mSv) obtido para o dosímetro TLD (D) (FOTIL *et al.*, 2008).

Uma vez que os dosímetros foram calibrados no ar, a conversão da sua leitura em $H_P(0,07)$ e $H_P(10)$ foi obtida através dos fatores de conversão definidos na ICRP 74. (ICRP 74, 1997) Os coeficientes utilizados foram: $1,112 \text{ SvGy}^{-1}$ para $H_P(10)$ e $1,23 \text{ SvGy}^{-1}$ para $H_P(0,07)$ (FOTIL *et al.*, 2008).

3.8 Avaliação das incertezas

Com base nas recomendações sugeridas pela International Organization for Standardization (ISO,1995) que trata sobre expressão de incertezas, elas podem ser classificadas em dois tipos, A e B. A incerteza do tipo A é obtida pela análise estatística de séries de medidas, e incerteza do tipo B é obtida por outros meios diferentes da análise estatística de séries de observações. A incerteza do tipo A pode ser calculada pelo desvio padrão da média associado ao conjunto de medidas. A incerteza do tipo B refere-se apenas à incerteza associada aos equipamentos de medição. A combinação dessas incertezas é denominada de incerteza combinada (ABNT, 2003)

Para analisar os resultados experimentais de uma grandeza física que é função de outras grandezas medidas é preciso considerar todas as incertezas associadas a cada uma de suas variáveis. Para tanto, é preciso calcular a incerteza propagada para obter a incerteza padrão. A incerteza final é a incerteza expandida, que é dada pela multiplicação da incerteza propagada calculada por um fator de abrangência (ABNT, 2003).

Conforme descrito no item 3.4 durante cada série de experimentos foram irradiados os pares de TLDs em diferentes partes dos corpos do veterinário e dos

assistentes e um par de TLDs, intitulado branco, ficava intacto para avaliação do *background* dos TLDs.

A dose (D) registrada por par de TLDs foi calculada conforme a fórmula:

$$D = (L - L_{bg}) \cdot f_c, \quad (9)$$

onde : $L = (L_1 + L_2)/2$: valor médio das duas leituras de dois TLDs no corpo do veterinário e dos assistentes,

$L_{bg} = (L_{1bg} + L_{2bg})/2$: valor médio das duas leituras de dois TLDs do *background*,

f_c : fator de calibração obtido conforme descrito ítem 3.6 (ângulo de inclinação da reta ajustada)

O erro da dose foi calculado conforme a fórmula:

$$\Delta D = \sqrt{\frac{(L_1 - L)^2 + (L_2 - L)^2}{2} + \frac{(L_{1bg} - L_{bg})^2 + (L_{2bg} - L_{bg})^2}{2}} \cdot t_2 \quad (10)$$

onde t_2 é coeficiente de *Student* para duas medidas.

O valor médio da dose recebida por cada parte do corpo durante um exame foi calculado como média ponderada:

$$D = \sum_i \frac{D_i}{\Delta D_i^2} / \sum_i \frac{1}{\Delta D_i^2} \quad (11)$$

com erro igual:

$$\Delta D = 1 / \sqrt{\sum_i \frac{1}{\Delta D_i^2}} \quad (12)$$

Para cálculo dos erros da dose efetiva foram usadas as fórmulas:

$$\Delta H_p(10) = 1,112 \cdot \Delta D, \quad (13)$$

$$\Delta H_p(0,07) = 1,23 \cdot \Delta D, \quad (14)$$

$$\Delta E = \sqrt{(0,98 \cdot \Delta H_p(10))^2 + (0,02 \cdot \Delta H_p(0,07))^2} \quad (15)$$

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Medidas de Kerma no ar

Os resultados das medidas são apresentados nas tabelas 5 a 7 e na figura 29.

A tabela 5 apresenta os resultados de levantamento de Kerma no ar, observa-se que o maior valor de kerma no ar (20,230 μGy) foi encontrado no ângulo de 30° a uma distância de 20 cm e a uma tensão de 70 kV e o menor valor de Kerma no ar (0,085 μGy) encontrado foi no ângulo de 180° a 1m de distância e a uma tensão de 50 kV.

Tabela 5 - Dados resultantes do levantamento de Kerma no ar

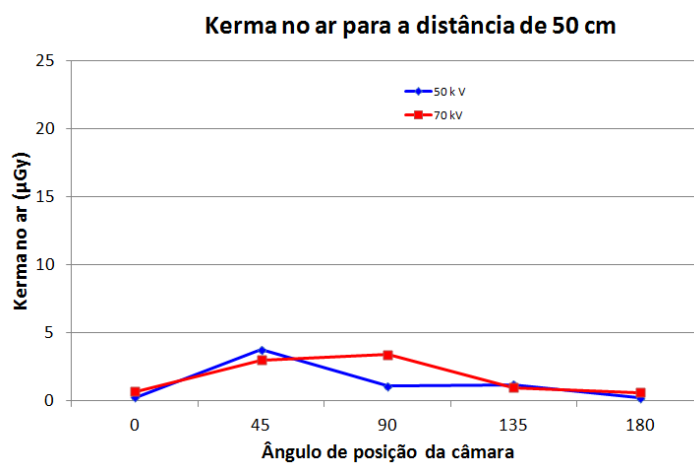
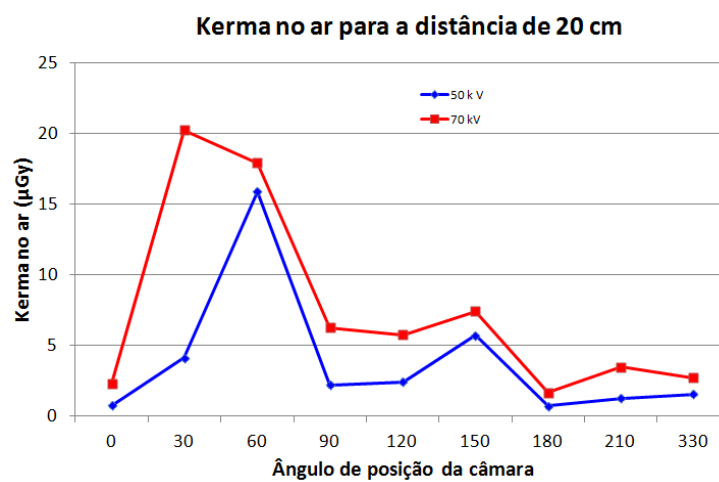
Distância	Ângulo	Kermano ar	mAs	kV	Emissor
20 cm	0	0,765 μGy	2,5	50	1m
20 cm	30	4,116 μGy	2,5	50	1m
20 cm	60	15,900 μGy	2,5	50	1m
20 cm	90	2,213 μGy	2,5	50	1m
20 cm	120	2,411 μGy	2,5	50	1m
20 cm	150	5,701 μGy	2,5	50	1m
20 cm	180	0,721 μGy	2,5	50	1m
20 cm	210	1,250 μGy	2,5	50	1m
20 cm	330	1,533 μGy	2,5	50	1m
50 cm	0	0,261 μGy	2,5	50	1m
50 cm	45	3,770 μGy	2,5	50	1m
50 cm	90	1,087 μGy	2,5	50	1m
50 cm	135	1,196 μGy	2,5	50	1m
50 cm	180	0,211 μGy	2,5	50	1m
1m	0	0,109 μGy	2,5	50	1m
1m	45	0,159 μGy	2,5	50	1m
1m	90	0,586 μGy	2,5	50	1m
1m	135	0,125 μGy	2,5	50	1m
1m	180	0,085 μGy	2,5	50	1m
1m	0	0,264 μGy	2,5	70	1m
1m	45	0,377 μGy	2,5	70	1m
1m	90	1,657 μGy	2,5	70	1m
1m	135	0,273 μGy	2,5	70	1m
1m	180	0,221 μGy	2,5	70	1m
50 cm	0	0,665 μGy	2,5	70	1m
50 cm	45	3,004 μGy	2,5	70	1m
50 cm	90	3,399 μGy	2,5	70	1m
50 cm	135	0,959 μGy	2,5	70	1m
50 cm	180	0,601 μGy	2,5	70	1m
20 cm	0	2,321 μGy	2,5	70	1m
20 cm	30	20,230 μGy	2,5	70	1m
20 cm	60	17,940 μGy	2,5	70	1m
20 cm	90	6,269 μGy	2,5	70	1m
20 cm	120	5,757 μGy	2,5	70	1m
20 cm	150	7,438 μGy	2,5	70	1m
20 cm	180	1,643 μGy	2,5	70	1m
20 cm	210	3,484 μGy	2,5	70	1m
20 cm	330	2,713 μGy	2,5	70	1m

Tabela 6 - Condições ambientais durante o levantamento

Temperatura inicial	23,9 °C
Temperatura no meio	22,6 °C
Temperatura final	21,8 °C
Pressão inicial	100,67 kPa
Pressão Final	100,67 kPa

Tabela 7- Resultados de Kerma no ar para o médico veterinário.

Distância	kV	mAs	TLD
2,20 m	50	2,5	0,031 μ Gy
2,20m	70	2,5	0,062 μ Gy



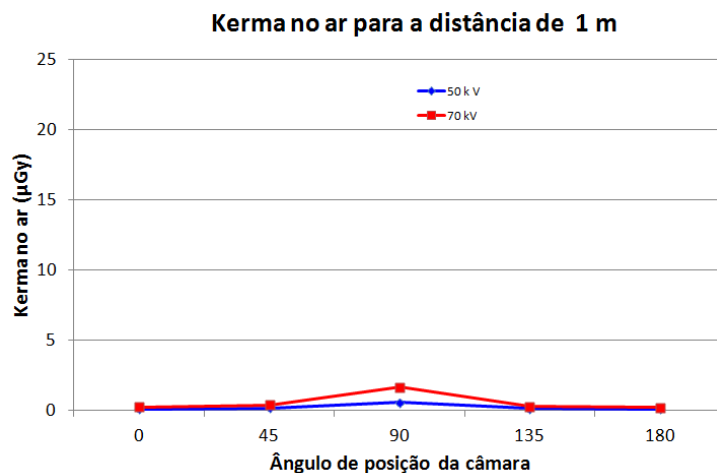


Figura 29 - Kerma no ar para o eletrômetro em diferentes ângulos e distâncias

Conforme análise da dose pelo Kerma no ar identificamos que com o sistema em estudo a 1 metro de distância, tanto a 50 kV como a 70 kV, considerando 2.5 mAs, o que é utilizado em média pelo médico veterinário, a dose cai significativamente, ou seja, para um ângulo de 90° e 70 kV vai de 6,269 μGy para 1,657 μGy .

Durante os estudos foi projetado um sistema de suporte, apresentado na figura 30, para o emissor de modo a manter o médico veterinário a, pelo menos, 2 metros de distância.



Figura 30 - Imagem do protótipo construído para suporte do emissor.

4.2 Experimentos com animais

Foram realizados 65 exames de 34 animais diferentes. Os valores de kVp e mAs aplicados são apresentados na figura 31.

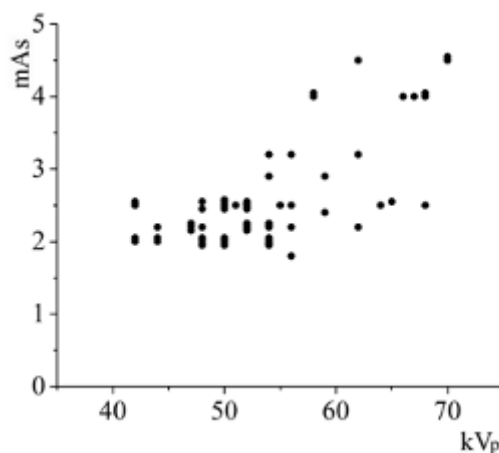


Figura 31 - Valores de kV_p e mAs utilizados nos exames

Na maioria dos casos a distância fonte – mesa foi igual a 87 cm. A Tabela 8 mostra a variedade das distâncias fonte – mesa durante os exames.

Tabela 8 - Variedade das distancias fonte – mesa durante os exames

Distancia fonte-mesa, cm	Numero dos exames
107	5
97	2
87	50
80	6
60	2

A figura 32 apresenta a distribuição das espessuras dos animais (ou partes do corpo dos animais) que foram submetidos aos exames.

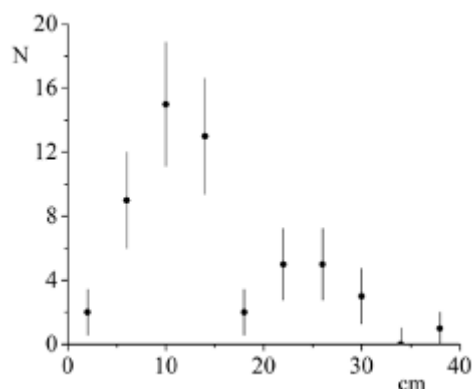


Figura 32 - Distribuição das espessuras dos animais submetidos aos exames

A tabela 9 apresenta os valores das doses na entrada da pele recebidas pelo médico veterinário e os assistentes durante o procedimento radiológico.

Tabela 9 - Dose na entrada da pele nas diversas partes do corpo do médico veterinário e dos assistentes recebida durante um único exame.

Parte do corpo	Veterinário, μGy	Assistente 1, μGy	Assistente 2, μGy
Entre os olhos	$0,75 \pm 0,14$	$2,41 \pm 0,26$	$4,44 \pm 0,26$
Olho direito	$0,67 \pm 0,19$	$3,20 \pm 0,22$	$0,25 \pm 0,10$
Olho esquerdo	$0,89 \pm 0,08$	$2,00 \pm 0,27$	$1,72 \pm 0,34$
Tireoides (por baixo do avental)	$0,16 \pm 0,07$	$1,41 \pm 0,28$	$3,73 \pm 0,35$
Tórax (por cima do avental)	$1,16 \pm 0,06$	$1,97 \pm 0,20$	$1,48 \pm 0,32$
Gônadas (por baixo do avental)	$-0,11 \pm 0,13$	-	-
Gônadas (por cima do avental ao direito)	$2,53 \pm 0,06$	-	-
Gônadas (por cima do avental ao esquerdo)	$3,91 \pm 1,08$	-	-
Mão direita	-	$7,22 \pm 0,27$	$2,69 \pm 0,37$
Mão esquerda	-	$4,56 \pm 0,26$	$4,49 \pm 0,31$

Comparando os resultados da tabela 11 com os maiores valores obtidos por Barber e McNulty (2012), identificamos conforme a figura 33 que, para a mão direita, para a mão esquerda e para o tórax o estudo apresentou valores maiores do que os obtidos pelos assistentes de numero 1 e 2 avaliados neste estudo. Já os assistentes de numero 1 e 2 apresentaram maiores valores para a tireoide do que os identificado por Barber e McNulty (2012). Porém, podemos identificar que há uma faixa de valores de Kerma no ar para cada região avaliada. Para o tórax o Kerma no ar ficou entre 1,8 a 3,7

μGy , para a mão esquerda ficou entre 4,2 a 7 μGy , para a mão direita ficou entre 2,8 a 14 μGy e para a tireoide ficou entre 1 a 4 μGy .

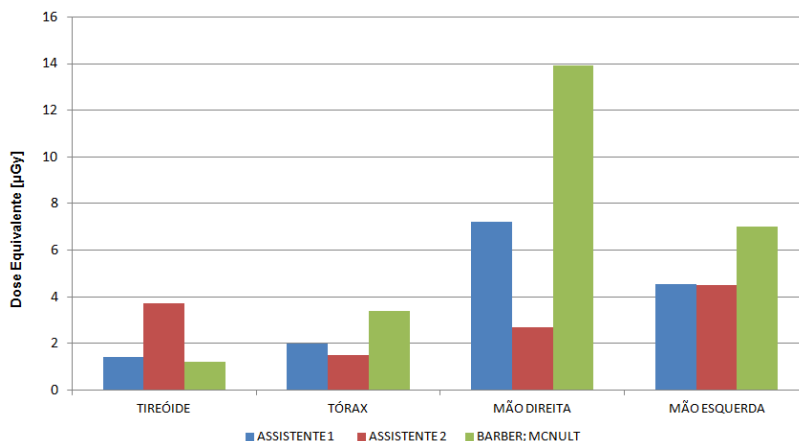


Figura 33 - Comparação do estudo de Barber e McNulty (2012) com os valores de Kerma ar obtidos nos assistentes 1 e 2

A análise da dose na entrada da pele na tabela 9 revela os problemas com o posicionamento dos assistentes durante o exame. Os resultados para as tireoides e o tórax dos assistentes obtidos por baixo do avental e por cima dele não mostram a redução da dose ao contrario do médico veterinário onde essa redução atinge valor de 10 vezes ou maior. Essa diferença está ligada não somente à posição dos TLDS em cima e em baixo do avental, mas também às posições dos corpos dos assistentes em relação à fonte e ao animal.

A tabela 10 apresenta os resultados do cálculo da dose efetiva para diversas partes do corpo. A Tabela mostra que a dose recebida pelos assistentes é em média 30% maior do que a dose recebida pelo médico veterinário. A razão mais provável dessa situação é que o feixe primário atinge parcialmente os assistentes. Essa conclusão também explica a ausência do efeito do avental descrita em cima.

Outro resultado que confirma essa conclusão é que a dose recebida pelas mãos dos assistentes tem a mesma ordem de grandeza que as partes superiores do corpo. Isso

não pode acontecer em caso da radiação espalhada pelo animal, já que a distância entre essas partes do corpo e a fonte secundária é muito diferente.

Tabela 10 - Dose efetiva nas diversas partes do corpo do médico veterinário e dos assistentes recebida durante um único exame.

Parte do corpo	Veterinário, μSv	Assistente 1, μSv	Assistente 2, μSv
Corpo (E)	$0,21 \pm 0,08$	$1,58 \pm 0,31$	$4,10 \pm 0,39$
Entre os olhos ($H_p(10)$)	$0,84 \pm 0,15$	$2,68 \pm 0,29$	$4,93 \pm 0,29$
Olho direito ($H_p(10)$)	$0,75 \pm 0,21$	$3,56 \pm 0,24$	$2,80 \pm 0,11$
Olho esquerdo ($H_p(10)$)	$0,99 \pm 0,09$	$2,23 \pm 0,30$	$1,91 \pm 0,37$
Mão direita ($H_p(10)$)	-	$8,03 \pm 0,30$	$2,99 \pm 0,41$
Mão esquerda ($H_p(10)$)	-	$5,08 \pm 0,29$	$4,99 \pm 0,35$
Gônadas (E)	$0,05 \pm 0,14$	-	-

A tabela 11 mostra os resultados da avaliação da dose efetiva recebida durante um dia, uma semana, um mês e um ano. A incerteza combinada apresentada na tabela possui o fator de abrangência de $K=1$. Os resultados mostraram que o valor da dose efetiva recebida durante um ano é inferior aos limites ocupacionais estabelecidos pela CNEN-NE.3.01 (2011). Mas no caso dos assistentes a dose ultrapassa o valor de $0,1 \text{ mSv}$ por semana.

Tabela 11 - Dose efetiva recebida durante um dia, uma semana, um mês e um ano

Parte do corpo	Por dia (9 exames), mSv			Por semana (5 dias), mSv			Por mês (22 dias), mSv			Por ano (11 meses), mSv		
	Veterinário	Assistente 1	Assistente 2	Veterinário	Assistente 1	Assistente 2	Veterinário	Assistente 1	Assistente 2	Veterinário	Assistente 1	Assistente 2
Corpo (E)	0,0019±0,0007	0,0142±0,0028	0,0369±0,0035	0,0093±0,0036	0,071±0,014	0,184±0,017	0,041±0,016	0,313±0,062	0,811±0,078	0,45±0,17	3,40±0,68	8,93±0,85
Entre os olhos (H _p (10))	0,0076±0,0014	0,0241±0,0026	0,0444±0,0026	0,0038±0,0069	0,121±0,013	0,222±0,013	0,166±0,030	0,530±0,058	0,977±0,057	1,80±0,33	5,80±0,63	10,75±0,63
Olho direito (H _p (10))	0,0067±0,0019	0,0320±0,0022	0,0025±0,0010	0,0337±0,0094	0,160±0,011	0,013±0,005	0,148±0,041	0,705±0,048	0,055±0,022	1,60±0,45	7,80±0,53	0,61±0,24
Olho esquerdo (H _p (10))	0,0089±0,0008	0,0200±0,0027	0,0172±0,0034	0,0445±0,0041	0,100±0,014	0,086±0,017	0,136±0,018	0,441±0,060	0,378±0,074	2,20±0,20	4,80±0,66	4,16±0,81
Mão direita (H _p (10))	-	0,0723±0,0027	0,0269±0,0037	-	0,361±0,014	0,134±0,019	-	1,590±0,060	0,592±0,082	-	17,00±0,65	6,51±0,90
Mão esquerda (H _p (10))	-	0,0457±0,0026	0,0449±0,0031	-	0,228±0,013	0,225±0,016	-	1,005±0,060	0,988±0,069	-	11,00±0,63	10,87±0,76
Gônadas (E)	0,0005±0,0013	-	-	0,0023±0,0063	-	-	0,010±0,028	-	-	0,11±0,30	-	-

5 CONCLUSÕES

5.1 Conclusões

Durante execução desse trabalho foram acompanhados 65 exames radiográficos de 34 animais diferentes. Foram realizadas medidas de dose na entrada da pele nos corpos do médico veterinário e dos assistentes nas regiões: entre os olhos, nos cantos externos dos olhos, na região da tireoide, na região do tórax. Além disso as medições foram feitas na região de gônadas do médico veterinário e no dorso das mãos dos assistentes.

As doses medidas foram calculadas á partir das doses efetivas recebidas durante um único exame para diversas partes do corpo do médico veterinário e dos assistentes. Também foram avaliadas as dose acumuladas durante um dia, uma semana, um mês e um ano.

Os resultados obtidos permitem concluir que no caso dos assistentes as doses recebidas são maiores do que as do médico veterinário. A razão mais provável desse efeito é que os mesmos estão mais próximos ao feixe primário e com isso estão expostos à altos níveis de radiação primeiramente em regiões dos olhos e das tireoides.

As doses anuais não ultrapassam os limites estabelecidos pela CNEN, mas a dose semanal recebida pelos assistentes na maioria das partes do corpo são maiores do que 0,1 mSv.

5.2 Sugestões para trabalhos futuros

O problema mais sério desse estudo foi a baixa sensibilidade dos TLDs que resultava frequentemente em erros de medida igual a 50% ou maior. Nessa situação foi possível obter com os erros razoáveis, só os resultados médios de todos os exames. Futuramente seria interessante realizar a investigação desse tipo com dosímetros mais sensíveis, utilizá-los com um tempo maior de permanência, de um mês, e obter as dependências de dose dos principais parâmetros do exame tais como kV_p , mAs e tamanho do animal.

REFERÊNCIAS

ANVISA. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, Ata da 7ª Reunião Ordinária da Câmara Setorial de Serviços de Saúde. <<http://portal.anvisa.gov.br>> Acessado em : 03 Abril de 2012

ANVISA AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Fóruns Regionais de Vigilância Sanitária, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Anvisa, 2009. 400 p. 1. Vigilância Sanitária. 2. Saúde Pública. I. Título Brasília: <<http://portal.anvisa.gov.br>> Acessado em : 03 Abril de 2012

ANVISA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Referência Técnica para o funcionamento dos serviços veterinários, Brasília, 04 de março de 2010 <<http://portal.anvisa.gov.br>> Acessado em : 03 Abril de 2012

ALONSO T. C. **Investigação das doses ocupacionais da equipe médica em procedimentos hemodinâmicos**. 85 f. Tese (Mestrado em Ciências) Departamento de Energia Nuclear. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2005.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMA TÉCNICAS **Guia para a expressão da incerteza de medição**. 3ª Edição brasileira. Rio de Janeiro.

ABNT/INMETRO, 2003. BARBER, J.; MCNULTY, J. P. Investigation into Scatter radiation dose levels received by a restrainer in small animal radiography. **Journal of Small Animal Practice**. v 53 p 578 -585. Irlanda, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Diretrizes de proteção radiológica em radiodiagnóstico médico e odontológico. Portaria nº 453. Brasília: Diário Oficial da União Republica Federativa **do Brasil** nº 100, 1/6/1998.

BRAND I. C; FONTANA R. T; SANTOS A. V. A Saúde do trabalhador em radiologia: algumas considerações. **Rede de Revistas Científicas da América Latina o Caribe, a Espanha e Portugal Texto& Contexto Enfermagem**. v. 20. p 68-75. Santa Catarina, 2011.

BUSHONG, Stewart Carlyle. **Ciência radiológica para tecnólogos: física, biologia e proteção**. 9. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Mosby, 2010.

CAMPOS L. Termoluminescência de materiais e sua aplicação em dosimetria da radiação **Cerâmica**. v. 44. p. 290-305. São Paulo, 1998.

CANAVERO, L. Aspectos físicos e técnicos da Radiologia Intervencionista. **Revista Brasileira de Física Médica**. Rio de Janeiro, v. 3, p. 101-15, 2009.

CARVALHO C. B.; Aspectos da ergonomia, da qualidade e da segurança do trabalho envolvidos em um processo radiológico hospitalar. **II Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica**. João Pessoa, 2007.

CNEN. COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR.- **CNEN NN 3.01**. Diretrizes Básicas de Radioproteção, Diário Oficial da União, Brasília, 2011.

CNEN COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR. **Resumo das Normas Nucleares**. Rio de Janeiro, 2012.

CURRY, T; DOWDEY J. E; MURRY R.E. **Christensen's Physics of Diagnostic Radiology**. Ed 4. Pensilvânia: Lippincott Williams & Wilkins, 1990.

DRUMOND, L. F. Avaliação do Kerma no ar na entrada da pele e da qualidade da imagem em radiografias de tórax de pequenos animais com sistemas de imagens convencional e digital. 65 f. Tese (Mestrado em Ciências) Departamento de pós graduação de engenharia elétrica e informática industrial, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

FOTIL C; PADOVANIL R; TRIANNIL A. et al Staff Dosimetry in Interventional cardiology: Survey on Methods and level of exposure **Radiation Protection Dosimetry**. v. 129. p. 100-103. 2008.

GRONCHI, C.C. **Exposição ocupacional às radiações ionizantes nos serviços de hemodinâmica**. 2004. 108 f. Tese (Mestrado em Ciências) - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares "IPEN", Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

IAEA. INTERNATIONAL AGENCY ENERGY ATOMIC. Technical Reports Series no. 457. Dosimetry in Diagnostic Radiology: An international code of Practice Vienna, 2007.

ICRP 60. INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION, Recommendations of the International Commission on Radiological Protection, Annals of the Publication 60, 1991.

ICRP 73. INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION. Recommendations of the International Commission on Radiological Protection, Annals of the Publication 73, 1996.

ICRP 74. INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION. Recommendations of the International Commission on Radiological Protection, Annals of the Publication 74, 1997.

ICRP 103. INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION. Recommendations of the International Commission on Radiological Protection, Annals of the Publication 103, 2008.

NCRP 148. NACIONAL COUNCIL ON RADIATION PROTECTION AND MEASUREMENT. Recommendations of the International Commission on Radiological Protection, Annals of the Publication 148, 2004.

LOURENÇO S. R; SILCA T. A. F; FILHO S. C. S. Estudo sobre as condições de risco a que os profissionais da área de radiologia médica estão sujeitos. **Revista científica da América latina**, p 283-290. São Paulo, 2007.

MACHADO, M. A. D; MENEZES, V. O; QUEIROZ, C. C. Review: radioprotection applied in Nuclear Medicine. **Revista Brasileira de Física Médica**. Bahia, v. 4, p. 47-52, 2011.

MCKETTY, M.H. X-ray Attenuation: Physic Tutorial for Residents. **AAPM/RSNA**. v.1. p. 151-163. USA, 1998.

NASCIMENTO C. D. **Desenvolvimento de um kit postal para verificação de parâmetros da qualidade em Raios X convencional**. 2010. 75 f. Dissertação (Mestrado em Física) Departamento de Física. Universidade Federal de Sergipe. Sergipe, 2010.

OKUNO E.; YOSHIMURA E. **Física das radiações**. São Paulo: Oficina de textos, 2010.

POSKOM. Disponível em: <<http://www.imagemetrics.biz/products/poskom.>> Acessado em: março de 2012

RFLAB. Disponível em: <<http://www.rfsystemlab.com>> Acessado em: março de 2012

ROS, R. A. **Metodologia de controle de qualidade de equipamentos de Raios X (nível diagnóstico) utilizados em calibração de instrumentos**. 2000. 107 F. Tese (Mestrado em Ciências) - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares "IPEN", Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

SANTOS W. S. **Avaliação das doses ocupacionais e do público associadas à utilização de equipamentos móveis de radiação X**. 2010. 91 f. Tese (Mestrado em Física) Departamento de Física. Universidade Federal de Sergipe. Sergipe, 2010.

SANTOS W. S; MAIA A. F. Riscos associados ao Uso de Equipamento Móvel de Radiação X pelos Técnicos de Radiologia durante Exames de Tórax em Pronto Socorro e em UTI Semi-Intensiva: Estudo de caso em um Hospital Público de Sergipe. **Scientia Plena** v 6. Sergipe, 2010.

SILVA L. P; PINHO L; CANEVARO L. V.; OLIVEIRA P. S. Avaliação da exposição dos médicos à radiação em procedimentos hemodinâmicos intervencionistas **Colégio Brasileiro de radiologia. Radiol Bras.**v. 41. p. 319–323. São Paulo, 2008.

SILVA, R; AFONSO, J. C; PIMENTEL, L. C. F; Raios X: fascinação, medo e ciência. **Quim. Nova**. São Paulo, v.32, n. 1, p. 263-270, 2009.

SOARES F. A. P; PEREIRA A. G; FLOR R. Utilização de vestimentas de proteção radiológica para redução de dose absorvida: uma visão integrativa da literatura. **Radiol Brasileira**. v. 44. p. 97-103. São Paulo, 2011.

UMANSKY, F; SHOSHAN, Y; ROSENTHAL, G. Radiation-Induced Meningioma. **Neurosurg. Focus**. Israel, v. 24, p. 1-8, 2008.

VALICKAS, K. P; ATKOCIUS, V; e col. Occupational exposure of medical radiation workeres in Lithuania. **Acta Medica**, Lituanica v 130, p. 239-243, 2007.

APÊNDICE A - ROTEIRO DE INSPEÇÃO VIGILÂNCIA SANITÁRIA

ANEXO 1 ROTEIRO DE INSPEÇÃO EM SERVIÇOS DE RADIODIAGNÓSTICO

1	-
IDENTIFICAÇÃO	
NOME FANTASIA	
RAZÃO SOCIAL	
CNPJ	
ESPECIALIDADE PRINCIPAL	
ENDEREÇO	
MUNICÍPIO	
CEP:	
FAX:	
TELEFONE	
NATUREZA DA ENTIDADE	
NOME DO PROPRIETÁRIO	
SERVIÇOS TERCEIRIZADOS	
Serviço Terceirizado - Data de Vigência	
Obs: Verificar quais os serviços e as empresas que prestam serviço terceirizado bem como o contrato e/ou convênio.	
2	- RECURSOS HUMANOS
2.1- DIREÇÃO	
Diretor Geral	
Diretor Clínico /Técnico	
Nº do C.R.M.	
Diretor	

Esse documento não tem qualquer poder legal, sendo apenas material de referência para que estados e municípios elaborem e instituem legislações locais a respeito do assunto tratado
NADAV/DIMCB/ANVISA 2009

Administrativo	
Data:	Nome dos Técnicos da VISA:

3 – RADIODIAGNÓSTICO				
3.1 – EQUIPAMENTO MÓVEL		SIM	NÃO	ND
Port 453/98				
3.1.1 4.3 g	Aventais plumbíferos integros. <i>Obs.: Verificar a existência de 01 (um) avental plumbífero para o técnico e 01 (um) outro para um auxiliar e/ou paciente nas proximidades quando a situação assim o exigir.</i>			
3.1.2 4.3 g	Protetor de gônadas integros para proteção do paciente			
3.1.3 4.13g	Equipamento com cabo disparador de comprimento mínimo de 2,0 m (dois metros).			
3.1.4 4.13d	Equipamento com dispositivo colimador de feixe em perfeito funcionamento. <i>Obs. Solicitar ao funcionário do setor o teste do colimador.</i>			

3.2 – EQUIPAMENTO FIXO OU MÓVEL UTILIZADO COMO FIXO		SIM	NÃO	ND
<i>Obs.: É muito comum, equipamentos transportáveis, serem operados apenas numa sala, devendo então serem considerados como aparelhos fixos.</i>				
3.2.1 4.2	Serviços de raios x diagnóstico com Projeto de Proteção Radiológica aprovado ou Levantamento Radiométrico.			
3.2.2 3.41c	A sala é exclusiva para a realização de exames radiográficos.			
3.2.3 4.3 c	Porta (s) de acesso com sinalização adequada indicando presença de radiação ionizante e de restrição de acesso <i>Obs: Verificar a existência de identificação "RAIOS X – ACESSO RESTRITO À FUNCIONÁRIOS DO SETOR"</i>			
3.2.4 4.13g	Equipamento com cabo disparador de comprimento mínimo de 2,0 m (dois metros).			
3.2.5 4.13d	Dispositivo colimador do feixe em perfeito funcionamento. <i>Obs. Solicitar ao funcionário do setor o teste do colimador</i>			

Esse documento não tem qualquer poder legal, sendo apenas material de referência para que estados e municípios elaborem e instituam legislações locais a respeito do assunto tratado

3.2.6 4.3 g	Aventais e luvas plumbíferas integras. <i>Obs: Verificar a existência de no mínimo 01 (um) avental plumbífero para acompanhante e de no mínimo 01 (um) par de luvas para imobilização do paciente, quando a situação assim o exigir (exames de crianças, etc.)</i>			
3.2.7 4.17 a	Equipamento de Fluoroscopia dotado de intensificador de imagem.			

3.3 POSSUI PROJETO DE PROTEÇÃO RADIOLÓGICA OU LEVANTAMENTO RADIOMÉTRICO. <i>Obs.: Projeto/ Levantamento Radiométrico com menos de 4 anos na data da inspeção - itens da Norma 453/98 – 3.8, 3.9, 3.51 e, 3.13.</i>	SIM	NÃO	ND

ITEM PARA ESTABELECIMENTOS QUE REALIZAM MAIS DE 1000 EXAMES POR MÊS.		SIM	NÃO	ND
3.4 POSSUI MEMORIAL DESCRITIVO DE PROTEÇÃO RADIOLÓGICA				
<i>(item 3.9 da Norma 453/98 do MS):</i>				
3.4.1 3.9 a	Descrição do estabelecimento e de suas instalações, incluindo: <i>identificação do serviço e resp. legal,</i> <i>relação de procedimentos radiológicos,</i> <i>descrição detalhada de equipamentos e componentes,</i> <i>descrição dos sistemas de registro de imagem,</i> <i>descrição da câmara escura e</i> <i>descrição do sistema de processamento</i>			
3.4.2 3.9 b	Programa de proteção radiológica, incluindo: <i>relação nominal da equipe, atribuições, qualificação e carga horária,</i> <i>rotinas de trabalho escritas incluindo normas de segurança;</i> <i>programa e treinamento periódico e atualizado da equipe,</i> sistemas de sinalização; <i>programa de monitoração de área, incluindo blindagens;</i> <i>programa de monitoração individual e de saúde ocupacional;</i> descrição e relação de EPIs por sala; descrição de assentamentos; <i>programa de garantia de qualidade e manutenção de equipamentos;</i> procedimentos para casos de exposições acidentais de pacientes e membros da equipe e público.			

3.5 – RESPONSABILIDADES BÁSICAS	SIM	NÃO	ND
---------------------------------	-----	-----	----

Este documento não tem qualquer poder legal, sendo apenas material de referência para que estados e municípios elaborem e instituam legislações locais a respeito do assunto tratado

Esse documento não tem qualquer poder legal, sendo apenas material de referência para que estados e municípios elaborem e Instituem legislações locais a respeito do assunto tratado

3.5.1 4.20 4.21	Dispõe de equipamento móvel ou convencional de Raios X			
3.5.1.1 3.25 d	Nomeação do Responsável Técnico (médico, médico radiologista ou Especialista). <i>Obs.: Verificar registro de nomeação no Hospital e registro no CRM.</i>			
3.5.1.2 3.36 a	Registro dos Técnicos em Radiologia no CRTR. <i>Obs.: Verificar individualmente o registro no CRTR</i>			
3.5.2 4.20 4.21	Dispõe de equipamento especializado abreugrafia (), densitometria óssea (), fluoroscopia (), hemodinâmica (), litotripsia (), mamografia (), RX panorâmico (), RX cefalométrico (), ressonância nuclear magnética (), tomografia computadorizada ().			
3.5.2.1 3.25 c	Nomeação do Supervisor de Proteção Radiológica (Médico Radiologista ou Especialista). <i>Obs.: Verificar registro de nomeação no Hospital e registro da especialização no CRM (Título de Especialista em Radiologia).</i>			
3.5.2.2 3.20 a	Responsável Técnico Médico Radiologista com especialização. <i>Obs.: Verificar registro de nomeação no Hospital e registro da especialização no CRM (Título de Especialista em Radiologia e Tomografia).</i>			
3.5.2.3 3.36 a	Registro dos Técnicos em Radiologia no CRTR. <i>Obs.: Verificar individualmente o registro no CRTR</i>			

3.6 – CONDIÇÕES GERAIS		SIM	NÃO	ND
3.6.1 3.2.5 l	Todos os profissionais que operam com radiação ionizante são monitorados e utilizam os dosímetros corretamente. <i>Obs.: Verificar o arquivo de laudos de doses e acondicionamento dos dosímetros (quando não em uso, todos acondicionados juntos e corretamente). Recomenda-se que seja em quadro com chave, juntamente com o dosímetro padrão, fixado em local onde não hajam fontes de radiação ionizante.</i>			
3.6.2 4.9	A revelação de filmes é realizada em local próprio e adequado. <i>Obs.: Considerar local adequado um ambiente com dispositivo renovador de ar, isento de luz e de radiação ionizante, com paredes e piso de material liso, impermeável e de fácil limpeza.</i>			
3.6.3 3.3	Os equipamentos emissores de radiação ionizante estão devidamente cadastrados no Serviço de Vigilância Sanitária Estadual e/ou Municipal. <i>Obs.: Verificar antes da vistoria se existe o cadastro da instituição e dos equipamentos, em formulário específico fornecido pelo Serviço de Vigilância Sanitária de Radiações Ionizantes do Departamento da Qualidade em Saúde – Setor de Vigilância Sanitária de Radiações Ionizantes.</i>			
3.6.4 3.25 n	Os mobiliários, equipamentos, estrutura física e ambiente estão em bom estado de conservação e boas condições de higiene. <i>Obs.: Verificar se não apresentam trincas, perda de revestimento, processo de corrosão, sujidade e infiltração.</i>			
3.6.5 4.11	Os filmes virgens são armazenados em local próprio e adequado. Ecrans íntegros. <i>Obs.: Considerar local adequado um ambiente com sistema de renovação de ar e isento de radiação.</i>			

Este documento não tem qualquer poder legal, sendo apenas material de referência para que estados e municípios elaborem e Instituem legislações locais a respeito do assunto tratado

Esse documento não tem qualquer poder legal, sendo apenas material de referência para que estados e municípios elaborem e instituem legislações locais a respeito do assunto tratado

3.6.6 3.38	A instituição promove programa de treinamento anual, integrante do programa de proteção radiológica, contemplando, pelo menos, os seguintes tópicos: <i>Obs:procedimentos de operação dos equipamentos; uso de EPIs, procedimentos para minimizar as exposições médicas e ocupacionais; uso de dosímetros individuais, processamento radiográfico; dispositivos legais.</i>			
3.6.7 4.38 c	A(s) processadora(s) utilizada(s) no serviço de mamografia é (são) específica(s) e exclusiva(s).			

ANEXO 2

(autoridade sanitária)	
CADASTRO DE INSTITUIÇÃO – SERVIÇO DE RADIODIAGNÓSTICO	

- USE MÁQUINA OU LETRA DE FORMA – ANTES DE PREENCHER, FAVOR LER AS INSTRUÇÕES NO VERSO -

1 – TIPO DE MOVIMENTAÇÃO CADASTRAL <input type="checkbox"/> CADASTRO INICIAL <input type="checkbox"/> ALTERAÇÃO DE CADASTRO		2 – CÓDIGO DA INSTITUIÇÃO		3 – NATUREZA DA INSTITUIÇÃO (CÓDIGO NO VERSO)		
4 – RAZÃO SOCIAL				5 – CNPJ		
6 – NOME FANTASIA			7 – SETOR/DEPARTAMENTO			
8 – ENDEREÇO (RUA, AV. NUMERO E COMPLEMENTO)			9 – MUNICÍPIO			
10 – BAIRRO / DISTRITO		11 – UF	12 – CEP	13 – DDD/TELEFONE/RAMAL		14 – FAX
15 – TITULAR			16 – PROVE DOSIMETRO INDIVIDUAL <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO		17 – LABORATORIO	
18 – RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO SETOR (RT)			19 – CPF		20 – CRM	
21 – SUBSTITUTO DO RESPONSÁVEL TÉCNICO			22 – CPF		23 – CRM	
24 – SUPERVISOR DE PROTEÇÃO RADIOLÓGICA DE RADIODIAGNÓSTICO (SPR)			25 – CPF		26 – FORMAÇÃO DO SPR	

27 – TABELA DE EQUIPAMENTOS E EXAMES

REF.	MOBILIDADE DO APAREL.	IDENTIFICAÇÃO DA SALA	FABRICANTE E MODELO	QUANTIDADE DE TUBOS	EXAMES QUE REALIZA (CÓDIGO NO VERSO)	NUMERO DE EXAMES /MÊS	EXAMES MAIS FREQUENTE
001							
002							
003							

Este documento não tem qualquer poder legal, sendo apenas material de referência para que estados e municípios elaborem e instituem legislações locais a respeito do assunto tratado

004							
005							
006							
007							
008							
009							
010							
011							
012							

28 – OBSERVAÇÕES	
29 – LOCAL E DATA	30 – ASSINATURA DO TITULAR DA INSTITUIÇÃO

INSTRUÇÕES PARA O PREENCHIMENTO

Campo 1: Assinar "Cadastro inicial" quando se tratar de Instituições nova ou não Cadastral. Assinar Alteração de cadastro quando se tratar de endereço. Modificação da instalação, aquisição ou Modificação de aparelho raios-x, etc. Neste Caso, preencher a identificação e os itens referentes às Iterações.

Campo 2: Código de cadastro da Instituição na autoridade sanitária. Não Preencher no caso de cadastro inicial.

Campo 3: Natureza da Instituição. Marque um X até três dos seguintes códigos:

1 – Municipal, 2 – Estadual, 3 – federal, 4 – Privada, 5 – Universitário / Instituição de Pesquisa, 6 – Militar, 7 Convênio SUS.

Campo 4: Escrever o nome completo da Instituição (razão social). Utilizar uma cópia desta ficha para cada unidade (filial) ou setor/departamento da Instituição, se houver.

Campo 5: Escrever o número de registro no CNPJ.

Campo 6: Escrever o nome Fantasia da Instituição, quando houver.

Campo 7: Nome Completo do setor/departamento (Serviço de radiodiagnóstico, Unidade ou Divisão) da Instituição. Caso não haja identificação para o setor. Deixar este campo em branco. Caso exista mais de um setor, favor utilizar uma cópia desta ficha para cada.

Campo 8 e 12: Escrever o endereço completo da Instituição/setor.

Campo 13 e 14: telefone, fãmal e fax.

Campo 15: Nome completo do responsável legal pela instituição (Titular, Diretor ou Proprietário).

Campo 16 e 17: Indicar se é realizada Monitoração Individual no pessoal ocupacionalmente exposto. Em caso afirmativo, indicar a entidade/Laboratório prestadora deste serviço.

Campo 18: Nome completo do médico Responsável Técnico pelo setor.

Campo 19: Escrever o CPF do Responsável Técnico.

Campo 20: Escrever o número de registro no CRM do Responsável Técnico.

Campo 21: Se houver, escrever o nome do substituto do Responsável Técnico.

Campo 22: Escrever o CPF do substituto de Responsável Técnico.

Campo 23: Escrever o número de registro no CRM do substituto do Responsável Técnico.

Campo 24: Nome completo do supervisor de proteção radiológica de radiodiagnóstico (SPR) designado pelo titular.

Campo 25: CPF do SPR.

Campo 26: Marque com um X a formação do SPR (1 – Físico, 2 – Médico, 3 – Engenheiro, 4 – outro).

Campo 27: Preenchimento da tabela de equipamentos e exames:

Ref: Número de referência do aparelho. Devem ser cadastrados todos os aparelhos de raios-x existentes no serviço.

Mobilidade do Aparelho: Indicar com a letra F se o equipamento for fixo, com M se for do tipo móvel/transportável, em V se o aparelho estiver instalado em veículo.

Identificação da sala: Indicar o número da sala ou outro tipo de identificação onde está localizado o aparelho. Caso seja mais de um aparelho nesta sala, repetir a identificação. Para aparelho móvel, identificar a localização mais freqüente do mesmo.

Esse documento não tem qualquer poder legal, sendo apenas material de referência para que estados e municípios elaborem e instituem legislações locais a respeito do assunto tratado
 NADAV/DIMCB/ANVISA 2009

APÊNDICE B - PUBLICAÇÕES SOBRE DOSIMETRIA EM RADIOLOGIA VETERINÁRIA DO GRUPO VINCULADO AO LABORATÓRIO DE RADIAÇÕES DA UTFPR

1. CANATO, Gisele Russo; DRUMOND, Luiz Fernando; [PASCHUK, Sergei Anatolyevich](#); ASFORA, Viviane Khoury; ANDRADE, Marcos Ely. AVALIAÇÃO DE EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL EM PROCEDIMENTOS DE RADIOLOGIA VETERINÁRIA PORTÁTIL DIGITAL PARA PEQUENOS ANIMAIS In: XXIII Congresso Brasileiro em Engenharia Biomédica – XXIII CBEB, 2012.
2. CANATO, Gisele Russo; DRUMOND, Luiz Fernando; [PASCHUK, Sergei Anatolyevich](#); ASFORA, Viviane Khoury; ANDRADE, Marcos Ely. UPATIONAL EXPOSURE ASSESSMENT IN PROCEDURES OF PORTABLE DIGITAL VETERINARY RADIOLOGY FOR SMALL SIZE ANIMALS In: 12th International Symposium on Radiation Physics, 2012.

APÊNDICE C - PLANILHA DE COLETA DE DADOS REFERENTE AOS EXAMES REALIZADOS NESTE ESTUDO.

R el at ó rí o	Profis sionai s + Anim al	E x a m e	Localizaçã o	Num. Radio grafia s	#	ID animal	#	ID As sist ent es	Par dos Dos íme tros	Clini ca	Relatóri o + Exame	Data do Exame	Raça	Esp essu ra	Justifi cativa	# Nu m. rad iog raf ias	Posiçã o	Dist Mesa (cm)	Dist Anima l (cm)	KV	MAs	Data de recebi mento	Par dos Dos íme tros	Dose (μ Gy)	Data da leitura	Branco (nC)
1	Veteri nário		Cabeça centro	10	1	vários			1	Vária s	1	27/08/2 011	Várias	Vári as	Várias		várias	vários		vários	vários	05/12/ 2011	1	9,69	31/08/2 011	0,58325
1	Veteri nário		cabeça - olho direito	10	1	vários			2	Vária s	1	27/08/2 011	Várias	Vári as	Várias		várias	vários		vários	vários	05/12/ 2011	2	10,44	31/08/2 011	0,58325
1	Veteri nário		cabeça - olho esquerdo	10	1	vários			3	Vária s	1	27/08/2 011	Várias	Vári as	Várias		várias	vários		vários	vários	05/12/ 2011	3	6,97	31/08/2 011	0,58325
1	Veteri nário		por baixo prot tireoide	10	1	vários			4	Vária s	1	27/08/2 011	Várias	Vári as	Várias		várias	vários		vários	vários	05/12/ 2011	4	4,72	31/08/2 011	0,58325
1	Veteri nário		torax por cima	10	1	vários			5	Vária s	1	27/08/2 011	Várias	Vári as	Várias		várias	vários		vários	vários	05/12/ 2011	5	6,72	31/08/2 011	0,58325
1	Animal	A	Animal	2	1	1			6	Paul o Mira nda	1A	27/08/2 011	Rotweiller		claudi cação	1	MLD	107		52	2.2	05/12/ 2011	6	205,1 9	31/08/2 011	0,58325
1	Animal	A	Animal	2	1	1			6	Paul o Mira nda	1A	27/08/2 011	Rotweiller		claudi cação	1	MLE	107		54	2.9	05/12/ 2011	6		31/08/2 011	0,58325
1	Assist ente	A	Cabeça centro	2	1		1	1	7	Paul o Mira nda	1A	27/08/2 011	-	-	-		-	107		-	-	05/12/ 2011	7	21,03	31/08/2 011	0,58325
1	Assist ente	A	cabeça - olho direito	2	1			1	8	Paul o Mira nda	1A	27/08/2 011	-	-	-		-	107		-	-	05/12/ 2011	8	12,28	31/08/2 011	0,58325

R el at ó rio	Assist ente	E x a m e	Localização	Num. Radio grafias	#	ID animal	#	ID Ass ist ent es	Par dos Dos íme tros	Clini ca	Relatório + Exame	Data do Exame	Raça	Esp essu ra	Justifi cativa	# Nu m. rad iog rafi as	Posição	Dist Mesa (cm)	Dist Animal (cm)	KV	MAs	Data de recebi mento	Par dos Dos íme tros	Dose (µGy)	Data da leitura	Branco (nC)
1	Assist ente	A	cabeça - olho esquerdo	2	1			1	9	Paul o Mira nda	1A	27/08/2 011	-	-	-	-	107	-	-	-	05/12/ 2011	9	16,70	31/08/2 011	0,58325	
1	Assist ente	A	por baixo prot tireoide	2	1			1	10	Paul o Mira nda	1A	27/08/2 011	-	-	-	-	107	-	-	-	05/12/ 2011	10	10,38	31/08/2 011	0,58325	
1	Assist ente	A	torax por cima	2	1			1	11	Paul o Mira nda	1A	27/08/2 011	-	-	-	-	107	-	-	-	05/12/ 2011	11	15,12	31/08/2 011	0,58325	
1	Assist ente	A	Cabeça centro	2	1		1	2	12	Paul o Mira nda	1A	27/08/2 011	-	-	-	-	107	-	-	-	05/12/ 2011	12	19,56	31/08/2 011	0,58325	
1	Assist ente	A	cabeça - olho direito	2	1			2	13	Paul o Mira nda	1A	27/08/2 011	-	-	-	-	107	-	-	-	05/12/ 2011	13	13,80	31/08/2 011	0,58325	
1	Assist ente	A	cabeça - olho esquerdo	2	1			2	14	Paul o Mira nda	1A	27/08/2 011	-	-	-	-	107	-	-	-	05/12/ 2011	14	17,13	31/08/2 011	0,58325	
1	Assist ente	A	por baixo prot tireoide	2	1			2	15	Paul o Mira nda	1A	27/08/2 011	-	-	-	-	107	-	-	-	05/12/ 2011	15	18,04	31/08/2 011	0,58325	
1	Assist ente	A	torax por cima	2	1			2	16	Paul o Mira nda	1A	27/08/2 011	-	-	-	-	107	-	-	-	05/12/ 2011	16	19,79	31/08/2 011	0,58325	
1	Assist ente	A	mão direita	2	1			1	17	Paul o Mira nda	1A	27/08/2 011	-	-	-	-	107	-	-	-	05/12/ 2011	17	18,95	31/08/2 011	0,58325	

1	Assistente	A	mão esquerda	2	1		1	18	Paulo Miranda	1A	27/08/2011	-	-	-	-	107	-	-	05/12/2011	18	32,33	31/08/2011	0,58325							
1	Assistente	A	mão direita	2	1		2	19	Paulo Miranda	1A	27/08/2011	-	-	-	-	107	-	-	05/12/2011	19	64,10	31/08/2011	0,58325							
R	el	at	ór	io	Profissionais + Animal	Exame	Localização	Num. Radiografias	#	ID animal	#	ID Assistentes	Par dos Dosímetros	Clinica	Relatório + Exame	Data do Exame	Raça	Espessura	Justificativa	# Num. radiografias	Posição	Dist Mesa (cm)	Dist Animal (cm)	KV	MAs	Data de recebimento	Par dos Dosímetros	Dose (µGy)	Data da leitura	Branco (nC)
1	Assistente	A	mão esquerda	2	1		2	20	Paulo Miranda	1A	27/08/2011	-	-	-	-	107	-	-	05/12/2011	20	36,20	31/08/2011	0,58325							
1	Assistente	B + C	cabeça - olho esquerdo	4	1	1	3	21	Doggies	1B	27/08/2011	-	-	-	-	80	-	-	05/12/2011	21	22,71	31/08/2011	0,58325							
1	Assistente	B + C	cabeça - olho direito	4	1		3	22	Doggies	1B	27/08/2011	-	-	-	-	80	-	-	05/12/2011	22	29,50	31/08/2011	0,58325							
1	Assistente	B + C	Cabeça centro	4	1		3	23	Doggies	1B	27/08/2011	-	-	-	-	80	-	-	05/12/2011	23	28,52	31/08/2011	0,58325							
1	Assistente	B + C	por baixo prot tireoide	4	1		3	24	Doggies	1B	27/08/2011	-	-	-	-	80	-	-	05/12/2011	24	30,71	31/08/2011	0,58325							
1	Assistente	B + C	torax por cima	4	1		3	25	Doggies	1B	27/08/2011	-	-	-	-	80	-	-	05/12/2011	25	28,59	31/08/2011	0,58325							
1	Assistente	B + C	mão esquerda	4	1		3	26	Doggies	1B	27/08/2011	-	-	-	-	80	-	-	05/12/2011	26	30,92	31/08/2011	0,58325							
1	Assistente	B + C	mão direita	4	1		3	27	Doggies	1B	27/08/2011	-	-	-	-	80	-	-	05/12/2011	27	40,98	31/08/2011	0,58325							
1	Assistente	B + C	cabeça - olho	4	1	1	4	28	Doggies	1B	27/08/2011	-	-	-	-	80	-	-	05/12/2011	28	28,60	31/08/2011	0,58325							

1	Assistente	B + C	direito	Cabeça centro	4	1			4	29	Doggies	1B	27/08/2011	-	-	-	-	80	-	-	05/12/2011	29	29,00	31/08/2011	0,58325					
1	Assistente	B + C		cabeça - olho esquerdo	4	1			4	30	Doggies	1B	27/08/2011	-	-	-	-	80	-	-	05/12/2011	30	21,86	31/08/2011	0,58325					
1	Assistente	B + C		por baixo prot tireoide	4	1			4	31	Doggies	1B	27/08/2011	-	-	-	-	80	-	-	05/12/2011	31	42,89	31/08/2011	0,58325					
R	el	at	ó	rio	Profissionais + Animal	Exame	Localização	Num. Radiografias	#	ID animal	#	ID Assistentes	Parados ímets	Clinica	Relatório + Exame	Data do Exame	Raça	Espessura	Justificativa	# Num. radiografias	Posição	Dist Mesa (cm)	Dist Animal (cm)	KV	MAs	Data de recebimento	Parados ímets	Dose (µGy)	Data da leitura	Branco (nC)
1	Assistente	B + C		torax por cima	4	1			4	32	Doggies	1B	27/08/2011	-	-	-	-	80	-	-	05/12/2011	32	34,24	31/08/2011	0,58325					
1	Assistente	B + C		mão direita	4	1			4	33	Doggies	1B	27/08/2011	-	-	-	-	80	-	-	05/12/2011	33	35,67	31/08/2011	0,58325					
1	Assistente	B + C		mão esquerda	4	1			4	34	Doggies	1B	27/08/2011	-	-	-	-	80	-	-	05/12/2011	34	24,37	31/08/2011	0,58325					
1	Animal	B		Animal	2	1	2				Doggies	1B	27/08/2012	bulldog frances			pesq metas tase	1	LLD	80		54	2	05/12/2011	35	229,63	31/08/2011	0,58325		
1	Animal	B		Animal	2	1	2				Doggies	1B	27/08/2011	bulldog frances			pesq metas tase	1	VD	80		56	2,2	05/12/2011	35		31/08/2011	0,58325		
1	Animal	C		Animal	2	1	3				Doggies	1C	27/08/2011	Whippet			contr ol frat	1	CR-CA	80		42	2	05/12/2011	36	69,61	31/08/2011	0,58325		
1	Animal	C		Animal	2	1	3				Doggies	1C	27/08/2011	Whippet			contr ol frat	1	ML	80		42	2	05/12/2011	36		31/08/2011	0,58325		
1	Assistente	D		Cabeça centro	2	1		1	5	37	Petit chie n	1D	27/08/2011	-	-	-	-	97	-	-	05/12/2011	37	5,90	31/08/2011	0,58325					
1	Assistente	D		cabeça - olho direito	2	1			5	38	Petit chie n	1D	27/08/2011	-	-	-	-	97	-	-	05/12/2011	38	6,80	31/08/2011	0,58325					

1	Assistente	D	cabeça - olho esquerdo	2	1			5	39	Petit chie n	1D	27/08/2011	-	-	-	-	97	-	-	05/12/2011	39	2,39	31/08/2011	0,58325																																																					
1	Assistente	D	por baixo prot tireoide	2	1			5	40	Petit chie n	1D	27/08/2011	-	-	-	-	97	-	-	05/12/2011	40	68,82	31/08/2011	0,58325																																																					
1	Assistente	D	torax por cima	2	1			5	41	Petit chie n	1D	27/08/2011	-	-	-	-	97	-	-	05/12/2011	41	12,50	31/08/2011	0,58325																																																					
1	Assistente	D	mão direita	2	1			5	42	Petit chie n	1D	27/08/2011	-	-	-	-	97	-	-	05/12/2011	42	7,69	31/08/2011	0,58325																																																					
R	el	at	ór	io	Profis	ionai	s +	Anim	al	E	x	a	m	e	Localização	Num.	Radio	grafias	#	ID	animal	#	ID	Ass	ist	ent	es	Par	dos	Dos	í	m	etros	Clini	ca	Relatório	+ Exame	Data do	Exame	Raça	Esp	essu	ra	Justifi	cativa	#	Nu	m.	rad	iog	rafi	as	Posição	Dist	Mesa	(cm)	Dist	Animal	(cm)	KV	MA	s	Data de	recebi	mento	Par	dos	Dos	í	m	etros	Dose	(µGy)	Data da	leitura	Branco	(nC)
1	Assistente	D	mão esquerda	2	1			5	43	Petit chie n	1D	27/08/2011	-	-	-	-	97	-	-	05/12/2011	43	20,74	31/08/2011	0,58325																																																					
1	Assistente	D	Cabeça centro	2	1	1		6	44	Petit chie n	1D	27/08/2011	-	-	-	-	97	-	-	05/12/2011	44	11,30	31/08/2011	0,58325																																																					
1	Assistente	D	cabeça - olho direito	2	1			6	45	Petit chie n	1D	27/08/2011	-	-	-	-	97	-	-	05/12/2011	45	20,70	31/08/2011	0,58325																																																					
1	Assistente	D	cabeça - olho esquerdo	2	1			6	46	Petit chie n	1D	27/08/2011	-	-	-	-	97	-	-	05/12/2011	46	27,36	31/08/2011	0,58325																																																					
1	Assistente	D	por baixo prot tireoide	2	1			6	47	Petit chie n	1D	27/08/2011	-	-	-	-	97	-	-	05/12/2011	47	27,70	31/08/2011	0,58325																																																					
1	Assistente	D	mão direita	2	1			6	48	Petit chie n	1D	27/08/2011	-	-	-	-	97	-	-	05/12/2011	48	33,00	31/08/2011	0,58325																																																					
1	Assistente	D	mão esquerda	2	1			6	49	Petit chie n	1D	27/08/2011	-	-	-	-	97	-	-	05/12/2011	49	34,74	31/08/2011	0,58325																																																					
1	Assistente	D	torax por cima	2	1			6	50	Petit chie n	1D	27/08/2011	-	-	-	-	97	-	-	05/12/2011	50	40,63	31/08/2011	0,58325																																																					

1	Assistente	E	mão direita	1	1			8	63	Domício	1E	27/08/2011	-	-	-	-	80	-	-	05/12/2011	63	61,38	31/08/2011	0,58325			
1	Assistente	E	mão esquerda	1	1			8	64	Domício	1E	27/08/2011	-	-	-	-	80	-	-	05/12/2011	64	73,06	31/08/2011	0,58325			
1	Animal	F	Animal	1	1	6			65	Dog Gato	1F	27/08/2011	Lhasa	-	contr ol cardio patia	1	LLD	80	-	54	2	05/12/2011	65	229,08	31/08/2011	0,58325	
2	Veterinário		cabeça - olho direito	16	1	vários			1	Várias	2	12/12/2011 e 13/12/2011	várias	-	Várias		várias	vários		vários	vários	20/12/2011	1	8,78	19e20/12/2011	1,547	
2	Veterinário		Cabeça centro	16	1	vários			2	Várias	2	12/12/2011 e 13/12/2011	várias	-	Várias		várias	vários		vários	vários	20/12/2011	2	10,22	19e20/12/2011	1,547	
2	Veterinário		cabeça - olho esquerdo	16	1	vários			3	Várias	2	12/12/2011 e 13/12/2011	várias	-	Várias		várias	vários		vários	vários	20/12/2011	3	10,07	19e20/12/2011	1,547	
R	el	a	t	o	r	o	r	o	r	o	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
	Profissionais + Animal	Exame	Localização	Num. Radiografias	#	ID animal	#	ID Assistentes	Par dos Dosímetros	Clinica	Relatório + Exame	Data do Exame	Raça	Espessura	Justificativa	# Num. radiografias	Posição	Dist Mesa (cm)	Dist Animal (cm)	KV	MAs	Data de recebimento	Par dos Dosímetros	Dose (µGy)	Data da leitura	Branco (nC)	
2	Veterinário		por baixo prot tireoide	16	1	vários			4	Várias	2	12/12/2011 e 13/12/2011	várias	-	Várias		várias	vários		vários	vários	20/12/2011	4	1,98	19e20/12/2011	1,547	
2	Veterinário		torax por cima	16	1	vários			5	Várias	2	12/12/2011 e 13/12/2011	várias	-	Várias		várias	vários		vários	vários	20/12/2011	5	22,72	19e20/12/2011	1,547	
2	Assistente	A	cabeça - olho direito	2	1		1	9	6	Alles Blau	2A	12/12/2011 e 13/12/2011	-	-	-		-	-				20/12/2011	6	BG	19e20/12/2011	1,547	
2	Assistente	A	Cabeça centro	2	1			9	7	Alles Blau	2A	12/12/2011 e 13/12/2011	-	-	-		-	-				20/12/2011	7	6,74	19e20/12/2011	1,547	

	ente		prot tiroide						alis		011 e 13/12/2 011									2011			2/2011		
2	Assist ente	B	mão direita	3	1			11	24	Anim alis	2B	12/12/2 011 e 13/12/2 011	-	-	-	-	-	-	-	20/12/ 2011	24	5,32	19e20/1 2/2011	1,197	
2	Assist ente	B	mão esquerda	3	1			11	25	Anim alis	2B	12/12/2 011 e 13/12/2 011	-	-	-	-	-	-	-	20/12/ 2011	25	3,32	19e20/1 2/2011	1,197	
2	Assist ente	B	torax por cima	3	1			11	26	Anim alis	2B	12/12/2 011 e 13/12/2 011	-	-	-	-	-	-	-	20/12/ 2011	26	1,81	19e20/1 2/2011	1,197	
2	Assist ente	B	cabeça - olho direito	3	1		1	12	27	Anim alis	2B	12/12/2 011 e 13/12/2 011	-	-	-	-	-	-	-	20/12/ 2011	27	3,37	19e20/1 2/2011	1,197	
2	Assist ente	B	Cabeça centro	3	1			12	28	Anim alis	2B	12/12/2 011 e 13/12/2 011	-	-	-	-	-	-	-	20/12/ 2011	28	3,18	19e20/1 2/2011	1,197	
2	Assist ente	B	cabeça - olho esquerdo	3	1			12	29	Anim alis	2B	12/12/2 011 e 13/12/2 011	-	-	-	-	-	-	-	20/12/ 2011	29	1,60	19e20/1 2/2011	1,197	
R el at ó rio	Profis sionai s + Anima l	E x a m e	Localização	Num. Radio grafia s	#	ID animal #	ID Ass ist ent es	Par dos Dos íme tros	Clini ca	Relatório + Exame	Data do Exame	Raça	Esp essu ra	Justifi cativa	# Nu m. rad iog rafi as	Posição	Dist Mesa (cm)	Dist Animal (cm)	KV	MA s	Data de recebi mento	Par dos Dos íme tros	Dose (µGy)	Data da leitura	Branco (nC)
2	Assist ente	B	por baixo prot tiroide	3	1			12	30	Anim alis	2B	12/12/2 011 e 13/12/2 011	-	-	-	-	-	-	-	20/12/ 2011	30	0,46	19e20/1 2/2011	1,197	
2	Assist ente	B	mão direita	3	1			12	31	Anim alis	2B	12/12/2 011 e 13/12/2 011	-	-	-	-	-	-	-	20/12/ 2011	31	24,41	19e20/1 2/2011	1,197	

2	Assistente	B	mão esquerda	3	1			12	32	Animais	2B	12/12/2011 e 13/12/2011	-	-	-	-	-	-	20/12/2011	32	11,46	19e20/12/2011	1,197									
2	Assistente	B	torax por cima	3	1			12	33	Animais	2B	12/12/2011 e 13/12/2011	-	-	-	-	-	-	20/12/2011	33	3,38	19e20/12/2011	1,197									
2	Animal	B		1	1	8				Animais	2B	12/12/2011 e 13/12/2011	Poodle	10	pesq colapso traqueia	1	VD	87	77	50	2	20/12/2011										
2	Animal	B		2	1	8				Animais	2B	12/12/2011 e 13/12/2011	Poodle	10	pesq colapso traqueia	2	LL	87	77	50	2	20/12/2011										
2	Assistente	C + D	cabeça - olho direito	3	1		1	13	34	Gross	2C	12/12/2011 e 13/12/2011	-	-					20/12/2011	34	BG	19e20/12/2011	1,197									
2	Assistente	C + D	Cabeça centro	3	1			13	35	Gross	2C	12/12/2011 e 13/12/2011	-	-					20/12/2011	35	1,54	19e20/12/2011	1,197									
2	Assistente	C + D	cabeça - olho esquerdo	3	1			13	36	Gross	2C	12/12/2011 e 13/12/2011	-	-					20/12/2011	36	0,34	19e20/12/2011	1,197									
R	el	at	Profissionais + Animal	E	x	a	m	e	Localização	Num. Radiografias	#	ID animal	#	ID Assistentes	Par dos Dosímetros	Clinica	Relatório + Exame	Data do Exame	Raça	Espessura	Justificativa	# Num. radiografias	Posição	Dist Mesa (cm)	Dist Animal (cm)	KV	MAs	Data de recebimento	Par dos Dosímetros	Dose (µGy)	Data da leitura	Branco (nC)
2	Assistente	C + D	por baixo prot tireoide	3	1			13	37	Gross	2C	12/12/2011 e 13/12/2011	-	-												20/12/2011	37	0,58	19e20/12/2011	1,197		
2	Assistente	C +	mão direita	3	1			13	38	Gross	2C	12/12/2011 e	-	-													20/12/2011	38	32,40	19e20/12/2011	1,197	

	ente	+ F	direita						er		011 e 13/12/2011									2011			2/2011			
2	Assistente	E + F	mão esquerda	2	1			14	46	Guiff er	2E	12/12/2011 e 13/12/2011	-	-	-					20/12/2011	46	3,81	19e20/12/2011	1,197		
2	Assistente	E + F	torax por cima	2	1			14	47	Guiff er	2E	12/12/2011 e 13/12/2011	-	-	-					20/12/2011	47	4,95	19e20/12/2011	1,197		
2	Animal	E		1	1	11				Guiff er	2E	12/12/2011 e 13/12/2011	Cocker	10	incordenação	1	VD	87	77	55	2,5	20/12/2011				
2	Animal	F		1	1	12				Guiff er	2F	12/12/2011 e 13/12/2011	SRD	10	susp fratura costela	1	VD	87	77	50	2	20/12/2011				
2	Assistente	G	cabeça - olho direito	2	1		1	15	48	Pet Clin	2G	12/12/2011 e 13/12/2011	-	-	-					20/12/2011	48	3,58	19e20/12/2011	1,197		
2	Assistente	G	Cabeça centro	2	1			15	49	Pet Clin	2G	12/12/2011 e 13/12/2011	-	-	-					20/12/2011	49	3,46	19e20/12/2011	1,197		
2	Assistente	G	cabeça - olho esquerdo	2	1			15	50	Pet Clin	2G	12/12/2011 e 13/12/2011	-	-	-					20/12/2011	50	BG	19e20/12/2011	1,197		
2	Assistente	G	por baixo prot tireoide	2	1			15	51	Pet Clin	2G	12/12/2011 e 13/12/2011	-	-	-					20/12/2011	51	4,33	19e20/12/2011	1,197		
R el at ório	Profissionais + Animal	Exame	Localização	Num. Radiografias	#	ID animal	#	ID Assistentes	Par dos Dosímetros	Clinica	Relatório + Exame	Data do Exame	Raça	Espessura	Justificativa	# Num. radiografias	Posição	Dist Mesa (cm)	Dist Animal (cm)	KV	MAAs	Data de recebimento	Par dos Dosímetros	Dose (µGy)	Data da leitura	Branco (nC)

2	Assistente	G	mão direita	2	1		15	52	Pet Clin	2G	12/12/2011 e 13/12/2011	-	-							20/12/2011	52	4,48	19e20/12/2011	1,197		
2	Assistente	G	mão esquerda	2	1		15	53	Pet Clin	2G	12/12/2011 e 13/12/2011	-	-	-						20/12/2011	53	7,83	19e20/12/2011	1,197		
2	Assistente	G	torax por cima	2	1		15	54	Pet Clin	2G	12/12/2011 e 13/12/2011	-	-	-						20/12/2011	54	2,16	19e20/12/2011	1,197		
2	Assistente	G	cabeça - olho direito	2	1	1	16	55	Pet Clin	2G	12/12/2011 e 13/12/2011	-	-	-						20/12/2011	55	0,72	19e20/12/2011	1,197		
2	Assistente	G	Cabeça centro	2	1		16	56	Pet Clin	2G	12/12/2011 e 13/12/2011	-	-	-						20/12/2011	56	6,37	19e20/12/2011	1,197		
2	Assistente	G	cabeça - olho esquerdo	2	1		16	57	Pet Clin	2G	12/12/2011 e 13/12/2011	-	-	-						20/12/2011	57	BG	19e20/12/2011	1,197		
2	Assistente	G	por baixo prot tireoide	2	1		16	58	Pet Clin	2G	12/12/2011 e 13/12/2011	-	-	-						20/12/2011	58	1,55	19e20/12/2011	1,197		
2	Assistente	G	mão direita	2	1		16	59	Pet Clin	2G	12/12/2011 e 13/12/2011	-	-	-						20/12/2011	59	0,56	19e20/12/2011	1,197		
2	Assistente	G	mão esquerda	2	1		16	60	Pet Clin	2G	12/12/2011 e 13/12/2011	-	-	-						20/12/2011	60	2,85	19e20/12/2011	1,197		
Relatório	Profissionais + Animal	Exame	Localização	Num. Radiografias	#	ID animal	#	ID Assistentes	Par dos Dosímetros	Clinica	Relatório + Exame	Data do Exame	Raça	Espessura	Justificativa	# Num. radiografias	Posição	Dist Mesa (cm)	Dist Animal (cm)	KV	MAs	Data de recebimento	Par dos Dosímetros	Dose (µGy)	Data da leitura	Branco (nC)

2	Assistente	G	torax por cima	2	1		16	61	Pet Clin	2G	12/12/2011 e 13/12/2011	-	-							20/12/2011	61	BG	19e20/12/2011	1,197		
2	Animal	G	Animal	2	1	13		62	Pet Clin	2G	12/12/2011 e 13/12/2011	SRD	5	Susp metas tase	1	VD	87	82	56	2,5	20/12/2011	62	191,17	19e20/12/2011	1,197	
2	Animal	G	Animal	2	1	13		63	Pet Clin	2G	12/12/2011 e 13/12/2011	SRD	5	Susp metas tase	1	VD	87	82	52	2,5	20/12/2011	63	209,92	19e20/12/2011	1,197	
2	Animal	G	Animal	2	1	13		64	Pet Clin	2G	12/12/2011 e 13/12/2011	srd	5	Susp metas tase	1	LL	87	82	54	2,2	20/12/2011	64	199,10	19e20/12/2011	1,197	
2	Animal	G	Animal	2	1	13		65	Pet Clin	2G	12/12/2011 e 13/12/2011	srd	5	Susp metas tase	1	LL	87	82	52	2	20/12/2011	65	53,42	19e20/12/2011	1,197	
3	Veterinário		cabeça - olho direito	10	1	vários		1	Várias	3	05/01/2012	várias	Várias	-			vários	vários			10/01/2012	1	17,3864	10/01/2012	1,547	
3	Veterinário		Cabeça centro	10	1	vários		2	Várias	3	05/01/2012	várias	Várias	-			vários	vários			10/01/2012	2	34,5290	10/01/2012	1,547	
3	Veterinário		cabeça - olho esquerdo	10	1	vários		3	Várias	3	05/01/2012	várias	Várias	-			vários	vários			10/01/2012	3	20,7997	10/01/2012	1,547	
3	Veterinário		por baixo prot tireoide	10	1	vários		4	Várias	3	05/01/2012	várias	Várias	-			vários	vários			10/01/2012	4	73,4465	10/01/2012	1,547	
3	Veterinário		torax por cima	10	1	vários		5	Várias	3	05/01/2012	várias	Várias	-			vários	vários			10/01/2012	5	37,2718	10/01/2012	1,547	
3	Assistente	A	cabeça - olho direito	2	1		1	17	Pet Show Angeloni	3A	05/01/2012	-	-	-							10/01/2012	6	42,5441	10/01/2012	1,547	
Relatório	Profissionais + Animal	Exame	Localização	Num. Radiografias	#	ID animal	#	ID Assistente	Par dos Dose	Clinica	Relatório + Exame	Data do Exame	Raça	Espessura	Justificativa	# Num. rad	Posição	Dist Mesa (cm)	Dist Animal (cm)	KV	MAs	Data de recebimento	Par dos Dose	Dose (µGy)	Data da leitura	Branco (nC)

io	l	e					es	tros							io						ros				
3	Assist	A	Cabeça	2	1		17	7	Pet	3A	05/01/2	-	-	-							10/01/	7	BG	10/01/2	1,547
3	Assist	A	cabeça -	2	1		17	8	Pet	3A	05/01/2	-	-	-							10/01/	8	0,045	10/01/2	1,547
3	Assist	A	olho	2	1		17	9	Pet	3A	05/01/2	-	-	-							10/01/	9	2,712	10/01/2	1,547
3	Assist	A	esquerdo	2	1		17	10	Pet	3A	05/01/2	-	-	-							10/01/	10	11,35	10/01/2	1,547
3	Assist	A	por baixo	2	1		17	11	Pet	3A	05/01/2	-	-	-							10/01/	11	19,82	10/01/2	1,547
3	Assist	A	prot	2	1		17	12	Pet	3A	05/01/2	-	-	-							10/01/	12	0,365	10/01/2	1,547
3	Assist	A	tireoide	2	1		17	13	Pet	3A	05/01/2	-	-	-							10/01/	13	3,824	10/01/2	1,547
3	Assist	A	mão	2	1		18	14	Pet	3A	05/01/2	-	-	-							10/01/	14	BG	10/01/2	1,547
3	Assist	A	direita	2	1		18	13	Pet	3A	05/01/2	-	-	-							10/01/	13	3,824	10/01/2	1,547
3	Assist	A	mão	2	1		18	14	Pet	3A	05/01/2	-	-	-							10/01/	14	BG	10/01/2	1,547
3	Assist	A	esquerda	2	1	1	18	13	Pet	3A	05/01/2	-	-	-							10/01/	13	3,824	10/01/2	1,547
3	Assist	A	torax por	2	1		18	14	Pet	3A	05/01/2	-	-	-							10/01/	14	BG	10/01/2	1,547
3	Assist	A	cima	2	1		18	14	Pet	3A	05/01/2	-	-	-							10/01/	14	BG	10/01/2	1,547
3	Assist	A	cabeça -	2	1		18	14	Pet	3A	05/01/2	-	-	-							10/01/	14	BG	10/01/2	1,547
3	Assist	A	olho	2	1		18	14	Pet	3A	05/01/2	-	-	-							10/01/	14	BG	10/01/2	1,547
3	Assist	A	direito	2	1		18	14	Pet	3A	05/01/2	-	-	-							10/01/	14	BG	10/01/2	1,547
3	Assist	A	Cabeça	2	1		18	14	Pet	3A	05/01/2	-	-	-							10/01/	14	BG	10/01/2	1,547
3	Assist	A	centro	2	1		18	14	Pet	3A	05/01/2	-	-	-							10/01/	14	BG	10/01/2	1,547

R el at ó rio	Profis sionai s + Anima l	E x a m e	Localização	Num. Radio grafia s	#	ID animal	#	ID Assi stent es	Par dos Dos íme tros	Clini ca	Relatório + Exame	Data do Exame	Raça	Esp essu ra	Justifi cativa	# Nu m. rad iog rafi as	Posição	Dist Mesa (cm)	Dist Animal (cm)	KV	MAs	Data de recebi mento	Par dos Dos íme tros	Dose (µGy)	Data da leitura	Branco (nC)
3	Assist ente	A	cabeça - olho esquerdo	2	1			18	15	Pet Sho w Ange loni	3A	05/01/2 012	-	-	-							10/01/ 2012	15	33,93 47	10/01/2 012	1,547
3	Assist ente	A	por baixo prot tireoide	2	1			18	16	Pet Sho w Ange loni	3A	05/01/2 012	-	-	-							10/01/ 2012	16	BG	10/01/2 012	1,547
3	Assist ente	A	mão direita	2	1			18	17	Pet Sho w Ange loni	3A	05/01/2 012	-	-	-							10/01/ 2012	17	9,432 2	10/01/2 012	1,547
3	Assist ente	A	mão esquerda	2	1			18	18	Pet Sho w Ange loni	3A	05/01/2 012	-	-	-							10/01/ 2012	18	17,76 73	10/01/2 012	1,547
3	Assist ente	A	torax por cima	2	1			18	19	Pet Sho w Ange loni	3A	05/01/2 012	-	-	-							10/01/ 2012	19	3,855 2	10/01/2 012	1,547
3	Anima l	A	Animal	1	1	14			20	Pet Sho w Ange loni	3A	05/01/2 012	Whippet	7	Contr ole pneu monia	1	LL	60	53	48	2	10/01/ 2012	20	88,92 82	10/01/2 012	1,547
3	Anima l	A	Animal	1	1	14			20	Pet Sho w Ange loni	3A	05/01/2 012	Whippet	7	Contr ole pneu monia	1	VD	60	53	48	2	10/01/ 2012	20		10/01/2 012	1,547

R el at ó rio	Profis sionai s + Anima l	E x a m e	Localização	Num. Radio grafia s	#	ID animal #	ID Ass ist ent es	Par dos Dos í me tros	Clini ca	Relatório + Exame	Data do Exame	Raça	Esp essu ra	Justifi cativa	# Nu m. rad iog rafi as	Posição	Dist Mesa (cm)	Dist Animal (cm)	KV	MAs	Data de recebi mento	Par dos Dos í me tros	Dose (µGy)	Data da leitura	Branco (nC)
3	Assist ente	B	cabeça - olho direito	1	1		19	21	Alles Blau	3B	05/01/2 012	-	-	-							10/01/ 2012	21	BG	10/01/2 012	1,547
3	Assist ente	B	Cabeça centro	1	1		19	22	Alles Blau	3B	05/01/2 012	-	-	-							10/01/ 2012	22	BG	10/01/2 012	1,547
3	Assist ente	B	cabeça - olho esquerdo	1	1		19	23	Alles Blau	3B	05/01/2 012	-	-	-							10/01/ 2012	23	132,4 018	10/01/2 012	1,547
3	Assist ente	B	por baixo prot tireoide	1	1		19	24	Alles Blau	3B	05/01/2 012	-	-	-							10/01/ 2012	24	BG	10/01/2 012	1,547
3	Assist ente	B	mão direita	1	1		19	25	Alles Blau	3B	05/01/2 012	-	-	-							10/01/ 2012	25	0,990 5	10/01/2 012	1,547
3	Assist ente	B	mão esquerda	1	1		19	26	Alles Blau	3B	05/01/2 012	-	-	-							10/01/ 2012	26	3,123 8	10/01/2 012	1,547
3	Assist ente	B	torax por cima	1	1		19	27	Alles Blau	3B	05/01/2 012	-	-	-							10/01/ 2012	27	BG	10/01/2 012	1,547
3	Assist ente	B	cabeça - olho direito	1	1	1	20	28	Alles Blau	3B	05/01/2 012	-	-	-							10/01/ 2012	28	BG	10/01/2 012	1,547
3	Assist ente	B	Cabeça centro	1	1		20	29	Alles Blau	3B	05/01/2 012	-	-	-							10/01/ 2012	29	3,200 0	10/01/2 012	1,547
3	Assist ente	B	cabeça - olho esquerdo	1	1		20	30	Alles Blau	3B	05/01/2 012	-	-	-							10/01/ 2012	30	BG	10/01/2 012	1,547
3	Assist ente	B	por baixo prot tireoide	1	1		20	31	Alles Blau	3B	05/01/2 012	-	-	-							10/01/ 2012	31	2,377 1	10/01/2 012	1,547
3	Assist ente	B	mão direita	1	1		20	32	Alles Blau	3B	05/01/2 012	-	-	-							10/01/ 2012	32	0,061 0	10/01/2 012	1,547
3	Assist ente	B	mão esquerda	1	1		20	33	Alles Blau	3B	05/01/2 012	-	-	-							10/01/ 2012	33	BG	10/01/2 012	1,547
3	Assist ente	B	torax por cima	1	1		20	34	Alles Blau	3B	05/01/2 012	-	-	-							10/01/ 2012	34	BG	10/01/2 012	1,547
3	Anima	B	Animal	1	1	15		35	Alles	3B	05/01/2	Gato srd	4	dor na	1	LL	87	83	50	2,5	10/01/	35	52,05	10/01/2	1,547

									Blau		012			coluna							2012		25	012		
3	Assistente	C	cabeça - olho direito	3	1		1	21	36	Pang ea	3C	05/01/2012	-	-	-						10/01/2012	36	2,6209	10/01/2012	1,547	
R	Profissionais + Animal	E	Localização	Num. Radiografias	#	ID animal	#	ID Assistentes	Par dos Dosímetros	Clinica	Relatório + Exame	Data do Exame	Raça	Espessura	Justificativa	# Num. radiografias	Posição	Dist Mesa (cm)	Dist Animal (cm)	KV	MAs	Data de recebimento	Par dos Dosímetros	Dose (µGy)	Data da leitura	Branco (nC)
3	Assistente	C	Cabeça centro	3	1			21	37	Pang ea	3C	05/01/2012	-	-	-						10/01/2012	37	5,2723	10/01/2012	1,547	
3	Assistente	C	cabeça - olho esquerdo	3	1			21	38	Pang ea	3C	05/01/2012	-	-	-						10/01/2012	38	3,4895	10/01/2012	1,547	
3	Assistente	C	por baixo prot tireoide	3	1			21	39	Pang ea	3C	05/01/2012	-	-	-						10/01/2012	39	4,7542	10/01/2012	1,547	
3	Assistente	C	mão direita	3	1			21	40	Pang ea	3C	05/01/2012	-	-	-						10/01/2012	40	9,9198	10/01/2012	1,547	
3	Assistente	C	mão esquerda	3	1			21	41	Pang ea	3C	05/01/2012	-	-	-						10/01/2012	41	7,4513	10/01/2012	1,547	
3	Assistente	C	torax por cima	3	1			21	42	Pang ea	3C	05/01/2012	-	-	-						10/01/2012	42	BG	10/01/2012	1,547	
3	Assistente	C	cabeça - olho direito	3	1		1	22	43	Pang ea	3C	05/01/2012	-	-	-						10/01/2012	43	6,0342	10/01/2012	1,547	
3	Assistente	C	Cabeça centro	3	1			22	44	Pang ea	3C	05/01/2012	-	-	-						10/01/2012	44	4,2514	10/01/2012	1,547	
3	Assistente	C	cabeça - olho esquerdo	3	1			22	45	Pang ea	3C	05/01/2012	-	-	-						10/01/2012	45	1,6152	10/01/2012	1,547	
3	Assistente	C	por baixo prot tireoide	3	1			22	46	Pang ea	3C	05/01/2012	-	-	-						10/01/2012	46	1,7676	10/01/2012	1,547	
3	Assistente	C	mão direita	3	1			22	47	Pang ea	3C	05/01/2012	-	-	-						10/01/2012	47	8,4723	10/01/2012	1,547	
3	Assistente	C	mão esquerda	3	1			22	48	Pang ea	3C	05/01/2012	-	-	-						10/01/2012	48	48,7002	10/01/2012	1,547	
3	Assist	C	torax por	3	1			2	49	Pang	3C	05/01/2	-	-	-						10/01/	49	2,880	10/01/2	1,547	

	ente		cima						ea		012										2012		0	012		
3	Animal	C	Animal	3	1	16		50	Pang ea	3C	05/01/2 012	Daschund	26	Susp metas tase	1	LL	87	61	68	2,5	10/01/ 2012	50	739,1 278	10/01/2 012	1,547	
3	Animal	C	Animal	3	1	16		50	Pang ea	3C	05/01/2 012	Daschund	26	Susp metas tase	1	VD	87	61	68	2,5	10/01/ 2012	50		10/01/2 012	1,547	
R el at ór io	Profis sionai s + Animal	E x a m e	Localização	Num. Radio grafia s	#	ID animal	#	ID Assi stent es	Par dos Dos íme tros	Clini ca	Relatório + Exame	Data do Exame	Raça	Esp essu ra	Justifi cativa	# Nu m. rad iog rafi as	Posição	Dist Mesa (cm)	Dist Animal (cm)	KV	MAs	Data de recebi mento	Par dos Dos íme tros	Dose (µGy)	Data da leitura	Branco (nC)
3	Animal	C	Animal	3	1	16		50	Pang ea	3C	05/01/2 012	Daschund	26	dor na colun a	1	LL	87	61	68	4	10/01/ 2012	50		10/01/2 012	1,547	
3	Assist ente	D	cabeça - olho direito	4	1		1	23	Onco vet	3D	05/01/2 012	-	-	-							10/01/ 2012	51	3,748 5	10/01/2 012	1,547	
3	Assist ente	D	Cabeça centro	4	1			23	Onco vet	3D	05/01/2 012	-	-	-							10/01/ 2012	52	11,58 08	10/01/2 012	1,547	
3	Assist ente	D	cabeça - olho esquerdo	4	1			23	Onco vet	3D	05/01/2 012	-	-	-							10/01/ 2012	53	2,468 5	10/01/2 012	1,547	
3	Assist ente	D	por baixo prot tireoide	4	1			23	Onco vet	3D	05/01/2 012	-	-	-							10/01/ 2012	54	4,129 5	10/01/2 012	1,547	
3	Assist ente	D	mão direita	4	1			23	Onco vet	3D	05/01/2 012	-	-	-							10/01/ 2012	55	3,184 7	10/01/2 012	1,547	
3	Assist ente	D	mão esquerda	4	1			23	Onco vet	3D	05/01/2 012	-	-	-							10/01/ 2012	56	3,017 1	10/01/2 012	1,547	
3	Assist ente	D	torax por cima	4	1			23	Onco vet	3D	05/01/2 012	-	-	-							10/01/ 2012	57	5,150 4	10/01/2 012	1,547	
3	Assist ente	D	cabeça - olho direito	4	1		1	24	Onco vet	3D	05/01/2 012	-	-	-							10/01/ 2012	58	1,462 8	10/01/2 012	1,547	
3	Assist ente	D	Cabeça centro	4	1			24	Onco vet	3D	05/01/2 012	-	-	-							10/01/ 2012	59	4,297 1	10/01/2 012	1,547	
3	Assist ente	D	cabeça - olho esquerdo	4	1			24	Onco vet	3D	05/01/2 012	-	-	-							10/01/ 2012	60	3,154 2	10/01/2 012	1,547	

3	Assistente	D	por baixo prot tireoide	4	1			24	61	Oncovet	3D	05/01/2012	-	-	-						10/01/2012	61	1,4476	10/01/2012	1,547					
3	Assistente	D	mão direita	4	1			24	62	Oncovet	3D	05/01/2012	-	-	-						10/01/2012	62	4,6018	10/01/2012	1,547					
3	Assistente	D	mão esquerda	4	1			24	63	Oncovet	3D	05/01/2012	-	-	-						10/01/2012	63	51,9002	10/01/2012	1,547					
3	Assistente	D	torax por cima	4	1			24	64	Oncovet	3D	05/01/2012	-	-	-						10/01/2012	64	2,4076	10/01/2012	1,547					
R	el	at	ór	io	Profissionais + Animal	Exame	Localização	Num. Radiografias	#	ID animal	#	ID Assistentes	Par dos Dosímetros	Clinica	Relatório + Exame	Data do Exame	Raça	Espessura	Justificativa	# Num. radiografias	Posição	Dist Mesa (cm)	Dist Animal (cm)	KV	MAs	Data de recebimento	Par dos Dosímetros	Dose (µGy)	Data da leitura	Branco (nC)
3	Animal	D	Animal	4	1	17			65	Oncovet	3D	05/01/2012	SRD	14	pesq metatase	1	LL	87	73	62	2,2	10/01/2012	65	179,4411	10/01/2012	1,547				
3	Animal	D	Animal	4	1	17			65	Oncovet	3D	05/01/2012	SRD	20	pesq metatase	1	VD	87	67	64	2,5	10/01/2012	65		10/01/2012	1,547				
3	Animal	D	Animal	4	1	17			65	Oncovet	3D	05/01/2012	SRD	3	susp neoplasia	1	ML	87	84	44	2,2	10/01/2012	65		10/01/2012	1,547				
3	Animal	D	Animal	4	1	17			65	Oncovet	3D	05/01/2012	SRD	10	susp neoplasia	1	ML	87	77	52	2,5	10/01/2012	65		10/01/2012	1,547				
5	Veterinário		cabeça - olho direito	8	1	vários			1	Várias	5	23/02/2012	Várias	Várias	Várias									28/02/2012	1	16,72	28/02/2012	1,4735		
5	Veterinário		Cabeça centro	8	1	vários			2	Várias	5	23/02/2012	Várias	Várias	Várias									28/02/2012	2	32,50	28/02/2012	1,4735		
5	Veterinário		cabeça - olho esquerdo	8	1	vários			3	Várias	5	23/02/2012	Várias	Várias	Várias									28/02/2012	3	14,51	28/02/2012	1,4735		
5	Veterinário		por baixo prot tireoide	8	1	vários			4	Várias	5	23/02/2012	Várias	Várias	Várias									28/02/2012	4	BG	28/02/2012	1,4735		
5	Veterinário		torax por cima	8	1	vários			5	Várias	5	23/02/2012	Várias	Várias	Várias									28/02/2012	5	29,00	28/02/2012	1,4735		
5	Veterinário		Gônodos	8	1	vários			6	Várias	5	23/02/2012	Várias	Várias	Várias									28/02/2012	6	BG	28/02/2012	1,4735		

	nário		por baixo						s		012		as								2012			012						
5	Veterinário		Gônadas por for a D	8	1	vários		7	Várias	5	23/02/2012	Várias	Várias	Várias							28/02/2012	7	49,42	28/02/2012	1,4735					
5	Veterinário		Gônadas por for a E	8	1	vários		8	Várias	5	23/02/2012	Várias	Várias	Várias							28/02/2012	8	51,70	28/02/2012	1,4735					
5	Assistente	A	cabeça - olho direito	2	1		1	25	9	Raça Brasileira	5A	23/02/2012	srd								28/02/2012	9	2,99	28/02/2012	1,4735					
5	Assistente	A	Cabeça centro	2	1			25	10	Raça Brasileira	5A	23/02/2012	srd								28/02/2012	10	7,02	28/02/2012	1,4735					
5	Assistente	A	cabeça - olho esquerdo	2	1			25	11	Raça Brasileira	5A	23/02/2012	srd								28/02/2012	11	3,25	28/02/2012	1,4735					
R	el	at	ór	io	Profissionais + Animal	Exame	Localização	Num. Radiografias	#	ID animal	#	ID Assistentes	Par dos Dosímetros	Clinica	Relatório + Exame	Data do Exame	Raça	Espessura	Justificativa	# Num. radiografias	Posição	Dist Mesa (cm)	Dist Animal (cm)	KV	MAs	Data de recebimento	Par dos Dosímetros	Dose (µGy)	Data da leitura	Branco (nC)
5	Assistente	A	por baixo prot tireoide	2	1			25	12	Raça Brasileira	5A	23/02/2012	srd								28/02/2012	12	1,80	28/02/2012	1,4735					
5	Assistente	A	torax por cima	2	1			25	13	Raça Brasileira	5A	23/02/2012	srd								28/02/2012	13	4,11	28/02/2012	1,4735					
5	Assistente	A	mão direita	2	1			25	14	Raça Brasileira	5A	23/02/2012	srd								28/02/2012	14	6,69	28/02/2012	1,4735					
5	Assistente	A	mão esquerda	2	1			25	15	Raça Brasileira	5A	23/02/2012	srd								28/02/2012	15	3,47	28/02/2012	1,4735					
5	Assistente	A	cabeça - olho direito	2	1		1	26	16	Raça Brasileira	5A	23/02/2012	srd								28/02/2012	16	3,49	28/02/2012	1,4735					
5	Assistente	A	Cabeça centro	2	1			26	17	Raça Brasileira	5A	23/02/2012	srd								28/02/2012	17	2,67	28/02/2012	1,4735					
5	Assistente	A	cabeça - olho esquerdo	2	1			26	18	Raça Brasileira	5A	23/02/2012	srd								28/02/2012	18	2,24	28/02/2012	1,4735					

5	Assistente	A	por baixo prot tireoide	2	1			26	19	Raça Brasileira	5A	23/02/2012	srd									28/02/2012	19	4,07	28/02/2012	1,4735				
5	Assistente	A	torax por cima	2	1			26	20	Raça Brasileira	5A	23/02/2012	srd									28/02/2012	20	3,47	28/02/2012	1,4735				
5	Assistente	A	mão direita	2	1			26	21	Raça Brasileira	5A	23/02/2012	srd									28/02/2012	21	2,12	28/02/2012	1,4735				
5	Assistente	A	mão esquerda	2	1			26	22	Raça Brasileira	5A	23/02/2012	srd									28/02/2012	22	BG	28/02/2012	1,4735				
5	Animal	A		2	1	18				Raça Brasileira	5A	23/02/2012	srd	20	dor na PELVE	1	VD	87	67	58	4	28/02/2012			28/02/2012	1,4735				
5	Animal	A		2	1	18				Raça Brasileira	5A	23/02/2012	srd	24	dor na coluna	1	LL	87	67	58	4	28/02/2012			28/02/2012	1,4735				
R	el	at	ór	io	Profissionais + Animal	Exame	Localização	Num. Radiografias	#	ID animal	#	ID Assistentes	Par dos Dosímetros	Clinica	Relatório + Exame	Data do Exame	Raça	Espessura	Justificativa	# Num. radiografias	Posição	Dist Mesa (cm)	Dist Animal (cm)	KV	MA's	Data de recebimento	Par dos Dosímetros	Dose (µGy)	Data da leitura	Branco (nC)
5	Assistente	B	cabeça - olho direito	1	1					1	27	23	Raça Brasileira	5B	23/02/2012	srd									28/02/2012	23	1,51	28/02/2012	1,4735	
5	Assistente	B	Cabeça centro	1	1						27	24	Raça Brasileira	5B	23/02/2012	srd									28/02/2012	24	6,00	28/02/2012	1,4735	
5	Assistente	B	cabeça - olho esquerdo	1	1						27	25	Raça Brasileira	5B	23/02/2012	srd									28/02/2012	25	0,62	28/02/2012	1,4735	
5	Assistente	B	por baixo prot tireoide	1	1						27	26	Raça Brasileira	5B	23/02/2012	srd									28/02/2012	26	3,50	28/02/2012	1,4735	
5	Assistente	B	mão direita	1	1						27	27	Raça Brasileira	5B	23/02/2012	srd									28/02/2012	27	BG	28/02/2012	1,4735	
5	Assistente	B	mão esquerda	1	1						27	28	Raça Brasileira	5B	23/02/2012	srd									28/02/2012	28	0,87	28/02/2012	1,4735	

5	Assistente	B	torax por cima	1	1			27	29	Raça Brasileira	5B	23/02/2012	srd								28/02/2012	29	1,31	28/02/2012	1,4735					
5	Assistente	B	cabeça - olho direito	1	1	1		28	30	Raça Brasileira	5B	23/02/2012	srd								28/02/2012	30	BG	28/02/2012	1,4735					
5	Assistente	B	Cabeça centro	1	1			28	31	Raça Brasileira	5B	23/02/2012	srd								28/02/2012	31	BG	28/02/2012	1,4735					
5	Assistente	B	cabeça - olho esquerdo	1	1			28	32	Raça Brasileira	5B	23/02/2012	srd								28/02/2012	32	1,07	28/02/2012	1,4735					
5	Assistente	B	por baixo prot tireoide	1	1			28	33	Raça Brasileira	5B	23/02/2012	srd								28/02/2012	33	2,26	28/02/2012	1,4735					
5	Assistente	B	mão direita	1	1			28	34	Raça Brasileira	5B	23/02/2012	srd								28/02/2012	34	0,91	28/02/2012	1,4735					
R	el	at	ór	io	Profissionais + Animal	Exame	Localização	Num. Radiografias	#	ID animal	#	ID Assistentes	Par dos Dosímetros	Clinica	Relatório + Exame	Data do Exame	Raça	Espessura	Justificativa	# Num. radiografias	Posição	Dist Mesa (cm)	Dist Animal (cm)	KV	MAs	Data de recebimento	Par dos Dosímetros	Dose (µGy)	Data da leitura	Branco (nC)
5	Assistente	B	mão esquerda	1	1			28	35	Raça Brasileira	5B	23/02/2012	srd												28/02/2012	35	4,78	28/02/2012	1,4735	
5	Assistente	B	torax por cima	1	1			28	36	Raça Brasileira	5B	23/02/2012	srd													28/02/2012	36	BG	28/02/2012	1,4735
5	Animal	B		1	1	19				Raça Brasileira	5B	23/02/2012	SRD	24	TOSSE	1	LL	87	63	56	3,2				28/02/2012			28/02/2012	1,4735	
5	Assistente	C	cabeça - olho direito	2	1		1	29	37	Animais	5C	23/02/2012	SRD													28/02/2012	37	0,23	28/02/2012	1,4735
5	Assistente	C	Cabeça centro	2	1			29	38	Animais	5C	23/02/2012	SRD													28/02/2012	38	3,47	28/02/2012	1,4735
5	Assistente	C	cabeça - olho	2	1			29	39	Animais	5C	23/02/2012	SRD													28/02/2012	39	3,72	28/02/2012	1,4735

5	Assistente	D	Cabeça centro	2	1			31	52	Gross	5D	23/02/2012	Poodle									28/02/2012	52	5,32	28/02/2012	1,4735				
5	Assistente	D	cabeça - olho esquerdo	2	1			31	53	Gross	5D	23/02/2012	Poodle									28/02/2012	53	3,84	28/02/2012	1,4735				
5	Assistente	D	por baixo prot tireoide	2	1			31	54	Gross	5D	23/02/2012	Poodle									28/02/2012	54	BG	28/02/2012	1,4735				
5	Assistente	D	mão direita	2	1			31	55	Gross	5D	23/02/2012	Poodle									28/02/2012	55	BG	28/02/2012	1,4735				
5	Assistente	D	mão esquerda	2	1			31	56	Gross	5D	23/02/2012	Poodle									28/02/2012	56	6,51	28/02/2012	1,4735				
5	Assistente	D	torax por cima	2	1			31	57	Gross	5D	23/02/2012	Poodle									28/02/2012	57	4,43	28/02/2012	1,4735				
5	Animal	D		1	1	21				Gross	5D	23/02/2012	Poodle	16	DOR	1	VD	87	71	52	2,5	28/02/2012			28/02/2012	1,4735				
5	Animal	D		1	1	21				Gross	5D	23/02/2012	Poodle	14	DOR	1	LL	87	73	52	2,5	28/02/2012			28/02/2012	1,4735				
5	Animal	E		1	1	22				Gross	5E	23/02/2012	Schnauzer	24	DOR	1	VD	87	63	52	2,5	28/02/2012			28/02/2012	1,4735				
5	Animal	E		1	1	22				Gross	5E	23/02/2012	Schnauzer	22	DOR	1	LL	87	65	54	3,2	28/02/2012			28/02/2012	1,4735				
6	Veterinário		cabeça - olho direito	11	1	vários																	1	10,19	16/03/2012	0,9035				
6	Veterinário		Cabeça centro	11	1	vários			2	Várias	6	13/03/2012	Várias	Várias	Várias								2	4,70	16/03/2012	0,9035				
R	el	at	ór	io	Profissionais + Animal	Exame	Localização	Num. Radiografias	#	ID animal	#	ID Assistentes	Par dos Dosímetros	Clinica	Relatório + Exame	Data do Exame	Raça	Espessura	Justificativa	# Num. radiografias	Posição	Dist Mesa (cm)	Dist Animal (cm)	KV	MAs	Data de recebimento	Par dos Dosímetros	Dose (µGy)	Data da leitura	Branco (nC)
6	Veterinário		cabeça - olho esquerdo	11	1	vários			3	Várias	6	13/03/2012	Várias	Várias	Várias										16/03/2012	3	10,10	16/03/2012	0,9035	
6	Veterinário		por baixo prot tireoide	11	1	vários			4	Várias	6	14/03/2012	Várias	Várias	Várias										16/03/2012	4	1,34	16/03/2012	0,9035	
6	Veterinário		torax por cima	11	1	vários			5	Várias	6	15/03/2012	Várias	Várias	Várias										16/03/2012	5	12,91	16/03/2012	0,9035	

6	Veterinário		Gônadas por baixo	11	1	vários		6	Várias	6	16/03/2012	Várias	Várias	Várias						16/03/2012	6	3,34	16/03/2012	0,9035	
6	Veterinário		Gônadas por fora da D	11	1	vários		7	Várias	6	17/03/2012	Várias	Várias	Várias						16/03/2012	7	27,77	16/03/2012	0,9035	
6	Animal	A		1	1	23			Nossa Sra da Luz	6A	13/03/2012	Rotweiler	30	claudição	1	VD	107	70	67	4	16/03/2012			16/03/2012	0,9035
6	Assistente	A	cabeça - olho direito	1	1		1	32	8	Nossa Sra da Luz	6A	13/03/2012	Rotweiler	30	claudição						16/03/2012	8	BG	16/03/2012	0,9035
6	Assistente	A	Cabeça centro	1	1			32	9	Nossa Sra da Luz	6A	13/03/2012	Rotweiler	30	claudição						16/03/2012	9	2,53	16/03/2012	0,9035
6	Assistente	A	cabeça - olho esquerdo	1	1			32	10	Nossa Sra da Luz	6A	13/03/2012	Rotweiler	30	claudição						16/03/2012	10	1,65	16/03/2012	0,9035
6	Assistente	A	por baixo prot tireoide	1	1			32	11	Nossa Sra da Luz	6A	13/03/2012	Rotweiler	30	claudição						16/03/2012	11	1,16	16/03/2012	0,9035
6	Assistente	A	mão direita	1	1			32	12	Nossa Sra da Luz	6A	13/03/2012	Rotweiler	30	claudição						16/03/2012	12	BG	16/03/2012	0,9035
6	Assistente	A	mão esquerda	1	1			32	13	Nossa Sra da Luz	6A	13/03/2012	Rotweiler	30	claudição						16/03/2012	13	1,74	16/03/2012	0,9035
R	el	Profis	Ex	Localização	Num.	#	ID	Par	Clini	Relatório	Data do	Raça	Esp	Justifi	#	Posição	Dist	Dist	KV	MAs	Data de	Par	Dose	Data da	Branco
at	ionai	s +	ame		Radio		animal	dos	ca	+ Exame	Exame		essu	cativa	Num.		Mesa	Animal			recebi	Dos	(µGy)	leitura	(nC)
ório	s +	Animal			grafias		#	íme	ca				ra		rad		(cm)	(cm)			mento	íme		16/03/2012	14
6	Assistente	A	torax por cima	1	1			32	14	Nossa Sra da Luz	6A	13/03/2012	Rotweiler	30	claudição						16/03/2012	14	1,19	16/03/2012	0,9035

6	Assistente	B	cabeça - olho direito	3	1		1	34	22	Deng o	6B	13/03/2012	Spitz									16/03/2012	22	7,34	16/03/2012	0,9035	
6	Assistente	B	Cabeça centro	3	1			34	23	Deng o	6B	13/03/2012	Spitz									16/03/2012	23	0,37	16/03/2012	0,9035	
6	Assistente	B	cabeça - olho esquerdo	3	1			34	24	Deng o	6B	13/03/2012	Spitz									16/03/2012	24	BG	16/03/2012	0,9035	
6	Assistente	B	por baixo prot tireoide	3	1			34	25	Deng o	6B	13/03/2012	Spitz									16/03/2012	25	2,72	16/03/2012	0,9035	
6	Assistente	B	mão direita	3	1			34	26	Deng o	6B	13/03/2012	Spitz									16/03/2012	26	108,98	16/03/2012	0,9035	
6	Assistente	B	mão esquerda	3	1			34	27	Deng o	6B	13/03/2012	Spitz									16/03/2012	27	88,80	16/03/2012	0,9035	
6	Assistente	B	torax por cima	3	1			34	28	Deng o	6B	13/03/2012	Spitz									16/03/2012	28	2,92	16/03/2012	0,9035	
6	Animal	C		1	1	25				lean dro	6C	13/03/2012	Cocker	15	dor	1	VD	87	72	59	2,9	16/03/2012			16/03/2012	0,9035	
6	Animal	C		1	1	25				lean dro	6C	13/03/2012	Cocker	15	dor	1	LL	87	72	59	2,4	16/03/2012			16/03/2012	0,9035	
6	Assistente	C	cabeça - olho direito	2	1		1	35	29	lean dro	6C	13/03/2012	Cocker									16/03/2012	29	3,34	16/03/2012	0,9035	
6	Assistente	C	Cabeça centro	2	1			35	30	lean dro	6C	13/03/2012	Cocker									16/03/2012	30	1,64	16/03/2012	0,9035	
6	Assistente	C	cabeça - olho esquerdo	2	1			35	31	lean dro	6C	13/03/2012	Cocker									16/03/2012	31	1,99	16/03/2012	0,9035	
6	Assistente	C	por baixo prot tireoide	2	1			35	32	lean dro	6C	13/03/2012	Cocker									16/03/2012	32	1,26	16/03/2012	0,9035	
6	Assistente	C	mão direita	2	1			35	33	lean dro	6C	13/03/2012	Cocker									16/03/2012	33	0,92	16/03/2012	0,9035	
6	Assistente	C	mão esquerda	2	1			35	34	lean dro	6C	13/03/2012	Cocker									16/03/2012	34	1,45	16/03/2012	0,9035	
R	el	at	ór	io	Profis	Ex	Localização	Num.	#	ID	Par	Clini	Relatório	Data do	Raça	Esp	Justifi	#	Dist	Dist	KV	MAS	Data de	Par	Dose	Data da	Branco
					sionai	a		Radio	#	animal	dos	ca	+ Exame	do		essu	cativa	Nu	Mesa	Animal			recebi	Dos	(µGy)	leitura	(nC)
					s	me		grafia			íme			Exame		ra		m.	(cm)	(cm)			mento	íme			
					l			s			tos						rad	io					graf	tos			

ó rio	Anima l	m e		s			ent es	íme tros							rad iog rafi as							íme tros				
6	Assist ente	D	torax por cima	2	1		37	49	Rosa na	6D	13/03/2 012										16/03/ 2012	49	7,05	16/03/2 012	0,9035	
6	Assist ente	D	cabeça - olho direito	2	1	1	38	50	Rosa na	6D	13/03/2 012										16/03/ 2012	50	7,73	16/03/2 012	0,9035	
6	Assist ente	D	Cabeça centro	2	1		38	51	Rosa na	6D	13/03/2 012										16/03/ 2012	51	8,45	16/03/2 012	0,9035	
6	Assist ente	D	cabeça - olho esquerdo	2	1		38	52	Rosa na	6D	13/03/2 012										16/03/ 2012	52	5,36	16/03/2 012	0,9035	
6	Assist ente	D	por baixo prot tireoide	2	1		38	53	Rosa na	6D	13/03/2 012										16/03/ 2012	53	8,18	16/03/2 012	0,9035	
6	Assist ente	D	mão direita	2	1		38	54	Rosa na	6D	13/03/2 012										16/03/ 2012	54	6,17	16/03/2 012	0,9035	
6	Assist ente	D	mão esquerda	2	1		38	55	Rosa na	6D	13/03/2 012										16/03/ 2012	55	11,27	16/03/2 012	0,9035	
6	Assist ente	D	torax por cima	2	1		38	56	Rosa na	6D	13/03/2 012										16/03/ 2012	56	4,49	16/03/2 012	0,9035	
6	Anima l	E		1	1	27			Robe rta	6E	13/03/2 012	SRD	4	Fratur a	1	LL	87	83	42	2,5	16/03/ 2012			16/03/2 012	0,9035	
6	Anima l	E		1	1	27			Robe rta	6E	13/03/2 012	SRD	4	Fratur a	1	DV	87	83	56	1,8	16/03/ 2012			16/03/2 012	0,9035	
6	Assist ente	E + F	cabeça - olho direito	2	1	1	39	57	Robe rta	6E	13/03/2 012										16/03/ 2012	58	5,81	16/03/2 012	0,9035	
6	Assist ente	E + F	Cabeça centro	2	1		39	58	Robe rta	6E	13/03/2 012										16/03/ 2012	58	5,18	16/03/2 012	0,9035	
6	Assist ente	E + F	cabeça - olho esquerdo	2	1		39	59	Robe rta	6E	13/03/2 012										16/03/ 2012	59	9,42	16/03/2 012	0,9035	
6	Assist ente	E + F	por baixo prot tireoide	2	1		39	60	Robe rta	6E	13/03/2 012										16/03/ 2012	60	9,98	16/03/2 012	0,9035	
6	Assist ente	E + F	mão direita	2	1		39	61	Robe rta	6E	13/03/2 012										16/03/ 2012	61	6,96	16/03/2 012	0,9035	

R el at ório	Profis sionais + Anima l	E x a m e	Localização	Num. Radio grafias	#	ID animal	#	ID Ass ist ent es	Par dos Dos íme tros	Clini ca	Relatório + Exame	Data do Exame	Raça	Esp essu ra	Justifi cativa	# Nu m. rad iog rafias	Posição	Dist Mesa (cm)	Dist Animal (cm)	KV	MAs	Data de recebi mento	Par dos Dos íme tros	Dose (µGy)	Data da leitura	Branco (nC)
6	Assist ente	E + F	mão esquerda	2	1			39	62	Robe rta	6E	13/03/2012										16/03/2012	62	21,29	16/03/2012	0,9035
6	Assist ente	E + F	torax por cima	2	1			39	63	Robe rta	6E	13/03/2012										16/03/2012	63	6,87	16/03/2012	0,9035
6	Assist ente	E + F	cabeça - olho direito	2	1		1	40	64	Robe rta	6E	13/03/2012										16/03/2012	64	5,59	16/03/2012	0,9035
6	Assist ente	E + F	Cabeça centro	2	1			40	65	Robe rta	6E	13/03/2012										16/03/2012	65	9,99	16/03/2012	0,9035
6	Assist ente	E + F	cabeça - olho esquerdo	2	1			40	66	Robe rta	6E	13/03/2012										16/03/2012	66	7,82	16/03/2012	0,9035
6	Assist ente	E + F	por baixo prot tireoide	2	1			40	67	Robe rta	6E	13/03/2012										16/03/2012	67	4,46	16/03/2012	0,9035
6	Assist ente	E + F	mão direita	2	1			40	68	Robe rta	6E	13/03/2012										16/03/2012	68	368,02	16/03/2012	0,9035
6	Assist ente	E + F	mão esquerda	2	1			40	69	Robe rta	6E	13/03/2012										16/03/2012	69	164,14	16/03/2012	0,9035
6	Assist ente	E + F	torax por cima	2	1			40	70	Robe rta	6E	13/03/2012										16/03/2012	70	5,25	16/03/2012	0,9035
6	Anima l	F		1	1	28				Robe rta	6E	13/03/2012	Poodle	4	Fratur a	1	LL	87	83	42	2,5	16/03/2012				
7	Veteri nário		cabeça - olho direito	11	1	vários			1	Vária s	7	24/03/2012	Várias	Vári as	Várias								1	4,35		
7	Veteri nário		Cabeça centro	11	1	vários			2	Vária s	7	24/03/2012	Várias	Vári as	Várias								2	2,03		
7	Veteri nário		cabeça -	11	1	vários			3	Vária s	7	24/03/2012	Várias	Vári as	Várias								3	11,63		

Relatório	Profissionais + Animal	Exame	Localização	Num. Radiografias	#	ID animal	#	ID Assistentes	Par dos Dosímetros	Clinica	Relatório + Exame	Data do Exame	Raça	Espessura	Justificativa	# Num. radiografias	Posição	Dist Mesa (cm)	Dist Animal (cm)	KV	MAs	Data de recebimento	Par dos Dosímetros	Dose (µGy)	Data da leitura	Branco (nC)
7	Veterinário		por baixo prot tireoide	11	1	vários			4	Várias	7	24/03/2012	Várias	Várias	Várias								4	4,28		
7	Veterinário		torax por cima	11	1	vários			5	Várias	7	24/03/2012	Várias	Várias	Várias								5	9,03		
7	Veterinário		Gônadas por baixo	11	1	vários			6	Várias	7	24/03/2012	Várias	Várias	Várias								6	BG		
7	Veterinário		Gônadas por fora D	11	1	vários			7	Várias	7	24/03/2012	Várias	Várias	Várias								7	22,35		
7	Animal	A		1	1	29				Ange loni	7A	24/03/2012	SPITZ	15	Várias	1	VD	87	72	50	2,5					
7	Animal	A		1	1	29				Ange loni	7A	24/03/2012	SPITZ	8	Várias	1	ML	87	79	44	2					
7	Assistente	A	cabeça - olho direito	2	1		1	41	8	Ange loni	7A	24/03/2012											8	BG		
7	Assistente	A	Cabeça centro	2	1			41	9	Ange loni	7A	24/03/2012											9	5,22		
7	Assistente	A	cabeça - olho esquerdo	2	1			41	10	Ange loni	7A	24/03/2012											10	3,67		
7	Assistente	A	por baixo prot tireoide	2	1			41	11	Ange loni	7A	24/03/2012											11	1,28		
7	Assistente	A	mão direita	2	1			41	12	Ange loni	7A	24/03/2012											12	5,74		
7	Assistente	A	mão esquerda	2	1			41	13	Ange loni	7A	24/03/2012											13	5,77		
7	Assistente	A	torax por cima	2	1			41	14	Ange loni	7A	24/03/2012											14	1,20		
7	Assistente	A	cabeça - olho direito	2	1		1	42	15	Ange loni	7A	24/03/2012											15	BG		

7	Assistente	A	Cabeça centro	2	1			42	16	Ange loni	7A	24/03/2012											16	BG							
7	Assistente	A	cabeça - olho esquerdo	2	1			42	17	Ange loni	7A	24/03/2012											17	1,58							
R	el	at	ó	r	io	Profissionais + Animal	Exame	Localização	Num. Radiografias	#	ID animal	#	ID Assistentes	Par dos Dosímetros	Clinica	Relatório + Exame	Data do Exame	Raça	Espessura	Justificativa	# Num. radiografias	Posição	Dist Mesa (cm)	Dist Animal (cm)	KV	MAs	Data de recebimento	Par dos Dosímetros	Dose (µGy)	Data da leitura	Branco (nC)
7	Assistente	A	por baixo prot tireoide	2	1			42	18	Ange loni	7A	24/03/2012															18	5,63			
7	Assistente	A	mão direita	2	1			42	19	Ange loni	7A	24/03/2012															19	BG			
7	Assistente	A	mão esquerda	2	1			42	20	Ange loni	7A	24/03/2012															20	4,88			
7	Assistente	A	torax por cima	2	1			42	21	Ange loni	7A	24/03/2012															21	0,27			
7	Animal	B		1	1	30				Alles Blau	7B	24/03/2012	poodle	12	tosse	1	LL	87	75	54	2										
7	Animal	B		1	1	30				Alles Blau	7B	24/03/2012	poodle	14	tosse	1	VD	87	73	54	2,2										
7	Assistente	B	cabeça - olho direito	2	1		1	43	22	Alles Blau	7B	24/03/2012															22	2,24			
7	Assistente	B	Cabeça centro	2	1			43	23	Alles Blau	7B	24/03/2012															23	2,85			
7	Assistente	B	cabeça - olho esquerdo	2	1			43	24	Alles Blau	7B	24/03/2012															24	3,40			
7	Assistente	B	por baixo prot tireoide	2	1			43	25	Alles Blau	7B	24/03/2012															25	4,44			
7	Assistente	B	mão direita	2	1			43	26	Alles Blau	7B	24/03/2012															26	1,96			
7	Assistente	B	mão esquerda	2	1			43	27	Alles Blau	7B	24/03/2012															27	12,30			
7	Assistente	B	torax por cima	2	1			43	28	Alles Blau	7B	24/03/2012															28	3,40			

7	Assistente	B	cabeça - olho direito	2	1		1	44	29	Alles Blau	7B	24/03/2012											29	0,23						
7	Assistente	B	Cabeça centro	2	1			44	30	Alles Blau	7B	24/03/2012											30	1,78						
7	Assistente	B	cabeça - olho esquerdo	2	1			44	31	Alles Blau	7B	24/03/2012											31	0,86						
R	el	at	ó	rio	Profissionais + Animal	Exame	Localização	Num. Radiografias	#	ID animal	#	ID Assistentes	Par dos Dosímetros	Clinica	Relatório + Exame	Data do Exame	Raça	Espessura	Justificativa	# Num. radiografias	Posição	Dist Mesa (cm)	Dist Animal (cm)	KV	MAs	Data de recebimento	Par dos Dosímetros	Dose (µGy)	Data da leitura	Branco (nC)
7	Assistente	B	por baixo prot tireoide	2	1			44	32	Alles Blau	7B	24/03/2012														32	2,41			
7	Assistente	B	mão direita	2	1			44	33	Alles Blau	7B	24/03/2012														33	BG			
7	Assistente	B	mão esquerda	2	1			44	34	Alles Blau	7B	24/03/2012														34	BG			
7	Assistente	B	torax por cima	2	1			44	35	Alles Blau	7B	24/03/2012														35	2,02			
7	Animal	C		1	1	31				Saus	7C	24/03/2012	Lhasa	10	tosse	1	LL insp	87	77	52	2,2									
7	Animal	C		1	1	31				Saus	7C	24/03/2012	Lhasa	8	tosse	1	LL Estação	87	79	52	2,2									
7	Animal	C		3	1	31				Saus	7C	24/03/2012	Lhasa	8	tosse	1	LL press	87	79	52	2,2									
7	Assistente	C	cabeça - olho direito	3	1		1	45	36	Saus	7C	24/03/2012														36	0,31			
7	Assistente	C	Cabeça centro	3	1			45	37	Saus	7C	24/03/2012														37	2,36			
7	Assistente	C	cabeça - olho esquerdo	3	1			45	38	Saus	7C	24/03/2012														38	3,85			
7	Assistente	C	por baixo prot tireoide	3	1			45	39	Saus	7C	24/03/2012														39	BG			
7	Assistente	C	mão	3	1			45	40	Saus	7C	24/03/2012														40	4,02			

7	Assistente	D	mão direita	2	1			46	47	Club e dos Bichos	7D	24/03/2012										47	24,44				
7	Assistente	D	mão esquerda	2	1			46	48	Club e dos Bichos	7D	24/03/2012										48	400,05				
7	Assistente	D	torax por cima	2	1			46	49	Club e dos Bichos	7D	24/03/2012										49	5,09				
R	el	Profis	Exa	Localização	Num. Radio	#	ID animal	#	ID Assis	Par	Clini	Relatório	Data do	Raça	Esp	Justifi	#	Posição	Dist	Dist	KV	MA	Data de	Par	Dose	Data da	Branco
at	ório	sionai	me		grafias				tes	dos	ca	+ Exame	Exame		essu	cativa	Nu		Mesa	Animal			rebe	dos	(µGy)	leitura	(nC)
ó	rio	s +								í							m. rad					ci	í				
		Anima								me							iogra						me				
		l								tro							fi						tro				
		e															as										
7	Assistente	D	cabeça - olho direito	2	1		1	47	50	Club e dos Bichos	7D	24/03/2012											50	3,17			
7	Assistente	D	Cabeça centro	2	1			47	51	Club e dos Bichos	7D	24/03/2012											51	3,17			
7	Assistente	D	cabeça - olho esquerdo	2	1			47	52	Club e dos Bichos	7D	24/03/2012											52	2,26			
7	Assistente	D	por baixo prot tireoide	2	1			47	53	Club e dos Bichos	7D	24/03/2012											53	6,63			

7	Assistente	D	mão direita	2	1			47	54	Club e dos Bichos	7D	24/03/2012										54	2,53							
7	Assistente	D	mão esquerda	2	1			47	55	Club e dos Bichos	7D	24/03/2012										55	13,18							
7	Assistente	D	torax por cima	2	1			47	56	Club e dos Bichos	7D	24/03/2012										56	2,88							
R	el	at	ór	io	Profissionais + Animal	Exame	Localização	Num. Radiografias	#	ID animal	#	ID Assistentes	Par dos Dosímetros	Clinica	Relatório + Exame	Data do Exame	Raça	Espessura	Justificativa	# Num. radiografias	Posição	Dist Mesa (cm)	Dist Animal (cm)	KV	MAs	Data de recebimento	Par dos Dosímetros	Dose (µGy)	Data da leitura	Branco (nC)
7	Animal	E		1	1	33							Gross	7E	24/03/2012	Rotweiler	30	susp neoplasia	1	VD	107	77	70	4,5						
7	Animal	E		1	1	33							Gross	7E	24/03/2012	Rotweiler	28	susp neoplasia	1	LL	107	79	70	4,5						
7	Assistente	E	cabeça - olho direito	2	1		1	48	57	Gross	7E	24/03/2012													57	5,77				
7	Assistente	E	Cabeça centro	2	1			48	58	Gross	7E	24/03/2012														58	11,23			
7	Assistente	E	cabeça - olho esquerdo	2	1			48	59	Gross	7E	24/03/2012														59	7,89			
7	Assistente	E	por baixo prot tireoide	2	1			48	60	Gross	7E	24/03/2012														60	1,76			
7	Assistente	E	mão direita	2	1			48	61	Gross	7E	24/03/2012														61	1,55			
7	Assistente	E	mão	2	1			48	62	Gross	7E	24/03/2012														62	1,21			

