

Guilherme Brilhante Guimarães

**Desenvolvimento de um Objeto Simulador
Virtual para Dosimetria em Radiografias
Intraorais**

Uberlândia, Brasil

2022

Guilherme Brilhante Guimarães

Desenvolvimento de um Objeto Simulador Virtual para Dosimetria em Radiografias Intraorais

*Dissertação de Mestrado apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em Engenharia
Biomédica da Faculdade de Engenharia
Elétrica da Universidade Federal de Uber-
lândia para obtenção do título de Mestre em
Ciências.*

*Campo de estudo: Sistemas Computacionais
e Dispositivos Aplicados à Saúde*

Orientador: Prof. Dr. Lucio Pereira Neves

Uberlândia, Brasil

2022

Ficha Catalográfica Online do Sistema de Bibliotecas da UFU
com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

G963
2022 Guimaraes, Guilherme Brilhante, 1998-
Desenvolvimento de um Objeto Simulador Virtual para
Dosimetria em Radiografias Intraorais [recurso
eletrônico] / Guilherme Brilhante Guimaraes. - 2022.

Orientador: Lucio Pereira Neves.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de
Uberlândia, Pós-graduação em Engenharia Biomédica.

Modo de acesso: Internet.

Disponível em: <http://doi.org/10.14393/ufu.di.2022.396>

Inclui bibliografia.

Inclui ilustrações.

1. Engenharia biomédica. I. Neves, Lucio Pereira, 1982-
, (Orient.). II. Universidade Federal de Uberlândia.
Pós-graduação em Engenharia Biomédica. III. Título.

CDU: 62:61

Bibliotecários responsáveis pela estrutura de acordo com o AACR2:
Gizele Cristine Nunes do Couto - CRB6/2091
Nelson Marcos Ferreira - CRB6/3074



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica
 Av. João Naves de Ávila, 2121, Bloco 3N, Sala 115 - Bairro Santa Mônica, Uberlândia-MG, CEP 38400-902
 Telefone: (34) 3239-4761 - www.ppgeb.feelt.ufu.br - ppegb@feelt.ufu.br



ATA DE DEFESA - PÓS-GRADUAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em:	Engenharia Biomédica				
Defesa de:	Dissertação de Mestrado Acadêmico, 087, PPGEB				
Data:	Oito de agosto de dois mil e vinte e dois	Hora de início:	10 horas	Hora de encerramento:	11:42
Matrícula do Discente:	12022EBI003				
Nome do Discente:	Guilherme Brilhante Guimarães				
Título do Trabalho:	Desenvolvimento de um objeto simulador virtual para dosimetria em radiografias intraorais				
Área de concentração:	Engenharia Biomédica				
Linha de pesquisa:	Sistemas Computacionais e Dispositivos Aplicados à saúde				
Projeto de Pesquisa de vinculação:	Dosimetria em tempo real de procedimentos de Radiologia Intervencionista empregando os Métodos de Monte Carlo e Machine Learning				

Reuniu-se via plataforma Google Meet, da Universidade Federal de Uberlândia, a Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em Engenharia Biomédica, assim composta: Professores Doutores: Divanizia do Nascimento Souza - IPEN/CNEN; William de Souza Santos - INFIS/UFU; Lucio Pereira Neves - PPGEB/UFU orientador(a) do(a) candidato(a).

Iniciando os trabalhos o presidente da mesa, Dr. Lucio Pereira Neves, apresentou a Comissão Examinadora e o candidato, agradeceu a presença do público, e concedeu ao Discente a palavra para a exposição do seu trabalho. A duração da apresentação do Discente e o tempo de arguição e resposta foram conforme as normas do Programa.

A seguir o senhor(a) presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos(às) examinadores(as), que passaram a arguir o(a) candidato(a). Ultimada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu o resultado final, considerando o(a) candidato(a):

Aprovado.

Esta defesa faz parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre.

O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme as normas do Programa, a legislação pertinente e a regulamentação interna da UFU.

Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos. Foi lavrada a presente ata que após lida e achada conforme foi assinada pela Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Lucio Pereira Neves, Professor(a) do Magistério Superior**, em 08/08/2022, às 11:43, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **William de Souza Santos, Professor(a) do Magistério Superior**, em 08/08/2022, às 11:45, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Divanizia do Nascimento Souza, Usuário Externo**, em 08/08/2022, às 11:48, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **3805208** e o código CRC **EC916E2E**.

Agradecimentos

Ao meu orientador, Prof. *Lucio Pereira Neves*, pela oportunidade de realizar este trabalho, e pela sua dedicação e paciência, especialmente nos últimos três meses de estudos da pós-graduação. Obrigado por me manter motivado durante todo o processo, seus conselhos e ensinamentos contribuíram muito para a minha formação acadêmica.

Aos professores *William de Souza Santos* e *Ana Paula Perini*, pelas contribuições nas correções do código MCNP, e pelas sugestões na organização do trabalho.

Aos membros da banca examinadora, Profa. *Divanizia do Nascimento Souza* e Prof. *William de Souza Santos*, pela disponibilidade em participar, e pelas contribuições pessoais acerca do trabalho.

Aos meus pais, *Flávia* e *Geovane*, e à minha família, pela compreensão e incentivo.

À minha amiga, *Ariadny Thayla Machado*, pelo apoio incondicional nos momentos difíceis, pelo comprometimento e dedicação ao trabalho, e pelas contribuições no processamento dos dados e no desenvolvimento do objeto simulador.

Aos meus amigos, *Adilmar Coelho*, *Beatriz Hellen*, *Michel Santos*, *Heidie Torres*, *Kayro Rogger*, *Wanderson Souza*, *Guilherme de Oliveira*, *Otávio Tavares*, *Monique França*, *Cesar Augustus*, *João Victor*, *Matheus Nunes*, *Lucas Freitas*, *Luiz Eugênio* e *Quezia Alves*, pelo companheirismo, pelas contribuições, encorajamento contínuo, discussões e paciência.

Ao secretário *Edson Montes Mundim Filho*, por sua competência e dedicação.

À *Universidade Federal de Uberlândia*, e ao *Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica* da *Faculdade de Engenharia Elétrica*, pelos serviços prestados em prol do desenvolvimento acadêmico e científico, contribuindo para a sociedade.

À *Fundação de Ampara à Pesquisa do Estado de Minas Gerais*, e ao *Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico*, pelos projetos que contribuíram para o desenvolvimento do trabalho: *FAPEMIG - APQ-02934-15*, *FAPEMIG - APQ-03049-15*, *CNPq - 421603/2016-0*, *CNPq - 420699/2016-3*, *CNPq - 14520/2020-1* e *CNPq - 312124/2021-0*.

Muito obrigado!

“Living is worthwhile if one can contribute in some small way to this endless chain of progress.”

Paul Dirac

Resumo

As radiografias intraorais são três técnicas, periapical, *bitewing* e oclusal, e são utilizadas para visualização das estruturas da cavidade bucal. As técnicas se diferenciam pelos posicionamentos do aparelho de raios-X, receptores fotográficos, e as configurações do equipamento. Em algumas situações os pacientes podem ser submetidos a muitos exames odontológicos, dependendo do tratamento odontológico, onde os feixes primários de radiação direcionado aos órgãos e tecidos radiosensíveis podem resultar em riscos a saúde dos pacientes. O objetivo deste trabalho foi desenvolver um objeto simulador antropomórfico de cabeça e pescoço, e calcular computacionalmente os Coeficientes de Conversão para Dose Absorvida (CC[D]) nos órgãos e tecidos radiosensíveis do objeto simulador, para os cenários de exposição das radiografias intraorais. Os CC[D] foram calculados empregando simulações de Monte Carlo com código *Monte Carlo N-Particle* (MCNP) (versão 6.2), considerando as tensões de 60, 65 e 70 kVp com filtração entre 1,5 mmAl e 2,5 mmAl, recomendado para radiografias intraorais, e os posicionamentos das técnicas periapical, *bitewing* e oclusal. Os resultados demonstraram que as glândulas salivares apresentaram os maiores valores de CC[D] nas técnicas intraorais, sendo as glândulas sublinguais expostas as maiores energias depositadas, seguida das glândulas parótidas e submandibulares. Em alguns posicionamentos das técnicas periapical e oclusal, órgãos como os olhos, cristalino e a tireoide, apresentaram valores maiores de CC[D], devido à direção dos feixes primários de radiação e ao posicionamento das técnicas.

Palavras-chave: Radiografias intraorais. Simulação de Monte Carlo. Objetos Simuladores. Radiação Ionizante.

Abstract

Intraoral radiographs are composed of three techniques, periapical, bitewing, and occlusal, and are used to visualize the structures of the oral cavity. The techniques are differentiated by the positioning of the x-ray equipment, photographic receptors, and equipment configurations. In some situations, patients may be submitted to many dental exams, depending on the dental treatment, where the primary beams of radiation directed to radiosensitive organs and tissues may present risks to the patients' health. The objective of this work was to develop a head and neck phantom and to computationally calculate the Conversion Coefficients for Absorbed Dose (CC[D]) in the phantom's radiosensitive organs and tissues for the exposure scenarios of intraoral radiographs. The CC[D] were calculated by Monte Carlo simulations with Monte Carlo N-Particle (MCNP) code (version 6.2), considering the voltages of 60, 65, and 70 kVp with filtration between 1.5 mmAl and 2.5 mmAl, recommended for intraoral radiographs, and the placements of the periapical, bitewing and occlusal techniques. The results showed the salivary glands showed the highest CC[D] values in the intraoral techniques, with the sublingual glands having the highest deposited energies, followed by the parotid and submandibular glands. In some positions of the periapical and occlusal techniques, organs such as the eyes, lens, and thyroid, presented higher CC[D] values, due to the direction of the primary radiation beams and the positioning of the techniques.

Keywords: Intraoral Radiographs. Monte Carlo Simulation. Phantoms. Ionizing Radiation.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Representação esquemática de uma interação fotoelétrica; o fóton com energia $h\nu$ é absorvido completamente e o elétron da camada atômica K é ejetado do átomo, com energia cinética $E_K = h\nu - E_B$, onde E_B a energia de ligação do elétron [13].	19
Figura 2 – Representação esquemática do espalhamento Compton. Um fóton com energia maior que energia de ligação do elétron $h\nu \gg E_B$ interage com um elétron fracamente ligado e sofre o espalhamento Compton. Da interação é produzido um fóton espalhado com energia menor $h\nu'$ e o elétron Compton é ejetado com energia cinética $E_K = h\nu - h\nu'$ [13].	20
Figura 3 – Representação esquemática do espalhamento Rayleigh, o fóton incidente com energia próxima à energia de ligação do elétron $h\nu \sim E_B$ interage com um elétron ligado, o elétron vibra na frequência do fóton incidente e ejeta um fóton espalhado com energia igual ao fóton incidente $h\nu' = h\nu$ e ângulo de espalhamento Θ [13].	21
Figura 4 – Objetos simulares adultos do tipo MIRD5: ADAM e EVA. Figura reproduzida de Kramer et al., [30, p. 4].	26
Figura 5 – Etapas para criar um objeto simulador voxelizado usando o conjunto de dados de imagem de cadáver humano visível como exemplo. Figura reproduzida de Xu, [34, p. 60].	27
Figura 6 – (a) Geometria tipo BREP de um feto de 9 meses em formato de malha. (b) A mãe e o feto após a montagem mostrando os períodos gestacionais de 3, 6 e 9 meses (da esquerda para a direita). Figura reproduzida de Xu, [34, p. 66].	28
Figura 7 – Estrutura de organização do arquivo de inicialização-execução INP. Figura adaptada de Werner et al., [51, p. 17].	30
Figura 8 – Componentes do <i>Cell Card</i> , de uma parte do arquivo de entrada desenvolvido neste estudo.	30
Figura 9 – Componentes do <i>Surface Card</i> , de uma parte do arquivo de entrada desenvolvido neste estudo.	31
Figura 10 – Componentes do <i>Data Card</i> , especificação do <i>MODE</i> e <i>SDEF</i> , de uma parte do arquivo de entrada desenvolvido neste estudo.	32
Figura 11 – Componentes do <i>Data Cards</i> , especificação dos elementos do <i>Material Card</i> , de uma parte do arquivo de entrada desenvolvido neste estudo.	33
Figura 12 – Componentes do <i>Data Cards</i> , especificação do <i>tally F6</i> , de uma parte do arquivo de entrada desenvolvido neste estudo.	33
Figura 13 – Dimensões da estrutura craniana do Objeto Simulador Estilizado.	36

Figura 14 – Cérebro do Objeto Simulador Estilizado.	36
Figura 15 – Larguras dos arcos inter-canino, inter-primeiro pré-molar, inter-segundo pré-molar, inter-molares das Arcadas Dentárias Superior e Inferior. . .	37
Figura 16 – Posicionamento das Glândulas Salivares no Objeto Simulador Estilizado.	38
Figura 17 – Dimensões da glândulas salivares do Objeto Simulador Estilizado. . . .	39
Figura 18 – Posicionamento e estruturas das Glândulas Tireoide no Objeto Simulador Estilizado.	40
Figura 19 – Laringe e Traqueia do Objeto Simulador Estilizado.	41
Figura 20 – Estruturas do Globo Ocular.	42
Figura 21 – Representação do Objeto Simulador Estilizado com Músculos.	42
Figura 22 – Posicionamentos e angulações do aparelho de raios-X na técnica Periapical.	44
Figura 23 – Posicionamentos e angulações do aparelho de raios-X na técnica <i>Bitewing</i> .	44
Figura 24 – Posicionamentos e angulações do aparelho de raios-X na técnica Oclusal.	45
Figura 25 – CC[D] das radiografias periapicais nos órgãos e tecidos para tensão de 60 kVp.	47
Figura 26 – CC[D] das radiografias periapicais nos órgãos e tecidos para tensão de 65 kVp.	47
Figura 27 – CC[D] das radiografias periapicais nos órgãos e tecidos para tensão de 70 kVp.	48
Figura 28 – CC[D] das radiografias <i>bitewing</i> nos órgãos e tecidos para tensão de 60 kVp.	48
Figura 29 – CC[D] das radiografias <i>bitewing</i> nos órgãos e tecidos para tensão de 65 kVp.	49
Figura 30 – CC[D] das radiografias <i>bitewing</i> nos órgãos e tecidos para tensão de 70 kVp.	49
Figura 31 – CC[D] das radiografias oclusais nos órgãos e tecidos para tensão de 60 kVp.	50
Figura 32 – CC[D] das radiografias oclusais nos órgãos e tecidos para tensão de 65 kVp.	50
Figura 33 – CC[D] das radiografias oclusais nos órgãos e tecidos para tensão de 70 kVp.	50

Lista de tabelas

Tabela 1 – Fatores de ponderação da radiação recomendados na <i>ICRP Publication 103</i> [18]	23
Tabela 2 – Fatores de ponderação de tecidos recomendados na <i>ICRP Publication 103</i> [18]	24
Tabela 3 – Largura dos arcos utilizadas na modelagem da Arcada Dentária do Objeto Simulador Estilizado	37
Tabela 4 – Diâmetro dos dentes superiores e inferiores utilizados na modelagem da Arcada Dentária do Objeto Simulador Estilizado	38
Tabela 5 – Dimensões das Glândulas Salivares do Objeto Simulador Estilizado	39
Tabela 6 – Dimensões da Glândula Tireoide do Objeto Simulador Estilizado	40
Tabela 7 – Dimensões da Laringe e Traqueia utilizadas no Objeto Simulador Estilizado	41
Tabela 8 – Dimensões das estruturas dos Globos Oculares utilizados no Objeto Simulador Estilizado	41
Tabela 9 – CC[D] das Radiografias Periapicais. As incertezas são apresentadas entre parênteses (em %)	59
Tabela 10 – CC[D] do posicionamento Incisivo Central Superior em Radiografias Periapicais. As incertezas são apresentadas entre parênteses (em %)	60
Tabela 11 – Média dos CC[D] no posicionamento Caninos Superiores em Radiografias Periapicais. As incertezas são apresentadas entre parênteses (em %)	61
Tabela 12 – Média dos CC[D] no posicionamento Pré-molares Superiores em Radiografias Periapicais. As incertezas são apresentadas entre parênteses (em %)	62
Tabela 13 – Média dos CC[D] no posicionamento Molares Superiores em Radiografias Periapicais. As incertezas são apresentadas entre parênteses (em %)	63
Tabela 14 – CC[D] do posicionamento Incisivos Inferiores em Radiografias Periapicais. As incertezas são apresentadas entre parênteses (em %)	64
Tabela 15 – Média dos CC[D] no posicionamento Caninos Mandibulares em Radiografias Periapicais. As incertezas são apresentadas entre parênteses (em %)	65
Tabela 16 – Média dos CC[D] no posicionamento Pré-molares Mandibulares em Radiografias Periapicais. As incertezas são apresentadas entre parênteses (em %)	66

Tabela 17 – Média dos CC[D] no posicionamento Molares Mandibulares em Radiografias Periapicais. As incertezas são apresentadas entre parênteses (em %)	67
Tabela 18 – CC[D] das Radiografias <i>Bitewing</i> . As incertezas são apresentadas entre parênteses (em %)	68
Tabela 19 – Média dos CC[D] no posicionamento Pré-molares Superior/Inferior em Radiografias <i>Bitewing</i> . As incertezas são apresentadas entre parênteses (em %)	69
Tabela 20 – Média dos CC[D] no posicionamento Molares Superior/Inferior em Radiografias <i>Bitewing</i> . As incertezas são apresentadas entre parênteses (em %)	70
Tabela 21 – CC[D] das Radiografias Oclusais. As incertezas são apresentadas entre parênteses (em %)	71
Tabela 22 – CC[D] do posicionamento Oclusal Superior 65° em Radiografias Oclusais. As incertezas são apresentadas entre parênteses (em %)	72
Tabela 23 – CC[D] do posicionamento Oclusal Superior 70° em Radiografias Oclusais. As incertezas são apresentadas entre parênteses (em %)	73
Tabela 24 – Média dos CC[D] no posicionamento Oclusal Oblíqua Superior em Radiografias Oclusais. As incertezas são apresentadas entre parênteses (em %)	74
Tabela 25 – CC[D] do posicionamento Oclusal <i>Vertex</i> em Radiografias Oclusais. As incertezas são apresentadas entre parênteses (em %)	75
Tabela 26 – CC[D] do posicionamento Oclusal Inferior 45° em Radiografias Oclusais. As incertezas são apresentadas entre parênteses (em %)	76
Tabela 27 – CC[D] do posicionamento Oclusal Inferior 90° em Radiografias Oclusais. As incertezas são apresentadas entre parênteses (em %)	77
Tabela 28 – Média dos CC[D] no posicionamento Oclusal Oblíqua Inferior em Radiografias Oclusais. As incertezas são apresentadas entre parênteses (em %)	78

Lista de abreviaturas e siglas

BP	<i>Diâmetro Biparietal</i>
BREP	<i>Boundary Representation</i>
CC	Coeficiente de Conversão
CC[D]	Coeficiente de Conversão da Dose Absorvida
CDF	Funções de Distribuição Acumulada
CSG	<i>Constructive Solid Geometry</i>
FAX	<i>Female Adult voXel</i>
FO	<i>Diâmetro Fronto-occipital</i>
GLL	Glândulas
ICRU	<i>International Commission on Radiation Units and Measurements</i>
ICRP	<i>International Commission on Radiological Protection</i>
INP	<i>Input</i>
LANL	<i>Los Alamos National Laboratories</i>
LOE	Luminescência Opticamente Estimulada
MAX	<i>Male Adult voXel</i>
MCNP	<i>Monte Carlo N-Particle</i>
MCNPX	<i>Monte Carlo N-Particle eXtended</i>
MMC	Método de Monte Carlo
NURBS	<i>Non-Uniform Rational Basis Spline</i>
ORNL	<i>Oak Ridge National Laboratory</i>
OSL	<i>Optically Stimulated Luminescence</i>
PDF	<i>Probability Density Function</i>
RM	Ressonância Magnética
RNG	<i>Random Number Generator</i>
SI	Sistema Internacional de Unidades
SMC	Simulação de Monte Carlo
TC	Tomografia Computadorizada
TCFC	Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico
TLD	<i>Thermoluminescent Dosimeter</i>
TR	<i>Coordinate Transformation</i>
UNSCEAR	<i>United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation</i>

Sumário

1	INTRODUÇÃO	16
2	FUNDAMENTOS TEÓRICOS	18
2.1	Interação de Fótons com a Matéria	18
2.1.1	Efeito Fotoelétrico	19
2.1.2	Espalhamento Incoerente (Espalhamento Compton)	20
2.1.3	Espalhamento Coerente (Dispersão de Rayleigh)	21
2.2	Grandezas e Unidades Dosimétricas	21
2.2.1	Energia de fluência	21
2.2.2	Kerma	22
2.2.3	Dose Absorvida	22
2.2.4	Dose Equivalente	23
2.2.5	Dose Efetiva	23
2.2.6	Exposição	24
2.3	Método de Monte Carlo	24
2.4	Objetos Simuladores Virtuais	25
2.4.1	Objetos Simuladores Estilizados	26
2.4.2	Objetos Simuladores Voxelizados	27
2.4.3	Objetos Simuladores BREP	28
3	MATERIAIS E MÉTODOS	29
3.1	Código <i>Monte Carlo N-Particle</i>	29
3.1.1	Arquivos de Entrada	29
3.1.1.1	Bloco <i>Cell Cards</i>	30
3.1.1.2	Bloco <i>Surface Cards</i>	31
3.1.1.3	Bloco <i>Data Cards</i>	31
3.2	Programa <i>SpekCalc</i>	33
3.3	Coeficiente de Conversão (CC)	34
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
4.1	Desenvolvimento do Objeto Simulador Estilizado	35
4.1.1	Estrutura Craniana	35
4.1.2	Cérebro	36
4.1.3	Arcada Dentária	37
4.1.4	Glândulas Salivares	38
4.1.5	Glândula Tireoide	39

4.1.6	Laringe e Traqueia	40
4.1.7	Globos Oculares	41
4.1.8	Músculos	42
4.2	Cenários de Exposição	43
4.2.1	Radiografias Periapicais	43
4.2.2	Radiografias <i>Bitewing</i>	43
4.2.3	Radiografias Oclusais	44
4.3	Avaliação dos CC[D] no Objeto Simulador	46
5	CONCLUSÃO	51
	REFERÊNCIAS	52
	APÊNDICES	57
	APÊNDICE A – VALORES DO CC[D]	58
	ANEXOS	79
	ANEXO A – PRODUÇÃO CIENTÍFICA	80

1 Introdução

As radiografias odontológicas são exames radiológicos utilizadas por dentistas para examinar importantes estruturas da cavidade bucal, elas auxiliam os profissionais no diagnóstico e tratamento de doenças bucais, no acompanhamento do desenvolvimento dentário e na execução de procedimentos odontológicos [1, 2, 3]. Diferentes técnicas radiográficas são utilizadas na odontologia, a exemplo das empregadas para obtenção de radiografias intraorais (periapicais, bitewing e oclusais), radiografias panorâmicas, radiografias cefalométricas e tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) [4].

As radiografias intraorais são técnicas radiográficas bidimensionais (2D), em que o receptor fotográfico é posicionado no interior da boca do paciente [5]. As intraorais utilizam o mesmo equipamento de raios-X, alterando suas configurações (tensões e filtrações) e os posicionamentos característicos de cada técnica. As radiografias periapicais são utilizadas para visualização de dentes individuais e o osso alveolar, as periapicais fornecem imagens detalhadas de dois a quatro dentes do paciente por radiografia. As radiografias *bitewing* permitem a visualização detalhada das coroas (geralmente, dos pré-molares e molares) e das cristas alveolares dos dentes. As radiografias oclusais são utilizadas na visualização de regiões da maxila e mandíbula, onde o receptor fotográfico é posicionado no plano oclusal do paciente [6].

O consenso dos procedimentos de cada técnica é definido por *Guidelines* [7, 8, 9] e *Safety Reports* [4] de práticas odontológicas envolvendo radiação. Esses guias fornecem orientações e parâmetros que regulamentam o uso seguro da radiação em procedimentos odontológicos (como, faixas de tensões, filtração mínima e máxima, distância fonte-superfície, tempo de exposição, etc.), de acordo com as recomendações da *International Commission on Radiation Units and Measurements* (ICRU) e a *International Commission on Radiological Protection* (ICRP).

As radiografias intraorais apresentam diferentes angulações e posições que fornecem imagens médicas de estruturas da cavidade bucal. Os pacientes podem ser submetidos a vários desses exames durante o ano, dependendo do tratamento odontológico. Em pesquisas recentes da *United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation 2020/2021 Report* (UNSCEAR), a estimativa do número de exames odontológicos anuais aumentaram de 480 milhões de exames em 2008 [10, 5] para 1,1 bilhões de exames radiográficos em 2021 [11], e algumas configurações no posicionamento e na angulação do aparelho de raios-X podem submeter estruturas radiosensíveis como cristalino, tireoide e as glândulas salivares ao feixe primário do raios-X.

As técnicas dosimétricas, como Dosimetria Termoluminescente (TLD) (do inglês,

Thermoluminescent Dosimetry) e Luminescência Opticamente Estimulada (OSL) (do inglês, *Optically Stimulated Luminescence*), são utilizadas na estimativa da dose absorvida em órgãos; para isso, os dosímetros individuais e pessoais são posicionados em regiões de interesse no paciente para avaliar a dose absorvida [4]. Em algumas circunstâncias, que demandam a avaliação de doses em órgãos internos devido muitas radiografias, as simulações computacionais são uma alternativa não invasiva para estimar a dose absorvida em órgãos, a partir de objetos simuladores físicos ou virtuais.

Simulações computacionais com método de Monte Carlo permitem investigar sistemas complexos, envolvendo transporte e interação de partículas/radiação com a matéria, e analisar quantitativamente e qualitativamente cenários de exposições demoradas, custosas, perigosas ou experimentalmente impraticáveis [12]. Os modelos antropomórficos virtuais em conjunto com simulações de Monte Carlo permitem investigar grandezas dosimétricas relacionadas com os efeitos biológicos das interações da radiação ionizante com a matéria.

Neste trabalho foram calculados computacionalmente os Coeficientes de Conversão para Dose Absorvida (CC[D]) de órgãos radiosensíveis da cabeça e pescoço através das simulações de Monte Carlo. Os objetivos são:

- Desenvolver um Objeto Simulador Estilizado de cabeça e pescoço com as principais estruturas radiosensíveis;
- Construir os cenários de exposição das radiografias intraorais, considerando o posicionamento e angulação do aparelho de raios-X em cada técnica;
- Calcular os CC[D] para os órgãos e tecidos radiosensíveis da cabeça e pescoço.

2 Fundamentos Teóricos

Neste capítulo serão abordados os principais aspectos teóricos das interações de fótons com a matéria, explorando os fenômenos físicos envolvidos em diversos procedimentos de radiologia de baixa energia, inclusive em procedimentos odontológicos (Bitewing, Periapical e Occlusal), influenciando na formação das radiografias. Também será discutido sobre o método de Monte Carlo (MMC) para simulações computacionais do transporte de partículas/radiação e sobre os objetos simuladores antropomórficos utilizados em simulações de Monte Carlo na dosimetria de procedimentos clínicos que empreguem radiação ionizante.

2.1 Interação de Fótons com a Matéria

Interações de fótons com tecidos podem envolver diferentes processos de interações de radiação com os átomos. As interações são classificadas em interações envolvendo o núcleo do átomo ou os elétrons [13].

- Fóton-núcleo: interações fóton-núcleo são processos diretos ou indiretos de interação de fótons com o núcleo do átomo, como a interação direta fotodesintegração ou, a produção de pares, interação indireta do fóton com o campo eletrostático do núcleo do átomo;
- Fóton-elétron: interações fóton-elétron são processos envolvendo interações com os elétrons fracamente ligados, como o espalhamento Thomson, efeito Compton, e produção de tripletos, ou interações com elétrons fortemente ligados, como no efeito fotoelétrico e no espalhamento Rayleigh.

A seção de choque, ou a probabilidade para cada uma das interações, de fótons depende da energia dos fótons e da constituição da matéria (número atômico Z e densidade) do meio absorvedor. As interações dos fótons com o meio absorvedor resultam em duas possibilidades, a absorção ou espalhamento da radiação:

- Absorção: o fóton incidente é completamente absorvido e desaparece, parte de sua energia é transferida para o meio (elétrons e pósitrons).
- Espalhamento: o fóton incidente transfere energia ao elétron e é espalhado com energia menor que a incidente. Em algumas interações o fóton resultante é emitido com a mesma energia que o fóton incidente, mas pode ter a direção alterada. Neste processo não há ejeção de partículas do material.

As interações da radiação ionizante com a matéria estão presentes em importantes conceitos físicos relacionados com a física médica, como nos processos de deposição de energia na matéria, nos processos na formação das imagens médicas, na radioterapia e na dosimetria [13]. Nesta seção são apresentados os principais conceitos das interações de fótons com a matéria, relacionando com os fenômenos físicos presentes em exames radiológicos na odontologia.

2.1.1 Efeito Fotoelétrico

O efeito fotoelétrico resulta da interação entre a radiação incidente (fóton) e elétrons fortemente ligados. O fenômeno fotoelétrico é a ejeção de elétrons após a absorção completa de fótons com energia $h\nu$, os elétrons ejetados são chamados de fotoelétrons [13]. A energia cinética dos fotoelétrons E_K é igual a energia do fóton incidente $h\nu$, onde h é a constante de Planck e ν é a frequência do fóton incidente, menos a energia de ligação do elétron, conforme equação (2.1):

$$E_K = h\nu - E_B \quad (2.1)$$

A energia cinética dos fotoelétrons E_K não depende da intensidade da radiação incidente. A intensidade é proporcional à quantidade de elétrons ejetados do material [14, 13]; entretanto, para frequências maiores ou comprimentos de onda menores, E_K aumenta. O efeito fotoelétrico é representado esquematicamente na Figura 1, que mostra esquematicamente uma interação fotoelétrica entre um fóton e um elétron fortemente ligado.

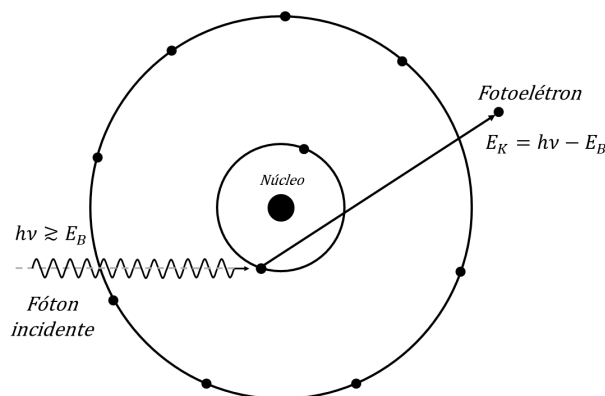


Figura 1 – Representação esquemática de uma interação fotoelétrica; o fóton com energia $h\nu$ é absorvido completamente e o elétron da camada atômica K é ejetado do átomo, com energia cinética $E_K = h\nu - E_B$, onde E_B a energia de ligação do elétron [13].

O efeito fotoelétrico é mais suscetível em elétrons fortemente ligados. A probabilidade de ocorrência de uma interação fotoelétrica aumenta para camadas atômicas internas. Caso a energia da radiação incidente $h\nu$ e a energia de ligação do elétron E_B sejam próximas, maiores serão as chances de ocorrência deste efeito [15].

Na medicina, o efeito fotoelétrico é responsável pelo contraste em radiografias. As estruturas do corpo humano apresentam diferentes índices de absorção de radiação, o processo de atenuação da energia pela absorção fotoelétrica entre tecidos com diferentes densidades e números atômicos, interfere no contraste das imagens [15].

2.1.2 Espalhamento Incoerente (Espalhamento Compton)

O efeito Compton ou espalhamento Compton é uma interação entre a radiação incidente (fóton) com energia $h\nu$ e elétrons fracamente ligados. O espalhamento Compton é a atenuação da energia (ou, aumento do comprimento de onda) de fótons espalhados ao interagirem com elétrons livres e estacionários de meios absorventes [13, 16]. O elétron de Compton (recuo) é ejetado do átomo com energia cinética E_K igual a diferença de energia entre a radiação incidente $h\nu$ e a radiação espalhada $h\nu'$, conforme equação (2.2):

$$E_K = h\nu - h\nu' \quad (2.2)$$

O elétron Compton é ejetado do átomo com ângulo ϕ , ângulo entre a direção da radiação incidente e do elétron Compton, podendo variar de $\phi = 0^\circ$ a $\phi = 90^\circ$. O fóton espalhado é emitido com um ângulo θ , ângulo entre a direção da radiação incidente e do fóton espalhado, podendo variar de $\theta = 0^\circ$ a $\theta = 180^\circ$, para $\theta = 0^\circ$ temos a dispersão para frente, $\theta = 90^\circ$ o espalhamento lateral e $\theta = 180^\circ$ o espalhamento para trás [13].

Na Figura 2 é representado esquematicamente o espalhamento de Compton, a interação entre um fóton incidente e um elétron fracamente ligado, e os ângulos do elétron Compton e do fóton espalhado.

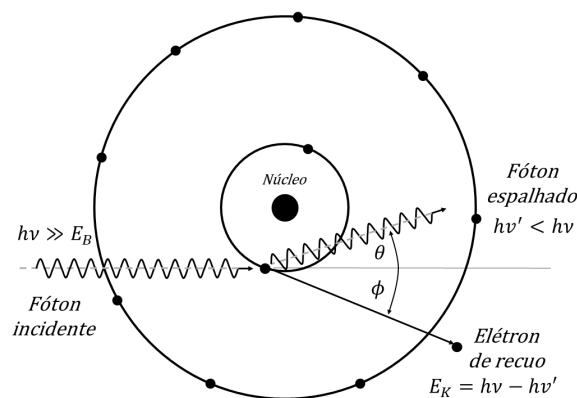


Figura 2 – Representação esquemática do espalhamento Compton. Um fóton com energia maior que energia de ligação do elétron $h\nu \gg E_B$ interage com um elétron fracamente ligado e sofre o espalhamento Compton. Da interação é produzido um fóton espalhado com energia menor $h\nu'$ e o elétron Compton é ejetado com energia cinética $E_K = h\nu - h\nu'$ [13].

Em radiografias, a interação Compton prejudica na qualidade das imagens médicas. A radiação espalhada na direção contrária $\theta = 180^\circ$ do tubo de raios X é chamada de

radiação retroespalhada, tecidos como músculos, sangue e órgãos sólidos, com densidade de água aumentam a probabilidade de ocorrência de uma interação Compton. O retroespalhamento fornece informações incorretas ao receptor da imagem, diminuindo a visibilidade e ofuscando as imagens médicas [15].

2.1.3 Espalhamento Coerente (Dispersão de Rayleigh)

O espalhamento coerente ou espalhamento Rayleigh é uma interação entre a radiação incidente e os elétrons ligados de um átomo absorvedor. No espalhamento Rayleigh a radiação incidente transfere seu momento para o átomo absorvedor, os elétrons vibram na mesma frequência da radiação incidente e ejetam um fóton espalhado com energia igual ao fóton incidente $h\nu' = h\nu$ e ângulo de espalhamento Θ [13, 15], conforme Figura 3:

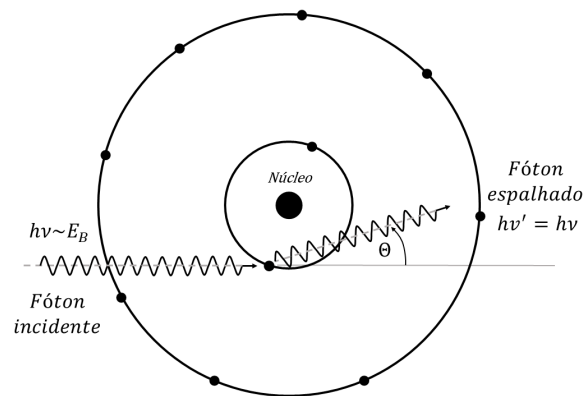


Figura 3 – Representação esquemática do espalhamento Rayleigh, o fóton incidente com energia próxima à energia de ligação do elétron $h\nu \sim E_B$ interage com um elétron ligado, o elétron vibra na frequência do fóton incidente e ejeta um fóton espalhado com energia igual ao fóton incidente $h\nu' = h\nu$ e ângulo de espalhamento Θ [13].

O espalhamento Rayleigh é um efeito envolvendo radiação incidente de baixa energia e meios absorvedores com número atômico elevado. Em radiografias a dispersão de Rayleigh não é significativa, devido às energias envolvidas [13, 15].

2.2 Grandezas e Unidades Dosimétricas

2.2.1 Energia de fluência

A fluência e a fluência de energia são grandezas de campo de radiação de quantidades escalares, estão relacionadas com o número de partículas incidentes e são utilizadas em aplicações de dosimetria da radiação.

A fluência Φ é definida como o quociente do número de partículas incidentes dN sobre área de seção transversal da de uma pequena esfera, conforme equação (2.3):

$$\Phi = \frac{dN}{da} \quad (2.3)$$

O cálculo em uma esfera com área de seção transversal da representa a independência do ângulo de incidência da partículas. Cada partícula incidente interage perpendicularmente com área da , a fluência é expressa em unidade SI como m^{-2} [17].

A fluência de energia Ψ é definida como a energia da radiação incidente dR por área de seção transversal da de uma pequena esfera. Podemos expressar a fluência de energia em termos da fluência, conforme equação (2.4):

$$\frac{dR}{da} = \Psi = \frac{dN}{da} E = \Phi E \quad (2.4)$$

onde E é a energia das partículas incidentes e dN é o número de partículas com energia E , a unidade SI da fluência de energia é joule por metro quadrado $J \cdot m^{-2}$ [17, 18].

As partículas não carregadas (fótons ou nêutrons) transferem energia para a matéria por meio de diferentes processos, envolvendo dois estágios de interações. As interações da radiação incidente com elétrons (efeito fotoelétrico, espalhamento de Compton e Rayleigh, etc.) e as interações de fotoelétrons (partículas carregadas), transferindo energia para os átomos (processos de ionização e excitação atômica) [19, 18].

2.2.2 Kerma

Kerma é uma grandeza radiológica de quantidade não estocástica, que quantifica a energia transferida entre a radiação ionizante indireta (fótons ou nêutrons) e a radiação ionizante direta (partículas carregadas), independente das interações das partículas carregadas [19]. O kerma K é dado pela equação (2.5)

$$K = \frac{dE_{tr}}{dm} \quad (2.5)$$

onde dE_{tr} é soma das energias cinéticas das partículas carregadas, ejetadas pela transferência de energia da radiação incidente, e dm é a massa do material. A unidade SI do kerma K é joule por quilograma $J \cdot kg^{-1}$, denominada Gray (Gy) [18].

2.2.3 Dose Absorvida

A dose absorvida D é uma grandeza presente na dosimetria das radiações, proteção radiológica, radiologia clínica, etc., e utilizada em processos classificados como diretamente ionizantes (elétrons, partículas α e β) e indiretamente ionizantes (fótons de raios-X e raios- γ) [19].

A dose absorvida D é definida como a energia média $d\bar{\varepsilon}$ por unidade de massa dm transmitida pela radiação ionizante ao absorvedor [18, 20], conforme equação (2.6):

$$D = \frac{d\bar{\varepsilon}}{dm} \quad (2.6)$$

No Sistema Internacional de Unidades (SI) a unidade de dose absorvida é joule por quilograma $J \cdot kg^{-1}$, denominada Gray (Gy) [18, 20].

2.2.4 Dose Equivalente

As grandezas de proteção, dose equivalente e efetiva, são utilizadas na radioproteção para especificar os limites e os efeitos da exposição à radiação ionizante. A dose equivalente (H_T) é calculada por meio da multiplicação entre a dose média absorvida $D_{T,R}$ e um fator de ponderação da radiação w_R para a radiação R (Tabela 1), conforme a equação (2.7):

$$H_T = \sum_R w_R D_{T,R} \quad (2.7)$$

A dose média absorvida $D_{T,R}$ está relacionada com o volume de um determinado órgão ou tecido T do corpo humano, e a radiação R , que corresponde ao tipo e energia da radiação incidente ou da radiação emitida por radionuclídeos [18, 20]. A unidade SI da dose equivalente H_T é joule por quilograma $J \cdot kg^{-1}$, denominada Sievert (Sv).

Tabela 1 – Fatores de ponderação da radiação recomendados na *ICRP Publication 103* [18]

Tipo de radiação	Fator de ponderação da radiação, w_R
Fótons	1
Elétrons e múons	1
Prótons e píons carregados	2
Partículas alfa, fragmentos de fissão, íons pesados	20
Nêutrons	Uma função contínua da energia de nêutrons

2.2.5 Dose Efetiva

A quantidade dose efetiva é utilizada na avaliação da probabilidade de ocorrência de efeitos estocásticos. A dose efetiva E é a somatória da dose equivalente H_T dos órgãos e tecidos do corpo humano suscetíveis à indução de efeitos estocásticos [18, 4], conforme equação (2.8):

$$E = \sum_T w_T H_T = \sum_T w_T \sum_R w_R D_{T,R} \quad (2.8)$$

onde w_T é o fator de ponderação do tecido (T), sendo $\sum_T w_T = 1$ a somatória das contribuições individuais dos órgãos e tecidos dos fatores de ponderação do tecido w_T (Tabela 2). A unidade de medida SI da dose efetiva E é joule por quilograma $J \cdot kg^{-1}$, denominada Sievert (Sv) [18, 20].

Tabela 2 – Fatores de ponderação de tecidos recomendados na *ICRP Publication 103* [18]

Tecido	w_T	$\sum w_T$
Medula óssea (vermelho), Cólon, Pulmão, Estômago, Seios, Demais tecidos*	0.12	0.72
Gônadas	0.08	0.08
Bexiga, Esôfago, Fígado, Tireoide	0.04	0.16
Superfície óssea, Cérebro, Glândulas salivares, Pele	0.01	0.04
	Total	1.00

* Demais tecidos: Adrenais, região extratorácica (TE), vesícula biliar, coração, rins, linfonodos, músculo, mucosa oral, pâncreas, próstata (♂), intestino delgado, baço, timo, útero/colo do útero (♀).

2.2.6 Exposição

A exposição X é uma medida da capacidade de ionização do ar pelos fótons, definida como o quociente de dQ por dm , onde dQ é o valor absoluto da carga elétrica total dos íons de um sinal produzido por elétrons e pósitrons completamente parados, que foram liberados por fótons no ar em uma região de ar com massa dm [13, 17], conforme equação (2.9):

$$X = \frac{dQ}{dm} \quad (2.9)$$

Sua definição está restrita a apenas o ar como meio absorvente. A unidade de medida SI da exposição X é Coulomb por quilograma $C \cdot kg^{-1}$, no entanto, a denominação anterior para unidade de exposição ainda é frequentemente utilizada, denominada Röntgen (R), onde $1R = 2.58 \times 10^{-4} C \cdot kg^{-1}$ ou $1 C \cdot kg^{-1} = 3876R$ [13].

2.3 Método de Monte Carlo

O método de Monte Carlo (MMC), ou simulação de Monte Carlo (SMC), é uma técnica matemática de modelagem estatística com amostragens aleatórias para a estimativa de resultados numéricos de problemas estocásticos e/ou análise de sistemas complexos [12, 21].

As amostragens aleatórias do MMC são construídas por procedimentos computacionais baseados em “geradores de números aleatórios” (RNG), no entanto, os programas

de computadores fornecem resultados de saída previsíveis, sendo incapazes de construir números verdadeiramente “aleatórios”, e sim “números pseudo-aleatórios” [12, 21]. A modelagem estatística do Monte Carlo, a partir de quantidades massivas e repetitivas de sequência de “números pseudo-aleatórios” não correlacionados, fornece os mesmos resultados numéricos em problemas de sistemas complexos, com sequências diferentes de números de aleatórios independentes [21].

A modelagem estatística do MMC abrange outras ferramentas matemáticas para simulação do transporte de partículas/radiação, em problemas inicialmente determinísticos e analiticamente impossíveis, como sistemas de equações diferenciais e integrais de distribuições probabilísticas em problemas complexos, as Funções de Probabilidade de Densidade (PDF) e as Funções de Distribuição Acumulada (CDF) contribuem na construção dos eventos repetitivos da modelagem estatística de números aleatórios não correlacionados, permitindo calcular a probabilidade de interação para cada distância percorrida pelas partículas antes da interação/colisão [12, 21, 22].

No método de Monte Carlo, a quantidade de eventos simulados aproximam os resultados numéricos dos valores esperados em cenários reais, por exemplo, em uma simulação do transporte de radiação/partículas em radioterapia ou radiodiagnóstico a quantidade de partículas simuladas pelos processos descritos anteriormente, interfere na qualidade dos resultados numéricos das grandezas dosimétricas. No entanto, aumentando a quantidade de eventos simulados, o tempo de simulação e o custo computacional com processamento aumentam significativamente.

Na Medicina, o método de Monte Carlo é aplicado em dosimetria das radiações ionizantes, em áreas como, radioterapia, radiodiagnóstico, medicina nuclear, proteção radiológica [23, 21], na simulação do transporte de partículas/radiação (fótons, nêutrons, prótons e elétrons) para calcular grandezas dosimétricas, como a dose absorvida, equivalente e efetiva, relacionadas com os efeitos biológicos das interações estocásticas da radiação ionizante com a matéria [21, 22, 24].

2.4 Objetos Simuladores Virtuais

Os objetos simuladores virtuais (no inglês, *phantoms*) são utilizados em simulação de Monte Carlo para representação do corpo humano, desenvolvidos com as características físicas e as composições químicas das estruturas do corpo. Também são utilizados em dosimetria da radiação para determinação da quantidade de dose depositada em órgãos e tecidos [25]. Nesta seção são apresentados os principais tipos de objetos simuladores antropomórficos virtuais utilizados em simulações de Monte Carlo.

2.4.1 Objetos Simuladores Estilizados

Os objetos simuladores estilizados são construídos com técnicas de modelagem *Constructive Solid Geometry* (CSG) e expressões matemáticas, representando formas geométricas tridimensionais, como cilindros, elipses e cones. Em 1960, Fisher e Snyder desenvolveram os primeiros objetos simuladores virtuais em trabalhos realizados no *Oak Ridge National Laboratory* (ORNL). Eles apresentaram o *Fisher–Snyder adult phantom*, com tecido de composição homogêneo e objetos simuladores de diversos tamanhos (modelos infantis) [26, 27]. Em 1969 desenvolveram o *MIRD-5 Phantom*, com tecidos heterogêneos e estruturas internas (esqueleto e pulmões) [28, 25], e em 1978, Snyder melhorou o modelo *MIRD-5 Phantom* inserindo mais órgãos e estruturas internas, detalhando as características anatômicas [29, 25, 30].

Em 1982, [Kramer et al.](#) desenvolveram objetos simuladores estilizados com gêneros específicos, denominados ADAM e EVA [31], apresentados na Figura 4. Eles foram baseados na versão melhorada do *MIRD-5 Phantom* desenvolvida por Cristy e Eckerman em 1980 [32], com uma série de melhorias anatômicas. Em 1995, [Stabin et al.](#) construíram objetos simuladores estilizados para representar mulheres em diferentes estágios da gravidez em aplicações de medicina nuclear [33, 25].

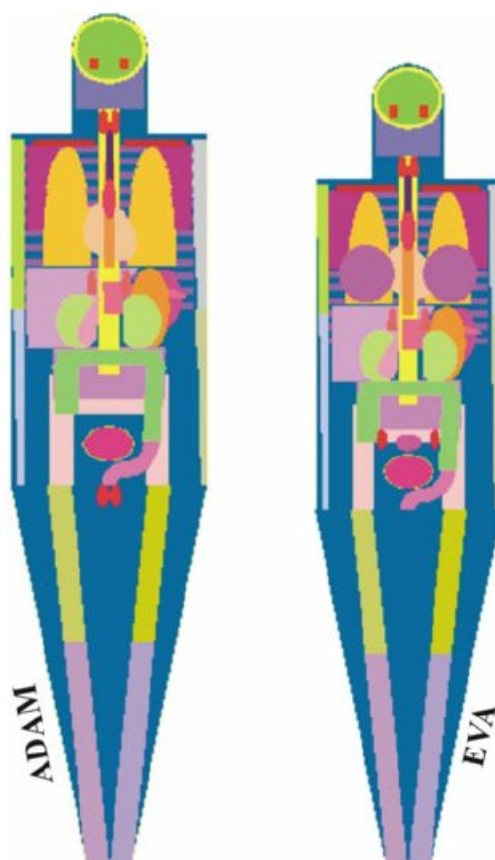


Figura 4 – Objetos simulares adultos do tipo MIRD5: ADAM e EVA. Figura reproduzida de [Kramer et al.](#), [30, p. 4].

2.4.2 Objetos Simuladores Voxelizados

Os objetos simuladores voxelizados são construídos por meio de imagens tomográficas, ressonância magnética e fotografias, e utilizados em simulações computacionais. As técnicas tomografia computadorizada (TC) ou Ressonância Magnética (RM), realizam uma varredura do corpo humano, fornecendo um conjunto de imagens segmentadas na transversal, permitindo o mapeamento bidimensional (2D) da anatomia e o desenvolvimento dos voxels, conforme Figura 5. Voxel é uma representação tridimensional (3D) de um pixel. A multiplicação das dimensões do pixel (largura e comprimento) pela espessura da imagem tomográfica (altura) fornece o volume do Voxel, portanto, as imagens tomográficas interferem na qualidade dos objetos simuladores voxelizados [25].

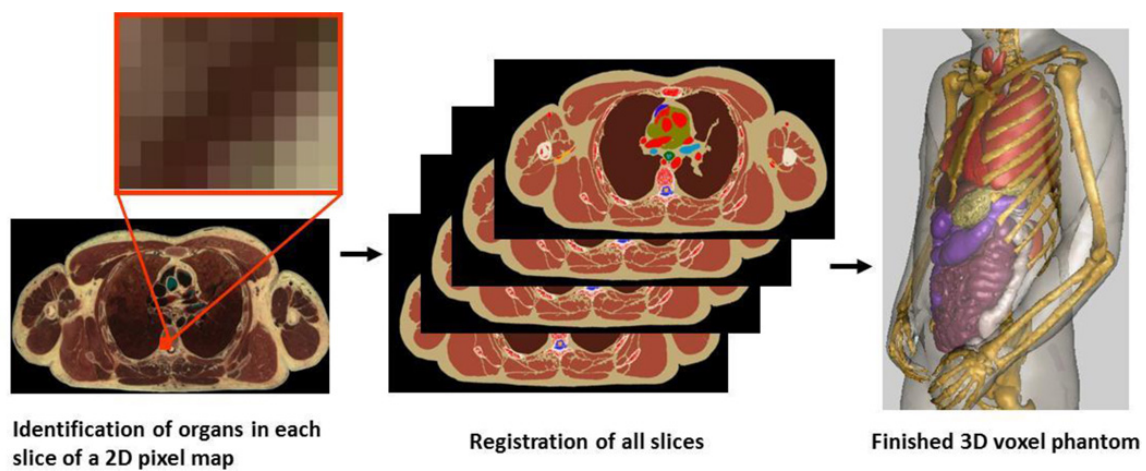


Figura 5 – Etapas para criar um objeto simulador voxelizado usando o conjunto de dados de imagem de cadáver humano visível como exemplo. Figura reproduzida de Xu, [34, p. 60].

O desenvolvimento de objetos simuladores voxelizados começou na década de 1980 com os avanços tecnológicos nas técnicas de imagiologia médica, com a Tomografia Computadorizada (TC) e Ressonância Magnética (RM), permitindo a visualização de estruturas internas do corpo humano e o armazenamento de imagens digitais [34]. Os primeiros objetos simuladores voxelizados foram construídos a partir de imagens médicas de raios-X em 1984 por S. Julian Gibbs, para avaliação das doses recebidas por paciente em procedimentos odontológicos com simulações Monte Carlo [35, 36]. Em 1994, George Zubal e outros pesquisadores desenvolveram o *VoxelMan*, um objeto simulador voxelizado construído com imagens médicas de tomografias computadorizadas de cabeça-tronco, e mais tarde, melhorado utilizando imagens de ressonância magnética, sendo denominado de *Zubal Phantom* [37]. Posteriormente, Dawson e Sjögreen inseriram membros no objeto simulador e construíram versões com posições diferentes [34, 38, 39].

Entre 2003 e 2004, Kramer et al. (2003) e Kramer et al. (2004) desenvolveram o MAX (*Male Adult voXel*) e o FAX (*Female Adult voXel*), objetos simuladores voxelizados de adultos masculinos e femininos. Ambos foram construídos conforme os valores de altura

do corpo e massas dos órgãos descritos pela ICRP-89, e em 2006 melhoraram os objetos simuladores inserindo mais estruturas anatômicas e os adequando às recomendações da ICRP-103. Eles ficaram conhecidos como MAX06 e FAX06 [34, 41].

2.4.3 Objetos Simuladores BREP

Os objetos simuladores BREP são desenvolvidos com técnicas avançadas de modelagem geométrica, denominada *Boundary Representation* (BREP), diferente dos estilizados ou voxelizados, a modelagem BREP é composta de malhas poligonais (MESH) e/ou superfícies NURBS (*Non-Uniform Rational Basis Spline*) flexíveis. A vantagem em utilizar os objetos simuladores BREP é a capacidade em deformar realisticamente estruturas geométricas complexas, como o tamanho e a forma de órgãos, conforme Figura 6. No entanto, os códigos para simulação do transporte de radiação apresentam dificuldades para compreenderem corretamente os modelos MESH ou NURBS, sendo necessário converter os modelos para voxels [42, 34].

Com os avanços tecnológicos, *softwares* de modelagem 3D como o *Blender* [43], *Binvox* [44] e o *MakeHuman* [45] vêm sendo empregados por pesquisadores na construção de objetos simuladores BREP com malhas poligonais, tornando opcional a necessidade de imagens tomográficas para auxiliar no desenvolvimento [34]. Em 2009, Cassola et al. (2009) desenvolveram dois objetos simuladores BREP com malhas poligonais, o FASH (*Female Adult meSH*) e MASH (*Male Adult meSH*), construídos com softwares de modelagem 3D, e utilizando modelos anatômicos e atlas. Os objetos simuladores FASH e MASH foram desenvolvidos utilizando valores de referência recomendados para as massas dos órgãos fornecidos na ICRP-89 [46, 47]. Posteriormente, os objetos simuladores passaram por melhorias em suas estruturas anatômicas e foram desenvolvidos novos modelos com diferentes percentuais de massa corporal e alturas diferentes [34, 48].

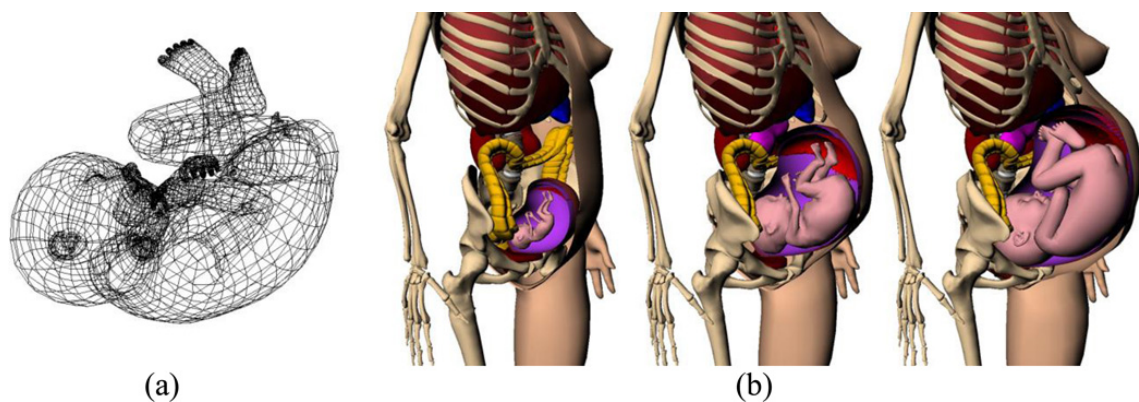


Figura 6 – (a) Geometria tipo BREP de um feto de 9 meses em formato de malha. (b) A mãe e o feto após a montagem mostrando os períodos gestacionais de 3, 6 e 9 meses (da esquerda para a direita). Figura reproduzida de Xu, [34, p. 66].

3 Materiais e Métodos

Neste capítulo serão detalhados os componentes fundamentais para desenvolvimento das simulações computacionais com código *Monte Carlo N-Particle* (MCNP), o *software SpekCalc* no cálculo dos espectros de raios-X em radiografias intraorais e os cálculos dos CC[D].

3.1 Código *Monte Carlo N-Particle*

O código *Monte Carlo N-Particle* (MCNP), desenvolvido pelo *Los Alamos National Laboratories* (LANL), é um código computacional com aplicações em medicina nuclear, radiodiagnóstico e radioterapia para simulações tridimensionais do transporte de partículas/radiação (nêutrons, fótons e elétrons) em amplas faixas de energias [49]. O MCNP6 (MCNP versão 6) é a versão recente do MCNP, desenvolvida a partir da mesclagem dos códigos-fontes do *Monte Carlo N-Particle eXtended* (MCNPX) e MCNP5 (MCNP versão 5). Os *upgrades* no MCNP6 trouxeram recursos significativos, como geometria MESH não estruturada, transporte de fótons e elétrons de baixa energia, visualizador interativo de geometria, entre outros [50]. Neste trabalho, os cálculos computacionais foram realizados empregando o código de Monte Carlo no código MCNP6.2 (*Version 6.2*).

3.1.1 Arquivos de Entrada

As simulações no MCNP6.2 são estruturadas por arquivos de entrada principal, denominados *inputs* (INP), os arquivos de texto contém as informações descritivas dos problemas, como a definição geométrica, a descrição dos materiais, o posicionamento e as características da fonte, e além das informações de interesse do estudo [51].

O arquivo de inicialização-execução INP é dividido em *card blocks*, delimitados por meio de um linha em branco. As linhas de entrada do arquivo são limitadas a 80 colunas com caracteres alfabéticos *case-insensitive*, caracteres não-imprimíveis na linha de entrada são transformados em espaços em branco.

A estrutura de organização do arquivo de inicialização-execução INP é representada pela Figura 7, sendo iniciada pelo *Message Block* (opcional) com seu delimitador, e em seguida um *Title Card* (opcional). Após o *Title Card* são inseridos os principais blocos do arquivo INP, o *Cell Cards*, *Surface Cards* e *Data Cards*, separados com um delimitador de um linha em branco; ao final, é inserida uma linha em branco (opcional) sinalizando o final do arquivo de inicialização-execução INP [51]. Nas seções seguintes serão detalhadas

as propriedades dos principais blocos do arquivo INP, o *Cell Cards*, *Surface Cards* e *Data Cards*.

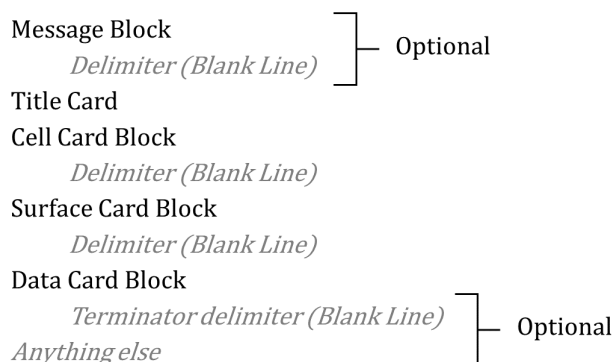


Figura 7 – Estrutura de organização do arquivo de inicialização-execução INP. Figura adaptada de Werner et al., [51, p. 17].

3.1.1.1 Bloco *Cell Cards*

O bloco *Cell Cards* contém informações detalhadas da geometria do problema, como material da célula, densidade do material, especificação da geometria, partículas designadas e comentários. A linha de entrada do bloco *Cell Cards* é representada na Figura 8, os elementos são definidos como [51]:

- *Cell* é um número arbitrário de identificação da célula;
- *Material* é o número do material da célula;
- *Material Density* é a densidade do material celular, onde o sinal *Negativo* é densidade de massa em unidades de g/cm^3 e o sinal *Positivo* representa a densidade de átomos em unidades de $1024 \text{ átomos}/cm^3$;
- *Surface* é a especificação da geometria da célula;
- *Vol* é o volume da célula em unidade de cm^3 ;
- *Particle Designator* é a importância das células para as partículas;
- *Comments*, iniciados com o símbolo \$, são os comentários da células.

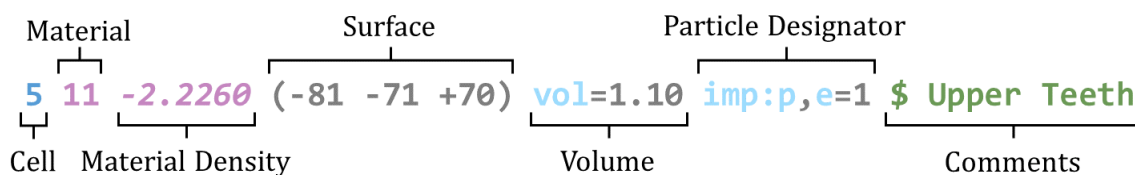


Figura 8 – Componentes do *Cell Card*, de uma parte do arquivo de entrada desenvolvido neste estudo.

3.1.1.2 Bloco *Surface Cards*

O bloco *Surface Cards* contém informações que detalham as características das superfícies, como tipo de superfície, posicionamento, angulação e dimensionamento no espaço. A linha de entrada do bloco *Surface Cards* é representada na Figura 9, os elementos são definidos como [51]:

- *Surface Number* é o número de identificação da superfície;
- *Coordinate Transformation* (TR) é um sistema de coordenadas auxiliar, que são utilizados para simplificar a descrição geométrica das superfícies;
- *Surface Type* é uma equação mnemônico que especifica o tipo de superfície;
- *Surface Definitions* são os coeficientes numéricos da equação da superfície;
- *Comments* são utilizados para descrever o que a superfície representa.

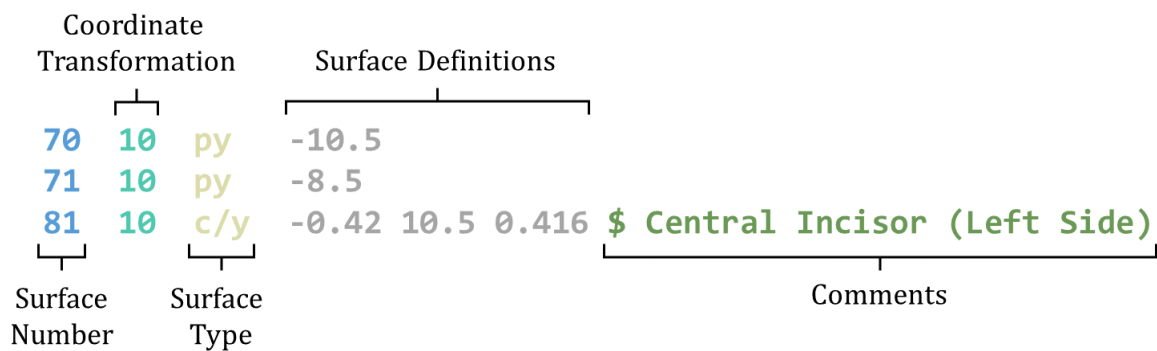


Figura 9 – Componentes do *Surface Card*, de uma parte do arquivo de entrada desenvolvido neste estudo.

3.1.1.3 Bloco *Data Cards*

No bloco *Data Cards* são especificados os parâmetros do problema, como configurações físicas, informações da fonte de radiação, parâmetros das células e superfícies, detalhamento dos materiais, especificações dos *tallys* e as configurações de finalização do problema [51]. As configurações físicas e da fonte de radiação são representadas na Figura 10, os elementos são definidos como [51, 52]:

- *MODE* corresponde ao tipo de partículas transportadas no problema (*P*, transporte de fótons);
- *SDEF* contempla os parâmetros e variáveis que caracterizam a fonte de radiação;
- *POS* é a posição da fonte;
- *ERG* é a energia das partículas;
- *VEC* é a vetor direção de emissão da fonte;

- SI e SP são parâmetros adicionais necessários para descrever diferentes energias de emissão das partículas ($ERG = D1$, energias definidas por uma distribuição SI , e emitidas com probabilidades iguais ou distintas SP).

```

MODE P $ Particle Physics Options for Transport (Photons)
SDEF   $ Source Definitions
          POS = -5 10 5           $ Source Location
          ERG = D1               $ Kinetic Energy (MeV)
          VEC = 0 0 -1.0         $ Particle Direction
SI1 L 0.060 0.065           $ Source Information (Energy (MeV))
SP1 D 1.0 1.0              $ Source Probability

```

Figura 10 – Componentes do *Data Card*, especificação do *MODE* e *SDEF*, de uma parte do arquivo de entrada desenvolvido neste estudo.

Os parâmetros das células e superfícies definidos no *Data Cards* são: (a) $IMP:N$, importância relativa da célula para as partículas; e o *Weight-Window Cards*, funções de importância que dependem do espaço, energia e tempo. O $IMP:N$ é utilizado para especificar a importância da célula no problema, encerrar as simulações quando a importância for zero, e em alguns casos, facilitar o transporte das partículas em regiões de importância. O *Weight-Window Cards* é uma alternativa para importância das células com funcionalidades complexas, explicações dos recursos de *Weight-Window* está fora do escopo da pesquisa, um detalhamento é fornecido por Werner et al. [51, p. 346].

Os materiais são especificados em sub-cards do bloco *Data Cards*, denominado *Material Card* (M), os materiais são declarados pelo número de identificação do nuclídeo (ZAID) e a fração constituinte (*fraction*) dos elementos químicos do material. Na Figura 11 é representado a especificação do Ar, os elementos são definidos como [51]:

- Mn é o número arbitrário de identificação do material;
- `textitZAID` é declarado como `ZZZAAA`, onde `ZZZ` corresponde ao número atômico, e `AAA > 0` representam o número da massa atômica (identificar isótopos específicos do elemento) ou `AAA = 0` é o elemento natural;
- *fraction* corresponde a fração de elementos, $fraction > 0$ é interpretado como fração atômica e $fraction < 0$ é interpretado como fração de peso.

Os *tallys* são comandos inseridos no *Data Cards* para especificar quais os tipos de informações o usuário deseja conseguir com simulações de Monte Carlo. Os modelos padrões fornecidos pelo MCNP6 incluem a corrente de partículas em superfícies ($F1$), fluxo de partículas em superfícies ($F2$), fluxo de partículas em células ($F4$), fluxo de partículas pontual ou anelar ($F5$), deposição de energia ($F6$), deposição de energia de fissão ($F7$) e

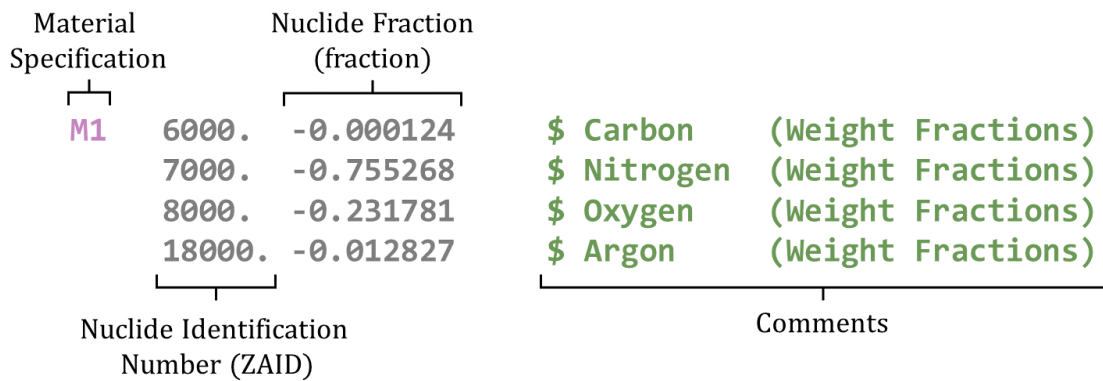


Figura 11 – Componentes do *Data Cards*, especificação dos elementos do *Material Card*, de uma parte do arquivo de entrada desenvolvido neste estudo.

a distribuição de energia de pulsos (*F8*). Na Figura 12 é exemplificada a especificação do *tally F6*. Os elementos são definidos como:

- *Fn* é o comando de especificação de *tallys* padrões, onde *n* é o número de identificação do *tally*;
- *Particle Designator* é a partícula contabilizada pelo *tally*;
- *Cell* é a célula em que é contabilizado a deposição de energia por fótons [51, 52].

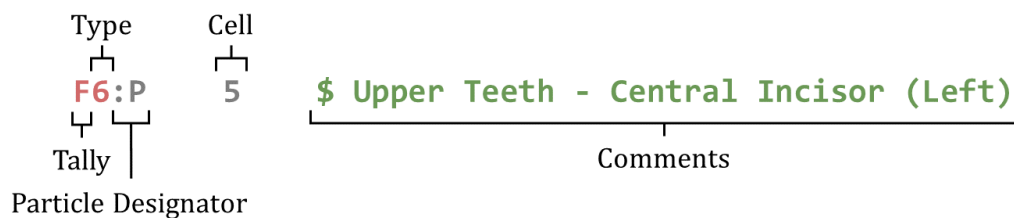


Figura 12 – Componentes do *Data Cards*, especificação do *tally F6*, de uma parte do arquivo de entrada desenvolvido neste estudo.

As configurações de finalização do problema são especificadas no final do bloco *Data Cards*, o *History Cutoff Card* (NPS) e *Computer Time Cutoff* (CTME) são exemplos de parâmetros de encerramento dos cálculos. Neste trabalho, o NPS é o número de partículas simuladas, sendo que o parâmetro para finalização do problema ocorre após o transporte de 1×10^9 partículas.

3.2 Programa *SpekCalc*

O *SpekCalc* é um *software* computacional desenvolvido por Poludniowski et al. (2017) para simulação de espectros de raios-X emitidos por tubos de raios-X com ânodo de tungstênio, e amplamente utilizado para pesquisas em física médica, por causa dos

parâmetros customizáveis (filtrações e ângulos anódicos) e as faixas de potenciais do tubos [53].

Neste trabalho foi empregado o *SpekCalc* para construções dos espectros de raios-X das simulações de Monte Carlo com o código MCNP6.2. Foram simulados espectros de um tubo de raios-X com ângulo anódico de 16° e alvo de tungstênio, para tensões de 60, 65 e 70 kVp, com variações na filtração entre 1,5 mmAl e 2,5 mmAl. As filtrações de alumínio são recursos dos aparelhos de raios-X para controle dos níveis de intensidade do feixe de radiação, permitindo a filtração de fótons de baixa intensidade e a atenuação dos fótons de alta intensidade [54]. O espectro da fonte simulada foi construído considerando uma distância focal (distância entre a pele e a fonte) de 25 cm, e colimador de feixe de raios-X circular com 6 cm de diâmetro [4, 7].

3.3 Coeficiente de Conversão (CC)

Os coeficientes de conversão (CC) são utilizados em proteção radiológica e dosimetria para relacionar grandezas dosimétricas simuladas computacionalmente com grandezas dosimétricas medidas experimentalmente. Os códigos de Monte Carlo são capazes de simular o transporte de radiação/partículas em diferentes condições, como os cenários das radiografias intraorais, e podem ser utilizados no processo de obtenção dos coeficientes de conversão. Neste trabalho o interesse repousa no Coeficiente de Conversão da Dose Absorvida (CC[D]), ou energia depositada, em órgãos e tecidos do objeto simulador, portanto, os resultados das simulações são expressos em unidades de dose absorvida por partícula (MeV/g/particle), correspondente ao *tally F6*.

Os CC[D] das estruturas do objeto simulador foram calculados relacionando a energia depositada nos órgãos e tecidos ($F6_{\text{Objeto Simulador}}$) com a energia depositada em uma câmara de ionização virtual ($F6_{\text{Câmara de Ionização}}$), representada por um esfera de água, o cálculo do CC[D] emprega a equação 3.1:

$$CC[D] = \frac{F6_{\text{Objeto Simulador}}}{F6_{\text{Câmara de Ionização}}} \quad (3.1)$$

4 Resultados e Discussão

Neste capítulo são detalhados a construção do objeto simulador estilizado de cabeça e pescoço utilizado nas simulações de Monte Carlo com código MCNP6.2, os cenários de exposição (posicionamentos e angulações das radiografias intraorais) e os valores obtidos dos CC[D] dos órgãos para diferentes tensões e filtrações do equipamento de raios-X.

4.1 Desenvolvimento do Objeto Simulador Estilizado

O desenvolvimento das estruturas geométricas da cabeça e pescoço (órgãos e tecidos) foram modeladas no *software Gxview* [55], uma ferramenta com recursos de visualização e manipulação de geometria 3D e 2D compatível com MCNP. Também foi utilizado o recurso de plotagem do MCNP6.2 para verificação das geometrias dos arquivos de entrada.

Em objetos simuladores estilizados as estruturas são representadas no MCNP por equações matemáticas. As combinações das estruturas pela técnica de modelagem CSG fornecem estruturas detalhadas e matematicamente complexas. Durante o desenvolvimento foram montadas combinações de formas geométricas, como esferas, cilindros, cubos, elipsoides e paralelepípedos, no detalhamento de estruturas ósseas, órgãos e tecidos da cabeça e pescoço do objeto simulador, para representação de um objeto simulador masculino de faixa etária entre 18-35 anos. Também foram consultadas publicações que detalhavam as dimensões como referência para modelagem do objeto simulador. As densidades e materiais das estruturas do objeto simulador foram extraídas do *Compendium of Material Composition Data for Radiation Transport Modeling* [56] e da *ICRP Publication 145: Adult Mesh-type Reference Computational Phantoms* [57].

4.1.1 Estrutura Craniana

As estruturas ósseas da cabeça, como o neurocrânio, zigomático, maxila, mandíbula e a espinha cervical, foram desenvolvidos utilizando combinações de formas geométricas na tentativa de melhorar a representação do crânio humano. As dimensões craniana do objeto simulador, como diâmetro fronto-occipital (FO), biparietal (BP), altura craniana (A) e tamanho do crânio, são representadas na Figura 13, com valores respectivos de $200,6\text{ mm}$, $164,6\text{ mm}$, $157,2\text{ mm}$ e $202,0\text{ mm}$ [58]. A espinha cervical é representada como uma estrutura maciça de material ósseo, com diâmetro de 40 mm e comprimento de 145 mm , a maxila e mandíbula foram modeladas a partir de medidas estimadas das dimensões da arcada dentária.

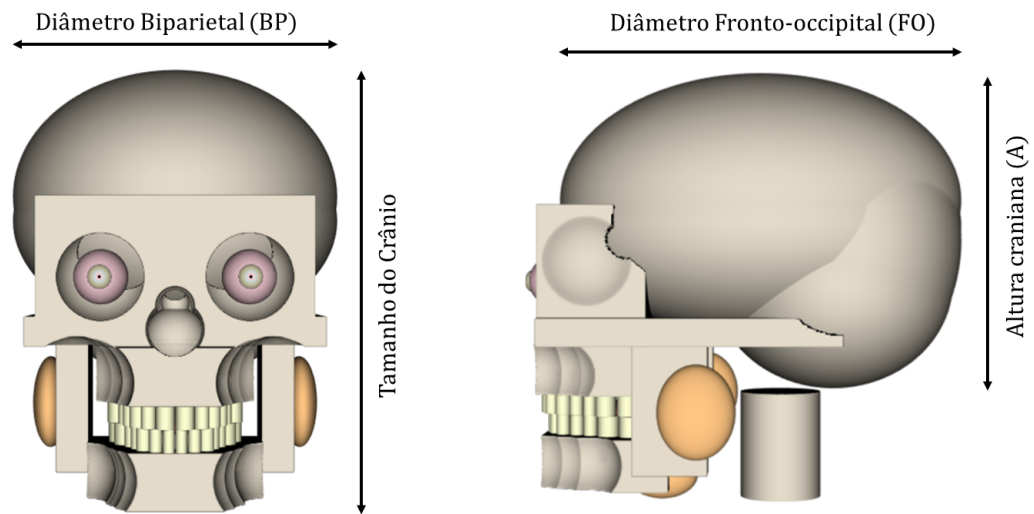


Figura 13 – Dimensões da estrutura craniana do Objeto Simulador Estilizado.

4.1.2 Cérebro

O cérebro é o principal órgão do sistema nervoso, e está localizado na região da cabeça e protegido pelas estruturas cranianas. As dimensões do cérebro, como largura, comprimento e altura, do objeto simulador foram ajustadas para serem inseridas na estrutura craniana. Na Figura 14 é apresentada a modelagem do cérebro, desenvolvido a partir da combinação de elipsoides e posicionado no interior do crânio, o cérebro do objeto simulador é definido com largura de $15,07\text{ mm}$, comprimento de $19,07\text{ mm}$ e altura de $14,60\text{ mm}$.

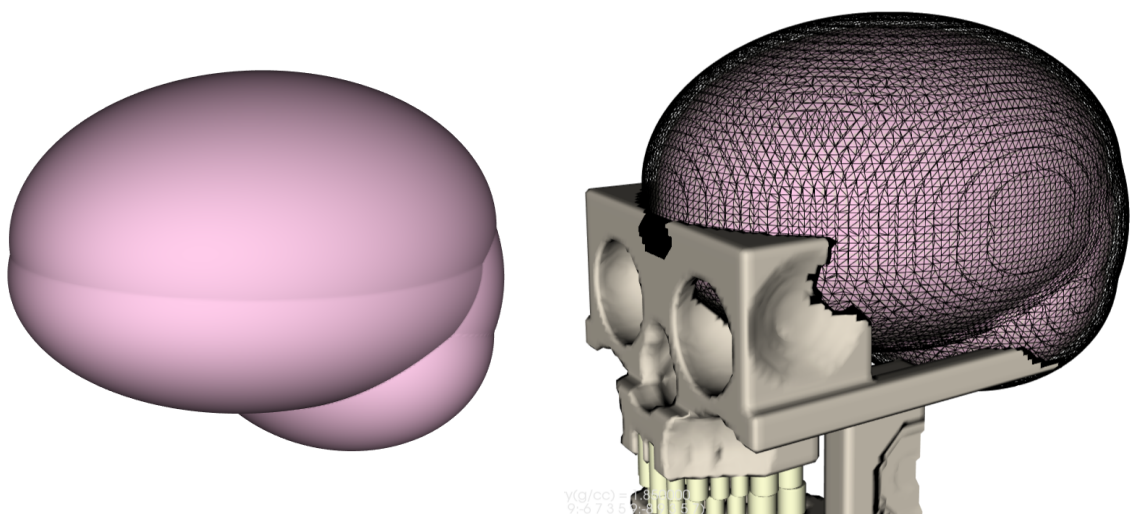
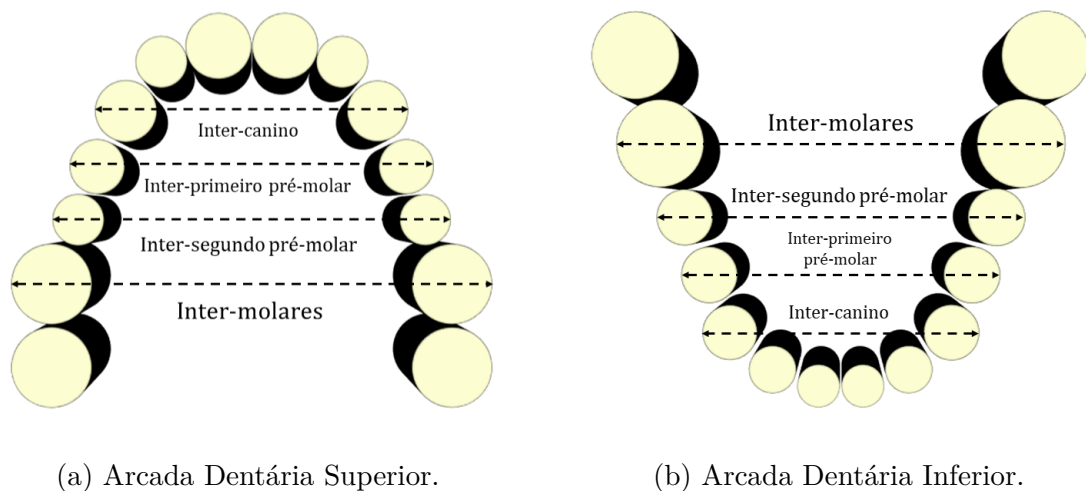


Figura 14 – Cérebro do Objeto Simulador Estilizado.

4.1.3 Arcada Dentária

A arcada dentária é uma estrutura sujeita a variações em suas dimensões, provocadas por tratamentos ortodônticos e envelhecimento do indivíduo, alterando as medidas do arco. As arcadas dentárias são classificadas em três *Classes*. Na *Classe I* as mordidas são consideradas normais, e nas *Classe II* e *III* apresentam desalinhamentos ou assimetria na mordidas [59]. No desenvolvimento do objeto simulador utilizamos as dimensões de arcadas dentárias da *Classe I*, as larguras inter-canino, inter-primeiro pré-molar, inter-segundo pré-molar e inter-molares da arcada superior e inferior são representadas na Figura 15, os valores são apresentados na Tabela 3 [59]. O comprimento do arco corresponde a distância percorrida entre os dentes segundo pré-molar, o arco superior é de $71,92\text{ mm}$ e o arco inferior é de 63 mm [60, 59].



(a) Arcada Dentária Superior.

(b) Arcada Dentária Inferior.

Figura 15 – Larguras dos arcos inter-canino, inter-primeiro pré-molar, inter-segundo pré-molar, inter-molares das Arcadas Dentárias Superior e Inferior.

Tabela 3 – Largura dos arcos utilizadas na modelagem da Arcada Dentária do Objeto Simulador Estilizado

<i>Arcos da Arcada Dentária</i>	<i>Largura (mm)</i>
Inter-canino (Superior/Inferior)	$31,72 \pm 4,63$
Inter-primeiro pré-molares (Superior/Inferior)	$38,93 \pm 4,87$
Inter-segundo pré-molares (Superior/Inferior)	$43,74 \pm 5,37$
Inter-molares (Superior/Inferior)	$50,47 \pm 5,66$

As estruturas dentárias, como a coroa e raiz do dente, foram representados como cilindros maciços com material correspondente a constituição do dente, mantivemos os dentes com altura de 20 mm e diâmetros variáveis, os valores são apresentados na Tabela 4 [60].

Tabela 4 – Diâmetro dos dentes superiores e inferiores utilizados na modelagem da Arcada Dentária do Objeto Simulador Estilizado

<i>Dentes</i>	<i>Diâmetro Sup. (mm)</i>	<i>Diâmetro Inf. (mm)</i>
Incisivo central (Esquerda/Direita)	8,35 / 8,44	5,21 / 5,21
Incisivo lateral (Esquerda/Direita)	6,54 / 6,60	5,76 / 5,77
Canino (Esquerda/Direita)	7,68 / 7,79	6,78 / 6,68
Primeiro pré-molar (Esquerda/Direita)	6,92 / 6,93	6,91 / 6,86
Segundo pré-molar (Esquerda/Direita)	6,43 / 6,49	7,00 / 6,84
Molares (Esquerda/Direita)	10,12 / 10,16	10,79 / 10,67

4.1.4 Glândulas Salivares

As glândulas salivares são órgãos radiosensíveis localizados na região bucal, responsáveis pela produção e secreção de saliva, são formadas por três principais grupos de glândulas, as glândulas parótidas, submandibulares e sublinguais. Determinadas condições ou fatores influenciam no tamanho das glândulas salivares, como doenças inflamatórias, neoplasia, tabagismo, diabetes, bebidas alcoólicas e o envelhecimento [61].

O posicionamento das glândulas parótidas, submandibulares e sublinguais são representados na Figura 16. As dimensões utilizadas no desenvolvimento das glândulas salivares, como altura crânio-caudal, comprimento ântero-posterior e profundidade paramandibular, correspondem a medidas de pessoas saudáveis [61], e são representadas na Figura 17. Os valores são apresentados na Tabela 5. As dimensões das glândulas sublinguais tiveram seus tamanhos ajustado para serem inseridas na cavidade bucal do objeto simulador. Os volumes das glândulas salivares são: glândulas parótidas com $13,80 \text{ g/cm}^3$, submandibulares com $7,00 \text{ g/cm}^3$ e sublinguais com $1,28 \text{ g/cm}^3$.

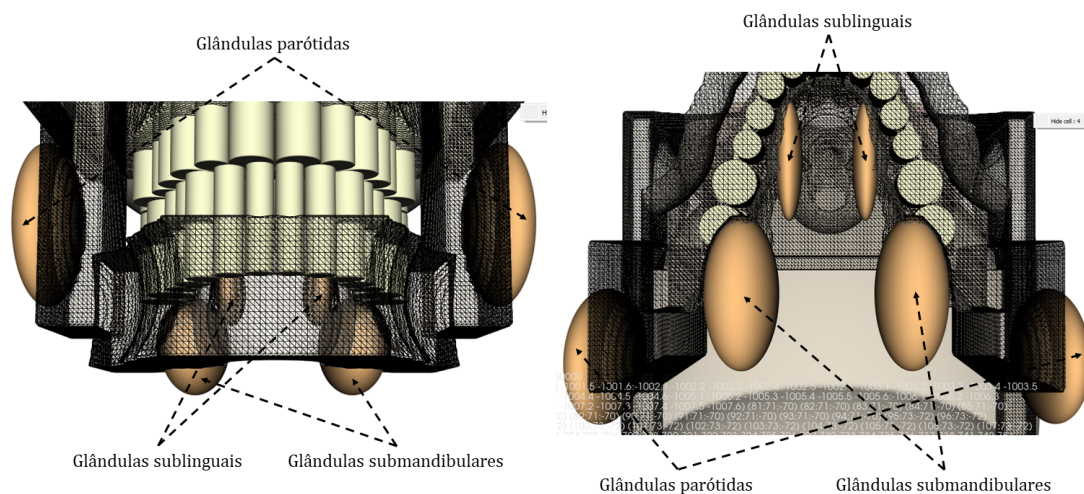


Figura 16 – Posicionamento das Glândulas Salivares no Objeto Simulador Estilizado.

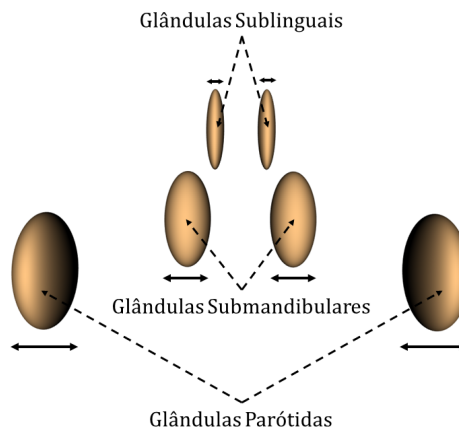
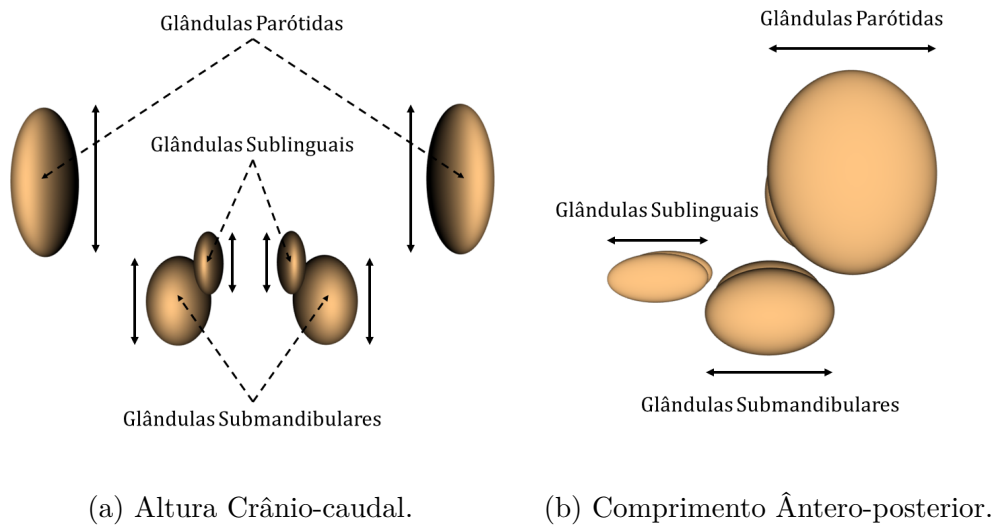


Figura 17 – Dimensões da glândulas salivares do Objeto Simulador Estilizado.

Tabela 5 – Dimensões das Glândulas Salivares do Objeto Simulador Estilizado

<i>Medidas / Glândulas (mm)</i>	<i>Parótidas</i>	<i>Submandibulares</i>	<i>Sublinguais</i>
Altura Crânio-caudal	43,60	23,40	13,80
Comprimento Ântero-posterior	36,15	34,55	28,28
Profundidade Paramandibular	16,95	16,60	6,24

4.1.5 Glândula Tireoide

A glândula tireoide é um órgão radiosensível localizado no pescoço, responsável pela produção dos hormônios T3 (triiodotironina), T4 (tiroxina) e calcitonina (CT), relacionados com funções metabólicas do organismo [62]. As estruturas da tireoide são representadas na Figura 18. Ela é constituída por dois lobos, o lobo direito e o lobo esquerdo, ligados pelo istmo. No desenvolvimento do objeto simulador, as dimensões da

glândula tireoide, tais como largura, comprimento e altura, são apresentadas na Tabela 6 [63, 64], com volume de $17,89 \text{ g/cm}^3$. Os valores mencionados são aproximados, as variações nos tamanhos das estruturas da glândula dificultam definir valores exatos, fatores como idade, sexo, raça e enfermidades podem alterar notavelmente o tamanho da tireoide [64].

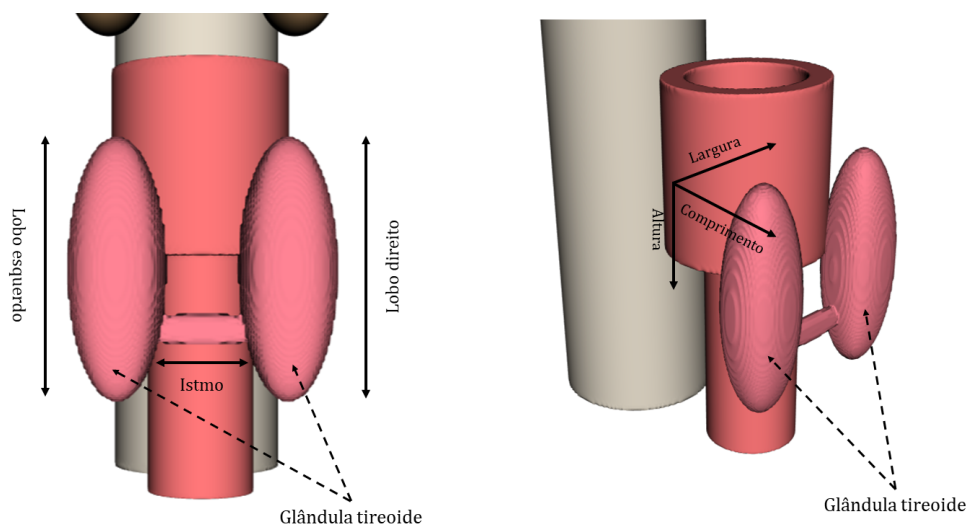


Figura 18 – Posicionamento e estruturas das Glândulas Tireoide no Objeto Simulador Estilizado.

Tabela 6 – Dimensões das Glândula Tireoide do Objeto Simulador Estilizado

<i>Medidas</i>	<i>Lobos Esquerdo e direito (mm)</i>	<i>Istmo (mm)</i>
Largura	20,50	13,01
Comprimento	15,90	3,60
Altura	53,10	6,90

4.1.6 Laringe e Traqueia

A laringe e traqueia são estruturas do sistema respiratório localizadas no pescoço, responsáveis no processos de filtragem e condução do ar. Na Figura 19 é apresentada a modelagem da laringe e traqueia, no desenvolvimento do objeto simulador as estruturas foram representadas por cilindros com material tecidual (correspondente a laringe e traqueia) e cilindros internos preenchidos de ar. As dimensões da laringe e traqueia, como diâmetro interno, espessura e altura, utilizadas no objeto simulador são representadas na Tabela 7 [65, 66]. Os volumes da laringe e traqueia são: $26,96 \text{ g/cm}^3$ e $9,18 \text{ g/cm}^3$ respectivamente.

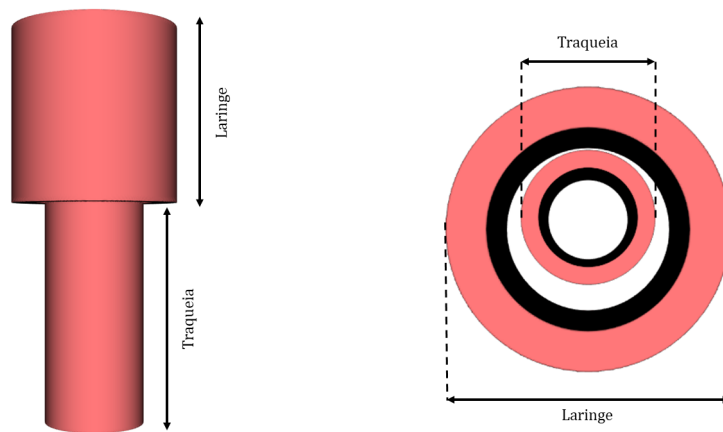


Figura 19 – Laringe e Traqueia do Objeto Simulador Estilizado.

Tabela 7 – Dimensões da Laringe e Traqueia utilizadas no Objeto Simulador Estilizado

<i>Medidas</i>	<i>Laringe (mm)</i>	<i>Traqueia (mm)</i>
Diâmetro interno	27,0	16,5
Espessura	5,5	3,0
Altura	40,0	50,0

4.1.7 Globos Oculares

As estruturas dos olhos, como córnea, cristalino, coróide, retina, esclera, humor aquoso e vítreo, representadas na Figura 20, foram desenvolvidas utilizando combinações de esferas e elipsoides na tentativa de melhorar a representação das estruturas do globo ocular. As dimensões, como o diâmetro e espessura, da esclera [67], retina e coróide [67], córnea [68] e cristalino [69] são apresentados na Tabela 8, o diâmetro do humor aquoso e vítreo tiveram os valores ajustados para adequarem as geometria das estruturas.

Tabela 8 – Dimensões das estruturas dos Globos Oculares utilizados no Objeto Simulador Estilizado

<i>Estruturas</i>	<i>Diâmetro (mm)</i>	<i>Espessura (mm)</i>
Esclera	23,70	0,41
Retina e Coróide	22,90	0,14
Córnea	11,70	0,55
Cristalino	8,90	3,17
Humor aquoso	10,60	-
Humor vítreo	22,60	-

Os volumes das estruturas do globo ocular são: esclera com $0,58 \text{ g/cm}^3$, coróide e

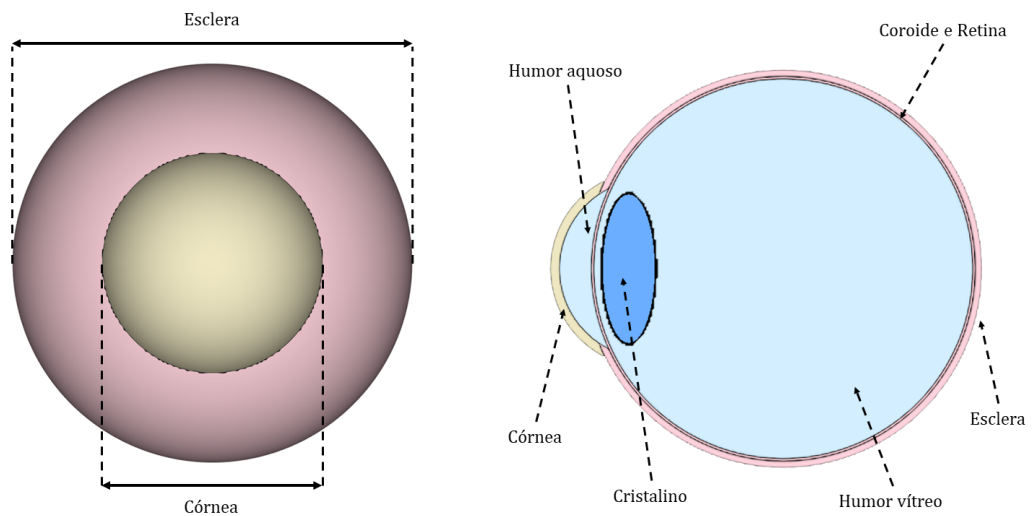


Figura 20 – Estruturas do Globo Ocular.

retina com $0,22 \text{ g/cm}^3$, córnea com $0,04 \text{ g/cm}^3$, cristalino com $0,13 \text{ g/cm}^3$, humor aquoso com $0,08 \text{ g/cm}^3$ e humor vítreo com $5,91 \text{ g/cm}^3$.

4.1.8 Músculos

Outras estruturas, como a língua, pescoço e cabeça, são representadas no objeto simulador como músculos. As dimensões da língua do objeto simulador são $34,30 \text{ mm}$ de largura, $70,0 \text{ mm}$ de comprimento e $11,88 \text{ mm}$ de espessura [70], a circunferência do pescoço é de 370 mm e altura de $94,0 \text{ mm}$, e as dimensões da cabeça são $182,50 \text{ mm}$ de largura, $223,80 \text{ mm}$ de comprimento e 217 mm de altura, as dimensões da cabeça foram estimadas para adequarem as estruturas internas do objeto simulador. Na Figura 21 são representadas as estruturas musculares do objeto simulador estilizado de cabeça e pescoço.

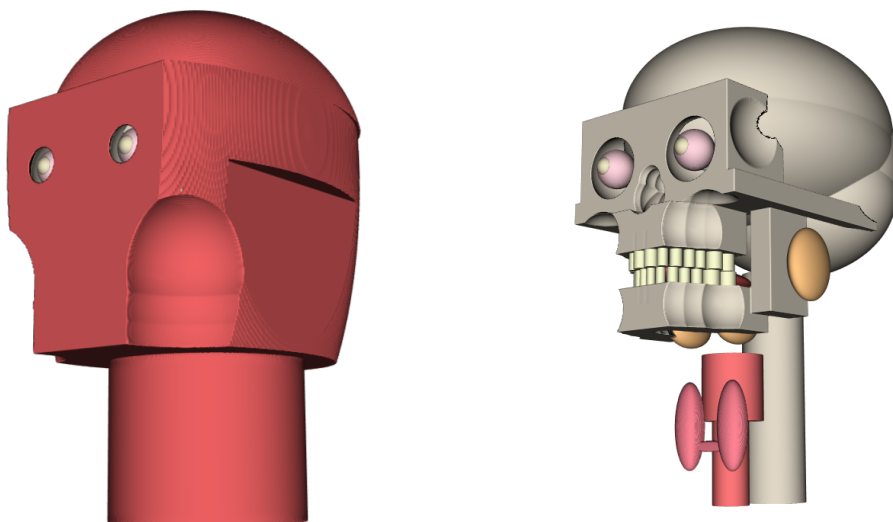


Figura 21 – Representação do Objeto Simulador Estilizado com Músculos.

4.2 Cenários de Exposição

As radiografias intraorais, divididas em periapicais, *bitewing* e oclusais, são utilizadas para visualização detalhada de diferentes estruturas da cavidade bucal. Nesta seção são apresentados os cenários de exposição utilizados nas simulações de Monte Carlo, como os posicionamentos e as angulações do aparelho de raios-X nas técnicas intraorais.

4.2.1 Radiografias Periapicais

A radiografia periapical é uma técnica intraoral indicada para visualização de dentes individuais e tecido ósseo alveolar. Cada radiografia fornece informações detalhadas de dois a quatro dentes do paciente e dos tecidos circundantes [6]. A técnica periapical é composta de muitas radiografias, em exames completos de radiografia periapical (do inglês, *Full Mouth Surveys*) podem ser necessários até dezesseis radiografias, portanto, na representação das radiografias periapicais simulamos a técnica para quatorze posicionamentos diferentes (Fig. 22):

- **Maxila (ou Maxilar Superior):**
 - Incisivo Central Superior (Fig. 22a);
 - Caninos Superiores (Esquerda/Direita) (Fig. 22b);
 - Pré-molares Superiores (Esquerda/Direita) (Fig. 22c);
 - Molares Superiores (Esquerda/Direita) (Fig. 22d).
- **Mandíbula:**
 - Incisivos Inferiores (Fig. 22e);
 - Caninos Mandibulares (Esquerda/Direita) (Fig. 22f);
 - Pré-molares Mandibulares (Esquerda/Direita) (Fig. 22g);
 - Molares Mandibulares (Esquerda/Direita) (Fig. 22h).

4.2.2 Radiografias *Bitewing*

A radiografia *bitewing* é uma técnica intraoral indicada para visualização das coroas e das cristas alveolares dos dentes, geralmente são utilizadas para fornece informações detalhadas do dentes pré-molares e molares [6]. A técnica *bitewing* é composta de poucas radiografias, dependendo da *Classe* da arcada dentária, na representação das radiografias *bitewing* a técnica foi simulada para quatro posicionamentos diferentes (Fig. 23):

- Pré-molares Superior/Inferior (Esquerda/Direita) (Fig. 23a);
- Molares Superior/Inferior (Esquerda/Direita) (Fig. 23b).

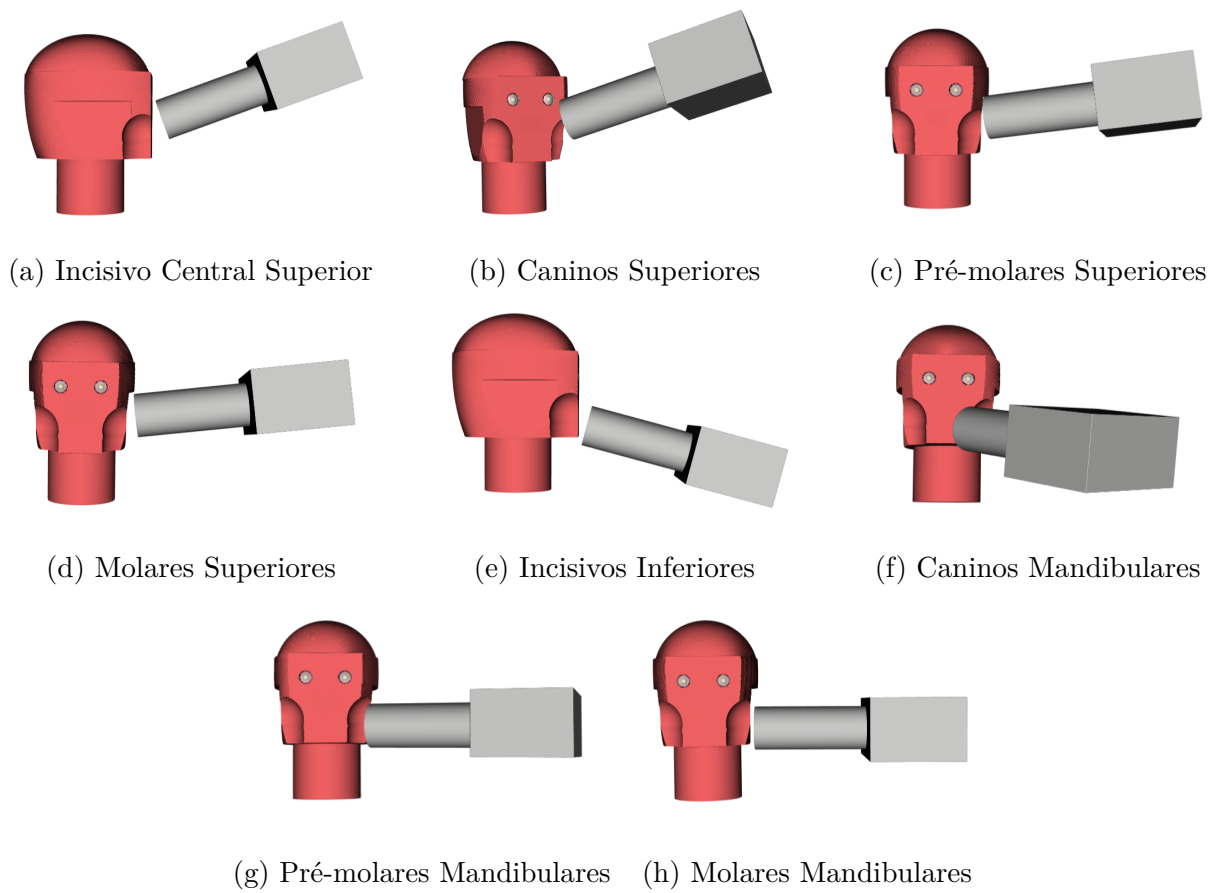


Figura 22 – Posicionamentos e angulações do aparelho de raios-X na técnica Periapical.

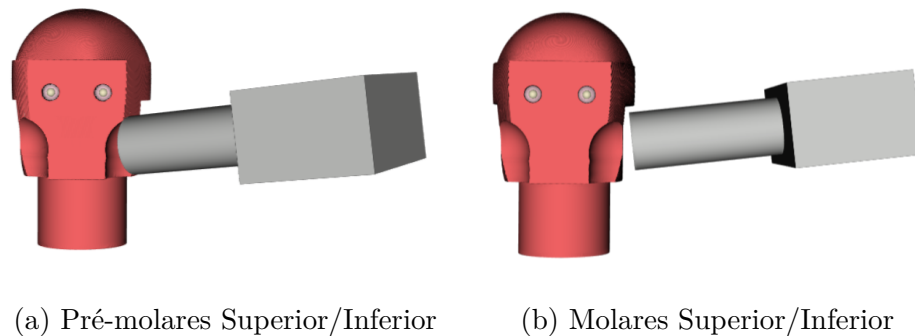


Figura 23 – Posicionamentos e angulações do aparelho de raios-X na técnica *Bitewing*.

4.2.3 Radiografias Oclusais

A radiografia oclusal é uma técnica intraoral indicada para visualização das estruturas do maxilar superior e mandíbula, onde o receptor fotográfico é posicionado no plano oclusal do paciente, fornecendo informações detalhadas das partes anterior e posterior do maxilar superior e mandíbula, e dos dentes [6]. A técnica oclusal é composta de muitos posicionamentos, na representação das radiografias oclusais foi simulada a técnica para nove posicionamentos ou angulações diferentes (Fig. 24):

- **Maxila (ou Maxilar Superior):**
 - Oclusal Superior 65° (Fig. 24a);
 - Oclusal Superior 70° (Fig. 24b);
 - Oclusal Oblíqua Superior (Esquerda/Direita) (Fig. 24c);
 - Oclusal *Vertex* (Fig. 24d).
- **Mandíbula:**
 - Oclusal Inferior 45° (Fig. 24e);
 - Oclusal Inferior 90° (Fig. 24f);
 - Oclusal Oblíqua Inferior (Esquerda/Direita) (Fig. 24g).

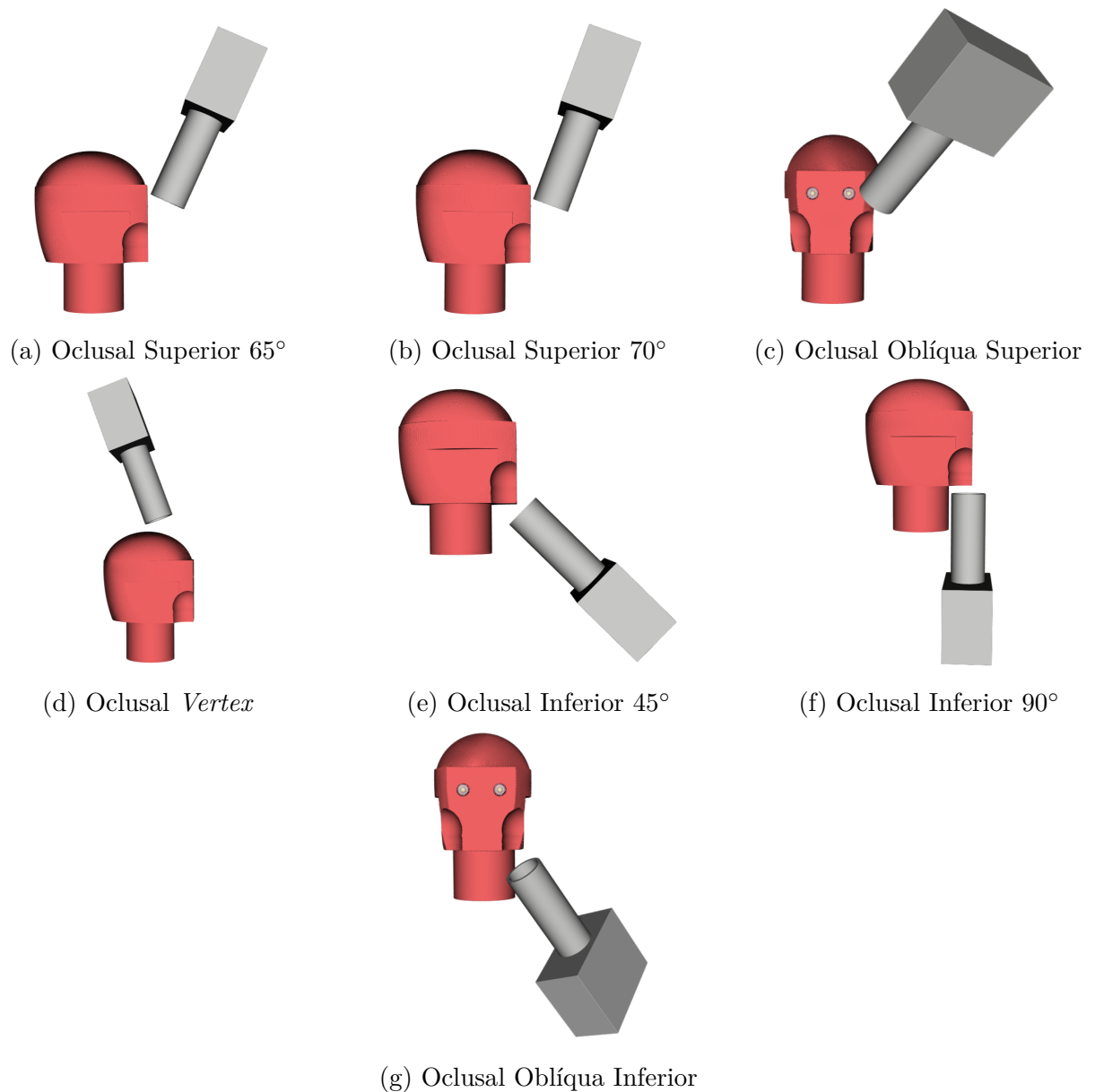


Figura 24 – Posicionamentos e angulações do aparelho de raios-X na técnica Oclusal.

4.3 Avaliação dos CC[D] no Objeto Simulador

Nesta seção são apresentados os CC[D] para os principais órgãos e tecidos do objeto simulador nos cenários de exposição (periapical, *bitewing* e oclusal) utilizados nas simulações de Monte Carlo. Os CC[D] foram calculados para tensões de 60, 65 e 70 kVp com filtração variando entre 1,5 mmAl a 2,5 mmAl.

Os resultados dos CC[D] são apresentados nas Tabelas 9 a 28 no Apêndice A, analisando os valores de CC[D] percebe-se que a energia depositada nos órgãos e tecidos do objeto simulador aumentam conforme a tensão do aparelho de raios-X é aumentada, isso ocorre porque o aumento da tensão implica no aumento da produção de fótons e as suas energias.

Na Tabela 9 são apresentados os CC[D] das radiografias periapicais, os valores correspondem a exposições em exames completos de radiografia periapical (quatorze posicionamentos). Nas Figuras 25, 26 e 27 são apresentados os comparativos dos CC[D] para diferentes filtrações. Pode-se observar que os órgãos que receberam as maiores doses de radiação foram as glândulas (Gll.) sublinguais, com valores de CC[D] variando entre $4,3E-1 (\pm 1,9\%)$ em 60 kVp e filtração de 1,5mmAl, até $8,8E-1 (\pm 1,5\%)$ em 70 kVp e filtração de 2,5mmAl, seguido das glândulas submandibulares e parótida. Esses órgãos receberam maiores doses devido aos posicionamentos do aparelho de raios-X nas radiografias periapicais, percorrendo a região bucal, onde as glândulas sublinguais, submandibulares e parótidas estão próximas dos feixes primários de radiação.

Alguns posicionamentos da técnica periapical apresentaram maiores doses de radiação, nos Incisivo Central Superior e Inferior as glândulas sublinguais apresentaram os maiores valores de CC[D], nos Caninos Superior e Inferiores também foi reparado maiores CC[D] nas glândulas sublinguais, e no posicionamento Caninos Superior o cristalino apresentou valores elevados de CC[D], variando entre $2,0E-2 (\pm 2,6\%)$ em 60 kVp e filtração de 1,5mmAl, até $2,9E-2 (\pm 2,3\%)$ em 70 kVp e filtração de 2,5mmAl.

Na Tabela 18 são apresentados os valores de CC[D] das radiografias *bitewing*, correspondendo aos quatro posicionamentos, e nas Figuras 28, 29 e 30 são representados os CC[D] dos órgãos e tecidos do objeto simulador com filtração variando entre 1,5mmAl a 2,5mmAl. Observa-se que os órgãos que receberam as maiores doses de radiação foram as glândulas salivares, sendo que as glândulas parótidas apresentam os maiores valores de CC[D], variando entre $1,6E-1 (\pm 0,9\%)$ em 60 kVp e filtração de 1,5mmAl, até $2,1E-1 (\pm 0,8\%)$ em 70 kVp e filtração de 2,5mmAl, seguido das glândulas sublinguais e submandibulares.

Os posicionamentos da técnica *bitewing* são indicados para visualização das coroas e cristas dos dentes pré-molares e molares, e as glândulas parótidas e sublinguais estão próximas dessas estruturas, portanto, é esperado que as glândulas salivares recebessem maiores doses de radiação. Analisando a Tabela 19, os valores de CC[D] para as glândulas

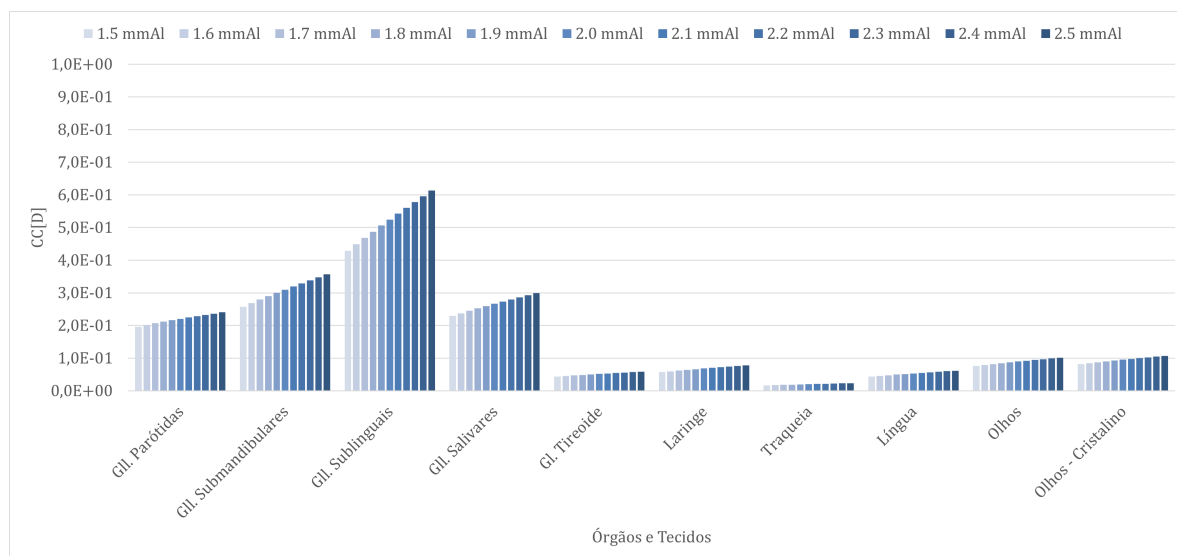


Figura 25 – CC[D] das radiografias periapicais nos órgãos e tecidos para tensão de 60 kVp.

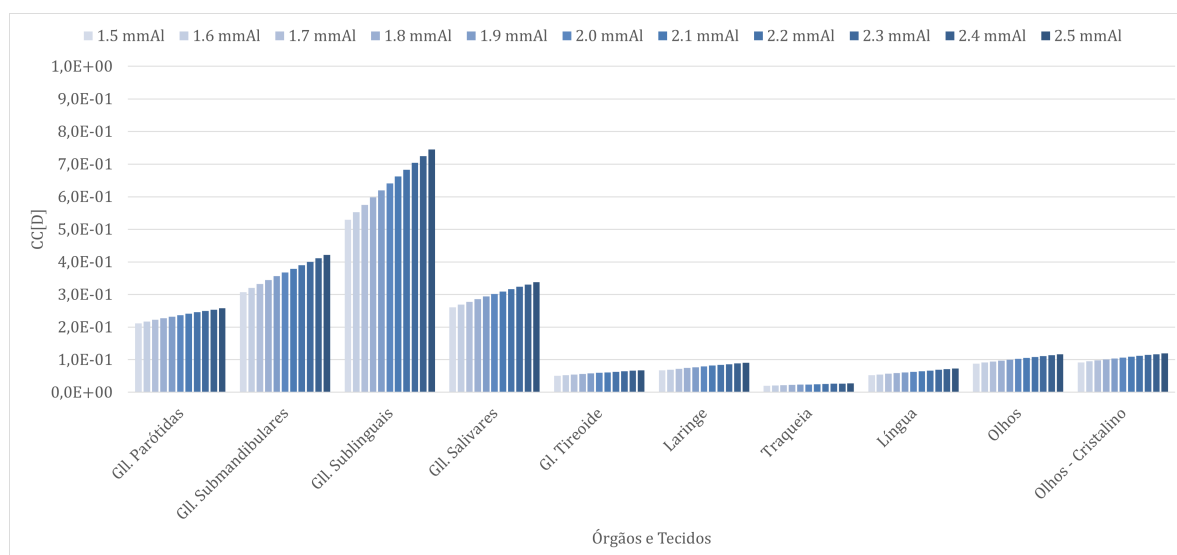


Figura 26 – CC[D] das radiografias periapicais nos órgãos e tecidos para tensão de 65 kVp.

sublinguais são maiores nos posicionamentos Pré-molares Superior/Inferior, com valores de CC[D] variando entre $2,5E-2 (\pm 0,7\%)$ em 60 kVp e filtração de 1,5mmAl, até $5,2E-2 (\pm 0,7\%)$ em 70 kVp e filtração de 2,5mmAl, enquanto que nos posicionamentos Molares Superior/Inferior, com valores apresentados na Tabela 20, o CC[D] nas glândulas parótidas são maiores, com $7,7E-2 (\pm 0,7\%)$ em 60 kVp e filtração de 1,5mmAl, até $1,0E-1 (\pm 0,7\%)$ em 70 kVp e filtração de 2,5mmAl.

Na Tabela 21 são apresentados os valores de CC[D] das radiografias oclusais, e nas Figuras 31, 32 e 33 são representados os CC[D] dos órgãos e tecidos do objeto simulador com filtração variando entre 1,5mmAl a 2,5mmAl. Os valores de CC[D] foram calculados considerando exposição nos nove posicionamentos da técnica oclusal, analisando os valores percebe-se que os órgãos que receberam as maiores doses de radiação foram as glândulas sublinguais, com valores de CC[D] variando entre $7,1E-1 (\pm 3,1\%)$ em 60 kVp e filtração

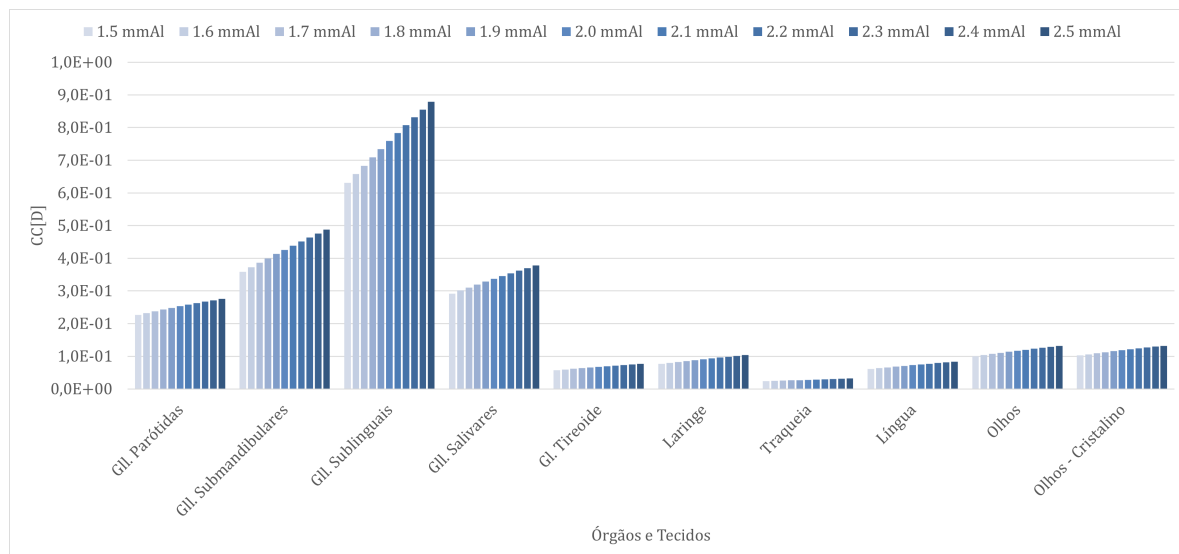


Figura 27 – CC[D] das radiografias periapicais nos órgãos e tecidos para tensão de 70 kVp.

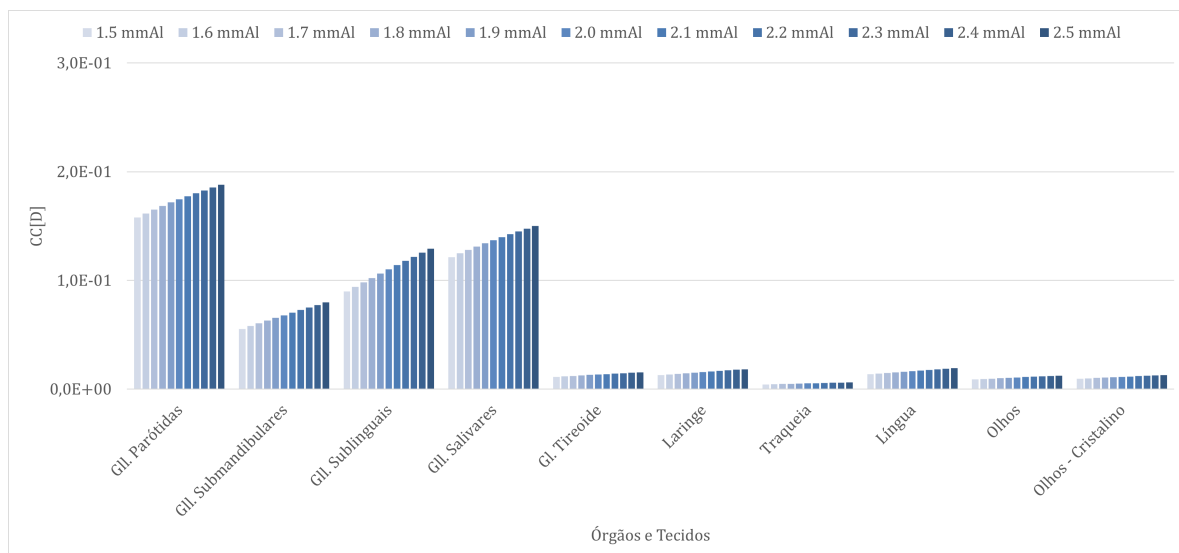


Figura 28 – CC[D] das radiografias *bitewing* nos órgãos e tecidos para tensão de 60 kVp.

de 1,5mmAl, até 1,0 ($\pm 2, 2\%$) em 70 kVp e filtração de 2,5mmAl.

Outros órgãos radiossensíveis também receberam maiores doses de radiação, como as glândulas submandibulares, tireoide e os olhos. Alguns posicionamentos da técnica oclusal, como a Oclusal Superior 65°, Oblíqua Superior, *Vertex*, Inferior 90° e Oblíqua Inferior, com valores de CC[D] presentes nas Tabelas 22, 24, 25, 27 e 28, apresentaram maiores doses de radiação nos olhos e cristalino, com variações entre 8,8E-3 ($\pm 1, 5\%$) em 60 kVp e filtração de 1,5mmAl, até 6,1E-2 ($\pm 2, 9\%$) em 70 kVp e filtração de 2,5mmAl. Para a glândula tireoide, o posicionamento Oclusal Oblíqua Superior apresentou as maiores doses de radiação, com CC[D] variando entre 1,1E-1 ($\pm 0, 7\%$) em 60 kVp e filtração de 1,5mmAl, até 1,5E-1 ($\pm 0, 7\%$) em 70 kVp e filtração de 2,5mmAl.

Em comparação com as técnicas periapical e *bitewing*, as oclusais apresentaram os

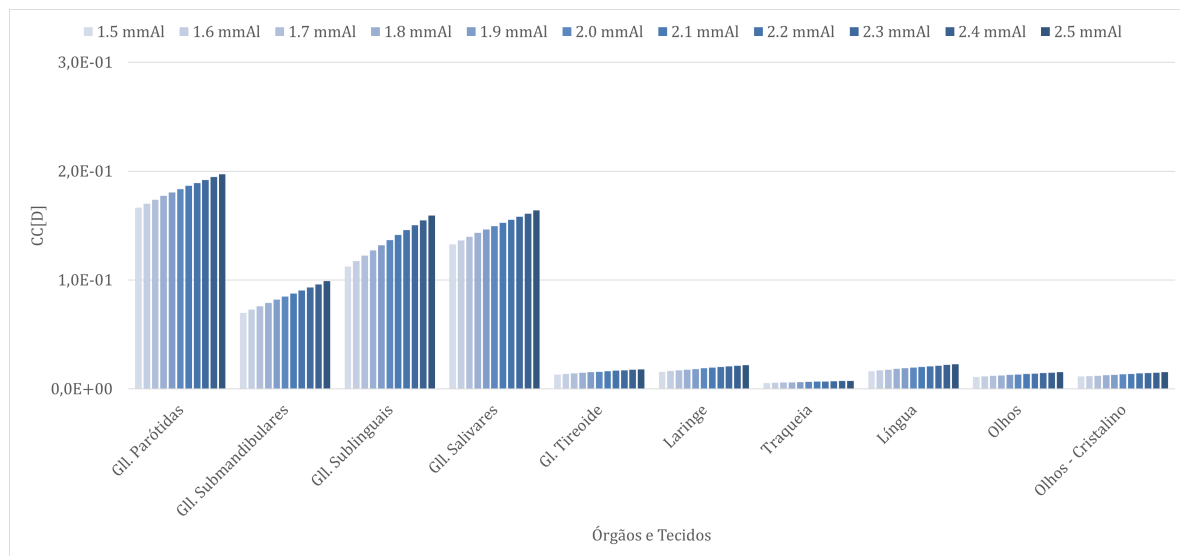


Figura 29 – CC[D] das radiografias *bitewing* nos órgãos e tecidos para tensão de 65 kVp.

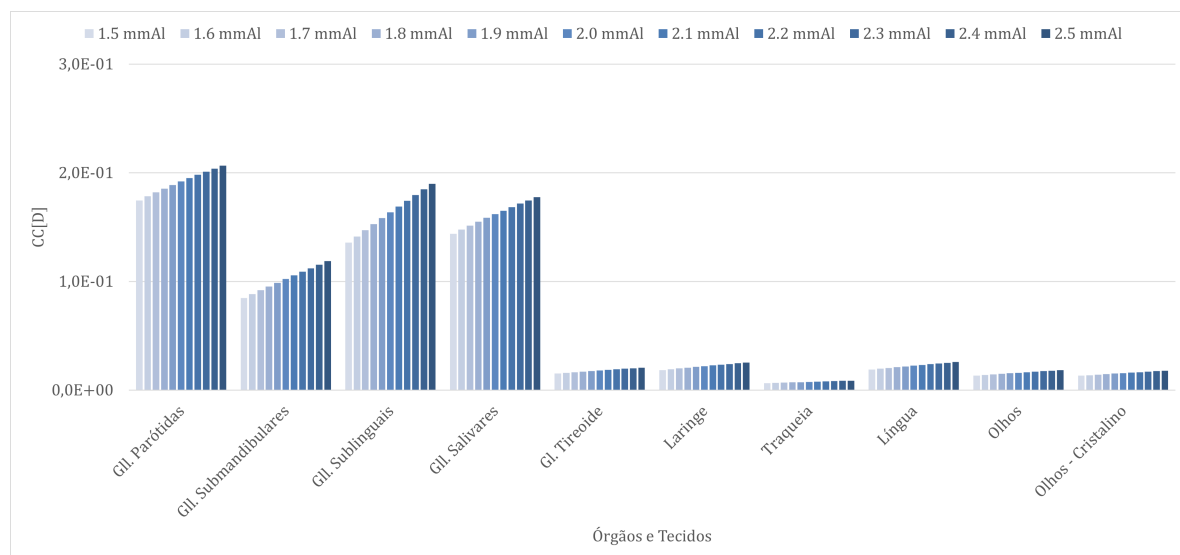


Figura 30 – CC[D] das radiografias *bitewing* nos órgãos e tecidos para tensão de 70 kVp.

maiores valores de CC[D] nas glândulas salivares, olhos, cristalino e tireoide, os posicionamentos e angulações da técnica oclusal, caracterizados por radiografias no eixo oclusal do paciente, contribuíram para maiores doses de radiação, porque podem submeter os órgãos aos feixes primários de radiação.

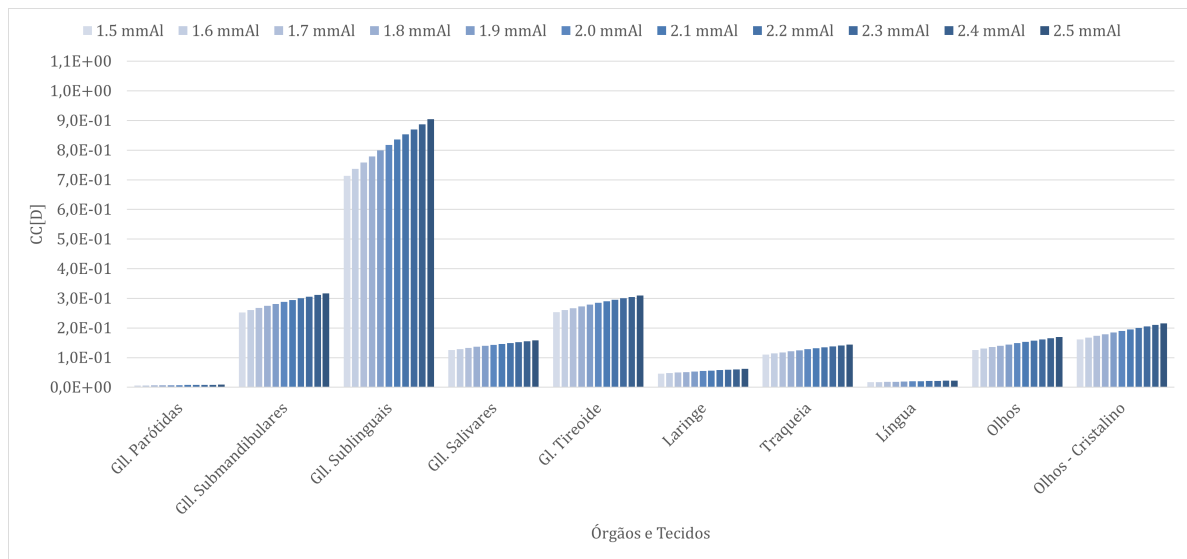


Figura 31 – CC[D] das radiografias oclusais nos órgãos e tecidos para tensão de 60 kVp.

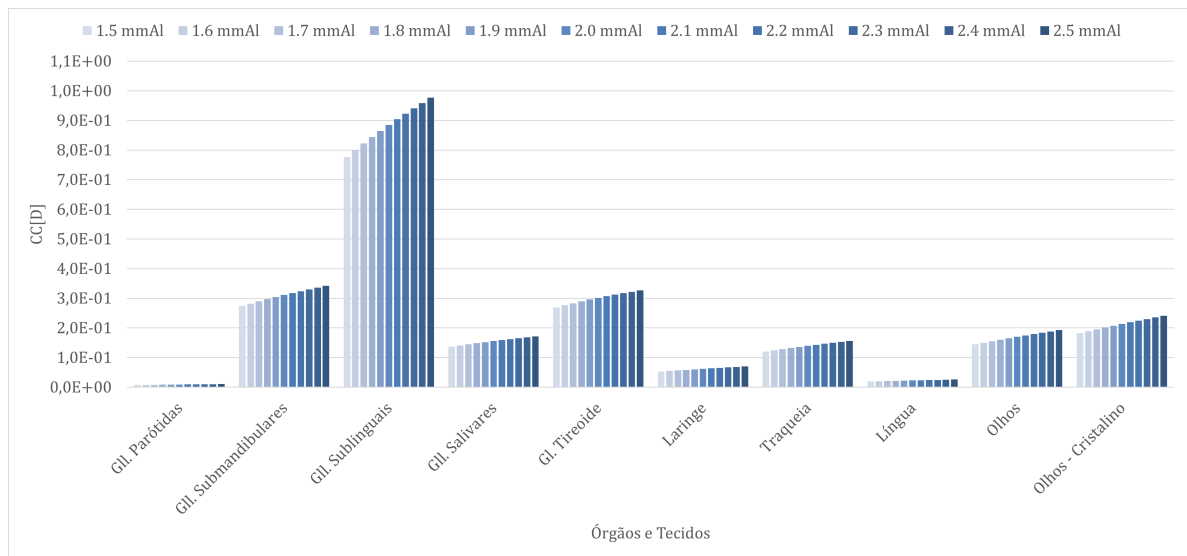


Figura 32 – CC[D] das radiografias oclusais nos órgãos e tecidos para tensão de 65 kVp.

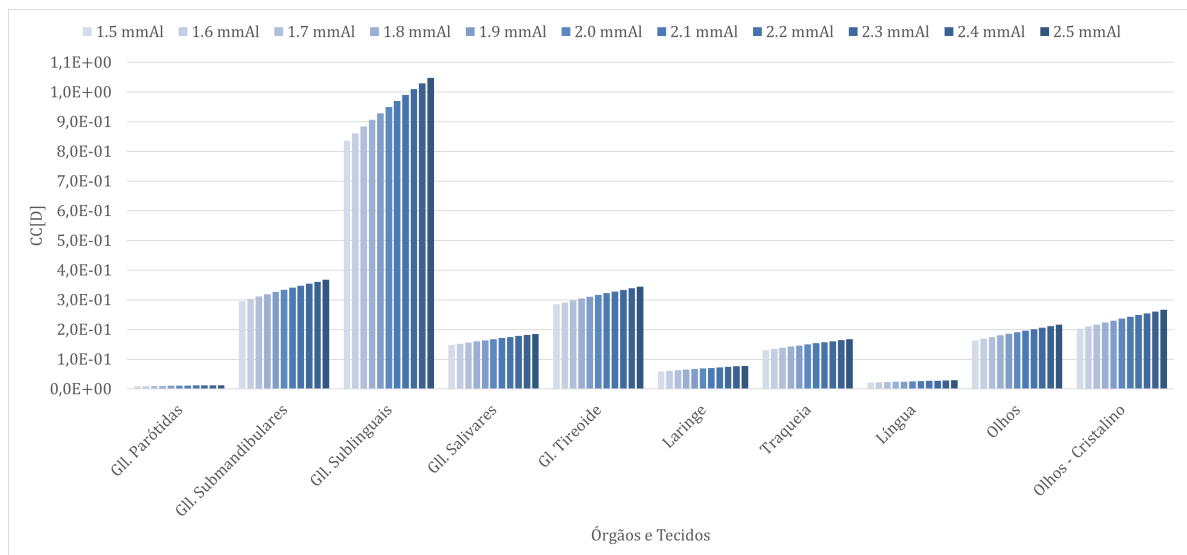


Figura 33 – CC[D] das radiografias oclusais nos órgãos e tecidos para tensão de 70 kVp.

5 Conclusão

As radiografias intraorais permitem diversos posicionamentos para visualização das estruturas da cavidade bucal, em algumas técnicas, como a periapical e oclusal, os pacientes podem ser submetidos a várias exposições, dependendo do tratamento odontológico. Nos últimos anos, a quantidade de exames odontológicos anuais aumentaram, indicando que mais pessoas estão sendo expostas a procedimentos odontológicos envolvendo radiação. Portanto, é necessário investigar se os exames realizados e, principalmente os posicionamentos podem apresentar riscos à saúde do paciente. Neste trabalho desenvolvemos um objeto simulador estilizado de cabeça e pescoço, para possibilitar cálculo computacionalmente dos CC[D] em órgãos e tecidos radiosensíveis do objeto simulador para os cenários de exposição das radiografias intraorais utilizando simulações de Monte Carlo com código MCNP6 (versão 6.2).

Considerando as técnicas intraorais, os órgãos e tecidos que apresentaram os maiores valores de CC[D] foram as glândulas salivares. Nos posicionamentos da técnica periapical e oclusal as glândulas sublinguais são os órgãos radiosensíveis com maiores doses depositadas, enquanto que na técnica *bitewing* as glândulas parótidas. Outros órgãos e tecidos também apresentaram valores de CC[D] maiores, em alguns posicionamentos das técnicas intraorais, como Canino Superior (Periapical), Oclusal Superior 65°, Oclusal Superior 70°, Oclusal *Vertex*, os olhos e o cristalino foram os órgãos mais afetados, no posicionamento Oclusal Oblíqua Superior os órgãos e tecidos do pescoço apresentaram maiores valores de CC[D].

Nas técnicas intraorais os órgãos radiosensíveis localizados na cabeça e pescoço são expostos aos feixes primários de radiação, ou dependendo do posicionamento, ficam próximos da fonte de radiação, sendo essa exposição responsável pelo aumento do CC[D] em posicionamentos específicos. Outros fatores, como a tensão no tubo e filtração, também influenciam na energia depositada nos órgãos e tecidos. Os valores de CC[D] aumentavam com a tensão e filtração do aparelho de raios-X.

Em estudos futuros Equipamentos de Proteção Individual (EPI), como óculos plumbífero, avental de chumbo plumbífero e protetor de tireoide, podem ser incorporados comparando os valores de CC[D] nas radiografias intraorais. Também, avaliarmos a energia depositada nos órgãos e tecido com colimadores diferentes, e a realização de experimentos envolvendo os posicionamentos das técnicas intraorais.

Referências

- 1 PODGORŠAK, E. B. *Radiation Physics for Medical Physicists*. Cham: Springer International Publishing, 2016. ISBN 978-3-319-25382-4. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/978-3-319-25382-4>>. 9, 18, 19, 20, 21, 24
- 2 KRAMER, R. et al. All about max: a male adult voxel phantom for monte carlo calculations in radiation protection dosimetry. *Physics in Medicine & Biology*, IOP Publishing, v. 48, n. 10, p. 1239, 2003. 9, 26, 27
- 3 XU, X. G. An exponential growth of computational phantom research in radiation protection, imaging, and radiotherapy: a review of the fifty-year history. *Physics in Medicine & Biology*, IOP Publishing, v. 59, n. 18, p. R233, 2014. 9, 27, 28
- 4 WERNER, C. J. et al. Mcnp users manual - code version 6.2. *Los Alamos national laboratory*, 2017. 9, 29, 30, 31, 32, 33
- 5 ICRP. Icrp publication 103: the 2007 recommendations of the international commission on radiological protection. *Ann ICRP*, v. 37, n. 2–4, p. 1–332, 2007. 11, 22, 23, 24
- 6 CHAPARIAN, A.; DEHGHANZADE, F. Evaluation of radiation-induced cancer risk to patients undergoing intra-oral and panoramic dental radiographies using experimental measurements and monte carlo calculations. *International Journal of Radiation Research*, Novin Medical Radiation Institute, v. 15, n. 2, p. 197, 2017. 16
- 7 BOZIC, Z. D. et al. Pediatric phantom dosimetry using a hand-held portable dental radiology device. *MedDocs*, 2020. 16
- 8 APS, J. Radiography in pediatric dental practice. *Clinical Dentistry Reviewed*, Springer, v. 4, n. 1, p. 1–16, 2020. 16
- 9 IAEA. *Radiation Protection in Dental Radiology*. Vienna: INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, 2022. (Safety Reports Series, 108). ISBN 978-92-0-138421-8. Disponível em: <<https://www.iaea.org/publications/14720/radiation-protection-in-dental-radiology>>. 16, 17, 23, 34
- 10 TSAPAKI, V. Radiation protection in dental radiology—recent advances and future directions. *Physica Medica*, Elsevier, v. 44, p. 222–226, 2017. 16
- 11 WHAITES, E.; DRAGE, N. *Essentials of Dental Radiography and Radiology E-Book*. [S.l.]: Elsevier Health Sciences, 2020. 16, 43, 44
- 12 EC. *European guidelines on radiation protection in dental radiology : the safe use of radiographs in dental practice*. [S.l.]: Publications Office, Directorate-General for Energy and Transport, 2015. 16, 34
- 13 PHE. *Guidance Notes for Dental Practitioners on the Safe Use of X-ray Equipment*. 2nd. ed. [S.l.]: Public Health England (PHE) and Faculty of General Dental Practice (UK) (FGDP[UK]). London, UK: PHE and FGDP(UK), 2020. 16

- 14 ARPANSA. *Code of practice & safety guide: radiation protection in dentistry*. [S.l.]: Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Agency, 2005. 16
- 15 UNSCEAR. Volume i: (sources) report to the general assembly, scientific annex a. *Sources and effects of ionizing radiation. New York: United Nations, 2008 Report to the General Assembly*, 2010. Disponível em: <https://www.unscear.org/docs/publications/2008/UNSCEAR_2008_Report_Vol.I-CORR.pdf>. 16
- 16 UNSCEAR. Volume i: (sources) report to the general assembly, scientific annex a. *Sources and effects of ionizing radiation. New York: United Nations, 2020/2021 Report to the General Assembly*, 2022. Disponível em: <https://www.unscear.org/docs/publications/2020/UNSCEAR_2020_21_Report_Vol.I.pdf>. 16
- 17 HARRISON, R. L. Introduction to monte carlo simulation. In: AMERICAN INSTITUTE OF PHYSICS. *AIP conference proceedings*. [S.l.], 2010. v. 1204, n. 1, p. 17–21. 17, 24, 25
- 18 EINSTEIN, A. Über einen die erzeugung und verwandlung des liches betreffenden heuristischen gesichtspunkt. *Annalen der Physik*, v. 322, n. 6, p. 132–148, 1905. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/andp.19053220607>>. 19
- 19 MARCHIORI, D. *Clinical Imaging: With Skeletal, Chest, and Abdominal Pattern Differentials*. Elsevier Mosby, 2014. ISBN 9780323084956. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=AZrLlgEACAAJ>>. 19, 20, 21
- 20 NIKJOO, H.; UEHARA, S.; EMFIETZOGLOU, D. *Interaction of radiation with matter*. [S.l.]: CRC press, 2012. 20
- 21 ALLISY, A. et al. Fundamental quantities and units for ionizing radiation. *Reports of the International Commission on Radiation Units and Measurements*, os-31, n. 1, p. 1–1, 1998. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/jicru_os31.1.1>. 22, 24
- 22 IAEA. *Radiation Oncology Physics*. Vienna: INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, 2005. (Non-serial Publications). ISBN 92-0-107304-6. Disponível em: <<https://www.iaea.org/publications/7086/radiation-oncology-physics>>. 22
- 23 HARRISON, J. et al. Icrp publication 147: Use of dose quantities in radiological protection. *Annals of the ICRP*, v. 50, n. 1, p. 9–82, 2021. PMID: 33653178. Disponível em: <<https://doi.org/10.1177/0146645320911864>>. 23, 24
- 24 SECO, J.; VERHAEGEN, F. *Monte Carlo techniques in radiation therapy*. [S.l.]: CRC press Boca Raton, FL., 2013. 24, 25
- 25 YORIYAZ, H. Método de monte carlo: princípios e aplicações em física médica. *Revista Brasileira de Física Médica*, v. 3, n. 1, p. 141–149, 2009. 25
- 26 MORIN, R. L. *Monte Carlo simulation in the radiological sciences*. [S.l.]: CRC Press, 2019. 25
- 27 ROGERS, D. Fifty years of monte carlo simulations for medical physics. *Physics in Medicine & Biology*, IOP Publishing, v. 51, n. 13, p. R287, 2006. 25

- 28 XU, X. G.; ECKERMAN, K. F. Handbook of anatomical models for radiation dosimetry. CRC press, 2009. 25, 26, 27
- 29 JR, H. F. Variation of dose delivered by ^{137}Cs as a function of body size from infancy to adulthood. *ORNL-4007*, p. 221–228, 1966. 26
- 30 JR, H. F.; SNYDER, W. Distribution of dose in the body from a source of gamma rays distributed uniformly in an organ. In: ELSEVIER. *Proceedings of the First International Congress of Radiation Protection*. [S.l.], 1968. p. 1473–1486. 26
- 31 SNYDER, W. S. et al. *Estimates of absorbed fractions for monoenergetic photon sources uniformly distributed in various organs of a heterogeneous phantom*. [S.l.], 1969. 26
- 32 SNYDER, W. S.; FORD, M. R.; WARNER, G. G. MIRD pamphlet no. 5, revised: Estimates of specific absorbed fractions for photon sources uniformly distributed in various organs of a heterogeneous phantom. *New York, NY: Society of Nuclear Medicine*, 1978. 26
- 33 KRAMER, R. et al. *The calculation of dose from external photon exposures using reference human phantoms and Monte-Carlo methods. Pt. 1*. [S.l.], 1982. 26
- 34 CRISTY, M. *Mathematical phantoms representing children of various ages for use in estimates of internal dose*. [S.l.], 1980. 26
- 35 STABIN, M. et al. *Mathematical models and specific absorbed fractions of photon energy in the nonpregnant adult female and at the end of each trimester of pregnancy*. [S.l.], 1995. 26
- 36 GIBBS, S. J. et al. Patient risk from interproximal radiography. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology*, Elsevier, v. 58, n. 3, p. 347–354, 1984. 27
- 37 GIBBS, S. et al. Radiation doses to sensitive organs from intraoral dental radiography. *Dentomaxillofacial Radiology*, The British Institute of Radiology, v. 16, n. 2, p. 67–77, 1987. 27
- 38 ZUBAL, I. G. et al. Computerized three-dimensional segmented human anatomy. *Medical physics*, Wiley Online Library, v. 21, n. 2, p. 299–302, 1994. 27
- 39 DAWSON, T. W.; CAPUTA, K.; STUCHLY, M. A. A comparison of 60 hz uniform magnetic and electric induction in the human body. *Physics in Medicine & Biology*, IOP Publishing, v. 42, n. 12, p. 2319, 1997. 27
- 40 SJÖGREEN, K. et al. Registration of emission and transmission whole-body scintillation-camera images. *Journal of Nuclear Medicine*, Soc Nuclear Med, v. 42, n. 10, p. 1563–1570, 2001. 27
- 41 KRAMER, R. et al. All about fax: a female adult voxel phantom for monte carlo calculation in radiation protection dosimetry. *Physics in Medicine & Biology*, IOP Publishing, v. 49, n. 23, p. 5203, 2004. 27
- 42 KRAMER, R. et al. Max06 and fax06: update of two adult human phantoms for radiation protection dosimetry. *Physics in Medicine & Biology*, IOP Publishing, v. 51, n. 14, p. 3331, 2006. 28

- 43 ANDRADE, P. H. A. d. Construção e voxelização de um fantoma mesh masculino adulto com macro circulação e vasos linfáticos. Universidade Federal de Pernambuco, 2018. 28
- 44 FOUNDATION, B. *Home of the blender project - free and open 3D creation software*. 2022. Disponível em: <<https://www.blender.org/>>. 28
- 45 MIN, P. *binvox*. 2004 – 2019. Disponível em: <<http://www.patrickmin.com/binvox>>. 28
- 46 PALMIUS, J. *MakeHuman - Open Source tool for making 3D characters*. 2022. Disponível em: <<http://www.makehumancommunity.org/>>. 28
- 47 CASSOLA, V. et al. Fash and mash: female and male adult human phantoms based on polygon mesh surfaces: I. development of the anatomy. *Physics in Medicine & Biology*, IOP Publishing, v. 55, n. 1, p. 133, 2009. 28
- 48 KRAMER, R. et al. Fash and mash: female and male adult human phantoms based on polygon mesh surfaces: Ii. dosimetric calculations. *Physics in medicine & biology*, IOP Publishing, v. 55, n. 1, p. 163, 2009. 28
- 49 CASSOLA, V. et al. Standing adult human phantoms based on 10th, 50th and 90th mass and height percentiles of male and female caucasian populations. *Physics in Medicine & Biology*, IOP Publishing, v. 56, n. 13, p. 3749, 2011. 28
- 50 GOORLEY, J. T. et al. *Initial MCNP6 release overview-MCNP6 version 1.0*. [S.l.], 2013. 29
- 51 GOORLEY, T. et al. Initial mcnp6 release overview. *Nuclear technology*, Taylor & Francis, v. 180, n. 3, p. 298–315, 2012. 29
- 52 SHULTIS, J. K.; FAW, R. E. *An MCNP primer*. [S.l.], 2011. 31, 33
- 53 POLUDNIOWSKI, G. et al. Spekcalc: a program to calculate photon spectra from tungsten anode x-ray tubes. *Physics in Medicine & Biology*, IOP Publishing, v. 54, n. 19, p. N433, 2009. 33, 34
- 54 COSTA, M. M. B.; NOVA, J. L. L. d.; CANEVARO, L. V. Efeito da filtração adicional nas doses de radiação e na qualidade das imagens nos exames videofluoroscópicos. *Radiologia Brasileira*, SciELO Brasil, v. 42, p. 379–387, 2009. 34
- 55 OHNISHI, S. Gxsview: Geometry and cross section viewer for calculating radiation transport. *SoftwareX*, Elsevier, v. 14, p. 100681, 2021. 35
- 56 DETWILER, R. S. et al. *Compendium of Material Composition Data for Radiation Transport Modeling*. [S.l.], 2021. 35
- 57 KIM, C. et al. Icrp publication 145: adult mesh-type reference computational phantoms. *Annals of the ICRP*, SAGE Publications Sage UK: London, England, v. 49, n. 3, p. 13–201, 2020. 35
- 58 PEREIRA, I. M. R. et al. Determinação radiológica do índice e do tamanho craniano por mensuração dos diâmetros cranianos em uma população infantil brasileira. *Radiologia Brasileira*, SciELO Brasil, v. 41, p. 229–234, 2008. 35

- 59 SHAFIQUE, H. Z. et al. Comparison of tooth widths, arch widths and arch lengths in class-i normal dentition to class-i and ii crowded dentitions. *Pakistan Journal of Medical Sciences*, Professional Medical Publications, v. 37, n. 2, p. 345, 2021. [37](#)
- 60 HASHIM, H. A.; AL-GHAMDI, S. Tooth width and arch dimensions in normal and malocclusion samples: an odontometric study. *J Contemp Dent Pract*, v. 6, n. 2, p. 36–51, 2005. [37](#)
- 61 FANG, K.-M. et al. Ultrasonographic and elastographic biometry in adult major salivary glands: a preliminary case-control report. *Scientific Reports*, Nature Publishing Group, v. 9, n. 1, p. 1–7, 2019. [38](#)
- 62 KANEKO, J. J. Thyroid function. *Clinical biochemistry of domestic animals*, Elsevier, p. 571–588, 1997. [39](#)
- 63 GANDRA, Y. R. Avaliação do bócio endêmico. *Revista de Saúde Pública*, SciELO Public Health, v. 18, p. 396–404, 1984. [40](#)
- 64 TANRIOVER, O. et al. Morphometric features of the thyroid gland: a cadaveric study of turkish people. *Folia morphologica*, v. 70, n. 2, p. 103–108, 2011. [40](#)
- 65 ECKEL, H. et al. Dimensions of the laryngeal framework in adults. *Surgical and Radiologic Anatomy*, Springer, v. 16, n. 1, p. 31–36, 1994. [40](#)
- 66 MÄKITIE, A. A. et al. Novel additive manufactured scaffolds for tissue engineered trachea research. *Acta oto-laryngologica*, Taylor & Francis, v. 133, n. 4, p. 412–417, 2013. [40](#)
- 67 BEKERMAN, I.; GOTTLIEB, P.; VAIMAN, M. Variations in eyeball diameters of the healthy adults. *Journal of ophthalmology*, Hindawi, v. 2014, 2014. [41](#)
- 68 SRIDHAR, M. S. Anatomy of cornea and ocular surface. *Indian journal of ophthalmology*, Wolters Kluwer–Medknow Publications, v. 66, n. 2, p. 190, 2018. [41](#)
- 69 WAISWOL, M.; CURSINO, J. W.; COHEN, R. Variações nas dimensões do cristalino humano de acordo com a idade. *Arquivos Brasileiros de Oftalmologia*, SciELO Brasil, v. 64, p. 507–512, 2001. [41](#)
- 70 OLIVER, R.; EVANS, S. Tongue size, oral cavity size and speech. *The Angle Orthodontist*, v. 56, n. 3, p. 234–243, 1986. [42](#)

Apêndices

APÊNDICE A – Valores do CC[D]

Tabela 9 – CC[D] das Radiografias Periapicais. As incertezas são apresentadas entre parênteses (em %)

<i>Tecidos / Filtração</i>	<i>1,5 mmAl</i>	<i>1,6 mmAl</i>	<i>1,7 mmAl</i>	<i>1,8 mmAl</i>	<i>1,9 mmAl</i>	<i>2,0 mmAl</i>	<i>2,1 mmAl</i>	<i>2,2 mmAl</i>	<i>2,3 mmAl</i>	<i>2,4 mmAl</i>	<i>2,5 mmAl</i>
<i>Tensão de 60kVp</i>											
Olhos	7,6E-2 (19,4)	7,9E-2 (19,1)	8,2E-2 (18,9)	8,5E-2 (18,7)	8,7E-2 (18,5)	9,0E-2 (18,3)	9,2E-2 (18,1)	9,5E-2 (17,9)	9,7E-2 (17,8)	9,9E-2 (17,6)	1,0E-1 (17,1)
Olhos - Cristalino	8,2E-2 (74,8)	8,5E-2 (73,8)	8,8E-2 (72,7)	9,0E-2 (71,9)	9,3E-2 (71,3)	9,5E-2 (70,7)	9,8E-2 (70,1)	1,0E-1 (69,4)	1,0E-1 (68,8)	1,0E-1 (68,2)	1,1E-1 (67,6)
Gll. Parótidas	2,0E-1 (3,3)	2,0E-1 (3,2)	2,1E-1 (3,2)	2,1E-1 (3,2)	2,2E-1 (3,2)	2,2E-1 (3,1)	2,2E-1 (3,1)	2,3E-1 (3,1)	2,3E-1 (3,0)	2,4E-1 (3,0)	2,4E-1 (3,0)
Gll. Submandibulares	2,6E-1 (1,9)	2,7E-1 (1,9)	2,8E-1 (1,8)	2,9E-1 (1,8)	3,0E-1 (1,8)	3,1E-1 (1,8)	3,2E-1 (1,8)	3,3E-1 (1,8)	3,4E-1 (1,8)	3,5E-1 (1,8)	3,6E-1 (1,7)
Gll. Sublinguais	4,3E-1 (1,9)	4,5E-1 (1,9)	4,7E-1 (1,9)	4,9E-1 (1,9)	5,1E-1 (1,9)	5,2E-1 (1,8)	5,4E-1 (1,8)	5,6E-1 (1,8)	5,8E-1 (1,8)	6,0E-1 (1,8)	6,1E-1 (1,8)
Gll. Salivares	2,3E-1 (1,3)	2,4E-1 (1,3)	2,4E-1 (1,3)	2,5E-1 (1,3)	2,6E-1 (1,3)	2,7E-1 (1,3)	2,7E-1 (1,2)	2,8E-1 (1,2)	2,9E-1 (1,2)	2,9E-1 (1,2)	3,0E-1 (1,2)
Gl. Tireoide	4,4E-2 (4,6)	4,5E-2 (4,6)	4,7E-2 (4,5)	4,9E-2 (4,5)	5,0E-2 (4,4)	5,2E-2 (4,4)	5,3E-2 (4,4)	5,5E-2 (4,3)	5,6E-2 (4,3)	5,8E-2 (4,2)	5,9E-2 (4,2)
Laringe	5,7E-2 (3,1)	6,0E-2 (3,1)	6,2E-2 (3,1)	6,4E-2 (3,0)	6,6E-2 (3,0)	6,8E-2 (3,0)	7,0E-2 (2,9)	7,2E-2 (2,9)	7,4E-2 (2,9)	7,6E-2 (2,9)	7,8E-2 (2,9)
Traqueia	1,7E-2 (7,5)	1,8E-2 (7,4)	1,8E-2 (7,3)	1,9E-2 (7,2)	2,0E-2 (7,2)	2,0E-2 (7,1)	2,1E-2 (7,0)	2,2E-2 (7,0)	2,2E-2 (6,9)	2,3E-2 (6,9)	2,3E-2 (6,8)
Língua	4,4E-2 (1,4)	4,6E-2 (1,3)	4,8E-2 (1,3)	5,0E-2 (1,3)	5,2E-2 (1,3)	5,3E-2 (1,3)	5,5E-2 (1,3)	5,7E-2 (1,3)	5,8E-2 (1,3)	6,0E-2 (1,3)	6,2E-2 (1,3)
<i>Tensão de 65kVp</i>											
Olhos	8,8E-2 (16,8)	9,1E-2 (16,6)	9,4E-2 (16,5)	9,8E-2 (16,2)	1,0E-1 (16,1)	1,0E-1 (16,0)	1,1E-1 (15,8)	1,1E-1 (15,7)	1,1E-1 (15,5)	1,1E-1 (15,4)	1,2E-1 (15,3)
Olhos - Cristalino	9,2E-2 (66,2)	9,5E-2 (65,3)	9,8E-2 (64,7)	1,0E-1 (64,2)	1,0E-1 (63,4)	1,1E-1 (62,7)	1,1E-1 (62,0)	1,1E-1 (61,3)	1,1E-1 (60,7)	1,2E-1 (60,3)	1,2E-1 (59,8)
Gll. Parótidas	2,1E-1 (2,9)	2,2E-1 (2,9)	2,2E-1 (2,9)	2,3E-1 (2,8)	2,3E-1 (2,8)	2,4E-1 (2,8)	2,4E-1 (2,7)	2,5E-1 (2,7)	2,5E-1 (2,7)	2,5E-1 (2,7)	2,6E-1 (2,7)
Gll. Submandibulares	3,1E-1 (1,7)	3,2E-1 (1,7)	3,3E-1 (1,7)	3,4E-1 (1,7)	3,6E-1 (1,7)	3,7E-1 (1,6)	3,8E-1 (1,6)	3,9E-1 (1,6)	4,0E-1 (1,6)	4,1E-1 (1,6)	4,2E-1 (1,6)
Gll. Sublinguais	5,3E-1 (1,8)	5,5E-1 (1,8)	5,7E-1 (1,8)	6,0E-1 (1,7)	6,2E-1 (1,7)	6,4E-1 (1,7)	6,6E-1 (1,7)	6,8E-1 (1,7)	7,0E-1 (1,7)	7,2E-1 (1,7)	7,5E-1 (1,7)
Gll. Salivares	2,6E-1 (1,2)	2,7E-1 (1,2)	2,8E-1 (1,2)	2,9E-1 (1,2)	2,9E-1 (1,2)	3,0E-1 (1,2)	3,1E-1 (1,2)	3,2E-1 (1,2)	3,2E-1 (1,2)	3,3E-1 (1,2)	3,4E-1 (1,1)
Gl. Tireoide	5,1E-2 (4,2)	5,2E-2 (4,2)	5,4E-2 (4,1)	5,6E-2 (4,1)	5,8E-2 (4,1)	6,0E-2 (4,0)	6,1E-2 (4,0)	6,3E-2 (4,0)	6,5E-2 (3,9)	6,6E-2 (3,9)	6,8E-2 (3,9)
Laringe	6,7E-2 (2,8)	7,0E-2 (2,8)	7,2E-2 (2,8)	7,5E-2 (2,7)	7,7E-2 (2,7)	8,0E-2 (2,7)	8,2E-2 (2,7)	8,4E-2 (2,7)	8,6E-2 (2,7)	8,9E-2 (2,7)	9,1E-2 (2,7)
Traqueia	2,0E-2 (6,8)	2,1E-2 (6,7)	2,2E-2 (6,6)	2,3E-2 (6,5)	2,3E-2 (6,5)	2,4E-2 (6,4)	2,5E-2 (6,4)	2,6E-2 (6,3)	2,6E-2 (6,3)	2,7E-2 (6,2)	2,8E-2 (6,2)
Língua	5,3E-2 (1,3)	5,5E-2 (1,3)	5,7E-2 (1,3)	5,9E-2 (1,2)	6,1E-2 (1,2)	6,3E-2 (1,2)	6,5E-2 (1,2)	6,7E-2 (1,2)	6,9E-2 (1,2)	7,1E-2 (1,2)	7,3E-2 (1,2)
<i>Tensão de 70kVp</i>											
Olhos	1,0E-1 (14,9)	1,0E-1 (14,8)	1,1E-1 (14,6)	1,1E-1 (14,5)	1,1E-1 (14,3)	1,2E-1 (14,2)	1,2E-1 (14,1)	1,2E-1 (14,0)	1,3E-1 (13,9)	1,3E-1 (13,7)	1,3E-1 (13,6)
Olhos - Cristalino	1,0E-1 (59,2)	1,1E-1 (58,7)	1,1E-1 (58,0)	1,1E-1 (57,4)	1,2E-1 (56,6)	1,2E-1 (55,9)	1,2E-1 (55,5)	1,2E-1 (55,1)	1,3E-1 (54,6)	1,3E-1 (54,3)	1,3E-1 (53,8)
Gll. Parótidas	2,3E-1 (2,6)	2,3E-1 (2,6)	2,4E-1 (2,6)	2,4E-1 (2,6)	2,5E-1 (2,6)	2,5E-1 (2,5)	2,6E-1 (2,5)	2,6E-1 (2,5)	2,7E-1 (2,5)	2,7E-1 (2,4)	2,8E-1 (2,4)
Gll. Submandibulares	3,6E-1 (1,6)	3,7E-1 (1,6)	3,9E-1 (1,6)	4,0E-1 (1,6)	4,1E-1 (1,5)	4,3E-1 (1,5)	4,4E-1 (1,5)	4,5E-1 (1,5)	4,6E-1 (1,5)	4,8E-1 (1,5)	4,9E-1 (1,5)
Gll. Sublinguais	6,3E-1 (1,7)	6,6E-1 (1,7)	6,8E-1 (1,6)	7,1E-1 (1,6)	7,3E-1 (1,6)	7,6E-1 (1,6)	7,8E-1 (1,6)	8,1E-1 (1,6)	8,3E-1 (1,6)	8,6E-1 (1,6)	8,8E-1 (1,5)
Gll. Salivares	2,9E-1 (1,2)	3,0E-1 (1,2)	3,1E-1 (1,2)	3,2E-1 (1,1)	3,3E-1 (1,1)	3,4E-1 (1,1)	3,5E-1 (1,1)	3,5E-1 (1,1)	3,6E-1 (1,1)	3,7E-1 (1,1)	3,8E-1 (1,1)
Gl. Tireoide	5,8E-2 (3,9)	6,0E-2 (3,9)	6,2E-2 (3,8)	6,4E-2 (3,8)	6,6E-2 (3,8)	6,8E-2 (3,7)	6,9E-2 (3,7)	7,1E-2 (3,7)	7,3E-2 (3,7)	7,5E-2 (3,6)	7,7E-2 (3,6)
Laringe	7,7E-2 (2,6)	8,0E-2 (2,6)	8,3E-2 (2,6)	8,5E-2 (2,5)	8,8E-2 (2,5)	9,1E-2 (2,5)	9,3E-2 (2,5)	9,6E-2 (2,5)	9,8E-2 (2,4)	1,0E-1 (2,4)	1,0E-1 (2,4)
Traqueia	2,3E-2 (6,2)	2,4E-2 (6,1)	2,5E-2 (6,1)	2,6E-2 (6,0)	2,7E-2 (6,0)	2,8E-2 (5,9)	2,9E-2 (5,8)	3,0E-2 (5,8)	3,0E-2 (5,8)	3,1E-2 (5,7)	3,2E-2 (5,7)
Língua	6,1E-2 (1,2)	6,4E-2 (1,2)	6,6E-2 (1,2)	6,8E-2 (1,2)	7,1E-2 (1,2)	7,3E-2 (1,2)	7,5E-2 (1,2)	7,7E-2 (1,2)	7,9E-2 (1,2)	8,2E-2 (1,1)	8,4E-2 (1,1)

Tabela 10 – CC[D] do posicionamento Incisivo Central Superior em Radiografias Periapicais. As incertezas são apresentadas entre parênteses (em %)

<i>Tecidos / Filtração</i>	<i>1,5 mmAl</i>	<i>1,6 mmAl</i>	<i>1,7 mmAl</i>	<i>1,8 mmAl</i>	<i>1,9 mmAl</i>	<i>2,0 mmAl</i>	<i>2,1 mmAl</i>	<i>2,2 mmAl</i>	<i>2,3 mmAl</i>	<i>2,4 mmAl</i>	<i>2,5 mmAl</i>
<i>Tensão de 60kVp</i>											
Olhos	1,0E-2 (1,5)	1,1E-2 (1,5)	1,1E-2 (1,5)	1,1E-2 (1,5)	1,2E-2 (1,5)	1,2E-2 (1,5)	1,2E-2 (1,5)	1,3E-2 (1,5)	1,3E-2 (1,5)	1,3E-2 (1,5)	1,4E-2 (1,5)
Olhos - Cristalino	1,1E-2 (2,8)	1,1E-2 (2,8)	1,2E-2 (2,8)	1,2E-2 (2,8)	1,3E-2 (2,8)	1,3E-2 (2,7)	1,3E-2 (2,7)	1,3E-2 (2,7)	1,3E-2 (2,7)	1,4E-2 (2,7)	1,4E-2 (2,7)
Gll. Parótidas	7,3E-4 (0,8)	7,7E-4 (0,8)	8,1E-4 (0,8)	8,4E-4 (0,8)	8,7E-4 (0,8)	9,1E-4 (0,8)	9,4E-4 (0,8)	9,8E-4 (0,8)	1,0E-3 (0,8)	1,0E-3 (0,8)	1,1E-3 (0,8)
Gll. Submandibulares	6,5E-3 (0,7)	6,8E-3 (0,7)	7,1E-3 (0,7)	7,4E-3 (0,7)	7,7E-3 (0,7)	8,0E-3 (0,7)	8,3E-3 (0,7)	8,6E-3 (0,7)	8,9E-3 (0,7)	9,2E-3 (0,7)	9,5E-3 (0,7)
Gll. Sublinguais	3,6E-2 (0,7)	3,7E-2 (0,7)	3,9E-2 (0,7)	4,1E-2 (0,7)	4,2E-2 (0,7)	4,4E-2 (0,7)	4,5E-2 (0,7)	4,7E-2 (0,7)	4,8E-2 (0,7)	5,0E-2 (0,7)	5,1E-2 (0,7)
Gll. Salivares	4,6E-3 (0,7)	4,8E-3 (0,7)	5,0E-3 (0,7)	5,2E-3 (0,7)	5,4E-3 (0,7)	5,6E-3 (0,7)	5,8E-3 (0,7)	6,0E-3 (0,7)	6,2E-3 (0,7)	6,4E-3 (0,7)	6,6E-3 (0,7)
Gl. Tireoide	1,1E-3 (0,8)	1,1E-3 (0,8)	1,2E-3 (0,8)	1,2E-3 (0,8)	1,3E-3 (0,8)	1,3E-3 (0,8)	1,4E-3 (0,8)	1,4E-3 (0,8)	1,5E-3 (0,8)	1,5E-3 (0,8)	1,6E-3 (0,8)
Laringe	3,2E-3 (0,7)	3,3E-3 (0,7)	3,5E-3 (0,7)	3,6E-3 (0,7)	3,7E-3 (0,7)	3,9E-3 (0,7)	4,0E-3 (0,7)	4,2E-3 (0,7)	4,3E-3 (0,7)	4,5E-3 (0,7)	4,6E-3 (0,7)
Traqueia	5,7E-4 (0,9)	6,0E-4 (0,9)	6,2E-4 (0,9)	6,5E-4 (0,9)	6,7E-4 (0,9)	7,0E-4 (0,9)	7,2E-4 (0,9)	7,5E-4 (0,9)	7,7E-4 (0,9)	8,0E-4 (0,9)	8,2E-4 (0,9)
Língua	2,6E-3 (0,7)	2,7E-3 (0,7)	2,8E-3 (0,7)	2,9E-3 (0,7)	3,0E-3 (0,7)	3,2E-3 (0,7)	3,3E-3 (0,7)	3,4E-3 (0,7)	3,5E-3 (0,7)	3,6E-3 (0,7)	3,7E-3 (0,7)
<i>Tensão de 65kVp</i>											
Olhos	1,1E-2 (1,5)	1,1E-2 (1,5)	1,2E-2 (1,5)	1,2E-2 (1,5)	1,3E-2 (1,5)	1,3E-2 (1,5)	1,3E-2 (1,5)	1,4E-2 (1,5)	1,4E-2 (1,5)	1,4E-2 (1,4)	1,5E-2 (1,4)
Olhos - Cristalino	1,1E-2 (2,7)	1,2E-2 (2,7)	1,2E-2 (2,7)	1,3E-2 (2,7)	1,3E-2 (2,7)	1,3E-2 (2,6)	1,4E-2 (2,6)	1,4E-2 (2,6)	1,4E-2 (2,6)	1,5E-2 (2,6)	1,5E-2 (2,5)
Gll. Parótidas	9,6E-4 (0,8)	1,0E-3 (0,8)	1,0E-3 (0,8)	1,1E-3 (0,8)	1,1E-3 (0,8)	1,2E-3 (0,7)	1,2E-3 (0,7)	1,3E-3 (0,7)	1,3E-3 (0,7)	1,3E-3 (0,7)	1,4E-3 (0,7)
Gll. Submandibulares	8,3E-3 (0,7)	8,7E-3 (0,7)	9,1E-3 (0,7)	9,4E-3 (0,7)	9,8E-3 (0,7)	1,0E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)	1,2E-2 (0,7)	1,2E-2 (0,7)
Gll. Sublinguais	4,2E-2 (0,7)	4,4E-2 (0,7)	4,6E-2 (0,7)	4,7E-2 (0,7)	4,9E-2 (0,7)	5,1E-2 (0,7)	5,3E-2 (0,7)	5,4E-2 (0,7)	5,6E-2 (0,7)	5,8E-2 (0,7)	5,9E-2 (0,7)
Gll. Salivares	5,6E-3 (0,7)	5,9E-3 (0,7)	6,2E-3 (0,7)	6,4E-3 (0,7)	6,7E-3 (0,7)	6,9E-3 (0,7)	7,1E-3 (0,7)	7,4E-3 (0,7)	7,6E-3 (0,7)	7,8E-3 (0,7)	8,1E-3 (0,7)
Gl. Tireoide	1,4E-3 (0,8)	1,4E-3 (0,8)	1,5E-3 (0,8)	1,5E-3 (0,8)	1,6E-3 (0,8)	1,7E-3 (0,8)	1,7E-3 (0,8)	1,8E-3 (0,8)	1,8E-3 (0,8)	1,9E-3 (0,8)	2,0E-3 (0,8)
Laringe	3,9E-3 (0,7)	4,1E-3 (0,7)	4,3E-3 (0,7)	4,4E-3 (0,7)	4,6E-3 (0,7)	4,8E-3 (0,7)	4,9E-3 (0,7)	5,1E-3 (0,7)	5,3E-3 (0,7)	5,4E-3 (0,7)	5,6E-3 (0,7)
Traqueia	7,2E-4 (0,9)	7,5E-4 (0,9)	7,9E-4 (0,9)	8,2E-4 (0,9)	8,5E-4 (0,9)	8,8E-4 (0,9)	9,1E-4 (0,9)	9,4E-4 (0,9)	9,7E-4 (0,9)	1,0E-3 (0,8)	1,0E-3 (0,8)
Língua	3,0E-3 (0,7)	3,1E-3 (0,7)	3,3E-3 (0,7)	3,4E-3 (0,7)	3,5E-3 (0,7)	3,6E-3 (0,7)	3,8E-3 (0,7)	3,9E-3 (0,7)	4,0E-3 (0,7)	4,1E-3 (0,7)	4,2E-3 (0,7)
<i>Tensão de 70kVp</i>											
Olhos	1,2E-2 (1,5)	1,2E-2 (1,5)	1,3E-2 (1,5)	1,3E-2 (1,5)	1,4E-2 (1,5)	1,4E-2 (1,5)	1,4E-2 (1,5)	1,5E-2 (1,5)	1,5E-2 (1,5)	1,5E-2 (1,4)	1,6E-2 (1,4)
Olhos - Cristalino	1,2E-2 (2,6)	1,3E-2 (2,6)	1,3E-2 (2,6)	1,3E-2 (2,6)	1,4E-2 (2,6)	1,4E-2 (2,5)	1,4E-2 (2,5)	1,5E-2 (2,5)	1,5E-2 (2,5)	1,6E-2 (2,5)	1,6E-2 (2,4)
Gll. Parótidas	1,2E-3 (0,8)	1,3E-3 (0,7)	1,3E-3 (0,7)	1,4E-3 (0,7)	1,4E-3 (0,7)	1,5E-3 (0,7)	1,5E-3 (0,7)	1,6E-3 (0,7)	1,6E-3 (0,7)	1,7E-3 (0,7)	1,7E-3 (0,7)
Gll. Submandibulares	1,0E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)	1,2E-2 (0,7)	1,2E-2 (0,7)	1,2E-2 (0,7)	1,3E-2 (0,7)	1,3E-2 (0,7)	1,4E-2 (0,7)	1,4E-2 (0,7)	1,5E-2 (0,7)
Gll. Sublinguais	4,8E-2 (0,7)	5,0E-2 (0,7)	5,2E-2 (0,7)	5,4E-2 (0,7)	5,6E-2 (0,7)	5,8E-2 (0,7)	6,0E-2 (0,7)	6,1E-2 (0,7)	6,3E-2 (0,7)	6,5E-2 (0,7)	6,7E-2 (0,7)
Gll. Salivares	6,7E-3 (0,7)	7,0E-3 (0,7)	7,3E-3 (0,7)	7,6E-3 (0,7)	7,9E-3 (0,7)	8,2E-3 (0,7)	8,5E-3 (0,7)	8,7E-3 (0,7)	9,0E-3 (0,7)	9,3E-3 (0,7)	9,6E-3 (0,7)
Gl. Tireoide	1,6E-3 (0,8)	1,7E-3 (0,8)	1,8E-3 (0,8)	1,9E-3 (0,8)	1,9E-3 (0,8)	2,0E-3 (0,7)	2,1E-3 (0,7)	2,1E-3 (0,7)	2,2E-3 (0,7)	2,3E-3 (0,7)	2,3E-3 (0,7)
Laringe	4,7E-3 (0,7)	4,9E-3 (0,7)	5,1E-3 (0,7)	5,3E-3 (0,7)	5,5E-3 (0,7)	5,7E-3 (0,7)	5,9E-3 (0,7)	6,0E-3 (0,7)	6,2E-3 (0,7)	6,4E-3 (0,7)	6,6E-3 (0,7)
Traqueia	8,8E-4 (0,9)	9,2E-4 (0,8)	9,5E-4 (0,8)	9,9E-4 (0,8)	1,0E-3 (0,8)	1,1E-3 (0,8)	1,1E-3 (0,8)	1,1E-3 (0,8)	1,2E-3 (0,8)	1,2E-3 (0,8)	1,3E-3 (0,8)
Língua	3,4E-3 (0,7)	3,6E-3 (0,7)	3,7E-3 (0,7)	3,8E-3 (0,7)	4,0E-3 (0,7)	4,1E-3 (0,7)	4,2E-3 (0,7)	4,4E-3 (0,7)	4,5E-3 (0,7)	4,6E-3 (0,7)	4,7E-3 (0,7)

Tabela 11 – Média dos CC[D] no posicionamento Caninos Superiores em Radiografias Periapicais. As incertezas são apresentadas entre parênteses (em %)

<i>Tecidos / Filtração</i>	<i>1,5 mmAl</i>	<i>1,6 mmAl</i>	<i>1,7 mmAl</i>	<i>1,8 mmAl</i>	<i>1,9 mmAl</i>	<i>2,0 mmAl</i>	<i>2,1 mmAl</i>	<i>2,2 mmAl</i>	<i>2,3 mmAl</i>	<i>2,4 mmAl</i>	<i>2,5 mmAl</i>
<i>Tensão de 60kVp</i>											
Olhos	1,9E-2 (1,5)	1,9E-2 (1,5)	2,0E-2 (1,5)	2,0E-2 (1,5)	2,1E-2 (1,5)	2,1E-2 (1,5)	2,2E-2 (1,5)	2,2E-2 (1,5)	2,3E-2 (1,5)	2,3E-2 (1,4)	2,4E-2 (1,4)
Olhos - Cristalino	2,0E-2 (2,6)	2,1E-2 (2,6)	2,2E-2 (2,6)	2,2E-2 (2,5)	2,3E-2 (2,5)	2,3E-2 (2,5)	2,4E-2 (2,5)	2,4E-2 (2,5)	2,5E-2 (2,5)	2,5E-2 (2,4)	2,6E-2 (2,4)
Gll. Parótidas	6,8E-4 (0,8)	7,1E-4 (0,8)	7,4E-4 (0,8)	7,7E-4 (0,8)	8,0E-4 (0,8)	8,3E-4 (0,8)	8,6E-4 (0,8)	8,9E-4 (0,8)	9,2E-4 (0,8)	9,4E-4 (0,8)	9,7E-4 (0,8)
Gll. Submandibulares	6,0E-3 (0,7)	6,3E-3 (0,7)	6,5E-3 (0,7)	6,8E-3 (0,7)	7,1E-3 (0,7)	7,4E-3 (0,7)	7,6E-3 (0,7)	7,9E-3 (0,7)	8,1E-3 (0,7)	8,4E-3 (0,7)	8,7E-3 (0,7)
Gll. Sublinguais	2,3E-2 (0,7)	2,4E-2 (0,7)	2,5E-2 (0,7)	2,6E-2 (0,7)	2,7E-2 (0,7)	2,8E-2 (0,7)	2,9E-2 (0,7)	3,0E-2 (0,7)	3,1E-2 (0,7)	3,2E-2 (0,7)	3,3E-2 (0,7)
Gll. Salivares	3,6E-3 (0,7)	3,8E-3 (0,7)	4,0E-3 (0,7)	4,1E-3 (0,7)	4,3E-3 (0,7)	4,5E-3 (0,7)	4,6E-3 (0,7)	4,8E-3 (0,7)	4,9E-3 (0,7)	5,1E-3 (0,7)	5,3E-3 (0,7)
Gl. Tireoide	1,2E-3 (0,8)	1,2E-3 (0,8)	1,3E-3 (0,8)	1,3E-3 (0,8)	1,4E-3 (0,8)	1,4E-3 (0,8)	1,5E-3 (0,8)	1,5E-3 (0,8)	1,6E-3 (0,8)	1,6E-3 (0,8)	1,7E-3 (0,8)
Laringe	1,1E-3 (0,8)	1,1E-3 (0,8)	1,2E-3 (0,8)	1,2E-3 (0,8)	1,3E-3 (0,8)	1,3E-3 (0,7)	1,4E-3 (0,7)	1,4E-3 (0,7)	1,4E-3 (0,7)	1,5E-3 (0,7)	1,5E-3 (0,7)
Traqueia	5,1E-4 (1,0)	5,3E-4 (1,0)	5,5E-4 (1,0)	5,8E-4 (0,9)	6,0E-4 (0,9)	6,2E-4 (0,9)	6,5E-4 (0,9)	6,7E-4 (0,9)	6,9E-4 (0,9)	7,1E-4 (0,9)	7,3E-4 (0,9)
Língua	2,1E-3 (0,7)	2,2E-3 (0,7)	2,2E-3 (0,7)	2,3E-3 (0,7)	2,4E-3 (0,7)	2,5E-3 (0,7)	2,6E-3 (0,7)	2,7E-3 (0,7)	2,8E-3 (0,7)	2,8E-3 (0,7)	2,9E-3 (0,7)
<i>Tensão de 65kVp</i>											
Olhos	2,0E-2 (1,5)	2,1E-2 (1,5)	2,2E-2 (1,5)	2,2E-2 (1,5)	2,3E-2 (1,5)	2,3E-2 (1,5)	2,4E-2 (1,5)	2,4E-2 (1,5)	2,5E-2 (1,5)	2,5E-2 (1,4)	2,6E-2 (1,4)
Olhos - Cristalino	2,2E-2 (2,5)	2,3E-2 (2,5)	2,3E-2 (2,5)	2,4E-2 (2,5)	2,5E-2 (2,4)	2,5E-2 (2,4)	2,6E-2 (2,4)	2,6E-2 (2,4)	2,7E-2 (2,4)	2,7E-2 (2,4)	2,8E-2 (2,3)
Gll. Parótidas	9,1E-4 (0,8)	9,5E-4 (0,8)	9,9E-4 (0,8)	1,0E-3 (0,8)	1,1E-3 (0,8)	1,1E-3 (0,8)	1,1E-3 (0,8)	1,2E-3 (0,8)	1,2E-3 (0,8)	1,2E-3 (0,8)	1,3E-3 (0,7)
Gll. Submandibulares	7,7E-3 (0,7)	8,1E-3 (0,7)	8,4E-3 (0,7)	8,8E-3 (0,7)	9,1E-3 (0,7)	9,4E-3 (0,7)	9,7E-3 (0,7)	1,0E-2 (0,7)	1,0E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)
Gll. Sublinguais	2,9E-2 (0,7)	3,0E-2 (0,7)	3,1E-2 (0,7)	3,2E-2 (0,7)	3,4E-2 (0,7)	3,5E-2 (0,7)	3,6E-2 (0,7)	3,7E-2 (0,7)	3,8E-2 (0,7)	4,0E-2 (0,7)	4,1E-2 (0,7)
Gll. Salivares	4,7E-3 (0,7)	4,9E-3 (0,7)	5,1E-3 (0,7)	5,3E-3 (0,7)	5,5E-3 (0,7)	5,7E-3 (0,7)	5,9E-3 (0,7)	6,1E-3 (0,7)	6,3E-3 (0,7)	6,5E-3 (0,7)	6,6E-3 (0,7)
Gl. Tireoide	1,5E-3 (0,8)	1,5E-3 (0,8)	1,6E-3 (0,8)	1,7E-3 (0,8)	1,7E-3 (0,8)	1,8E-3 (0,8)	1,9E-3 (0,8)	1,9E-3 (0,8)	2,0E-3 (0,8)	2,0E-3 (0,8)	2,1E-3 (0,8)
Laringe	1,4E-3 (0,8)	1,5E-3 (0,8)	1,5E-3 (0,8)	1,6E-3 (0,7)	1,6E-3 (0,7)	1,7E-3 (0,7)	1,8E-3 (0,7)	1,8E-3 (0,7)	1,9E-3 (0,7)	1,9E-3 (0,7)	2,0E-3 (0,7)
Traqueia	6,5E-4 (0,9)	6,8E-4 (0,9)	7,1E-4 (0,9)	7,4E-4 (0,9)	7,7E-4 (0,9)	7,9E-4 (0,9)	8,2E-4 (0,9)	8,5E-4 (0,9)	8,7E-4 (0,9)	9,0E-4 (0,9)	9,2E-4 (0,9)
Língua	2,5E-3 (0,7)	2,6E-3 (0,7)	2,7E-3 (0,7)	2,8E-3 (0,7)	2,9E-3 (0,7)	3,0E-3 (0,7)	3,1E-3 (0,7)	3,2E-3 (0,7)	3,3E-3 (0,7)	3,4E-3 (0,7)	3,5E-3 (0,7)
<i>Tensão de 70kVp</i>											
Olhos	2,2E-2 (1,5)	2,3E-2 (1,5)	2,3E-2 (1,5)	2,4E-2 (1,5)	2,5E-2 (1,5)	2,5E-2 (1,5)	2,6E-2 (1,5)	2,6E-2 (1,5)	2,7E-2 (1,4)	2,8E-2 (1,4)	2,8E-2 (1,4)
Olhos - Cristalino	2,4E-2 (2,4)	2,4E-2 (2,4)	2,5E-2 (2,4)	2,6E-2 (2,4)	2,6E-2 (2,4)	2,7E-2 (2,4)	2,8E-2 (2,3)	2,8E-2 (2,3)	2,9E-2 (2,3)	2,9E-2 (2,3)	2,9E-2 (2,3)
Gll. Parótidas	1,2E-3 (0,8)	1,2E-3 (0,8)	1,3E-3 (0,8)	1,3E-3 (0,8)	1,4E-3 (0,8)	1,4E-3 (0,8)	1,5E-3 (0,8)	1,5E-3 (0,8)	1,5E-3 (0,7)	1,6E-3 (0,7)	1,6E-3 (0,7)
Gll. Submandibulares	9,6E-3 (0,7)	1,0E-2 (0,7)	1,0E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)	1,2E-2 (0,7)	1,2E-2 (0,7)	1,2E-2 (0,7)	1,3E-2 (0,7)	1,3E-2 (0,7)	1,3E-2 (0,7)
Gll. Sublinguais	3,5E-2 (0,7)	3,6E-2 (0,7)	3,8E-2 (0,7)	3,9E-2 (0,7)	4,0E-2 (0,7)	4,2E-2 (0,7)	4,3E-2 (0,7)	4,5E-2 (0,7)	4,6E-2 (0,7)	4,7E-2 (0,7)	4,9E-2 (0,7)
Gll. Salivares	5,8E-3 (0,7)	6,0E-3 (0,7)	6,3E-3 (0,7)	6,5E-3 (0,7)	6,7E-3 (0,7)	7,0E-3 (0,7)	7,2E-3 (0,7)	7,4E-3 (0,7)	7,7E-3 (0,7)	7,9E-3 (0,7)	8,1E-3 (0,7)
Gl. Tireoide	1,8E-3 (0,8)	1,9E-3 (0,8)	1,9E-3 (0,8)	2,0E-3 (0,8)	2,1E-3 (0,8)	2,2E-3 (0,8)	2,2E-3 (0,8)	2,3E-3 (0,8)	2,4E-3 (0,8)	2,4E-3 (0,7)	2,5E-3 (0,7)
Laringe	1,7E-3 (0,8)	1,8E-3 (0,7)	1,9E-3 (0,7)	2,0E-3 (0,7)	2,0E-3 (0,7)	2,1E-3 (0,7)	2,2E-3 (0,7)	2,3E-3 (0,7)	2,3E-3 (0,7)	2,4E-3 (0,7)	2,5E-3 (0,7)
Traqueia	8,0E-4 (0,9)	8,4E-4 (0,9)	8,7E-4 (0,9)	9,0E-4 (0,9)	9,4E-4 (0,9)	9,7E-4 (0,9)	1,0E-3 (0,9)	1,0E-3 (0,9)	1,1E-3 (0,8)	1,1E-3 (0,8)	1,1E-3 (0,8)
Língua	3,0E-3 (0,7)	3,1E-3 (0,7)	3,2E-3 (0,7)	3,3E-3 (0,7)	3,5E-3 (0,7)	3,6E-3 (0,7)	3,7E-3 (0,7)	3,8E-3 (0,7)	3,9E-3 (0,7)	4,0E-3 (0,7)	4,1E-3 (0,7)

Tabela 12 – Média dos CC[D] no posicionamento Pré-molares Superiores em Radiografias Periapicais. As incertezas são apresentadas entre parênteses (em %)

<i>Tecidos / Filtração</i>	<i>1,5 mmAl</i>	<i>1,6 mmAl</i>	<i>1,7 mmAl</i>	<i>1,8 mmAl</i>	<i>1,9 mmAl</i>	<i>2,0 mmAl</i>	<i>2,1 mmAl</i>	<i>2,2 mmAl</i>	<i>2,3 mmAl</i>	<i>2,4 mmAl</i>	<i>2,5 mmAl</i>
<i>Tensão de 60kVp</i>											
Olhos	7,8E-3 (1,7)	8,1E-3 (1,7)	8,5E-3 (1,6)	8,8E-3 (1,6)	9,1E-3 (1,6)	9,3E-3 (1,6)	9,6E-3 (1,6)	9,9E-3 (1,6)	1,0E-2 (1,6)	1,0E-2 (1,6)	1,1E-2 (1,6)
Olhos - Cristalino	7,9E-3 (3,7)	8,2E-3 (3,7)	8,5E-3 (3,7)	8,9E-3 (3,6)	9,2E-3 (3,6)	9,4E-3 (3,6)	9,6E-3 (3,6)	9,9E-3 (3,5)	1,0E-2 (3,5)	1,0E-2 (3,5)	1,1E-2 (3,4)
Gll. Parótidas	3,5E-3 (0,7)	3,6E-3 (0,7)	3,7E-3 (0,7)	3,9E-3 (0,7)	4,0E-3 (0,7)	4,1E-3 (0,7)	4,2E-3 (0,7)	4,3E-3 (0,7)	4,5E-3 (0,7)	4,6E-3 (0,7)	4,7E-3 (0,7)
Gll. Submandibulares	6,8E-3 (0,7)	7,1E-3 (0,7)	7,4E-3 (0,7)	7,8E-3 (0,7)	8,1E-3 (0,7)	8,4E-3 (0,7)	8,7E-3 (0,7)	9,0E-3 (0,7)	9,3E-3 (0,7)	9,6E-3 (0,7)	9,9E-3 (0,7)
Gll. Sublinguais	2,7E-2 (0,7)	2,8E-2 (0,7)	2,9E-2 (0,7)	3,0E-2 (0,7)	3,1E-2 (0,7)	3,3E-2 (0,7)	3,4E-2 (0,7)	3,5E-2 (0,7)	3,6E-2 (0,7)	3,7E-2 (0,7)	3,8E-2 (0,7)
Gll. Salivares	5,8E-3 (0,7)	6,1E-3 (0,7)	6,4E-3 (0,7)	6,6E-3 (0,7)	6,9E-3 (0,7)	7,1E-3 (0,7)	7,3E-3 (0,7)	7,6E-3 (0,7)	7,8E-3 (0,7)	8,0E-3 (0,7)	8,3E-3 (0,7)
Gl. Tireoide	1,0E-3 (0,8)	1,1E-3 (0,8)	1,1E-3 (0,8)	1,2E-3 (0,8)	1,2E-3 (0,8)	1,3E-3 (0,8)	1,3E-3 (0,8)	1,3E-3 (0,8)	1,4E-3 (0,8)	1,4E-3 (0,8)	1,5E-3 (0,8)
Laringe	1,1E-3 (0,8)	1,1E-3 (0,8)	1,2E-3 (0,8)	1,2E-3 (0,8)	1,3E-3 (0,8)	1,3E-3 (0,7)	1,3E-3 (0,7)	1,4E-3 (0,7)	1,4E-3 (0,7)	1,5E-3 (0,7)	1,5E-3 (0,7)
Traqueia	4,7E-4 (1,0)	4,9E-4 (1,0)	5,1E-4 (1,0)	5,3E-4 (1,0)	5,5E-4 (1,0)	5,7E-4 (1,0)	5,9E-4 (1,0)	6,1E-4 (1,0)	6,3E-4 (1,0)	6,5E-4 (0,9)	6,7E-4 (0,9)
Língua	3,4E-3 (0,7)	3,6E-3 (0,7)	3,7E-3 (0,7)	3,8E-3 (0,7)	4,0E-3 (0,7)	4,1E-3 (0,7)	4,2E-3 (0,7)	4,4E-3 (0,7)	4,5E-3 (0,7)	4,6E-3 (0,7)	4,8E-3 (0,7)
<i>Tensão de 65kVp</i>											
Olhos	8,7E-3 (1,6)	9,1E-3 (1,6)	9,4E-3 (1,6)	9,8E-3 (1,6)	1,0E-2 (1,6)	1,0E-2 (1,6)	1,1E-2 (1,6)	1,1E-2 (1,6)	1,1E-2 (1,6)	1,2E-2 (1,5)	1,2E-2 (1,5)
Olhos - Cristalino	8,6E-3 (3,5)	8,9E-3 (3,4)	9,2E-3 (3,4)	9,5E-3 (3,4)	9,8E-3 (3,3)	1,0E-2 (3,3)	1,0E-2 (3,3)	1,1E-2 (3,3)	1,1E-2 (3,2)	1,1E-2 (3,2)	1,1E-2 (3,2)
Gll. Parótidas	3,8E-3 (0,7)	4,0E-3 (0,7)	4,1E-3 (0,7)	4,3E-3 (0,7)	4,4E-3 (0,7)	4,6E-3 (0,7)	4,7E-3 (0,7)	4,8E-3 (0,7)	5,0E-3 (0,7)	5,1E-3 (0,7)	5,2E-3 (0,7)
Gll. Submandibulares	8,3E-3 (0,7)	8,7E-3 (0,7)	9,0E-3 (0,7)	9,4E-3 (0,7)	9,8E-3 (0,7)	1,0E-2 (0,7)	1,0E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)	1,2E-2 (0,7)	1,2E-2 (0,7)
Gll. Sublinguais	3,1E-2 (0,7)	3,3E-2 (0,7)	3,4E-2 (0,7)	3,6E-2 (0,7)	3,7E-2 (0,7)	3,8E-2 (0,7)	4,0E-2 (0,7)	4,1E-2 (0,7)	4,2E-2 (0,7)	4,3E-2 (0,7)	4,5E-2 (0,7)
Gll. Salivares	6,8E-3 (0,7)	7,1E-3 (0,7)	7,4E-3 (0,7)	7,7E-3 (0,7)	8,0E-3 (0,7)	8,3E-3 (0,7)	8,5E-3 (0,7)	8,8E-3 (0,7)	9,1E-3 (0,7)	9,3E-3 (0,7)	9,6E-3 (0,7)
Gl. Tireoide	1,2E-3 (0,8)	1,3E-3 (0,8)	1,3E-3 (0,8)	1,4E-3 (0,8)	1,4E-3 (0,8)	1,5E-3 (0,8)	1,5E-3 (0,8)	1,6E-3 (0,8)	1,6E-3 (0,8)	1,7E-3 (0,8)	1,7E-3 (0,8)
Laringe	1,3E-3 (0,8)	1,4E-3 (0,7)	1,4E-3 (0,7)	1,5E-3 (0,7)	1,5E-3 (0,7)	1,6E-3 (0,7)	1,6E-3 (0,7)	1,7E-3 (0,7)	1,7E-3 (0,7)	1,8E-3 (0,7)	1,9E-3 (0,7)
Traqueia	5,6E-4 (1,0)	5,9E-4 (0,9)	6,1E-4 (0,9)	6,4E-4 (0,9)	6,6E-4 (0,9)	6,8E-4 (0,9)	7,1E-4 (0,9)	7,3E-4 (0,9)	7,5E-4 (0,9)	7,7E-4 (0,9)	8,0E-4 (0,9)
Língua	3,8E-3 (0,7)	4,0E-3 (0,7)	4,1E-3 (0,7)	4,3E-3 (0,7)	4,4E-3 (0,7)	4,6E-3 (0,7)	4,7E-3 (0,7)	4,8E-3 (0,7)	5,0E-3 (0,7)	5,1E-3 (0,7)	5,2E-3 (0,7)
<i>Tensão de 70kVp</i>											
Olhos	9,6E-3 (1,6)	1,0E-2 (1,6)	1,0E-2 (1,6)	1,1E-2 (1,6)	1,1E-2 (1,6)	1,1E-2 (1,5)	1,2E-2 (1,5)	1,2E-2 (1,5)	1,2E-2 (1,5)	1,3E-2 (1,5)	1,3E-2 (1,5)
Olhos - Cristalino	9,2E-3 (3,2)	9,6E-3 (3,2)	9,9E-3 (3,2)	1,0E-2 (3,2)	1,1E-2 (3,1)	1,1E-2 (3,1)	1,1E-2 (3,1)	1,1E-2 (3,1)	1,2E-2 (3,0)	1,2E-2 (3,0)	1,2E-2 (3,0)
Gll. Parótidas	4,2E-3 (0,7)	4,4E-3 (0,7)	4,6E-3 (0,7)	4,7E-3 (0,7)	4,9E-3 (0,7)	5,0E-3 (0,7)	5,2E-3 (0,7)	5,3E-3 (0,7)	5,5E-3 (0,7)	5,6E-3 (0,7)	5,7E-3 (0,7)
Gll. Submandibulares	9,7E-3 (0,7)	1,0E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)	1,2E-2 (0,7)	1,2E-2 (0,7)	1,3E-2 (0,7)	1,3E-2 (0,7)	1,3E-2 (0,7)	1,4E-2 (0,7)
Gll. Sublinguais	3,6E-2 (0,7)	3,8E-2 (0,7)	3,9E-2 (0,7)	4,1E-2 (0,7)	4,2E-2 (0,7)	4,4E-2 (0,7)	4,5E-2 (0,7)	4,6E-2 (0,7)	4,8E-2 (0,7)	4,9E-2 (0,7)	5,1E-2 (0,7)
Gll. Salivares	7,8E-3 (0,7)	8,2E-3 (0,7)	8,5E-3 (0,7)	8,8E-3 (0,7)	9,1E-3 (0,7)	9,4E-3 (0,7)	9,7E-3 (0,7)	1,0E-2 (0,7)	1,0E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)
Gl. Tireoide	1,4E-3 (0,8)	1,5E-3 (0,8)	1,5E-3 (0,8)	1,6E-3 (0,8)	1,7E-3 (0,8)	1,7E-3 (0,8)	1,8E-3 (0,8)	1,8E-3 (0,8)	1,9E-3 (0,8)	1,9E-3 (0,8)	2,0E-3 (0,8)
Laringe	1,5E-3 (0,7)	1,6E-3 (0,7)	1,7E-3 (0,7)	1,7E-3 (0,7)	1,8E-3 (0,7)	1,9E-3 (0,7)	1,9E-3 (0,7)	2,0E-3 (0,7)	2,0E-3 (0,7)	2,1E-3 (0,7)	2,2E-3 (0,7)
Traqueia	6,6E-4 (0,9)	6,9E-4 (0,9)	7,2E-4 (0,9)	7,5E-4 (0,9)	7,7E-4 (0,9)	8,0E-4 (0,9)	8,3E-4 (0,9)	8,5E-4 (0,9)	8,8E-4 (0,9)	9,0E-4 (0,9)	9,3E-4 (0,9)
Língua	4,2E-3 (0,7)	4,3E-3 (0,7)	4,5E-3 (0,7)	4,6E-3 (0,7)	4,8E-3 (0,7)	5,0E-3 (0,7)	5,1E-3 (0,7)	5,3E-3 (0,7)	5,4E-3 (0,7)	5,5E-3 (0,7)	5,7E-3 (0,7)

Tabela 13 – Média dos CC[D] no posicionamento Molares Superiores em Radiografias Periapicais. As incertezas são apresentadas entre parênteses (em %)

<i>Tecidos / Filtração</i>	<i>1,5 mmAl</i>	<i>1,6 mmAl</i>	<i>1,7 mmAl</i>	<i>1,8 mmAl</i>	<i>1,9 mmAl</i>	<i>2,0 mmAl</i>	<i>2,1 mmAl</i>	<i>2,2 mmAl</i>	<i>2,3 mmAl</i>	<i>2,4 mmAl</i>	<i>2,5 mmAl</i>
<i>Tensão de 60kVp</i>											
Olhos	2,4E-3 (2,2)	2,5E-3 (2,1)	2,7E-3 (2,1)	2,8E-3 (2,1)	2,9E-3 (2,1)	3,0E-3 (2,1)	3,1E-3 (2,0)	3,2E-3 (2,0)	3,3E-3 (2,0)	3,4E-3 (2,0)	3,5E-3 (2,0)
Olhos - Cristalino	2,1E-3 (6,4)	2,2E-3 (6,4)	2,2E-3 (6,3)	2,4E-3 (6,2)	2,4E-3 (6,1)	2,5E-3 (6,1)	2,6E-3 (6,0)	2,7E-3 (5,9)	2,8E-3 (5,9)	2,9E-3 (5,8)	3,0E-3 (5,8)
Gll. Parótidas	6,8E-2 (0,7)	6,9E-2 (0,7)	7,1E-2 (0,7)	7,2E-2 (0,7)	7,4E-2 (0,7)	7,5E-2 (0,7)	7,6E-2 (0,7)	7,7E-2 (0,7)	7,9E-2 (0,7)	8,0E-2 (0,7)	8,1E-2 (0,7)
Gll. Submandibulares	7,3E-3 (0,7)	7,6E-3 (0,7)	8,0E-3 (0,7)	8,3E-3 (0,7)	8,6E-3 (0,7)	9,0E-3 (0,7)	9,3E-3 (0,7)	9,6E-3 (0,7)	9,9E-3 (0,7)	1,0E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)
Gll. Sublinguais	2,2E-2 (0,7)	2,3E-2 (0,7)	2,4E-2 (0,7)	2,5E-2 (0,7)	2,6E-2 (0,7)	2,7E-2 (0,7)	2,8E-2 (0,7)	2,9E-2 (0,7)	3,0E-2 (0,7)	3,1E-2 (0,7)	3,2E-2 (0,7)
Gll. Salivares	4,6E-2 (0,7)	4,7E-2 (0,7)	4,8E-2 (0,7)	4,9E-2 (0,7)	5,0E-2 (0,7)	5,1E-2 (0,7)	5,2E-2 (0,7)	5,3E-2 (0,7)	5,4E-2 (0,7)	5,5E-2 (0,7)	5,6E-2 (0,7)
Gl. Tireoide	1,1E-3 (0,8)	1,1E-3 (0,8)	1,2E-3 (0,8)	1,2E-3 (0,8)	1,3E-3 (0,8)	1,3E-3 (0,8)	1,4E-3 (0,8)	1,4E-3 (0,8)	1,5E-3 (0,8)	1,5E-3 (0,8)	1,6E-3 (0,8)
Laringe	1,2E-3 (0,8)	1,3E-3 (0,8)	1,3E-3 (0,8)	1,4E-3 (0,7)	1,4E-3 (0,7)	1,5E-3 (0,7)	1,5E-3 (0,7)	1,6E-3 (0,7)	1,7E-3 (0,7)	1,7E-3 (0,7)	1,8E-3 (0,7)
Traqueia	5,1E-4 (1,0)	5,3E-4 (1,0)	5,6E-4 (1,0)	5,8E-4 (1,0)	6,1E-4 (1,0)	6,3E-4 (0,9)	6,5E-4 (0,9)	6,7E-4 (0,9)	6,9E-4 (0,9)	7,1E-4 (0,9)	7,4E-4 (0,9)
Língua	2,6E-3 (0,7)	2,7E-3 (0,7)	2,8E-3 (0,7)	2,9E-3 (0,7)	3,0E-3 (0,7)	3,1E-3 (0,7)	3,2E-3 (0,7)	3,3E-3 (0,7)	3,4E-3 (0,7)	3,6E-3 (0,7)	3,7E-3 (0,7)
<i>Tensão de 65kVp</i>											
Olhos	3,0E-3 (2,0)	3,1E-3 (1,9)	3,3E-3 (1,9)	3,4E-3 (1,9)	3,5E-3 (1,9)	3,6E-3 (1,9)	3,8E-3 (1,9)	3,9E-3 (1,9)	4,0E-3 (1,9)	4,1E-3 (1,8)	4,2E-3 (1,8)
Olhos - Cristalino	2,4E-3 (5,6)	2,6E-3 (5,5)	2,7E-3 (5,5)	2,8E-3 (5,4)	2,9E-3 (5,3)	3,0E-3 (5,2)	3,1E-3 (5,2)	3,2E-3 (5,1)	3,3E-3 (5,1)	3,4E-3 (5,0)	3,5E-3 (5,0)
Gll. Parótidas	6,7E-2 (0,7)	6,9E-2 (0,7)	7,0E-2 (0,7)	7,2E-2 (0,7)	7,3E-2 (0,7)	7,4E-2 (0,7)	7,6E-2 (0,7)	7,7E-2 (0,7)	7,8E-2 (0,7)	7,9E-2 (0,7)	8,0E-2 (0,7)
Gll. Submandibulares	9,0E-3 (0,7)	9,5E-3 (0,7)	9,9E-3 (0,7)	1,0E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)	1,2E-2 (0,7)	1,2E-2 (0,7)	1,3E-2 (0,7)	1,3E-2 (0,7)
Gll. Sublinguais	2,6E-2 (0,7)	2,7E-2 (0,7)	2,8E-2 (0,7)	3,0E-2 (0,7)	3,1E-2 (0,7)	3,2E-2 (0,7)	3,3E-2 (0,7)	3,4E-2 (0,7)	3,5E-2 (0,7)	3,6E-2 (0,7)	3,7E-2 (0,7)
Gll. Salivares	4,6E-2 (0,7)	4,8E-2 (0,7)	4,9E-2 (0,7)	5,0E-2 (0,7)	5,1E-2 (0,7)	5,2E-2 (0,7)	5,3E-2 (0,7)	5,4E-2 (0,7)	5,5E-2 (0,7)	5,5E-2 (0,7)	5,6E-2 (0,7)
Gl. Tireoide	1,3E-3 (0,8)	1,4E-3 (0,8)	1,4E-3 (0,8)	1,5E-3 (0,8)	1,5E-3 (0,8)	1,6E-3 (0,8)	1,6E-3 (0,8)	1,7E-3 (0,8)	1,7E-3 (0,8)	1,8E-3 (0,8)	1,8E-3 (0,8)
Laringe	1,5E-3 (0,8)	1,6E-3 (0,7)	1,6E-3 (0,7)	1,7E-3 (0,7)	1,8E-3 (0,7)	1,8E-3 (0,7)	1,9E-3 (0,7)	2,0E-3 (0,7)	2,0E-3 (0,7)	2,1E-3 (0,7)	2,1E-3 (0,7)
Traqueia	6,2E-4 (0,9)	6,5E-4 (0,9)	6,8E-4 (0,9)	7,0E-4 (0,9)	7,3E-4 (0,9)	7,6E-4 (0,9)	7,8E-4 (0,9)	8,1E-4 (0,9)	8,4E-4 (0,9)	8,6E-4 (0,9)	8,8E-4 (0,9)
Língua	2,9E-3 (0,7)	3,1E-3 (0,7)	3,2E-3 (0,7)	3,3E-3 (0,7)	3,5E-3 (0,7)	3,6E-3 (0,7)	3,7E-3 (0,7)	3,8E-3 (0,7)	3,9E-3 (0,7)	4,0E-3 (0,7)	4,1E-3 (0,7)
<i>Tensão de 70kVp</i>											
Olhos	3,6E-3 (1,8)	3,7E-3 (1,8)	3,9E-3 (1,8)	4,0E-3 (1,8)	4,2E-3 (1,8)	4,3E-3 (1,8)	4,5E-3 (1,8)	4,6E-3 (1,7)	4,7E-3 (1,7)	4,9E-3 (1,7)	5,0E-3 (1,7)
Olhos - Cristalino	2,9E-3 (4,8)	3,0E-3 (4,7)	3,2E-3 (4,7)	3,3E-3 (4,6)	3,4E-3 (4,6)	3,5E-3 (4,5)	3,6E-3 (4,5)	3,7E-3 (4,4)	3,8E-3 (4,4)	3,9E-3 (4,4)	4,0E-3 (4,3)
Gll. Parótidas	6,7E-2 (0,7)	6,9E-2 (0,7)	7,0E-2 (0,7)	7,1E-2 (0,7)	7,3E-2 (0,7)	7,4E-2 (0,7)	7,5E-2 (0,7)	7,6E-2 (0,7)	7,7E-2 (0,7)	7,9E-2 (0,7)	8,0E-2 (0,7)
Gll. Submandibulares	1,1E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)	1,2E-2 (0,7)	1,2E-2 (0,7)	1,3E-2 (0,7)	1,3E-2 (0,7)	1,4E-2 (0,7)	1,4E-2 (0,7)	1,5E-2 (0,7)	1,5E-2 (0,7)	1,5E-2 (0,7)
Gll. Sublinguais	3,0E-2 (0,7)	3,1E-2 (0,7)	3,3E-2 (0,7)	3,4E-2 (0,7)	3,5E-2 (0,7)	3,7E-2 (0,7)	3,8E-2 (0,7)	3,9E-2 (0,7)	4,0E-2 (0,7)	4,1E-2 (0,7)	4,3E-2 (0,7)
Gll. Salivares	4,7E-2 (0,7)	4,8E-2 (0,7)	4,9E-2 (0,7)	5,1E-2 (0,7)	5,2E-2 (0,7)	5,3E-2 (0,7)	5,4E-2 (0,7)	5,4E-2 (0,7)	5,5E-2 (0,7)	5,6E-2 (0,7)	5,7E-2 (0,7)
Gl. Tireoide	1,5E-3 (0,8)	1,6E-3 (0,8)	1,6E-3 (0,8)	1,7E-3 (0,8)	1,7E-3 (0,8)	1,8E-3 (0,8)	1,9E-3 (0,8)	1,9E-3 (0,8)	2,0E-3 (0,8)	2,0E-3 (0,8)	2,1E-3 (0,8)
Laringe	1,8E-3 (0,7)	1,9E-3 (0,7)	1,9E-3 (0,7)	2,0E-3 (0,7)	2,1E-3 (0,7)	2,2E-3 (0,7)	2,2E-3 (0,7)	2,3E-3 (0,7)	2,4E-3 (0,7)	2,5E-3 (0,7)	2,5E-3 (0,7)
Traqueia	7,3E-4 (0,9)	7,6E-4 (0,9)	8,0E-4 (0,9)	8,3E-4 (0,9)	8,6E-4 (0,9)	8,9E-4 (0,9)	9,2E-4 (0,9)	9,5E-4 (0,9)	9,8E-4 (0,9)	1,0E-3 (0,8)	1,0E-3 (0,8)
Língua	3,3E-3 (0,7)	3,4E-3 (0,7)	3,6E-3 (0,7)	3,7E-3 (0,7)	3,8E-3 (0,7)	4,0E-3 (0,7)	4,1E-3 (0,7)	4,2E-3 (0,7)	4,3E-3 (0,7)	4,5E-3 (0,7)	4,6E-3 (0,7)

Tabela 14 – CC[D] do posicionamento Incisivos Inferiores em Radiografias Periapicais. As incertezas são apresentadas entre parênteses (em %)

<i>Tecidos / Filtração</i>	<i>1,5 mmAl</i>	<i>1,6 mmAl</i>	<i>1,7 mmAl</i>	<i>1,8 mmAl</i>	<i>1,9 mmAl</i>	<i>2,0 mmAl</i>	<i>2,1 mmAl</i>	<i>2,2 mmAl</i>	<i>2,3 mmAl</i>	<i>2,4 mmAl</i>	<i>2,5 mmAl</i>
<i>Tensão de 60kVp</i>											
Olhos	1,3E-3 (2,1)	1,4E-3 (2,1)	1,5E-3 (2,1)	1,5E-3 (2,1)	1,6E-3 (2,0)	1,6E-3 (2,0)	1,7E-3 (2,0)	1,7E-3 (2,0)	1,8E-3 (2,0)	1,8E-3 (2,0)	1,9E-3 (2,0)
Olhos - Cristalino	1,7E-3 (6,0)	1,8E-3 (5,9)	1,8E-3 (5,8)	1,9E-3 (5,8)	2,0E-3 (5,7)	2,0E-3 (5,7)	2,1E-3 (5,6)	2,1E-3 (5,5)	2,2E-3 (5,5)	2,3E-3 (5,4)	2,3E-3 (5,4)
Gll. Parótidas	1,0E-3 (0,8)	1,1E-3 (0,8)	1,1E-3 (0,8)	1,2E-3 (0,8)	1,2E-3 (0,8)	1,3E-3 (0,7)	1,3E-3 (0,7)	1,4E-3 (0,7)	1,4E-3 (0,7)	1,4E-3 (0,7)	1,5E-3 (0,7)
Gll. Submandibulares	4,9E-2 (0,7)	5,1E-2 (0,7)	5,2E-2 (0,7)	5,4E-2 (0,7)	5,6E-2 (0,7)	5,7E-2 (0,7)	5,9E-2 (0,7)	6,1E-2 (0,7)	6,2E-2 (0,7)	6,4E-2 (0,7)	6,5E-2 (0,7)
Gll. Sublinguais	5,2E-2 (0,7)	5,4E-2 (0,7)	5,6E-2 (0,7)	5,9E-2 (0,7)	6,1E-2 (0,7)	6,3E-2 (0,7)	6,5E-2 (0,7)	6,7E-2 (0,7)	6,9E-2 (0,7)	7,1E-2 (0,7)	7,3E-2 (0,7)
Gll. Salivares	1,9E-2 (0,7)	2,0E-2 (0,7)	2,1E-2 (0,7)	2,1E-2 (0,7)	2,2E-2 (0,7)	2,3E-2 (0,7)	2,3E-2 (0,7)	2,4E-2 (0,7)	2,5E-2 (0,7)	2,5E-2 (0,7)	2,6E-2 (0,7)
Gl. Tireoide	5,4E-3 (0,7)	5,6E-3 (0,7)	5,8E-3 (0,7)	6,0E-3 (0,7)	6,2E-3 (0,7)	6,4E-3 (0,7)	6,5E-3 (0,7)	6,7E-3 (0,7)	6,9E-3 (0,7)	7,0E-3 (0,7)	7,2E-3 (0,7)
Laringe	7,1E-3 (0,7)	7,4E-3 (0,7)	7,7E-3 (0,7)	7,9E-3 (0,7)	8,2E-3 (0,7)	8,4E-3 (0,7)	8,6E-3 (0,7)	8,9E-3 (0,7)	9,1E-3 (0,7)	9,3E-3 (0,7)	9,5E-3 (0,7)
Traqueia	2,1E-3 (0,8)	2,2E-3 (0,8)	2,3E-3 (0,8)	2,4E-3 (0,8)	2,5E-3 (0,8)	2,5E-3 (0,8)	2,6E-3 (0,8)	2,7E-3 (0,8)	2,8E-3 (0,8)	2,8E-3 (0,8)	2,9E-3 (0,8)
Língua	4,1E-3 (0,7)	4,3E-3 (0,7)	4,4E-3 (0,7)	4,6E-3 (0,7)	4,8E-3 (0,7)	4,9E-3 (0,7)	5,1E-3 (0,7)	5,3E-3 (0,7)	5,4E-3 (0,7)	5,6E-3 (0,7)	5,7E-3 (0,7)
<i>Tensão de 65kVp</i>											
Olhos	1,7E-3 (2,0)	1,7E-3 (2,0)	1,8E-3 (2,0)	1,9E-3 (1,9)	1,9E-3 (1,9)	2,0E-3 (1,9)	2,1E-3 (1,9)	2,1E-3 (1,9)	2,2E-3 (1,9)	2,2E-3 (1,9)	2,3E-3 (1,9)
Olhos - Cristalino	2,0E-3 (5,4)	2,1E-3 (5,4)	2,2E-3 (5,3)	2,2E-3 (5,3)	2,3E-3 (5,3)	2,4E-3 (5,2)	2,4E-3 (5,2)	2,5E-3 (5,1)	2,6E-3 (5,1)	2,6E-3 (5,1)	2,7E-3 (5,1)
Gll. Parótidas	1,4E-3 (0,8)	1,4E-3 (0,8)	1,5E-3 (0,8)	1,6E-3 (0,7)	1,6E-3 (0,7)	1,7E-3 (0,7)	1,7E-3 (0,7)	1,8E-3 (0,7)	1,9E-3 (0,7)	1,9E-3 (0,7)	2,0E-3 (0,7)
Gll. Submandibulares	5,5E-2 (0,7)	5,7E-2 (0,7)	5,9E-2 (0,7)	6,1E-2 (0,7)	6,3E-2 (0,7)	6,4E-2 (0,7)	6,6E-2 (0,7)	6,8E-2 (0,7)	6,9E-2 (0,7)	7,1E-2 (0,7)	7,3E-2 (0,7)
Gll. Sublinguais	6,2E-2 (0,7)	6,5E-2 (0,7)	6,7E-2 (0,7)	7,0E-2 (0,7)	7,2E-2 (0,7)	7,5E-2 (0,7)	7,7E-2 (0,7)	7,9E-2 (0,7)	8,2E-2 (0,7)	8,4E-2 (0,7)	8,6E-2 (0,7)
Gll. Salivares	2,2E-2 (0,7)	2,3E-2 (0,7)	2,4E-2 (0,7)	2,4E-2 (0,7)	2,5E-2 (0,7)	2,6E-2 (0,7)	2,7E-2 (0,7)	2,7E-2 (0,7)	2,8E-2 (0,7)	2,9E-2 (0,7)	2,9E-2 (0,7)
Gl. Tireoide	6,1E-3 (0,7)	6,3E-3 (0,7)	6,5E-3 (0,7)	6,8E-3 (0,7)	7,0E-3 (0,7)	7,1E-3 (0,7)	7,3E-3 (0,7)	7,5E-3 (0,7)	7,7E-3 (0,7)	7,9E-3 (0,7)	8,0E-3 (0,7)
Laringe	8,1E-3 (0,7)	8,4E-3 (0,7)	8,7E-3 (0,7)	9,0E-3 (0,7)	9,2E-3 (0,7)	9,5E-3 (0,7)	9,7E-3 (0,7)	1,0E-2 (0,7)	1,0E-2 (0,7)	1,0E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)
Traqueia	2,5E-3 (0,8)	2,6E-3 (0,8)	2,7E-3 (0,8)	2,8E-3 (0,8)	2,8E-3 (0,8)	2,9E-3 (0,8)	3,0E-3 (0,8)	3,1E-3 (0,8)	3,2E-3 (0,7)	3,3E-3 (0,7)	3,3E-3 (0,7)
Língua	4,8E-3 (0,7)	5,0E-3 (0,7)	5,2E-3 (0,7)	5,4E-3 (0,7)	5,6E-3 (0,7)	5,8E-3 (0,7)	6,0E-3 (0,7)	6,2E-3 (0,7)	6,3E-3 (0,7)	6,5E-3 (0,7)	6,7E-3 (0,7)
<i>Tensão de 70kVp</i>											
Olhos	2,0E-3 (1,9)	2,1E-3 (1,9)	2,2E-3 (1,9)	2,3E-3 (1,9)	2,4E-3 (1,8)	2,4E-3 (1,8)	2,5E-3 (1,8)	2,6E-3 (1,8)	2,7E-3 (1,8)	2,7E-3 (1,8)	2,8E-3 (1,8)
Olhos - Cristalino	2,3E-3 (5,1)	2,4E-3 (5,0)	2,5E-3 (5,0)	2,6E-3 (5,0)	2,7E-3 (4,9)	2,7E-3 (4,8)	2,8E-3 (4,8)	2,9E-3 (4,8)	3,0E-3 (4,7)	3,1E-3 (4,7)	3,1E-3 (4,7)
Gll. Parótidas	1,8E-3 (0,8)	1,9E-3 (0,7)	1,9E-3 (0,7)	2,0E-3 (0,7)	2,1E-3 (0,7)	2,2E-3 (0,7)	2,2E-3 (0,7)	2,3E-3 (0,7)	2,4E-3 (0,7)	2,5E-3 (0,7)	2,5E-3 (0,7)
Gll. Submandibulares	6,1E-2 (0,7)	6,3E-2 (0,7)	6,5E-2 (0,7)	6,7E-2 (0,7)	6,9E-2 (0,7)	7,1E-2 (0,7)	7,3E-2 (0,7)	7,5E-2 (0,7)	7,7E-2 (0,7)	7,9E-2 (0,7)	8,0E-2 (0,7)
Gll. Sublinguais	7,2E-2 (0,7)	7,5E-2 (0,7)	7,8E-2 (0,7)	8,1E-2 (0,7)	8,4E-2 (0,7)	8,6E-2 (0,7)	8,9E-2 (0,7)	9,2E-2 (0,7)	9,4E-2 (0,7)	9,7E-2 (0,7)	9,9E-2 (0,7)
Gll. Salivares	2,5E-2 (0,7)	2,6E-2 (0,7)	2,6E-2 (0,7)	2,7E-2 (0,7)	2,8E-2 (0,7)	2,9E-2 (0,7)	3,0E-2 (0,7)	3,1E-2 (0,7)	3,1E-2 (0,7)	3,2E-2 (0,7)	3,3E-2 (0,7)
Gl. Tireoide	6,8E-3 (0,7)	7,1E-3 (0,7)	7,3E-3 (0,7)	7,5E-3 (0,7)	7,7E-3 (0,7)	7,9E-3 (0,7)	8,1E-3 (0,7)	8,3E-3 (0,7)	8,6E-3 (0,7)	8,7E-3 (0,7)	8,9E-3 (0,7)
Laringe	9,0E-3 (0,7)	9,3E-3 (0,7)	9,6E-3 (0,7)	9,9E-3 (0,7)	1,0E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)	1,2E-2 (0,7)	1,2E-2 (0,7)
Traqueia	2,8E-3 (0,8)	2,9E-3 (0,8)	3,0E-3 (0,8)	3,1E-3 (0,8)	3,2E-3 (0,8)	3,3E-3 (0,8)	3,4E-3 (0,8)	3,5E-3 (0,8)	3,6E-3 (0,7)	3,7E-3 (0,7)	3,8E-3 (0,7)
Língua	5,6E-3 (0,7)	5,8E-3 (0,7)	6,0E-3 (0,7)	6,3E-3 (0,7)	6,5E-3 (0,7)	6,7E-3 (0,7)	6,9E-3 (0,7)	7,1E-3 (0,7)	7,3E-3 (0,7)	7,5E-3 (0,7)	7,7E-3 (0,7)

Tabela 15 – Média dos CC[D] no posicionamento Caninos Mandibulares em Radiografias Periapicais. As incertezas são apresentadas entre parênteses (em %)

<i>Tecidos / Filtração</i>	<i>1,5 mmAl</i>	<i>1,6 mmAl</i>	<i>1,7 mmAl</i>	<i>1,8 mmAl</i>	<i>1,9 mmAl</i>	<i>2,0 mmAl</i>	<i>2,1 mmAl</i>	<i>2,2 mmAl</i>	<i>2,3 mmAl</i>	<i>2,4 mmAl</i>	<i>2,5 mmAl</i>
<i>Tensão de 60kVp</i>											
Olhos	1,5E-3 (2,0)	1,6E-3 (2,0)	1,7E-3 (2,0)	1,7E-3 (2,0)	1,8E-3 (2,0)	1,9E-3 (2,0)	1,9E-3 (1,9)	2,0E-3 (1,9)	2,0E-3 (1,9)	2,1E-3 (1,9)	2,1E-3 (1,9)
Olhos - Cristalino	2,0E-3 (5,6)	2,1E-3 (5,5)	2,2E-3 (5,5)	2,2E-3 (5,4)	2,3E-3 (5,4)	2,3E-3 (5,3)	2,4E-3 (5,3)	2,5E-3 (5,2)	2,5E-3 (5,2)	2,6E-3 (5,2)	2,7E-3 (5,1)
Gll. Parótidas	1,5E-3 (0,8)	1,6E-3 (0,7)	1,6E-3 (0,7)	1,7E-3 (0,7)	1,8E-3 (0,7)	1,8E-3 (0,7)	1,9E-3 (0,7)	2,0E-3 (0,7)	2,0E-3 (0,7)	2,1E-3 (0,7)	2,1E-3 (0,7)
Gll. Submandibulares	2,5E-2 (0,7)	2,6E-2 (0,7)	2,7E-2 (0,7)	2,8E-2 (0,7)	2,9E-2 (0,7)	2,9E-2 (0,7)	3,0E-2 (0,7)	3,1E-2 (0,7)	3,2E-2 (0,7)	3,3E-2 (0,7)	3,4E-2 (0,7)
Gll. Sublinguais	3,6E-2 (0,7)	3,8E-2 (0,7)	3,9E-2 (0,7)	4,1E-2 (0,7)	4,2E-2 (0,7)	4,4E-2 (0,7)	4,5E-2 (0,7)	4,7E-2 (0,7)	4,8E-2 (0,7)	5,0E-2 (0,7)	5,1E-2 (0,7)
Gll. Salivares	1,1E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)	1,2E-2 (0,7)	1,2E-2 (0,7)	1,3E-2 (0,7)	1,3E-2 (0,7)	1,3E-2 (0,7)	1,4E-2 (0,7)	1,4E-2 (0,7)	1,5E-2 (0,7)	1,5E-2 (0,7)
Gl. Tireoide	5,0E-3 (0,7)	5,2E-3 (0,7)	5,4E-3 (0,7)	5,6E-3 (0,7)	5,7E-3 (0,7)	5,9E-3 (0,7)	6,1E-3 (0,7)	6,2E-3 (0,7)	6,4E-3 (0,7)	6,5E-3 (0,7)	6,7E-3 (0,7)
Laringe	5,5E-3 (0,7)	5,7E-3 (0,7)	5,9E-3 (0,7)	6,1E-3 (0,7)	6,3E-3 (0,7)	6,5E-3 (0,7)	6,7E-3 (0,7)	6,9E-3 (0,7)	7,1E-3 (0,7)	7,3E-3 (0,7)	7,4E-3 (0,7)
Traqueia	1,9E-3 (0,8)	1,9E-3 (0,8)	2,0E-3 (0,8)	2,1E-3 (0,8)	2,2E-3 (0,8)	2,2E-3 (0,8)	2,3E-3 (0,8)	2,3E-3 (0,8)	2,4E-3 (0,8)	2,5E-3 (0,8)	2,5E-3 (0,8)
Língua	3,6E-3 (0,7)	3,8E-3 (0,7)	4,0E-3 (0,7)	4,1E-3 (0,7)	4,3E-3 (0,7)	4,4E-3 (0,7)	4,6E-3 (0,7)	4,7E-3 (0,7)	4,9E-3 (0,7)	5,0E-3 (0,7)	5,1E-3 (0,7)
<i>Tensão de 65kVp</i>											
Olhos	1,9E-3 (1,9)	2,0E-3 (1,9)	2,1E-3 (1,9)	2,1E-3 (1,9)	2,2E-3 (1,9)	2,3E-3 (1,9)	2,4E-3 (1,8)	2,4E-3 (1,8)	2,5E-3 (1,8)	2,6E-3 (1,8)	2,6E-3 (1,8)
Olhos - Cristalino	2,3E-3 (5,2)	2,4E-3 (5,1)	2,5E-3 (5,1)	2,5E-3 (5,0)	2,6E-3 (5,0)	2,7E-3 (4,9)	2,8E-3 (4,9)	2,9E-3 (4,8)	3,0E-3 (4,8)	3,0E-3 (4,8)	3,1E-3 (4,7)
Gll. Parótidas	2,0E-3 (0,7)	2,0E-3 (0,7)	2,1E-3 (0,7)	2,2E-3 (0,7)	2,3E-3 (0,7)	2,4E-3 (0,7)	2,4E-3 (0,7)	2,5E-3 (0,7)	2,6E-3 (0,7)	2,7E-3 (0,7)	2,8E-3 (0,7)
Gll. Submandibulares	2,9E-2 (0,7)	3,0E-2 (0,7)	3,1E-2 (0,7)	3,2E-2 (0,7)	3,3E-2 (0,7)	3,4E-2 (0,7)	3,5E-2 (0,7)	3,6E-2 (0,7)	3,7E-2 (0,7)	3,8E-2 (0,7)	3,9E-2 (0,7)
Gll. Sublinguais	4,4E-2 (0,7)	4,6E-2 (0,7)	4,8E-2 (0,7)	5,0E-2 (0,7)	5,1E-2 (0,7)	5,3E-2 (0,7)	5,5E-2 (0,7)	5,7E-2 (0,7)	5,8E-2 (0,7)	6,0E-2 (0,7)	6,2E-2 (0,7)
Gll. Salivares	1,3E-2 (0,7)	1,3E-2 (0,7)	1,4E-2 (0,7)	1,4E-2 (0,7)	1,5E-2 (0,7)	1,5E-2 (0,7)	1,6E-2 (0,7)	1,6E-2 (0,7)	1,7E-2 (0,7)	1,7E-2 (0,7)	1,8E-2 (0,7)
Gl. Tireoide	5,7E-3 (0,7)	5,9E-3 (0,7)	6,1E-3 (0,7)	6,3E-3 (0,7)	6,5E-3 (0,7)	6,7E-3 (0,7)	6,8E-3 (0,7)	7,0E-3 (0,7)	7,2E-3 (0,7)	7,4E-3 (0,7)	7,5E-3 (0,7)
Laringe	6,3E-3 (0,7)	6,5E-3 (0,7)	6,8E-3 (0,7)	7,0E-3 (0,7)	7,2E-3 (0,7)	7,4E-3 (0,7)	7,6E-3 (0,7)	7,9E-3 (0,7)	8,0E-3 (0,7)	8,2E-3 (0,7)	8,4E-3 (0,7)
Traqueia	2,2E-3 (0,8)	2,2E-3 (0,8)	2,3E-3 (0,8)	2,4E-3 (0,8)	2,5E-3 (0,8)	2,6E-3 (0,8)	2,7E-3 (0,8)	2,7E-3 (0,8)	2,8E-3 (0,8)	2,9E-3 (0,8)	2,9E-3 (0,7)
Língua	4,4E-3 (0,7)	4,5E-3 (0,7)	4,7E-3 (0,7)	4,9E-3 (0,7)	5,1E-3 (0,7)	5,2E-3 (0,7)	5,4E-3 (0,7)	5,6E-3 (0,7)	5,7E-3 (0,7)	5,9E-3 (0,7)	6,1E-3 (0,7)
<i>Tensão de 70kVp</i>											
Olhos	2,3E-3 (1,9)	2,4E-3 (1,8)	2,5E-3 (1,8)	2,6E-3 (1,8)	2,7E-3 (1,8)	2,8E-3 (1,8)	2,8E-3 (1,8)	2,9E-3 (1,8)	3,0E-3 (1,8)	3,1E-3 (1,8)	3,2E-3 (1,7)
Olhos - Cristalino	2,7E-3 (4,8)	2,8E-3 (4,8)	2,9E-3 (4,7)	3,0E-3 (4,6)	3,1E-3 (4,6)	3,2E-3 (4,5)	3,3E-3 (4,5)	3,3E-3 (4,5)	3,4E-3 (4,5)	3,5E-3 (4,4)	3,6E-3 (4,4)
Gll. Parótidas	2,4E-3 (0,7)	2,5E-3 (0,7)	2,6E-3 (0,7)	2,7E-3 (0,7)	2,8E-3 (0,7)	2,9E-3 (0,7)	3,0E-3 (0,7)	3,1E-3 (0,7)	3,2E-3 (0,7)	3,3E-3 (0,7)	3,4E-3 (0,7)
Gll. Submandibulares	3,3E-2 (0,7)	3,4E-2 (0,7)	3,6E-2 (0,7)	3,7E-2 (0,7)	3,8E-2 (0,7)	3,9E-2 (0,7)	4,0E-2 (0,7)	4,2E-2 (0,7)	4,3E-2 (0,7)	4,4E-2 (0,7)	4,5E-2 (0,7)
Gll. Sublinguais	5,2E-2 (0,7)	5,4E-2 (0,7)	5,6E-2 (0,7)	5,8E-2 (0,7)	6,0E-2 (0,7)	6,2E-2 (0,7)	6,4E-2 (0,7)	6,6E-2 (0,7)	6,8E-2 (0,7)	7,0E-2 (0,7)	7,2E-2 (0,7)
Gll. Salivares	1,5E-2 (0,7)	1,6E-2 (0,7)	1,6E-2 (0,7)	1,7E-2 (0,7)	1,7E-2 (0,7)	1,8E-2 (0,7)	1,8E-2 (0,7)	1,9E-2 (0,7)	2,0E-2 (0,7)	2,0E-2 (0,7)	2,1E-2 (0,7)
Gl. Tireoide	6,4E-3 (0,7)	6,6E-3 (0,7)	6,8E-3 (0,7)	7,0E-3 (0,7)	7,2E-3 (0,7)	7,4E-3 (0,7)	7,6E-3 (0,7)	7,8E-3 (0,7)	8,0E-3 (0,7)	8,2E-3 (0,7)	8,4E-3 (0,7)
Laringe	7,1E-3 (0,7)	7,4E-3 (0,7)	7,6E-3 (0,7)	7,9E-3 (0,7)	8,1E-3 (0,7)	8,3E-3 (0,7)	8,6E-3 (0,7)	8,8E-3 (0,7)	9,0E-3 (0,7)	9,2E-3 (0,7)	9,5E-3 (0,7)
Traqueia	2,5E-3 (0,8)	2,6E-3 (0,8)	2,7E-3 (0,8)	2,8E-3 (0,8)	2,9E-3 (0,8)	2,9E-3 (0,8)	3,0E-3 (0,8)	3,1E-3 (0,8)	3,2E-3 (0,7)	3,3E-3 (0,7)	3,4E-3 (0,7)
Língua	5,1E-3 (0,7)	5,3E-3 (0,7)	5,5E-3 (0,7)	5,7E-3 (0,7)	5,9E-3 (0,7)	6,1E-3 (0,7)	6,2E-3 (0,7)	6,4E-3 (0,7)	6,6E-3 (0,7)	6,8E-3 (0,7)	7,0E-3 (0,7)

Tabela 16 – Média dos CC[D] no posicionamento Pré-molares Mandibulares em Radiografias Periapicais. As incertezas são apresentadas entre parênteses (em %)

<i>Tecidos / Filtração</i>	<i>1,5 mmAl</i>	<i>1,6 mmAl</i>	<i>1,7 mmAl</i>	<i>1,8 mmAl</i>	<i>1,9 mmAl</i>	<i>2,0 mmAl</i>	<i>2,1 mmAl</i>	<i>2,2 mmAl</i>	<i>2,3 mmAl</i>	<i>2,4 mmAl</i>	<i>2,5 mmAl</i>
<i>Tensão de 60kVp</i>											
Olhos	1,2E-3 (2,4)	1,3E-3 (2,3)	1,3E-3 (2,3)	1,4E-3 (2,3)	1,4E-3 (2,3)	1,5E-3 (2,2)	1,5E-3 (2,2)	1,6E-3 (2,2)	1,6E-3 (2,2)	1,7E-3 (2,2)	1,7E-3 (2,2)
Olhos - Cristalino	1,4E-3 (7,3)	1,5E-3 (7,2)	1,5E-3 (7,1)	1,6E-3 (7,1)	1,6E-3 (7,0)	1,7E-3 (7,0)	1,7E-3 (6,9)	1,8E-3 (6,8)	1,8E-3 (6,8)	1,9E-3 (6,7)	1,9E-3 (6,7)
Gll. Parótidas	2,8E-3 (0,7)	2,9E-3 (0,7)	3,0E-3 (0,7)	3,1E-3 (0,7)	3,2E-3 (0,7)	3,3E-3 (0,7)	3,5E-3 (0,7)	3,6E-3 (0,7)	3,7E-3 (0,7)	3,8E-3 (0,7)	3,9E-3 (0,7)
Gll. Submandibulares	2,8E-2 (0,7)	2,9E-2 (0,7)	3,0E-2 (0,7)	3,1E-2 (0,7)	3,2E-2 (0,7)	3,3E-2 (0,7)	3,5E-2 (0,7)	3,6E-2 (0,7)	3,7E-2 (0,7)	3,8E-2 (0,7)	3,9E-2 (0,7)
Gll. Sublinguais	3,6E-2 (0,7)	3,8E-2 (0,7)	3,9E-2 (0,7)	4,1E-2 (0,7)	4,2E-2 (0,7)	4,4E-2 (0,7)	4,5E-2 (0,7)	4,7E-2 (0,7)	4,8E-2 (0,7)	5,0E-2 (0,7)	5,1E-2 (0,7)
Gll. Salivares	1,3E-2 (0,7)	1,3E-2 (0,7)	1,4E-2 (0,7)	1,4E-2 (0,7)	1,5E-2 (0,7)	1,5E-2 (0,7)	1,6E-2 (0,7)	1,6E-2 (0,7)	1,7E-2 (0,7)	1,7E-2 (0,7)	1,8E-2 (0,7)
Gl. Tireoide	5,3E-3 (0,7)	5,5E-3 (0,7)	5,7E-3 (0,7)	5,9E-3 (0,7)	6,1E-3 (0,7)	6,2E-3 (0,7)	6,4E-3 (0,7)	6,6E-3 (0,7)	6,7E-3 (0,7)	6,9E-3 (0,7)	7,1E-3 (0,7)
Laringe	7,7E-3 (0,7)	8,0E-3 (0,7)	8,2E-3 (0,7)	8,5E-3 (0,7)	8,8E-3 (0,7)	9,1E-3 (0,7)	9,3E-3 (0,7)	9,6E-3 (0,7)	9,8E-3 (0,7)	1,0E-2 (0,7)	1,0E-2 (0,7)
Traqueia	1,9E-3 (0,8)	2,0E-3 (0,8)	2,1E-3 (0,8)	2,1E-3 (0,8)	2,2E-3 (0,8)	2,3E-3 (0,8)	2,3E-3 (0,8)	2,4E-3 (0,8)	2,5E-3 (0,8)	2,6E-3 (0,8)	2,6E-3 (0,8)
Língua	4,1E-3 (0,7)	4,3E-3 (0,7)	4,5E-3 (0,7)	4,7E-3 (0,7)	4,8E-3 (0,7)	5,0E-3 (0,7)	5,1E-3 (0,7)	5,3E-3 (0,7)	5,4E-3 (0,7)	5,6E-3 (0,7)	5,7E-3 (0,7)
<i>Tensão de 65kVp</i>											
Olhos	1,5E-3 (2,1)	1,6E-3 (2,1)	1,7E-3 (2,1)	1,7E-3 (2,1)	1,8E-3 (2,1)	1,8E-3 (2,1)	1,9E-3 (2,0)	2,0E-3 (2,0)	2,0E-3 (2,0)	2,1E-3 (2,0)	2,1E-3 (2,0)
Olhos - Cristalino	1,7E-3 (6,6)	1,7E-3 (6,5)	1,8E-3 (6,4)	1,9E-3 (6,4)	1,9E-3 (6,3)	2,0E-3 (6,2)	2,1E-3 (6,1)	2,1E-3 (6,0)	2,2E-3 (6,0)	2,2E-3 (5,9)	2,3E-3 (5,8)
Gll. Parótidas	3,4E-3 (0,7)	3,6E-3 (0,7)	3,7E-3 (0,7)	3,8E-3 (0,7)	4,0E-3 (0,7)	4,1E-3 (0,7)	4,2E-3 (0,7)	4,3E-3 (0,7)	4,5E-3 (0,7)	4,6E-3 (0,7)	4,7E-3 (0,7)
Gll. Submandibulares	3,3E-2 (0,7)	3,4E-2 (0,7)	3,6E-2 (0,7)	3,7E-2 (0,7)	3,8E-2 (0,7)	4,0E-2 (0,7)	4,1E-2 (0,7)	4,2E-2 (0,7)	4,3E-2 (0,7)	4,4E-2 (0,7)	4,6E-2 (0,7)
Gll. Sublinguais	4,4E-2 (0,7)	4,6E-2 (0,7)	4,8E-2 (0,7)	5,0E-2 (0,7)	5,1E-2 (0,7)	5,3E-2 (0,7)	5,5E-2 (0,7)	5,7E-2 (0,7)	5,8E-2 (0,7)	6,0E-2 (0,7)	6,2E-2 (0,7)
Gll. Salivares	1,5E-2 (0,7)	1,6E-2 (0,7)	1,6E-2 (0,7)	1,7E-2 (0,7)	1,8E-2 (0,7)	1,8E-2 (0,7)	1,9E-2 (0,7)	1,9E-2 (0,7)	2,0E-2 (0,7)	2,0E-2 (0,7)	2,1E-2 (0,7)
Gl. Tireoide	6,0E-3 (0,7)	6,2E-3 (0,7)	6,4E-3 (0,7)	6,6E-3 (0,7)	6,8E-3 (0,7)	7,0E-3 (0,7)	7,2E-3 (0,7)	7,4E-3 (0,7)	7,6E-3 (0,7)	7,8E-3 (0,7)	8,0E-3 (0,7)
Laringe	8,7E-3 (0,7)	9,0E-3 (0,7)	9,4E-3 (0,7)	9,7E-3 (0,7)	1,0E-2 (0,7)	1,0E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)	1,2E-2 (0,7)
Traqueia	2,2E-3 (0,8)	2,3E-3 (0,8)	2,4E-3 (0,8)	2,5E-3 (0,8)	2,6E-3 (0,8)	2,7E-3 (0,8)	2,7E-3 (0,8)	2,8E-3 (0,8)	2,9E-3 (0,8)	3,0E-3 (0,8)	3,0E-3 (0,7)
Língua	4,8E-3 (0,7)	5,0E-3 (0,7)	5,2E-3 (0,7)	5,4E-3 (0,7)	5,6E-3 (0,7)	5,8E-3 (0,7)	6,0E-3 (0,7)	6,1E-3 (0,7)	6,3E-3 (0,7)	6,5E-3 (0,7)	6,6E-3 (0,7)
<i>Tensão de 70kVp</i>											
Olhos	1,9E-3 (2,0)	2,0E-3 (2,0)	2,0E-3 (2,0)	2,1E-3 (2,0)	2,2E-3 (2,0)	2,3E-3 (1,9)	2,3E-3 (1,9)	2,4E-3 (1,9)	2,5E-3 (1,9)	2,5E-3 (1,9)	2,6E-3 (1,9)
Olhos - Cristalino	2,0E-3 (5,8)	2,1E-3 (5,8)	2,2E-3 (5,7)	2,2E-3 (5,7)	2,3E-3 (5,6)	2,4E-3 (5,5)	2,4E-3 (5,5)	2,5E-3 (5,4)	2,6E-3 (5,4)	2,6E-3 (5,4)	2,7E-3 (5,3)
Gll. Parótidas	4,1E-3 (0,7)	4,3E-3 (0,7)	4,4E-3 (0,7)	4,6E-3 (0,7)	4,7E-3 (0,7)	4,9E-3 (0,7)	5,0E-3 (0,7)	5,2E-3 (0,7)	5,3E-3 (0,7)	5,5E-3 (0,7)	5,6E-3 (0,7)
Gll. Submandibulares	3,8E-2 (0,7)	4,0E-2 (0,7)	4,1E-2 (0,7)	4,3E-2 (0,7)	4,4E-2 (0,7)	4,6E-2 (0,7)	4,7E-2 (0,7)	4,8E-2 (0,7)	5,0E-2 (0,7)	5,1E-2 (0,7)	5,2E-2 (0,7)
Gll. Sublinguais	5,2E-2 (0,7)	5,4E-2 (0,7)	5,6E-2 (0,7)	5,8E-2 (0,7)	6,0E-2 (0,7)	6,3E-2 (0,7)	6,4E-2 (0,7)	6,6E-2 (0,7)	6,8E-2 (0,7)	7,0E-2 (0,7)	7,2E-2 (0,7)
Gll. Salivares	1,8E-2 (0,7)	1,8E-2 (0,7)	1,9E-2 (0,7)	2,0E-2 (0,7)	2,1E-2 (0,7)	2,1E-2 (0,7)	2,2E-2 (0,7)	2,2E-2 (0,7)	2,3E-2 (0,7)	2,4E-2 (0,7)	2,4E-2 (0,7)
Gl. Tireoide	6,7E-3 (0,7)	6,9E-3 (0,7)	7,2E-3 (0,7)	7,4E-3 (0,7)	7,6E-3 (0,7)	7,8E-3 (0,7)	8,0E-3 (0,7)	8,2E-3 (0,7)	8,4E-3 (0,7)	8,6E-3 (0,7)	8,8E-3 (0,7)
Laringe	9,7E-3 (0,7)	1,0E-2 (0,7)	1,0E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)	1,2E-2 (0,7)	1,2E-2 (0,7)	1,2E-2 (0,7)	1,3E-2 (0,7)	1,3E-2 (0,7)
Traqueia	2,6E-3 (0,8)	2,6E-3 (0,8)	2,7E-3 (0,8)	2,8E-3 (0,8)	2,9E-3 (0,8)	3,0E-3 (0,8)	3,1E-3 (0,8)	3,2E-3 (0,8)	3,3E-3 (0,7)	3,4E-3 (0,7)	3,4E-3 (0,7)
Língua	5,5E-3 (0,7)	5,7E-3 (0,7)	6,0E-3 (0,7)	6,2E-3 (0,7)	6,4E-3 (0,7)	6,6E-3 (0,7)	6,7E-3 (0,7)	6,9E-3 (0,7)	7,1E-3 (0,7)	7,3E-3 (0,7)	7,5E-3 (0,7)

Tabela 17 – Média dos CC[D] no posicionamento Molares Mandibulares em Radiografias Periapicais. As incertezas são apresentadas entre parênteses (em %)

<i>Tecidos / Filtração</i>	<i>1,5 mmAl</i>	<i>1,6 mmAl</i>	<i>1,7 mmAl</i>	<i>1,8 mmAl</i>	<i>1,9 mmAl</i>	<i>2,0 mmAl</i>	<i>2,1 mmAl</i>	<i>2,2 mmAl</i>	<i>2,3 mmAl</i>	<i>2,4 mmAl</i>	<i>2,5 mmAl</i>
<i>Tensão de 60kVp</i>											
Olhos	9,1E-4 (2,6)	9,5E-4 (2,6)	9,9E-4 (2,6)	1,0E-3 (2,6)	1,1E-3 (2,5)	1,1E-3 (2,5)	1,2E-3 (2,5)	1,2E-3 (2,5)	1,2E-3 (2,5)	1,3E-3 (2,4)	1,3E-3 (2,4)
Olhos - Cristalino	9,2E-4 (8,9)	9,6E-4 (8,8)	9,9E-4 (8,6)	1,0E-3 (8,5)	1,1E-3 (8,4)	1,1E-3 (8,3)	1,2E-3 (8,3)	1,2E-3 (8,2)	1,2E-3 (8,1)	1,3E-3 (8,1)	1,3E-3 (8,0)
Gll. Parótidas	2,1E-2 (0,7)	2,2E-2 (0,7)	2,2E-2 (0,7)	2,3E-2 (0,7)	2,4E-2 (0,7)	2,4E-2 (0,7)	2,5E-2 (0,7)	2,5E-2 (0,7)	2,5E-2 (0,7)	2,6E-2 (0,7)	2,6E-2 (0,7)
Gll. Submandibulares	2,9E-2 (0,7)	3,0E-2 (0,7)	3,1E-2 (0,7)	3,2E-2 (0,7)	3,3E-2 (0,7)	3,4E-2 (0,7)	3,6E-2 (0,7)	3,7E-2 (0,7)	3,8E-2 (0,7)	3,9E-2 (0,7)	4,0E-2 (0,7)
Gll. Sublinguais	2,7E-2 (0,7)	2,9E-2 (0,7)	3,0E-2 (0,7)	3,1E-2 (0,7)	3,2E-2 (0,7)	3,4E-2 (0,7)	3,5E-2 (0,7)	3,6E-2 (0,7)	3,7E-2 (0,7)	3,8E-2 (0,7)	3,9E-2 (0,7)
Gll. Salivares	2,4E-2 (0,7)	2,5E-2 (0,7)	2,6E-2 (0,7)	2,6E-2 (0,7)	2,7E-2 (0,7)	2,8E-2 (0,7)	2,9E-2 (0,7)	2,9E-2 (0,7)	3,0E-2 (0,7)	3,1E-2 (0,7)	3,1E-2 (0,7)
Gl. Tireoide	5,0E-3 (0,7)	5,2E-3 (0,7)	5,3E-3 (0,7)	5,5E-3 (0,7)	5,7E-3 (0,7)	5,9E-3 (0,7)	6,0E-3 (0,7)	6,2E-3 (0,7)	6,4E-3 (0,7)	6,5E-3 (0,7)	6,7E-3 (0,7)
Laringe	7,0E-3 (0,7)	7,3E-3 (0,7)	7,6E-3 (0,7)	7,8E-3 (0,7)	8,1E-3 (0,7)	8,3E-3 (0,7)	8,6E-3 (0,7)	8,8E-3 (0,7)	9,1E-3 (0,7)	9,3E-3 (0,7)	9,5E-3 (0,7)
Traqueia	1,8E-3 (0,8)	1,9E-3 (0,8)	2,0E-3 (0,8)	2,0E-3 (0,8)	2,1E-3 (0,8)	2,2E-3 (0,8)	2,3E-3 (0,8)	2,3E-3 (0,8)	2,4E-3 (0,8)	2,5E-3 (0,8)	2,5E-3 (0,8)
Língua	2,8E-3 (0,7)	2,9E-3 (0,7)	3,0E-3 (0,7)	3,2E-3 (0,7)	3,3E-3 (0,7)	3,4E-3 (0,7)	3,5E-3 (0,7)	3,6E-3 (0,7)	3,7E-3 (0,7)	3,8E-3 (0,7)	3,9E-3 (0,7)
<i>Tensão de 65kVp</i>											
Olhos	1,2E-3 (2,3)	1,2E-3 (2,3)	1,3E-3 (2,3)	1,4E-3 (2,3)	1,4E-3 (2,3)	1,4E-3 (2,2)	1,5E-3 (2,2)	1,5E-3 (2,2)	1,6E-3 (2,2)	1,6E-3 (2,2)	1,7E-3 (2,2)
Olhos - Cristalino	1,1E-3 (7,5)	1,2E-3 (7,4)	1,3E-3 (7,3)	1,3E-3 (7,2)	1,3E-3 (7,2)	1,4E-3 (7,1)	1,4E-3 (7,0)	1,5E-3 (7,0)	1,5E-3 (6,9)	1,6E-3 (6,8)	1,6E-3 (6,8)
Gll. Parótidas	2,3E-2 (0,7)	2,4E-2 (0,7)	2,4E-2 (0,7)	2,5E-2 (0,7)	2,5E-2 (0,7)	2,6E-2 (0,7)	2,6E-2 (0,7)	2,7E-2 (0,7)	2,7E-2 (0,7)	2,8E-2 (0,7)	2,8E-2 (0,7)
Gll. Submandibulares	3,4E-2 (0,7)	3,5E-2 (0,7)	3,6E-2 (0,7)	3,8E-2 (0,7)	3,9E-2 (0,7)	4,0E-2 (0,7)	4,2E-2 (0,7)	4,3E-2 (0,7)	4,4E-2 (0,7)	4,5E-2 (0,7)	4,6E-2 (0,7)
Gll. Sublinguais	3,4E-2 (0,7)	3,5E-2 (0,7)	3,7E-2 (0,7)	3,8E-2 (0,7)	4,0E-2 (0,7)	4,1E-2 (0,7)	4,2E-2 (0,7)	4,4E-2 (0,7)	4,5E-2 (0,7)	4,6E-2 (0,7)	4,8E-2 (0,7)
Gll. Salivares	2,7E-2 (0,7)	2,8E-2 (0,7)	2,9E-2 (0,7)	3,0E-2 (0,7)	3,1E-2 (0,7)	3,1E-2 (0,7)	3,2E-2 (0,7)	3,3E-2 (0,7)	3,4E-2 (0,7)	3,4E-2 (0,7)	3,5E-2 (0,7)
Gl. Tireoide	5,7E-3 (0,7)	5,9E-3 (0,7)	6,1E-3 (0,7)	6,3E-3 (0,7)	6,5E-3 (0,7)	6,7E-3 (0,7)	6,8E-3 (0,7)	7,0E-3 (0,7)	7,2E-3 (0,7)	7,4E-3 (0,7)	7,5E-3 (0,7)
Laringe	8,0E-3 (0,7)	8,3E-3 (0,7)	8,6E-3 (0,7)	8,9E-3 (0,7)	9,2E-3 (0,7)	9,5E-3 (0,7)	9,8E-3 (0,7)	1,0E-2 (0,7)	1,0E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)
Traqueia	2,1E-3 (0,8)	2,2E-3 (0,8)	2,3E-3 (0,8)	2,4E-3 (0,8)	2,5E-3 (0,8)	2,6E-3 (0,8)	2,6E-3 (0,8)	2,7E-3 (0,8)	2,8E-3 (0,8)	2,9E-3 (0,8)	2,9E-3 (0,7)
Língua	3,4E-3 (0,7)	3,5E-3 (0,7)	3,7E-3 (0,7)	3,8E-3 (0,7)	3,9E-3 (0,7)	4,1E-3 (0,7)	4,2E-3 (0,7)	4,3E-3 (0,7)	4,4E-3 (0,7)	4,6E-3 (0,7)	4,7E-3 (0,7)
<i>Tensão de 70kVp</i>											
Olhos	1,5E-3 (2,1)	1,6E-3 (2,1)	1,6E-3 (2,1)	1,7E-3 (2,1)	1,8E-3 (2,1)	1,8E-3 (2,1)	1,9E-3 (2,1)	1,9E-3 (2,0)	2,0E-3 (2,0)	2,1E-3 (2,0)	2,1E-3 (2,0)
Olhos - Cristalino	1,4E-3 (6,6)	1,5E-3 (6,5)	1,5E-3 (6,4)	1,6E-3 (6,4)	1,6E-3 (6,3)	1,7E-3 (6,2)	1,8E-3 (6,1)	1,8E-3 (6,1)	1,9E-3 (6,0)	1,9E-3 (6,0)	2,0E-3 (5,9)
Gll. Parótidas	2,5E-2 (0,7)	2,5E-2 (0,7)	2,6E-2 (0,7)	2,7E-2 (0,7)	2,7E-2 (0,7)	2,8E-2 (0,7)	2,8E-2 (0,7)	2,9E-2 (0,7)	2,9E-2 (0,7)	3,0E-2 (0,7)	3,0E-2 (0,7)
Gll. Submandibulares	3,9E-2 (0,7)	4,0E-2 (0,7)	4,2E-2 (0,7)	4,3E-2 (0,7)	4,5E-2 (0,7)	4,6E-2 (0,7)	4,7E-2 (0,7)	4,9E-2 (0,7)	5,0E-2 (0,7)	5,1E-2 (0,7)	5,3E-2 (0,7)
Gll. Sublinguais	4,0E-2 (0,7)	4,2E-2 (0,7)	4,4E-2 (0,7)	4,5E-2 (0,7)	4,7E-2 (0,7)	4,9E-2 (0,7)	5,0E-2 (0,7)	5,2E-2 (0,7)	5,3E-2 (0,7)	5,5E-2 (0,7)	5,6E-2 (0,7)
Gll. Salivares	3,0E-2 (0,7)	3,1E-2 (0,7)	3,2E-2 (0,7)	3,3E-2 (0,7)	3,4E-2 (0,7)	3,5E-2 (0,7)	3,6E-2 (0,7)	3,6E-2 (0,7)	3,7E-2 (0,7)	3,8E-2 (0,7)	3,9E-2 (0,7)
Gl. Tireoide	6,3E-3 (0,7)	6,6E-3 (0,7)	6,8E-3 (0,7)	7,0E-3 (0,7)	7,2E-3 (0,7)	7,4E-3 (0,7)	7,6E-3 (0,7)	7,8E-3 (0,7)	8,0E-3 (0,7)	8,2E-3 (0,7)	8,4E-3 (0,7)
Laringe	9,0E-3 (0,7)	9,4E-3 (0,7)	9,7E-3 (0,7)	1,0E-2 (0,7)	1,0E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)	1,2E-2 (0,7)	1,2E-2 (0,7)
Traqueia	2,5E-3 (0,8)	2,6E-3 (0,8)	2,7E-3 (0,8)	2,7E-3 (0,8)	2,8E-3 (0,8)	2,9E-3 (0,8)	3,0E-3 (0,8)	3,1E-3 (0,8)	3,2E-3 (0,7)	3,3E-3 (0,7)	3,3E-3 (0,7)
Língua	3,9E-3 (0,7)	4,1E-3 (0,7)	4,3E-3 (0,7)	4,4E-3 (0,7)	4,6E-3 (0,7)	4,7E-3 (0,7)	4,8E-3 (0,7)	5,0E-3 (0,7)	5,1E-3 (0,7)	5,3E-3 (0,7)	5,4E-3 (0,7)

Tabela 18 – CC[D] das Radiografias *Bitewing*. As incertezas são apresentadas entre parênteses (em %))

<i>Tecidos / Filtração</i>	<i>1,5 mmAl</i>	<i>1,6 mmAl</i>	<i>1,7 mmAl</i>	<i>1,8 mmAl</i>	<i>1,9 mmAl</i>	<i>2,0 mmAl</i>	<i>2,1 mmAl</i>	<i>2,2 mmAl</i>	<i>2,3 mmAl</i>	<i>2,4 mmAl</i>	<i>2,5 mmAl</i>
<i>Tensão de 60kVp</i>											
Olhos	9,0E-3 (6,2)	9,3E-3 (6,2)	9,7E-3 (6,1)	1,0E-2 (6,0)	1,0E-2 (6,0)	1,1E-2 (5,9)	1,1E-2 (5,9)	1,2E-2 (5,8)	1,2E-2 (5,8)	1,2E-2 (5,7)	1,3E-2 (5,6)
Olhos - Cristalino	9,6E-3 (23,7)	1,0E-2 (23,4)	1,0E-2 (23,1)	1,1E-2 (23,0)	1,1E-2 (22,8)	1,1E-2 (22,5)	1,2E-2 (22,3)	1,2E-2 (22,1)	1,2E-2 (21,9)	1,3E-2 (21,7)	1,3E-2 (21,7)
Gll. Parótidas	1,6E-1 (0,9)	1,6E-1 (0,9)	1,7E-1 (0,9)	1,7E-1 (0,9)	1,7E-1 (0,9)	1,7E-1 (0,9)	1,8E-1 (0,9)	1,8E-1 (0,9)	1,8E-1 (0,9)	1,9E-1 (0,9)	1,9E-1 (0,9)
Gll. Submandibulares	5,5E-2 (0,8)	5,8E-2 (0,8)	6,1E-2 (0,8)	6,3E-2 (0,8)	6,6E-2 (0,8)	6,8E-2 (0,8)	7,0E-2 (0,8)	7,3E-2 (0,8)	7,5E-2 (0,8)	7,7E-2 (0,8)	8,0E-2 (0,8)
Gll. Sublinguais	9,0E-2 (0,9)	9,4E-2 (0,9)	9,8E-2 (0,9)	1,0E-1 (0,9)	1,1E-1 (0,9)	1,1E-1 (0,9)	1,1E-1 (0,9)	1,2E-1 (0,9)	1,2E-1 (0,9)	1,3E-1 (0,9)	1,3E-1 (0,9)
Gll. Salivares	1,2E-1 (0,7)	1,2E-1 (0,7)	1,3E-1 (0,7)	1,3E-1 (0,7)	1,3E-1 (0,7)	1,4E-1 (0,7)	1,4E-1 (0,7)	1,4E-1 (0,7)	1,4E-1 (0,7)	1,5E-1 (0,7)	1,5E-1 (0,7)
Gl. Tireoide	1,1E-2 (1,4)	1,2E-2 (1,4)	1,2E-2 (1,4)	1,3E-2 (1,3)	1,3E-2 (1,3)	1,4E-2 (1,3)	1,4E-2 (1,3)	1,4E-2 (1,3)	1,4E-2 (1,3)	1,5E-2 (1,3)	1,5E-2 (1,3)
Laringe	1,3E-2 (1,1)	1,4E-2 (1,1)	1,4E-2 (1,1)	1,5E-2 (1,1)	1,5E-2 (1,1)	1,6E-2 (1,0)	1,6E-2 (1,0)	1,7E-2 (1,0)	1,7E-2 (1,0)	1,8E-2 (1,0)	1,8E-2 (1,0)
Traqueia	4,4E-3 (2,1)	4,6E-3 (2,1)	4,8E-3 (2,1)	5,0E-3 (2,1)	5,2E-3 (2,0)	5,4E-3 (2,0)	5,5E-3 (2,0)	5,7E-3 (2,0)	5,9E-3 (2,0)	6,1E-3 (1,9)	6,2E-3 (1,9)
Língua	1,4E-2 (0,8)	1,4E-2 (0,8)	1,5E-2 (0,8)	1,6E-2 (0,8)	1,6E-2 (0,8)	1,7E-2 (0,8)	1,7E-2 (0,8)	1,8E-2 (0,8)	1,8E-2 (0,7)	1,9E-2 (0,7)	1,9E-2 (0,7)
<i>Tensão de 65kVp</i>											
Olhos	1,1E-2 (5,4)	1,2E-2 (5,4)	1,2E-2 (5,3)	1,2E-2 (5,2)	1,3E-2 (5,2)	1,3E-2 (5,1)	1,4E-2 (5,1)	1,4E-2 (5,1)	1,5E-2 (5,0)	1,5E-2 (5,0)	1,5E-2 (4,9)
Olhos - Cristalino	1,1E-2 (20,7)	1,2E-2 (20,5)	1,2E-2 (20,2)	1,3E-2 (20,0)	1,3E-2 (19,7)	1,3E-2 (19,5)	1,4E-2 (19,4)	1,4E-2 (19,2)	1,5E-2 (19,1)	1,5E-2 (19,0)	1,5E-2 (18,8)
Gll. Parótidas	1,7E-1 (0,9)	1,7E-1 (0,9)	1,7E-1 (0,9)	1,8E-1 (0,9)	1,8E-1 (0,9)	1,8E-1 (0,9)	1,9E-1 (0,9)	1,9E-1 (0,9)	1,9E-1 (0,9)	1,9E-1 (0,9)	2,0E-1 (0,8)
Gll. Submandibulares	7,0E-2 (0,8)	7,3E-2 (0,8)	7,6E-2 (0,8)	7,9E-2 (0,8)	8,2E-2 (0,8)	8,5E-2 (0,8)	8,8E-2 (0,8)	9,1E-2 (0,8)	9,3E-2 (0,8)	9,6E-2 (0,8)	9,9E-2 (0,8)
Gll. Sublinguais	1,1E-1 (0,9)	1,2E-1 (0,9)	1,2E-1 (0,9)	1,3E-1 (0,9)	1,3E-1 (0,9)	1,4E-1 (0,9)	1,4E-1 (0,8)	1,5E-1 (0,8)	1,5E-1 (0,8)	1,5E-1 (0,8)	1,6E-1 (0,8)
Gll. Salivares	1,3E-1 (0,7)	1,4E-1 (0,7)	1,4E-1 (0,7)	1,4E-1 (0,7)	1,5E-1 (0,7)	1,5E-1 (0,7)	1,5E-1 (0,7)	1,6E-1 (0,7)	1,6E-1 (0,7)	1,6E-1 (0,7)	1,6E-1 (0,7)
Gl. Tireoide	1,3E-2 (1,3)	1,4E-2 (1,3)	1,4E-2 (1,3)	1,5E-2 (1,3)	1,5E-2 (1,3)	1,6E-2 (1,3)	1,6E-2 (1,2)	1,7E-2 (1,2)	1,7E-2 (1,2)	1,8E-2 (1,2)	1,8E-2 (1,2)
Laringe	1,6E-2 (1,0)	1,6E-2 (1,0)	1,7E-2 (1,0)	1,8E-2 (1,0)	1,8E-2 (1,0)	1,9E-2 (1,0)	2,0E-2 (1,0)	2,0E-2 (1,0)	2,1E-2 (1,0)	2,1E-2 (1,0)	2,2E-2 (1,0)
Traqueia	5,4E-3 (1,9)	5,6E-3 (1,9)	5,8E-3 (1,9)	6,1E-3 (1,9)	6,3E-3 (1,9)	6,5E-3 (1,9)	6,7E-3 (1,8)	6,9E-3 (1,8)	7,1E-3 (1,8)	7,3E-3 (1,8)	7,5E-3 (1,8)
Língua	1,6E-2 (0,8)	1,7E-2 (0,8)	1,8E-2 (0,8)	1,8E-2 (0,7)	1,9E-2 (0,7)	2,0E-2 (0,7)	2,0E-2 (0,7)	2,1E-2 (0,7)	2,1E-2 (0,7)	2,2E-2 (0,7)	2,3E-2 (0,7)
<i>Tensão de 70kVp</i>											
Olhos	1,3E-2 (4,8)	1,4E-2 (4,8)	1,4E-2 (4,7)	1,5E-2 (4,7)	1,5E-2 (4,6)	1,6E-2 (4,6)	1,6E-2 (4,6)	1,7E-2 (4,5)	1,7E-2 (4,5)	1,8E-2 (4,4)	1,8E-2 (4,4)
Olhos - Cristalino	1,3E-2 (18,3)	1,4E-2 (18,1)	1,4E-2 (17,9)	1,5E-2 (17,7)	1,5E-2 (17,5)	1,6E-2 (17,4)	1,6E-2 (17,3)	1,6E-2 (17,1)	1,7E-2 (16,9)	1,7E-2 (16,8)	1,8E-2 (16,6)
Gll. Parótidas	1,7E-1 (0,9)	1,8E-1 (0,9)	1,8E-1 (0,9)	1,9E-1 (0,9)	1,9E-1 (0,9)	1,9E-1 (0,9)	2,0E-1 (0,9)	2,0E-1 (0,9)	2,0E-1 (0,8)	2,0E-1 (0,8)	2,1E-1 (0,8)
Gll. Submandibulares	8,5E-2 (0,8)	8,8E-2 (0,8)	9,2E-2 (0,8)	9,5E-2 (0,8)	9,9E-2 (0,8)	1,0E-1 (0,8)	1,1E-1 (0,8)	1,1E-1 (0,8)	1,1E-1 (0,8)	1,2E-1 (0,8)	1,2E-1 (0,8)
Gll. Sublinguais	1,4E-1 (0,9)	1,4E-1 (0,8)	1,5E-1 (0,8)	1,5E-1 (0,8)	1,6E-1 (0,8)	1,6E-1 (0,8)	1,7E-1 (0,8)	1,7E-1 (0,8)	1,8E-1 (0,8)	1,8E-1 (0,8)	1,9E-1 (0,8)
Gll. Salivares	1,4E-1 (0,7)	1,5E-1 (0,7)	1,5E-1 (0,7)	1,6E-1 (0,7)	1,6E-1 (0,7)	1,6E-1 (0,7)	1,7E-1 (0,7)	1,7E-1 (0,7)	1,7E-1 (0,7)	1,7E-1 (0,7)	1,8E-1 (0,7)
Gl. Tireoide	1,5E-2 (1,3)	1,6E-2 (1,2)	1,6E-2 (1,2)	1,7E-2 (1,2)	1,8E-2 (1,2)	1,8E-2 (1,2)	1,9E-2 (1,2)	1,9E-2 (1,2)	2,0E-2 (1,2)	2,0E-2 (1,2)	2,1E-2 (1,2)
Laringe	1,8E-2 (1,0)	1,9E-2 (1,0)	2,0E-2 (1,0)	2,1E-2 (1,0)	2,1E-2 (1,0)	2,2E-2 (1,0)	2,3E-2 (1,0)	2,3E-2 (1,0)	2,4E-2 (0,9)	2,5E-2 (0,9)	2,5E-2 (0,9)
Traqueia	6,4E-3 (1,8)	6,6E-3 (1,8)	6,9E-3 (1,8)	7,1E-3 (1,8)	7,3E-3 (1,7)	7,6E-3 (1,7)	7,8E-3 (1,7)	8,1E-3 (1,7)	8,3E-3 (1,7)	8,5E-3 (1,7)	8,7E-3 (1,7)
Língua	1,9E-2 (0,8)	2,0E-2 (0,8)	2,0E-2 (0,8)	2,1E-2 (0,7)	2,2E-2 (0,7)	2,3E-2 (0,7)	2,3E-2 (0,7)	2,4E-2 (0,7)	2,5E-2 (0,7)	2,5E-2 (0,7)	2,6E-2 (0,7)

Tabela 19 – Média dos CC[D] no posicionamento Pré-molares Superior/Inferior em Radiografias *Bitewing*. As incertezas são apresentadas entre parênteses (em %)

<i>Tecidos / Filtração</i>	<i>1,5 mmAl</i>	<i>1,6 mmAl</i>	<i>1,7 mmAl</i>	<i>1,8 mmAl</i>	<i>1,9 mmAl</i>	<i>2,0 mmAl</i>	<i>2,1 mmAl</i>	<i>2,2 mmAl</i>	<i>2,3 mmAl</i>	<i>2,4 mmAl</i>	<i>2,5 mmAl</i>
Tensão de 60kVp											
Olhos	2,7E-3 (2,0)	2,8E-3 (1,9)	2,9E-3 (1,9)	3,0E-3 (1,9)	3,1E-3 (1,9)	3,2E-3 (1,9)	3,3E-3 (1,9)	3,4E-3 (1,9)	3,5E-3 (1,9)	3,6E-3 (1,8)	3,7E-3 (1,8)
Olhos - Cristalino	3,2E-3 (5,2)	3,3E-3 (5,1)	3,5E-3 (5,1)	3,5E-3 (5,0)	3,6E-3 (5,0)	3,7E-3 (4,9)	3,8E-3 (4,9)	4,0E-3 (4,8)	4,1E-3 (4,8)	4,2E-3 (4,8)	4,3E-3 (4,7)
Gll. Parótidas	1,5E-3 (0,8)	1,6E-3 (0,7)	1,7E-3 (0,7)	1,7E-3 (0,7)	1,8E-3 (0,7)	1,9E-3 (0,7)	1,9E-3 (0,7)	2,0E-3 (0,7)	2,0E-3 (0,7)	2,1E-3 (0,7)	2,2E-3 (0,7)
Gll. Submandibulares	1,8E-2 (0,7)	1,9E-2 (0,7)	2,0E-2 (0,7)	2,1E-2 (0,7)	2,2E-2 (0,7)	2,2E-2 (0,7)	2,3E-2 (0,7)	2,4E-2 (0,7)	2,5E-2 (0,7)	2,5E-2 (0,7)	2,6E-2 (0,7)
Gll. Sublinguais	2,5E-2 (0,7)	2,6E-2 (0,7)	2,7E-2 (0,7)	2,9E-2 (0,7)	3,0E-2 (0,7)	3,1E-2 (0,7)	3,2E-2 (0,7)	3,3E-2 (0,7)	3,4E-2 (0,7)	3,5E-2 (0,7)	3,6E-2 (0,7)
Gll. Salivares	8,2E-3 (0,7)	8,6E-3 (0,7)	9,0E-3 (0,7)	9,3E-3 (0,7)	9,7E-3 (0,7)	1,0E-2 (0,7)	1,0E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)	1,2E-2 (0,7)
Gl. Tireoide	4,0E-3 (0,7)	4,1E-3 (0,7)	4,3E-3 (0,7)	4,4E-3 (0,7)	4,6E-3 (0,7)	4,7E-3 (0,7)	4,9E-3 (0,7)	5,0E-3 (0,7)	5,1E-3 (0,7)	5,3E-3 (0,7)	5,4E-3 (0,7)
Laringe	4,9E-3 (0,7)	5,1E-3 (0,7)	5,3E-3 (0,7)	5,5E-3 (0,7)	5,7E-3 (0,7)	5,9E-3 (0,7)	6,1E-3 (0,7)	6,2E-3 (0,7)	6,4E-3 (0,7)	6,6E-3 (0,7)	6,8E-3 (0,7)
Traqueia	1,5E-3 (0,8)	1,6E-3 (0,8)	1,6E-3 (0,8)	1,7E-3 (0,8)	1,8E-3 (0,8)	1,8E-3 (0,8)	1,9E-3 (0,8)	1,9E-3 (0,8)	2,0E-3 (0,8)	2,0E-3 (0,8)	2,1E-3 (0,8)
Língua	4,6E-3 (0,7)	4,8E-3 (0,7)	5,0E-3 (0,7)	5,2E-3 (0,7)	5,4E-3 (0,7)	5,5E-3 (0,7)	5,7E-3 (0,7)	5,9E-3 (0,7)	6,1E-3 (0,7)	6,2E-3 (0,7)	6,4E-3 (0,7)
Tensão de 65kVp											
Olhos	3,2E-3 (1,9)	3,3E-3 (1,8)	3,5E-3 (1,8)	3,6E-3 (1,8)	3,7E-3 (1,8)	3,8E-3 (1,8)	3,9E-3 (1,8)	4,1E-3 (1,8)	4,2E-3 (1,8)	4,3E-3 (1,8)	4,4E-3 (1,8)
Olhos - Cristalino	3,7E-3 (4,8)	3,8E-3 (4,7)	3,9E-3 (4,7)	4,0E-3 (4,6)	4,2E-3 (4,5)	4,3E-3 (4,5)	4,4E-3 (4,5)	4,6E-3 (4,4)	4,7E-3 (4,4)	4,8E-3 (4,4)	4,9E-3 (4,4)
Gll. Parótidas	2,0E-3 (0,7)	2,1E-3 (0,7)	2,1E-3 (0,7)	2,2E-3 (0,7)	2,3E-3 (0,7)	2,4E-3 (0,7)	2,5E-3 (0,7)	2,5E-3 (0,7)	2,6E-3 (0,7)	2,7E-3 (0,7)	2,8E-3 (0,7)
Gll. Submandibulares	2,3E-2 (0,7)	2,4E-2 (0,7)	2,5E-2 (0,7)	2,6E-2 (0,7)	2,7E-2 (0,7)	2,7E-2 (0,7)	2,8E-2 (0,7)	2,9E-2 (0,7)	3,0E-2 (0,7)	3,1E-2 (0,7)	3,2E-2 (0,7)
Gll. Sublinguais	3,1E-2 (0,7)	3,3E-2 (0,7)	3,4E-2 (0,7)	3,5E-2 (0,7)	3,7E-2 (0,7)	3,8E-2 (0,7)	3,9E-2 (0,7)	4,0E-2 (0,7)	4,2E-2 (0,7)	4,3E-2 (0,7)	4,4E-2 (0,7)
Gll. Salivares	1,0E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)	1,2E-2 (0,7)	1,2E-2 (0,7)	1,2E-2 (0,7)	1,3E-2 (0,7)	1,3E-2 (0,7)	1,4E-2 (0,7)	1,4E-2 (0,7)	1,4E-2 (0,7)
Gl. Tireoide	4,6E-3 (0,7)	4,8E-3 (0,7)	4,9E-3 (0,7)	5,1E-3 (0,7)	5,3E-3 (0,7)	5,4E-3 (0,7)	5,6E-3 (0,7)	5,7E-3 (0,7)	5,9E-3 (0,7)	6,0E-3 (0,7)	6,2E-3 (0,7)
Laringe	5,8E-3 (0,7)	6,0E-3 (0,7)	6,2E-3 (0,7)	6,5E-3 (0,7)	6,7E-3 (0,7)	6,9E-3 (0,7)	7,1E-3 (0,7)	7,3E-3 (0,7)	7,5E-3 (0,7)	7,7E-3 (0,7)	7,9E-3 (0,7)
Traqueia	1,8E-3 (0,8)	1,9E-3 (0,8)	1,9E-3 (0,8)	2,0E-3 (0,8)	2,1E-3 (0,8)	2,1E-3 (0,8)	2,2E-3 (0,8)	2,3E-3 (0,8)	2,3E-3 (0,8)	2,4E-3 (0,8)	2,5E-3 (0,8)
Língua	5,4E-3 (0,7)	5,6E-3 (0,7)	5,8E-3 (0,7)	6,0E-3 (0,7)	6,2E-3 (0,7)	6,4E-3 (0,7)	6,6E-3 (0,7)	6,8E-3 (0,7)	7,0E-3 (0,7)	7,2E-3 (0,7)	7,3E-3 (0,7)
Tensão de 70kVp											
Olhos	3,8E-3 (1,8)	3,9E-3 (1,8)	4,1E-3 (1,8)	4,2E-3 (1,8)	4,3E-3 (1,7)	4,5E-3 (1,7)	4,6E-3 (1,7)	4,7E-3 (1,7)	4,9E-3 (1,7)	5,0E-3 (1,7)	5,1E-3 (1,7)
Olhos - Cristalino	4,2E-3 (5,2)	4,3E-3 (5,1)	4,5E-3 (5,1)	4,6E-3 (3,2)	4,8E-3 (5,0)	4,9E-3 (4,9)	5,0E-3 (4,9)	5,1E-3 (4,9)	5,3E-3 (4,8)	5,4E-3 (4,8)	5,5E-3 (4,7)
Gll. Parótidas	2,5E-3 (0,7)	2,6E-3 (0,7)	2,7E-3 (0,7)	2,8E-3 (0,7)	2,9E-3 (0,7)	3,0E-3 (0,7)	3,1E-3 (0,7)	3,2E-3 (0,7)	3,2E-3 (0,7)	3,3E-3 (0,7)	3,4E-3 (0,7)
Gll. Submandibulares	2,7E-2 (0,7)	2,8E-2 (0,7)	2,9E-2 (0,7)	3,0E-2 (0,7)	3,1E-2 (0,7)	3,2E-2 (0,7)	3,4E-2 (0,7)	3,5E-2 (0,7)	3,6E-2 (0,7)	3,7E-2 (0,7)	3,8E-2 (0,7)
Gll. Sublinguais	3,7E-2 (0,7)	3,9E-2 (0,7)	4,1E-2 (0,7)	4,2E-2 (0,7)	4,4E-2 (0,7)	4,5E-2 (0,7)	4,7E-2 (0,7)	4,8E-2 (0,7)	4,9E-2 (0,7)	5,1E-2 (0,7)	5,2E-2 (0,7)
Gll. Salivares	1,2E-2 (0,7)	1,3E-2 (0,7)	1,3E-2 (0,7)	1,4E-2 (0,7)	1,4E-2 (0,7)	1,5E-2 (0,7)	1,5E-2 (0,7)	1,6E-2 (0,7)	1,6E-2 (0,7)	1,7E-2 (0,7)	1,7E-2 (0,7)
Gl. Tireoide	5,2E-3 (0,7)	5,4E-3 (0,7)	5,6E-3 (0,7)	5,8E-3 (0,7)	6,0E-3 (0,7)	6,1E-3 (0,7)	6,3E-3 (0,7)	6,5E-3 (0,7)	6,7E-3 (0,7)	6,8E-3 (0,7)	7,0E-3 (0,7)
Laringe	6,6E-3 (0,7)	6,9E-3 (0,7)	7,2E-3 (0,7)	7,4E-3 (0,7)	7,7E-3 (0,7)	7,9E-3 (0,7)	8,1E-3 (0,7)	8,4E-3 (0,7)	8,6E-3 (0,7)	8,8E-3 (0,7)	9,0E-3 (0,7)
Traqueia	2,1E-3 (0,8)	2,2E-3 (0,8)	2,2E-3 (0,8)	2,3E-3 (0,8)	2,4E-3 (0,8)	2,5E-3 (0,8)	2,5E-3 (0,8)	2,6E-3 (0,8)	2,7E-3 (0,8)	2,8E-3 (0,8)	2,8E-3 (0,8)
Língua	6,1E-3 (0,7)	6,4E-3 (0,7)	6,6E-3 (0,7)	6,8E-3 (0,7)	7,0E-3 (0,7)	7,2E-3 (0,7)	7,5E-3 (0,7)	7,7E-3 (0,7)	7,9E-3 (0,7)	8,1E-3 (0,7)	8,3E-3 (0,7)

Tabela 20 – Média dos CC[D] no posicionamento Molares Superior/Inferior em Radiografias *Bitewing*. As incertezas são apresentadas entre parênteses (em %)

<i>Tecidos / Filtração</i>	<i>1,5 mmAl</i>	<i>1,6 mmAl</i>	<i>1,7 mmAl</i>	<i>1,8 mmAl</i>	<i>1,9 mmAl</i>	<i>2,0 mmAl</i>	<i>2,1 mmAl</i>	<i>2,2 mmAl</i>	<i>2,3 mmAl</i>	<i>2,4 mmAl</i>	<i>2,5 mmAl</i>
<i>Tensão de 60kVp</i>											
Olhos	1,8E-3 (2,2)	1,9E-3 (2,2)	2,0E-3 (2,2)	2,0E-3 (2,2)	2,1E-3 (2,2)	2,2E-3 (2,2)	2,3E-3 (2,1)	2,3E-3 (2,1)	2,4E-3 (2,1)	2,5E-3 (2,1)	2,6E-3 (2,1)
Olhos - Cristalino	1,6E-3 (7,0)	1,7E-3 (6,9)	1,7E-3 (6,9)	1,8E-3 (6,8)	1,9E-3 (6,8)	1,9E-3 (6,7)	2,0E-3 (6,6)	2,1E-3 (6,6)	2,1E-3 (6,5)	2,2E-3 (6,4)	2,3E-3 (6,4)
Gll. Parótidas	7,7E-2 (0,7)	7,9E-2 (0,7)	8,1E-2 (0,7)	8,3E-2 (0,7)	8,4E-2 (0,7)	8,6E-2 (0,7)	8,7E-2 (0,7)	8,8E-2 (0,7)	8,9E-2 (0,7)	9,1E-2 (0,7)	9,2E-2 (0,7)
Gll. Submandibulares	9,4E-3 (0,7)	9,9E-3 (0,7)	1,0E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)	1,2E-2 (0,7)	1,2E-2 (0,7)	1,2E-2 (0,7)	1,3E-2 (0,7)	1,3E-2 (0,7)	1,4E-2 (0,7)
Gll. Sublinguais	2,0E-2 (0,7)	2,1E-2 (0,7)	2,2E-2 (0,7)	2,3E-2 (0,7)	2,4E-2 (0,7)	2,4E-2 (0,7)	2,5E-2 (0,7)	2,6E-2 (0,7)	2,7E-2 (0,7)	2,8E-2 (0,7)	2,9E-2 (0,7)
Gll. Salivares	5,3E-2 (0,7)	5,4E-2 (0,7)	5,5E-2 (0,7)	5,6E-2 (0,7)	5,7E-2 (0,7)	5,9E-2 (0,7)	6,0E-2 (0,7)	6,1E-2 (0,7)	6,2E-2 (0,7)	6,2E-2 (0,7)	6,3E-2 (0,7)
Gl. Tireoide	1,7E-3 (0,8)	1,8E-3 (0,8)	1,8E-3 (0,8)	1,9E-3 (0,8)	2,0E-3 (0,8)	2,0E-3 (0,8)	2,1E-3 (0,8)	2,2E-3 (0,8)	2,2E-3 (0,8)	2,3E-3 (0,7)	2,4E-3 (0,7)
Laringe	1,7E-3 (0,7)	1,7E-3 (0,7)	1,8E-3 (0,7)	1,9E-3 (0,7)	2,0E-3 (0,7)	2,0E-3 (0,7)	2,1E-3 (0,7)	2,2E-3 (0,7)	2,3E-3 (0,7)	2,3E-3 (0,7)	2,4E-3 (0,7)
Traqueia	7,2E-4 (0,9)	7,5E-4 (0,9)	7,8E-4 (0,9)	8,1E-4 (0,9)	8,4E-4 (0,9)	8,7E-4 (0,9)	9,0E-4 (0,9)	9,3E-4 (0,9)	9,6E-4 (0,9)	9,9E-4 (0,9)	1,0E-3 (0,9)
Língua	2,3E-3 (0,7)	2,4E-3 (0,7)	2,5E-3 (0,7)	2,6E-3 (0,7)	2,7E-3 (0,7)	2,8E-3 (0,7)	2,9E-3 (0,7)	3,0E-3 (0,7)	3,1E-3 (0,7)	3,2E-3 (0,7)	3,3E-3 (0,7)
<i>Tensão de 65kVp</i>											
Olhos	2,3E-3 (2,0)	2,4E-3 (2,0)	2,5E-3 (2,0)	2,6E-3 (2,0)	2,7E-3 (2,0)	2,8E-3 (2,0)	2,9E-3 (1,9)	3,0E-3 (1,9)	3,1E-3 (1,9)	3,2E-3 (1,9)	3,3E-3 (1,9)
Olhos - Cristalino	2,0E-3 (6,0)	2,1E-3 (5,9)	2,2E-3 (5,8)	2,2E-3 (5,8)	2,3E-3 (5,7)	2,4E-3 (5,7)	2,5E-3 (5,6)	2,6E-3 (5,6)	2,6E-3 (5,5)	2,7E-3 (5,5)	2,8E-3 (5,4)
Gll. Parótidas	8,1E-2 (0,7)	8,3E-2 (0,7)	8,5E-2 (0,7)	8,6E-2 (0,7)	8,8E-2 (0,7)	8,9E-2 (0,7)	9,1E-2 (0,7)	9,2E-2 (0,7)	9,3E-2 (0,7)	9,5E-2 (0,7)	9,6E-2 (0,7)
Gll. Submandibulares	1,2E-2 (0,7)	1,3E-2 (0,7)	1,3E-2 (0,7)	1,4E-2 (0,7)	1,5E-2 (0,7)	1,5E-2 (0,7)	1,6E-2 (0,7)	1,6E-2 (0,7)	1,7E-2 (0,7)	1,7E-2 (0,7)	1,8E-2 (0,7)
Gll. Sublinguais	2,5E-2 (0,7)	2,6E-2 (0,7)	2,7E-2 (0,7)	2,8E-2 (0,7)	2,9E-2 (0,7)	3,1E-2 (0,7)	3,2E-2 (0,7)	3,3E-2 (0,7)	3,4E-2 (0,7)	3,5E-2 (0,7)	3,6E-2 (0,7)
Gll. Salivares	5,6E-2 (0,7)	5,8E-2 (0,7)	5,9E-2 (0,7)	6,0E-2 (0,7)	6,1E-2 (0,7)	6,2E-2 (0,7)	6,4E-2 (0,7)	6,5E-2 (0,7)	6,6E-2 (0,7)	6,7E-2 (0,7)	6,8E-2 (0,7)
Gl. Tireoide	2,1E-3 (0,8)	2,1E-3 (0,8)	2,2E-3 (0,8)	2,3E-3 (0,8)	2,4E-3 (0,8)	2,5E-3 (0,8)	2,5E-3 (0,7)	2,6E-3 (0,7)	2,7E-3 (0,7)	2,8E-3 (0,7)	2,8E-3 (0,7)
Laringe	2,1E-3 (0,7)	2,2E-3 (0,7)	2,3E-3 (0,7)	2,4E-3 (0,7)	2,5E-3 (0,7)	2,6E-3 (0,7)	2,7E-3 (0,7)	2,8E-3 (0,7)	2,8E-3 (0,7)	2,9E-3 (0,7)	3,0E-3 (0,7)
Traqueia	9,0E-4 (0,9)	9,4E-4 (0,9)	9,8E-4 (0,9)	1,0E-3 (0,9)	1,1E-3 (0,9)	1,1E-3 (0,9)	1,1E-3 (0,8)	1,2E-3 (0,8)	1,2E-3 (0,8)	1,2E-3 (0,8)	1,3E-3 (0,8)
Língua	2,8E-3 (0,7)	2,9E-3 (0,7)	3,1E-3 (0,7)	3,2E-3 (0,7)	3,3E-3 (0,7)	3,4E-3 (0,7)	3,5E-3 (0,7)	3,6E-3 (0,7)	3,7E-3 (0,7)	3,8E-3 (0,7)	4,0E-3 (0,7)
<i>Tensão de 70kVp</i>											
Olhos	2,9E-3 (1,8)	3,0E-3 (1,8)	3,2E-3 (1,8)	3,3E-3 (1,8)	3,4E-3 (1,7)	3,5E-3 (1,7)	3,6E-3 (1,7)	3,7E-3 (1,7)	3,9E-3 (1,7)	4,0E-3 (1,7)	4,1E-3 (1,7)
Olhos - Cristalino	2,4E-3 (5,2)	2,6E-3 (5,1)	2,7E-3 (5,1)	2,7E-3 (3,2)	2,8E-3 (5,0)	2,9E-3 (4,9)	3,0E-3 (4,9)	3,1E-3 (4,9)	3,2E-3 (4,8)	3,3E-3 (4,8)	3,4E-3 (4,7)
Gll. Parótidas	8,5E-2 (0,7)	8,7E-2 (0,7)	8,8E-2 (0,7)	9,0E-2 (0,7)	9,2E-2 (0,7)	9,3E-2 (0,7)	9,4E-2 (0,7)	9,6E-2 (0,7)	9,7E-2 (0,7)	9,9E-2 (0,7)	1,0E-1 (0,7)
Gll. Submandibulares	1,5E-2 (0,7)	1,6E-2 (0,7)	1,7E-2 (0,7)	1,7E-2 (0,7)	1,8E-2 (0,7)	1,9E-2 (0,7)	1,9E-2 (0,7)	2,0E-2 (0,7)	2,0E-2 (0,7)	2,1E-2 (0,7)	2,2E-2 (0,7)
Gll. Sublinguais	3,0E-2 (0,7)	3,2E-2 (0,7)	3,3E-2 (0,7)	3,4E-2 (0,7)	3,6E-2 (0,7)	3,7E-2 (0,7)	3,8E-2 (0,7)	3,9E-2 (0,7)	4,0E-2 (0,7)	4,2E-2 (0,7)	4,3E-2 (0,7)
Gll. Salivares	6,0E-2 (0,7)	6,1E-2 (0,7)	6,2E-2 (0,7)	6,4E-2 (0,7)	6,5E-2 (0,7)	6,6E-2 (0,7)	6,7E-2 (0,7)	6,9E-2 (0,7)	7,0E-2 (0,7)	7,1E-2 (0,7)	7,2E-2 (0,7)
Gl. Tireoide	2,4E-3 (0,8)	2,5E-3 (0,8)	2,6E-3 (0,8)	2,7E-3 (0,7)	2,8E-3 (0,7)	2,9E-3 (0,7)	3,0E-3 (0,7)	3,1E-3 (0,7)	3,2E-3 (0,7)	3,3E-3 (0,7)	3,4E-3 (0,7)
Laringe	2,6E-3 (0,7)	2,7E-3 (0,7)	2,8E-3 (0,7)	2,9E-3 (0,7)	3,0E-3 (0,7)	3,1E-3 (0,7)	3,2E-3 (0,7)	3,3E-3 (0,7)	3,4E-3 (0,7)	3,5E-3 (0,7)	3,6E-3 (0,7)
Traqueia	1,1E-3 (0,9)	1,1E-3 (0,8)	1,2E-3 (0,8)	1,2E-3 (0,8)	1,3E-3 (0,8)	1,3E-3 (0,8)	1,4E-3 (0,8)	1,4E-3 (0,8)	1,4E-3 (0,8)	1,5E-3 (0,8)	1,5E-3 (0,8)
Língua	3,3E-3 (0,7)	3,5E-3 (0,7)	3,6E-3 (0,7)	3,8E-3 (0,7)	3,9E-3 (0,7)	4,0E-3 (0,7)	4,1E-3 (0,7)	4,3E-3 (0,7)	4,4E-3 (0,7)	4,5E-3 (0,7)	4,6E-3 (0,7)

Tabela 21 – CC[D] das Radiografias Oclusais. As incertezas são apresentadas entre parênteses (em %)

<i>Tecidos / Filtração</i>	<i>1,5 mmAl</i>	<i>1,6 mmAl</i>	<i>1,7 mmAl</i>	<i>1,8 mmAl</i>	<i>1,9 mmAl</i>	<i>2,0 mmAl</i>	<i>2,1 mmAl</i>	<i>2,2 mmAl</i>	<i>2,3 mmAl</i>	<i>2,4 mmAl</i>	<i>2,5 mmAl</i>
<i>Tensão de 60kVp</i>											
Olhos	1,3E-1 (8,2)	1,3E-1 (8,1)	1,4E-1 (8,0)	1,4E-1 (7,9)	1,4E-1 (7,9)	1,5E-1 (7,8)	1,5E-1 (7,7)	1,6E-1 (7,7)	1,6E-1 (7,6)	1,7E-1 (7,5)	1,7E-1 (7,4)
Olhos - Cristalino	1,6E-1 (29,8)	1,7E-1 (29,4)	1,7E-1 (29,1)	1,8E-1 (28,8)	1,8E-1 (28,4)	1,9E-1 (28,0)	2,0E-1 (27,9)	2,0E-1 (27,7)	2,1E-1 (27,5)	2,1E-1 (27,3)	2,2E-1 (27,1)
Gll. Parótidas	6,2E-3 (5,6)	6,5E-3 (5,5)	6,7E-3 (5,4)	7,0E-3 (5,4)	7,2E-3 (5,3)	7,5E-3 (5,2)	7,7E-3 (5,2)	8,0E-3 (5,1)	8,2E-3 (5,1)	8,4E-3 (5,0)	8,7E-3 (5,0)
Gll. Submandibulares	2,5E-1 (2,6)	2,6E-1 (2,6)	2,7E-1 (2,6)	2,7E-1 (2,5)	2,8E-1 (2,5)	2,9E-1 (2,5)	2,9E-1 (2,4)	3,0E-1 (2,4)	3,1E-1 (2,4)	3,1E-1 (2,4)	3,2E-1 (2,4)
Gll. Sublinguais	7,1E-1 (3,1)	7,4E-1 (3,1)	7,6E-1 (3,1)	7,8E-1 (3,0)	8,0E-1 (3,0)	8,2E-1 (3,0)	8,4E-1 (2,9)	8,5E-1 (2,9)	8,7E-1 (2,9)	8,9E-1 (2,8)	9,0E-1 (2,8)
Gll. Salivares	1,3E-1 (1,8)	1,3E-1 (1,8)	1,3E-1 (1,7)	1,4E-1 (1,7)	1,4E-1 (1,7)	1,4E-1 (1,7)	1,5E-1 (1,7)	1,5E-1 (1,7)	1,5E-1 (1,7)	1,6E-1 (1,6)	1,6E-1 (1,6)
Gl. Tireoide	2,5E-1 (4,0)	2,6E-1 (3,9)	2,7E-1 (3,9)	2,7E-1 (3,9)	2,8E-1 (3,8)	2,8E-1 (3,8)	2,9E-1 (3,8)	3,0E-1 (3,7)	3,0E-1 (3,7)	3,0E-1 (3,7)	3,1E-1 (3,6)
Laringe	4,6E-2 (3,1)	4,8E-2 (3,0)	5,0E-2 (3,0)	5,1E-2 (3,0)	5,3E-2 (3,0)	5,5E-2 (2,9)	5,6E-2 (2,9)	5,8E-2 (2,8)	5,9E-2 (2,8)	6,1E-2 (2,8)	6,2E-2 (2,8)
Traqueia	1,1E-1 (5,7)	1,1E-1 (5,6)	1,2E-1 (5,6)	1,2E-1 (5,6)	1,2E-1 (5,4)	1,3E-1 (5,4)	1,3E-1 (5,4)	1,3E-1 (5,3)	1,4E-1 (5,3)	1,4E-1 (5,2)	1,4E-1 (5,1)
Língua	1,7E-2 (1,6)	1,7E-2 (1,6)	1,8E-2 (1,6)	1,9E-2 (1,6)	1,9E-2 (1,6)	2,0E-2 (1,6)	2,0E-2 (1,6)	2,1E-2 (1,5)	2,2E-2 (1,5)	2,2E-2 (1,5)	2,3E-2 (1,5)
<i>Tensão de 65kVp</i>											
Olhos	1,4E-1 (7,4)	1,5E-1 (7,3)	1,6E-1 (7,2)	1,6E-1 (7,1)	1,7E-1 (7,0)	1,7E-1 (7,0)	1,7E-1 (7,0)	1,8E-1 (6,9)	1,8E-1 (6,9)	1,9E-1 (6,8)	1,9E-1 (6,7)
Olhos - Cristalino	1,8E-1 (27,0)	1,9E-1 (26,5)	2,0E-1 (26,3)	2,0E-1 (26,1)	2,1E-1 (25,8)	2,1E-1 (25,7)	2,2E-1 (25,5)	2,2E-1 (25,3)	2,3E-1 (25,1)	2,4E-1 (24,9)	2,4E-1 (24,6)
Gll. Parótidas	7,6E-3 (4,9)	7,9E-3 (4,8)	8,3E-3 (4,7)	8,6E-3 (4,7)	8,9E-3 (4,7)	9,2E-3 (4,6)	9,4E-3 (4,6)	9,7E-3 (4,5)	1,0E-2 (4,5)	1,0E-2 (4,5)	1,1E-2 (4,4)
Gll. Submandibulares	2,7E-1 (2,3)	2,8E-1 (2,3)	2,9E-1 (2,3)	3,0E-1 (2,2)	3,0E-1 (2,2)	3,1E-1 (2,2)	3,2E-1 (2,2)	3,2E-1 (2,2)	3,3E-1 (2,1)	3,4E-1 (2,1)	3,4E-1 (2,1)
Gll. Sublinguais	7,8E-1 (2,7)	8,0E-1 (2,7)	8,2E-1 (2,6)	8,4E-1 (2,6)	8,7E-1 (2,6)	8,8E-1 (2,6)	9,0E-1 (2,5)	9,2E-1 (2,5)	9,4E-1 (2,5)	9,6E-1 (2,4)	9,8E-1 (2,4)
Gll. Salivares	1,4E-1 (1,6)	1,4E-1 (1,6)	1,4E-1 (1,6)	1,5E-1 (1,5)	1,5E-1 (1,5)	1,6E-1 (1,5)	1,6E-1 (1,5)	1,6E-1 (1,5)	1,7E-1 (1,5)	1,7E-1 (1,5)	1,7E-1 (1,5)
Gl. Tireoide	2,7E-1 (3,5)	2,8E-1 (3,5)	2,8E-1 (3,4)	2,9E-1 (3,4)	3,0E-1 (3,4)	3,0E-1 (3,3)	3,1E-1 (3,3)	3,1E-1 (3,3)	3,2E-1 (3,3)	3,2E-1 (3,2)	3,3E-1 (3,2)
Laringe	5,3E-2 (2,7)	5,4E-2 (2,7)	5,6E-2 (2,7)	5,8E-2 (2,7)	6,0E-2 (2,6)	6,2E-2 (2,6)	6,4E-2 (2,6)	6,5E-2 (2,6)	6,7E-2 (2,5)	6,8E-2 (2,5)	7,0E-2 (2,5)
Traqueia	1,2E-1 (5,0)	1,2E-1 (4,9)	1,3E-1 (4,9)	1,3E-1 (4,8)	1,4E-1 (4,8)	1,4E-1 (4,7)	1,4E-1 (4,7)	1,5E-1 (4,6)	1,5E-1 (4,6)	1,5E-1 (4,6)	1,6E-1 (4,6)
Língua	1,9E-2 (1,5)	2,0E-2 (1,5)	2,1E-2 (1,4)	2,1E-2 (1,4)	2,2E-2 (1,4)	2,3E-2 (1,4)	2,3E-2 (1,4)	2,4E-2 (1,4)	2,5E-2 (1,4)	2,5E-2 (1,4)	2,6E-2 (1,4)
<i>Tensão de 70kVp</i>											
Olhos	1,6E-1 (6,8)	1,7E-1 (6,7)	1,7E-1 (6,6)	1,8E-1 (6,6)	1,9E-1 (6,5)	1,9E-1 (6,5)	2,0E-1 (6,4)	2,0E-1 (6,3)	2,1E-1 (6,3)	2,1E-1 (6,2)	2,2E-1 (6,2)
Olhos - Cristalino	2,0E-1 (24,7)	2,1E-1 (24,5)	2,2E-1 (24,3)	2,2E-1 (24,0)	2,3E-1 (23,8)	2,4E-1 (23,6)	2,4E-1 (23,5)	2,5E-1 (23,3)	2,5E-1 (23,0)	2,6E-1 (22,8)	2,7E-1 (22,6)
Gll. Parótidas	9,2E-3 (4,3)	9,5E-3 (4,3)	9,9E-3 (4,2)	1,0E-2 (4,2)	1,1E-2 (4,2)	1,1E-2 (4,1)	1,1E-2 (4,1)	1,2E-2 (4,1)	1,2E-2 (4,0)	1,2E-2 (4,0)	1,3E-2 (4,0)
Gll. Submandibulares	3,0E-1 (2,1)	3,0E-1 (2,1)	3,1E-1 (2,1)	3,2E-1 (2,1)	3,3E-1 (2,0)	3,3E-1 (2,0)	3,4E-1 (2,0)	3,5E-1 (2,0)	3,5E-1 (2,0)	3,6E-1 (1,9)	3,7E-1 (1,9)
Gll. Sublinguais	8,4E-1 (2,4)	8,6E-1 (2,3)	8,8E-1 (2,3)	9,1E-1 (2,3)	9,3E-1 (2,3)	9,5E-1 (2,2)	9,7E-1 (2,2)	9,9E-1 (2,2)	1,0 (2,2)	1,0 (2,2)	1,0 (2,2)
Gll. Salivares	1,5E-1 (1,5)	1,5E-1 (1,4)	1,6E-1 (1,4)	1,6E-1 (1,4)	1,6E-1 (1,4)	1,7E-1 (1,4)	1,7E-1 (1,4)	1,7E-1 (1,4)	1,8E-1 (1,4)	1,8E-1 (1,4)	1,8E-1 (1,4)
Gl. Tireoide	2,8E-1 (3,2)	2,9E-1 (3,1)	3,0E-1 (3,1)	3,0E-1 (3,1)	3,1E-1 (3,0)	3,2E-1 (3,0)	3,2E-1 (3,0)	3,3E-1 (2,9)	3,3E-1 (2,9)	3,4E-1 (2,9)	3,4E-1 (2,9)
Laringe	5,9E-2 (2,5)	6,1E-2 (2,5)	6,3E-2 (2,4)	6,5E-2 (2,4)	6,7E-2 (2,4)	6,9E-2 (2,4)	7,1E-2 (2,4)	7,3E-2 (2,4)	7,4E-2 (2,3)	7,6E-2 (2,3)	7,8E-2 (2,3)
Traqueia	1,3E-1 (4,5)	1,3E-1 (4,5)	1,4E-1 (4,4)	1,4E-1 (4,4)	1,5E-1 (4,4)	1,5E-1 (4,3)	1,5E-1 (4,3)	1,6E-1 (4,3)	1,6E-1 (4,2)	1,6E-1 (4,2)	1,7E-1 (4,2)
Língua	2,2E-2 (1,4)	2,3E-2 (1,4)	2,3E-2 (1,4)	2,4E-2 (1,3)	2,5E-2 (1,3)	2,6E-2 (1,3)	2,6E-2 (1,3)	2,7E-2 (1,3)	2,8E-2 (1,3)	2,8E-2 (1,3)	2,9E-2 (1,3)

Tabela 22 – CC[D] do posicionamento Oclusal Superior 65° em Radiografias Oclusais. As incertezas são apresentadas entre parênteses (em %)

<i>Tecidos / Filtração</i>	<i>1,5 mmAl</i>	<i>1,6 mmAl</i>	<i>1,7 mmAl</i>	<i>1,8 mmAl</i>	<i>1,9 mmAl</i>	<i>2,0 mmAl</i>	<i>2,1 mmAl</i>	<i>2,2 mmAl</i>	<i>2,3 mmAl</i>	<i>2,4 mmAl</i>	<i>2,5 mmAl</i>
<i>Tensão de 60kVp</i>											
Olhos	1,4E-2 (1,5)	1,4E-2 (1,5)	1,5E-2 (1,5)	1,5E-2 (1,5)	1,6E-2 (1,5)	1,6E-2 (1,5)	1,6E-2 (1,5)	1,7E-2 (1,5)	1,7E-2 (1,5)	1,7E-2 (1,4)	1,8E-2 (1,4)
Olhos - Cristalino	1,8E-2 (2,4)	1,8E-2 (2,4)	1,9E-2 (2,4)	2,0E-2 (2,4)	2,0E-2 (2,4)	2,1E-2 (2,4)	2,1E-2 (2,4)	2,1E-2 (2,3)	2,2E-2 (2,3)	2,2E-2 (2,3)	2,3E-2 (2,3)
Gll. Parótidas	1,7E-4 (1,1)	1,7E-4 (1,1)	1,8E-4 (1,1)	1,9E-4 (1,1)	2,0E-4 (1,1)	2,0E-4 (1,1)	2,1E-4 (1,1)	2,2E-4 (1,1)	2,3E-4 (1,0)	2,3E-4 (1,0)	2,4E-4 (1,0)
Gll. Submandibulares	1,2E-3 (0,8)	1,3E-3 (0,8)	1,3E-3 (0,8)	1,4E-3 (0,8)	1,4E-3 (0,8)	1,5E-3 (0,8)	1,5E-3 (0,8)	1,6E-3 (0,8)	1,6E-3 (0,8)	1,7E-3 (0,8)	1,7E-3 (0,8)
Gll. Sublinguais	6,2E-3 (0,8)	6,5E-3 (0,7)	6,8E-3 (0,7)	7,1E-3 (0,7)	7,4E-3 (0,7)	7,7E-3 (0,7)	8,0E-3 (0,7)	8,3E-3 (0,7)	8,5E-3 (0,7)	8,8E-3 (0,7)	9,1E-3 (0,7)
Gll. Salivares	8,4E-4 (0,7)	8,8E-4 (0,7)	9,2E-4 (0,7)	9,7E-4 (0,7)	1,0E-3 (0,7)	1,0E-3 (0,7)	1,1E-3 (0,7)	1,1E-3 (0,7)	1,2E-3 (0,7)	1,2E-3 (0,7)	1,2E-3 (0,7)
Gl. Tireoide	2,5E-3 (0,8)	2,7E-3 (0,7)	2,8E-3 (0,7)	2,9E-3 (0,7)	3,0E-3 (0,7)	3,1E-3 (0,7)	3,1E-3 (0,7)	3,2E-3 (0,7)	3,3E-3 (0,7)	3,4E-3 (0,7)	3,5E-3 (0,7)
Laringe	1,2E-3 (0,8)	1,2E-3 (0,8)	1,3E-3 (0,8)	1,3E-3 (0,8)	1,4E-3 (0,7)	1,4E-3 (0,7)	1,5E-3 (0,7)	1,5E-3 (0,7)	1,6E-3 (0,7)	1,6E-3 (0,7)	1,7E-3 (0,7)
Traqueia	1,4E-3 (0,8)	1,5E-3 (0,8)	1,6E-3 (0,8)	1,6E-3 (0,8)	1,7E-3 (0,8)	1,7E-3 (0,8)	1,8E-3 (0,8)	1,9E-3 (0,8)	1,9E-3 (0,8)	2,0E-3 (0,8)	2,0E-3 (0,8)
Língua	5,1E-4 (0,7)	5,4E-4 (0,7)	5,6E-4 (0,7)	5,9E-4 (0,7)	6,1E-4 (0,7)	6,3E-4 (0,7)	6,5E-4 (0,7)	6,8E-4 (0,7)	7,0E-4 (0,7)	7,2E-4 (0,7)	7,4E-4 (0,7)
<i>Tensão de 65kVp</i>											
Olhos	1,5E-2 (1,5)	1,6E-2 (1,5)	1,6E-2 (1,5)	1,7E-2 (1,5)	1,7E-2 (1,5)	1,7E-2 (1,5)	1,8E-2 (1,5)	1,8E-2 (1,5)	1,9E-2 (1,5)	1,9E-2 (1,4)	1,9E-2 (1,4)
Olhos - Cristalino	1,9E-2 (2,4)	2,0E-2 (2,4)	2,1E-2 (2,4)	2,1E-2 (2,3)	2,2E-2 (2,3)	2,2E-2 (2,3)	2,3E-2 (2,3)	2,3E-2 (2,3)	2,3E-2 (2,3)	2,4E-2 (2,3)	2,4E-2 (2,2)
Gll. Parótidas	2,2E-4 (1,0)	2,3E-4 (1,0)	2,4E-4 (1,0)	2,5E-4 (1,0)	2,6E-4 (1,0)	2,6E-4 (1,0)	2,7E-4 (1,0)	2,8E-4 (1,0)	2,9E-4 (1,0)	3,0E-4 (1,0)	3,1E-4 (1,0)
Gll. Submandibulares	1,6E-3 (0,8)	1,7E-3 (0,8)	1,8E-3 (0,8)	1,9E-3 (0,8)	1,9E-3 (0,8)	2,0E-3 (0,8)	2,1E-3 (0,8)	2,1E-3 (0,8)	2,2E-3 (0,7)	2,3E-3 (0,7)	2,4E-3 (0,7)
Gll. Sublinguais	8,4E-3 (0,7)	8,8E-3 (0,7)	9,1E-3 (0,7)	9,5E-3 (0,7)	9,9E-3 (0,7)	1,0E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)	1,2E-2 (0,7)	1,2E-2 (0,7)
Gll. Salivares	1,1E-3 (0,7)	1,2E-3 (0,7)	1,2E-3 (0,7)	1,3E-3 (0,7)	1,3E-3 (0,7)	1,4E-3 (0,7)	1,4E-3 (0,7)	1,5E-3 (0,7)	1,5E-3 (0,7)	1,6E-3 (0,7)	1,6E-3 (0,7)
Gl. Tireoide	3,1E-3 (0,7)	3,3E-3 (0,7)	3,4E-3 (0,7)	3,5E-3 (0,7)	3,6E-3 (0,7)	3,7E-3 (0,7)	3,8E-3 (0,7)	3,9E-3 (0,7)	4,1E-3 (0,7)	4,2E-3 (0,7)	4,3E-3 (0,7)
Laringe	1,5E-3 (0,8)	1,6E-3 (0,8)	1,6E-3 (0,7)	1,7E-3 (0,7)	1,8E-3 (0,7)	1,8E-3 (0,7)	1,9E-3 (0,7)	2,0E-3 (0,7)	2,0E-3 (0,7)	2,1E-3 (0,7)	2,1E-3 (0,7)
Traqueia	1,8E-3 (0,8)	1,9E-3 (0,8)	2,0E-3 (0,8)	2,0E-3 (0,8)	2,1E-3 (0,8)	2,2E-3 (0,8)	2,2E-3 (0,8)	2,3E-3 (0,8)	2,4E-3 (0,8)	2,5E-3 (0,8)	2,5E-3 (0,7)
Língua	6,7E-4 (0,7)	7,0E-4 (0,7)	7,3E-4 (0,7)	7,6E-4 (0,7)	7,9E-4 (0,7)	8,1E-4 (0,7)	8,4E-4 (0,7)	8,7E-4 (0,7)	9,0E-4 (0,7)	9,2E-4 (0,7)	9,5E-4 (0,7)
<i>Tensão de 70kVp</i>											
Olhos	1,6E-2 (1,5)	1,7E-2 (1,5)	1,7E-2 (1,5)	1,8E-2 (1,5)	1,8E-2 (1,5)	1,9E-2 (1,5)	1,9E-2 (1,5)	2,0E-2 (1,5)	2,0E-2 (1,4)	2,0E-2 (1,4)	2,1E-2 (1,4)
Olhos - Cristalino	2,1E-2 (2,3)	2,1E-2 (2,3)	2,2E-2 (2,3)	2,3E-2 (2,3)	2,3E-2 (2,3)	2,4E-2 (2,3)	2,4E-2 (2,3)	2,5E-2 (2,3)	2,5E-2 (2,2)	2,6E-2 (2,2)	2,6E-2 (2,2)
Gll. Parótidas	2,8E-4 (1,0)	2,9E-4 (1,0)	3,0E-4 (1,0)	3,1E-4 (1,0)	3,2E-4 (0,9)	3,4E-4 (0,9)	3,5E-4 (0,9)	3,6E-4 (0,9)	3,7E-4 (0,9)	3,8E-4 (0,9)	3,9E-4 (0,9)
Gll. Submandibulares	2,1E-3 (0,8)	2,2E-3 (0,8)	2,3E-3 (0,8)	2,4E-3 (0,8)	2,5E-3 (0,7)	2,6E-3 (0,7)	2,7E-3 (0,7)	2,8E-3 (0,7)	2,9E-3 (0,7)	2,9E-3 (0,7)	3,0E-3 (0,7)
Gll. Sublinguais	1,1E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)	1,2E-2 (0,7)	1,2E-2 (0,7)	1,3E-2 (0,7)	1,3E-2 (0,7)	1,3E-2 (0,7)	1,4E-2 (0,7)	1,4E-2 (0,7)	1,5E-2 (0,7)	1,5E-2 (0,7)
Gll. Salivares	1,5E-3 (0,7)	1,5E-3 (0,7)	1,6E-3 (0,7)	1,7E-3 (0,7)	1,7E-3 (0,7)	1,8E-3 (0,7)	1,8E-3 (0,7)	1,9E-3 (0,7)	2,0E-3 (0,7)	2,0E-3 (0,7)	2,1E-3 (0,7)
Gl. Tireoide	3,7E-3 (0,7)	3,9E-3 (0,7)	4,0E-3 (0,7)	4,2E-3 (0,7)	4,3E-3 (0,7)	4,4E-3 (0,7)	4,6E-3 (0,7)	4,7E-3 (0,7)	4,8E-3 (0,7)	5,0E-3 (0,7)	5,1E-3 (0,7)
Laringe	1,9E-3 (0,7)	2,0E-3 (0,7)	2,0E-3 (0,7)	2,1E-3 (0,7)	2,2E-3 (0,7)	2,3E-3 (0,7)	2,3E-3 (0,7)	2,4E-3 (0,7)	2,5E-3 (0,7)	2,6E-3 (0,7)	2,6E-3 (0,7)
Traqueia	2,2E-3 (0,8)	2,3E-3 (0,8)	2,4E-3 (0,8)	2,5E-3 (0,8)	2,6E-3 (0,8)	2,7E-3 (0,8)	2,7E-3 (0,8)	2,8E-3 (0,7)	2,9E-3 (0,7)	3,0E-3 (0,7)	3,1E-3 (0,7)
Língua	8,3E-4 (0,7)	8,7E-4 (0,7)	9,0E-4 (0,7)	9,4E-4 (0,7)	9,7E-4 (0,7)	1,0E-3 (0,7)	1,0E-3 (0,7)	1,1E-3 (0,7)	1,1E-3 (0,7)	1,1E-3 (0,7)	1,2E-3 (0,7)

Tabela 23 – CC[D] do posicionamento Oclusal Superior 70° em Radiografias Oclusais. As incertezas são apresentadas entre parênteses (em %)

<i>Tecidos / Filtração</i>	<i>1,5 mmAl</i>	<i>1,6 mmAl</i>	<i>1,7 mmAl</i>	<i>1,8 mmAl</i>	<i>1,9 mmAl</i>	<i>2,0 mmAl</i>	<i>2,1 mmAl</i>	<i>2,2 mmAl</i>	<i>2,3 mmAl</i>	<i>2,4 mmAl</i>	<i>2,5 mmAl</i>
<i>Tensão de 60kVp</i>											
Olhos	5,3E-3 (1,7)	5,5E-3 (1,6)	5,7E-3 (1,6)	5,9E-3 (1,6)	6,1E-3 (1,6)	6,2E-3 (1,6)	6,4E-3 (1,6)	6,5E-3 (1,6)	6,7E-3 (1,6)	6,8E-3 (1,6)	7,0E-3 (1,6)
Olhos - Cristalino	7,2E-3 (3,3)	7,5E-3 (3,3)	7,7E-3 (3,2)	8,0E-3 (3,2)	8,2E-3 (3,2)	8,4E-3 (3,2)	8,6E-3 (3,1)	8,8E-3 (3,1)	9,0E-3 (3,1)	9,2E-3 (3,1)	9,4E-3 (3,1)
Gll. Parótidas	1,0E-4 (1,3)	1,1E-4 (1,3)	1,1E-4 (1,3)	1,2E-4 (1,3)	1,2E-4 (1,3)	1,3E-4 (1,3)	1,3E-4 (1,3)	1,3E-4 (1,2)	1,4E-4 (1,2)	1,4E-4 (1,2)	1,5E-4 (1,2)
Gll. Submandibulares	6,1E-4 (0,9)	6,4E-4 (0,9)	6,7E-4 (0,9)	7,0E-4 (0,9)	7,3E-4 (0,9)	7,6E-4 (0,9)	7,9E-4 (0,9)	8,1E-4 (0,9)	8,4E-4 (0,9)	8,6E-4 (0,8)	8,9E-4 (0,8)
Gll. Sublinguais	5,3E-3 (0,8)	5,6E-3 (0,8)	5,8E-3 (0,8)	6,1E-3 (0,8)	6,3E-3 (0,8)	6,6E-3 (0,7)	6,8E-3 (0,7)	7,0E-3 (0,7)	7,3E-3 (0,7)	7,5E-3 (0,7)	7,8E-3 (0,7)
Gll. Salivares	5,7E-4 (0,8)	5,9E-4 (0,8)	6,2E-4 (0,7)	6,5E-4 (0,7)	6,7E-4 (0,7)	7,0E-4 (0,7)	7,2E-4 (0,7)	7,5E-4 (0,7)	7,7E-4 (0,7)	8,0E-4 (0,7)	8,2E-4 (0,7)
Gl. Tireoide	1,9E-3 (0,8)	2,0E-3 (0,8)	2,1E-3 (0,8)	2,1E-3 (0,8)	2,2E-3 (0,8)	2,3E-3 (0,7)	2,3E-3 (0,7)	2,4E-3 (0,7)	2,5E-3 (0,7)	2,5E-3 (0,7)	2,6E-3 (0,7)
Laringe	6,7E-4 (0,8)	7,0E-4 (0,8)	7,2E-4 (0,8)	7,5E-4 (0,8)	7,8E-4 (0,8)	8,1E-4 (0,8)	8,3E-4 (0,8)	8,6E-4 (0,8)	8,9E-4 (0,8)	9,1E-4 (0,8)	9,4E-4 (0,8)
Traqueia	9,7E-4 (0,9)	1,0E-3 (0,8)	1,1E-3 (0,8)	1,1E-3 (0,8)	1,1E-3 (0,8)	1,2E-3 (0,8)	1,2E-3 (0,8)	1,3E-3 (0,8)	1,3E-3 (0,8)	1,3E-3 (0,8)	1,4E-3 (0,8)
Língua	2,9E-4 (0,7)	3,1E-4 (0,7)	3,2E-4 (0,7)	3,3E-4 (0,7)	3,5E-4 (0,7)	3,6E-4 (0,7)	3,7E-4 (0,7)	3,9E-4 (0,7)	4,0E-4 (0,7)	4,1E-4 (0,7)	4,3E-4 (0,7)
<i>Tensão de 65kVp</i>											
Olhos	5,9E-3 (1,6)	6,1E-3 (1,6)	6,3E-3 (1,6)	6,5E-3 (1,6)	6,7E-3 (1,6)	6,9E-3 (1,6)	7,0E-3 (1,6)	7,2E-3 (1,6)	7,3E-3 (1,6)	7,5E-3 (1,6)	7,6E-3 (1,6)
Olhos - Cristalino	8,0E-3 (3,2)	8,2E-3 (3,2)	8,5E-3 (3,1)	8,7E-3 (3,1)	8,9E-3 (3,1)	9,1E-3 (3,1)	9,4E-3 (3,0)	9,6E-3 (3,0)	9,8E-3 (3,0)	1,0E-2 (3,0)	1,0E-2 (3,0)
Gll. Parótidas	1,3E-4 (1,2)	1,4E-4 (1,2)	1,4E-4 (1,2)	1,5E-4 (1,2)	1,6E-4 (1,2)	1,6E-4 (1,2)	1,7E-4 (1,2)	1,7E-4 (1,1)	1,8E-4 (1,1)	1,8E-4 (1,1)	1,9E-4 (1,1)
Gll. Submandibulares	8,3E-4 (0,9)	8,7E-4 (0,9)	9,0E-4 (0,8)	9,4E-4 (0,8)	9,8E-4 (0,8)	1,0E-3 (0,8)	1,0E-3 (0,8)	1,1E-3 (0,8)	1,1E-3 (0,8)	1,1E-3 (0,8)	1,2E-3 (0,8)
Gll. Sublinguais	7,2E-3 (0,8)	7,5E-3 (0,7)	7,8E-3 (0,7)	8,2E-3 (0,7)	8,5E-3 (0,7)	8,8E-3 (0,7)	9,1E-3 (0,7)	9,4E-3 (0,7)	9,7E-3 (0,7)	1,0E-2 (0,7)	1,0E-2 (0,7)
Gll. Salivares	7,6E-4 (0,7)	8,0E-4 (0,7)	8,3E-4 (0,7)	8,6E-4 (0,7)	9,0E-4 (0,7)	9,3E-4 (0,7)	9,6E-4 (0,7)	9,9E-4 (0,7)	1,0E-3 (0,7)	1,1E-3 (0,7)	1,1E-3 (0,7)
Gl. Tireoide	2,3E-3 (0,8)	2,4E-3 (0,8)	2,5E-3 (0,8)	2,6E-3 (0,7)	2,7E-3 (0,7)	2,8E-3 (0,7)	2,9E-3 (0,7)	2,9E-3 (0,7)	3,0E-3 (0,7)	3,1E-3 (0,7)	3,2E-3 (0,7)
Laringe	8,3E-4 (0,8)	8,7E-4 (0,8)	9,0E-4 (0,8)	9,4E-4 (0,8)	9,7E-4 (0,8)	1,0E-3 (0,8)	1,0E-3 (0,8)	1,1E-3 (0,8)	1,1E-3 (0,8)	1,1E-3 (0,8)	1,2E-3 (0,8)
Traqueia	1,2E-3 (0,8)	1,3E-3 (0,8)	1,3E-3 (0,8)	1,4E-3 (0,8)	1,4E-3 (0,8)	1,5E-3 (0,8)	1,5E-3 (0,8)	1,6E-3 (0,8)	1,6E-3 (0,8)	1,7E-3 (0,8)	1,7E-3 (0,8)
Língua	3,8E-4 (0,7)	4,0E-4 (0,7)	4,2E-4 (0,7)	4,3E-4 (0,7)	4,5E-4 (0,7)	4,7E-4 (0,7)	4,8E-4 (0,7)	5,0E-4 (0,7)	5,2E-4 (0,7)	5,3E-4 (0,7)	5,5E-4 (0,7)
<i>Tensão de 70kVp</i>											
Olhos	6,5E-3 (1,6)	6,7E-3 (1,6)	6,9E-3 (1,6)	7,1E-3 (1,6)	7,3E-3 (1,6)	7,5E-3 (1,6)	7,6E-3 (1,6)	7,8E-3 (1,6)	8,0E-3 (1,6)	8,2E-3 (1,6)	8,3E-3 (1,6)
Olhos - Cristalino	8,6E-3 (3,1)	8,9E-3 (3,1)	9,1E-3 (3,1)	9,4E-3 (3,0)	9,6E-3 (3,0)	9,9E-3 (3,0)	1,0E-2 (3,0)	1,0E-2 (3,0)	1,1E-2 (2,9)	1,1E-2 (2,9)	1,1E-2 (2,9)
Gll. Parótidas	1,7E-4 (1,1)	1,7E-4 (1,1)	1,8E-4 (1,1)	1,9E-4 (1,1)	1,9E-4 (1,1)	2,0E-4 (1,1)	2,1E-4 (1,1)	2,1E-4 (1,1)	2,2E-4 (1,1)	2,3E-4 (1,1)	2,4E-4 (1,0)
Gll. Submandibulares	1,1E-3 (0,8)	1,1E-3 (0,8)	1,2E-3 (0,8)	1,2E-3 (0,8)	1,2E-3 (0,8)	1,3E-3 (0,8)	1,3E-3 (0,8)	1,4E-3 (0,8)	1,4E-3 (0,8)	1,5E-3 (0,8)	1,5E-3 (0,8)
Gll. Sublinguais	9,2E-3 (0,7)	9,6E-3 (0,7)	1,0E-2 (0,7)	1,0E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)	1,2E-2 (0,7)	1,2E-2 (0,7)	1,2E-2 (0,7)	1,3E-2 (0,7)	1,3E-2 (0,7)
Gll. Salivares	9,8E-4 (0,7)	1,0E-3 (0,7)	1,1E-3 (0,7)	1,1E-3 (0,7)	1,1E-3 (0,7)	1,2E-3 (0,7)	1,2E-3 (0,7)	1,3E-3 (0,7)	1,3E-3 (0,7)	1,3E-3 (0,7)	1,4E-3 (0,7)
Gl. Tireoide	2,8E-3 (0,8)	2,9E-3 (0,8)	3,0E-3 (0,7)	3,1E-3 (0,7)	3,2E-3 (0,7)	3,3E-3 (0,7)	3,4E-3 (0,7)	3,5E-3 (0,7)	3,6E-3 (0,7)	3,7E-3 (0,7)	3,8E-3 (0,7)
Laringe	1,0E-3 (0,8)	1,1E-3 (0,8)	1,1E-3 (0,8)	1,1E-3 (0,8)	1,2E-3 (0,8)	1,2E-3 (0,8)	1,3E-3 (0,8)	1,3E-3 (0,8)	1,3E-3 (0,7)	1,4E-3 (0,7)	1,4E-3 (0,7)
Traqueia	1,5E-3 (0,8)	1,6E-3 (0,8)	1,6E-3 (0,8)	1,7E-3 (0,8)	1,7E-3 (0,8)	1,8E-3 (0,8)	1,9E-3 (0,8)	1,9E-3 (0,8)	2,0E-3 (0,8)	2,0E-3 (0,8)	2,1E-3 (0,8)
Língua	4,8E-4 (0,7)	5,0E-4 (0,7)	5,2E-4 (0,7)	5,4E-4 (0,7)	5,6E-4 (0,7)	5,8E-4 (0,7)	6,0E-4 (0,7)	6,2E-4 (0,7)	6,4E-4 (0,7)	6,6E-4 (0,7)	6,8E-4 (0,7)

Tabela 24 – Média dos CC[D] no posicionamento Oclusal Oblíqua Superior em Radiografias Oclusais. As incertezas são apresentadas entre parênteses (em %)

<i>Tecidos / Filtração</i>	<i>1,5 mmAl</i>	<i>1,6 mmAl</i>	<i>1,7 mmAl</i>	<i>1,8 mmAl</i>	<i>1,9 mmAl</i>	<i>2,0 mmAl</i>	<i>2,1 mmAl</i>	<i>2,2 mmAl</i>	<i>2,3 mmAl</i>	<i>2,4 mmAl</i>	<i>2,5 mmAl</i>
<i>Tensão de 60kVp</i>											
Olhos	1,4E-2 (1,9)	1,4E-2 (1,9)	1,4E-2 (1,8)	1,5E-2 (1,8)	1,5E-2 (1,8)	1,6E-2 (1,8)	1,6E-2 (1,8)	1,6E-2 (1,8)	1,7E-2 (1,8)	1,7E-2 (1,8)	1,7E-2 (1,8)
Olhos - Cristalino	1,5E-2 (4,3)	1,6E-2 (4,3)	1,6E-2 (4,2)	1,6E-2 (4,2)	1,7E-2 (4,1)	1,7E-2 (4,1)	1,8E-2 (4,0)	1,8E-2 (4,0)	1,8E-2 (4,0)	1,9E-2 (4,0)	1,9E-2 (4,0)
Gll. Parótidas	9,4E-4 (0,8)	9,8E-4 (0,8)	1,0E-3 (0,8)	1,1E-3 (0,8)	1,1E-3 (0,8)	1,1E-3 (0,8)	1,2E-3 (0,8)	1,2E-3 (0,8)	1,2E-3 (0,8)	1,3E-3 (0,8)	1,3E-3 (0,8)
Gll. Submandibulares	7,5E-3 (0,7)	7,8E-3 (0,7)	8,1E-3 (0,7)	8,5E-3 (0,7)	8,8E-3 (0,7)	9,1E-3 (0,7)	9,5E-3 (0,7)	9,8E-3 (0,7)	1,0E-2 (0,7)	1,0E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)
Gll. Sublinguais	1,2E-2 (0,7)	1,2E-2 (0,7)	1,3E-2 (0,7)	1,3E-2 (0,7)	1,4E-2 (0,7)	1,4E-2 (0,7)	1,5E-2 (0,7)	1,5E-2 (0,7)	1,6E-2 (0,7)	1,6E-2 (0,7)	1,7E-2 (0,7)
Gll. Salivares	3,6E-3 (0,7)	3,8E-3 (0,7)	4,0E-3 (0,7)	4,1E-3 (0,7)	4,3E-3 (0,7)	4,4E-3 (0,7)	4,6E-3 (0,7)	4,7E-3 (0,7)	4,9E-3 (0,7)	5,0E-3 (0,7)	5,2E-3 (0,7)
Gl. Tireoide	1,1E-1 (0,7)	1,2E-1 (0,7)	1,2E-1 (0,7)	1,2E-1 (0,7)	1,3E-1 (0,7)	1,3E-1 (0,7)	1,3E-1 (0,7)	1,3E-1 (0,7)	1,3E-1 (0,7)	1,4E-1 (0,7)	1,4E-1 (0,7)
Laringe	1,3E-2 (0,7)	1,3E-2 (0,7)	1,4E-2 (0,7)	1,4E-2 (0,7)	1,5E-2 (0,7)	1,5E-2 (0,7)	1,6E-2 (0,7)	1,6E-2 (0,7)	1,7E-2 (0,7)	1,7E-2 (0,7)	1,7E-2 (0,7)
Traqueia	5,1E-2 (0,7)	5,2E-2 (0,7)	5,4E-2 (0,7)	5,6E-2 (0,7)	5,7E-2 (0,7)	5,9E-2 (0,7)	6,0E-2 (0,7)	6,2E-2 (0,7)	6,3E-2 (0,7)	6,4E-2 (0,7)	6,6E-2 (0,7)
Língua	5,9E-4 (0,7)	6,2E-4 (0,7)	6,4E-4 (0,7)	6,7E-4 (0,7)	7,0E-4 (0,7)	7,2E-4 (0,7)	7,5E-4 (0,7)	7,7E-4 (0,7)	8,0E-4 (0,7)	8,2E-4 (0,7)	8,5E-4 (0,7)
<i>Tensão de 65kVp</i>											
Olhos	1,5E-2 (1,8)	1,5E-2 (1,8)	1,6E-2 (1,8)	1,6E-2 (1,8)	1,7E-2 (1,8)	1,7E-2 (1,8)	1,7E-2 (1,7)	1,8E-2 (1,7)	1,8E-2 (1,7)	1,8E-2 (1,7)	1,9E-2 (1,7)
Olhos - Cristalino	1,6E-2 (4,1)	1,7E-2 (4,0)	1,7E-2 (4,0)	1,8E-2 (3,9)	1,8E-2 (3,9)	1,8E-2 (3,9)	1,9E-2 (3,9)	1,9E-2 (3,9)	1,9E-2 (3,8)	2,0E-2 (3,8)	2,0E-2 (3,8)
Gll. Parótidas	1,1E-3 (0,8)	1,2E-3 (0,8)	1,2E-3 (0,8)	1,3E-3 (0,8)	1,3E-3 (0,8)	1,4E-3 (0,8)	1,4E-3 (0,8)	1,4E-3 (0,8)	1,5E-3 (0,8)	1,5E-3 (0,8)	1,6E-3 (0,7)
Gll. Submandibulares	9,4E-3 (0,7)	9,8E-3 (0,7)	1,0E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)	1,2E-2 (0,7)	1,2E-2 (0,7)	1,3E-2 (0,7)	1,3E-2 (0,7)	1,3E-2 (0,7)
Gll. Sublinguais	1,5E-2 (0,7)	1,5E-2 (0,7)	1,6E-2 (0,7)	1,7E-2 (0,7)	1,7E-2 (0,7)	1,8E-2 (0,7)	1,8E-2 (0,7)	1,9E-2 (0,7)	2,0E-2 (0,7)	2,0E-2 (0,7)	2,1E-2 (0,7)
Gll. Salivares	4,5E-3 (0,7)	4,7E-3 (0,7)	4,9E-3 (0,7)	5,1E-3 (0,7)	5,3E-3 (0,7)	5,5E-3 (0,7)	5,7E-3 (0,7)	5,9E-3 (0,7)	6,0E-3 (0,7)	6,2E-3 (0,7)	6,4E-3 (0,7)
Gl. Tireoide	1,2E-1 (0,7)	1,2E-1 (0,7)	1,3E-1 (0,7)	1,3E-1 (0,7)	1,3E-1 (0,7)	1,3E-1 (0,7)	1,4E-1 (0,7)	1,4E-1 (0,7)	1,4E-1 (0,7)	1,4E-1 (0,7)	1,5E-1 (0,7)
Laringe	1,5E-2 (0,7)	1,5E-2 (0,7)	1,6E-2 (0,7)	1,6E-2 (0,7)	1,7E-2 (0,7)	1,7E-2 (0,7)	1,8E-2 (0,7)	1,8E-2 (0,7)	1,9E-2 (0,7)	1,9E-2 (0,7)	2,0E-2 (0,7)
Traqueia	5,5E-2 (0,7)	5,7E-2 (0,7)	5,9E-2 (0,7)	6,0E-2 (0,7)	6,2E-2 (0,7)	6,4E-2 (0,7)	6,5E-2 (0,7)	6,7E-2 (0,7)	6,8E-2 (0,7)	6,9E-2 (0,7)	7,1E-2 (0,7)
Língua	7,6E-4 (0,7)	7,9E-4 (0,7)	8,3E-4 (0,7)	8,6E-4 (0,7)	8,9E-4 (0,7)	9,2E-4 (0,7)	9,5E-4 (0,7)	9,9E-4 (0,7)	1,0E-3 (0,7)	1,0E-3 (0,7)	1,1E-3 (0,7)
<i>Tensão de 70kVp</i>											
Olhos	1,6E-2 (1,8)	1,6E-2 (1,8)	1,7E-2 (1,7)	1,7E-2 (1,7)	1,8E-2 (1,7)	1,8E-2 (1,7)	1,8E-2 (1,7)	1,9E-2 (1,7)	1,9E-2 (1,7)	2,0E-2 (1,7)	2,0E-2 (1,7)
Olhos - Cristalino	1,7E-2 (3,9)	1,8E-2 (3,8)	1,8E-2 (3,8)	1,9E-2 (3,8)	1,9E-2 (3,7)	2,0E-2 (3,7)	2,0E-2 (3,7)	2,0E-2 (3,7)	2,1E-2 (3,6)	2,1E-2 (3,6)	2,1E-2 (3,6)
Gll. Parótidas	1,3E-3 (0,8)	1,4E-3 (0,8)	1,4E-3 (0,8)	1,5E-3 (0,8)	1,5E-3 (0,8)	1,6E-3 (0,8)	1,6E-3 (0,8)	1,7E-3 (0,8)	1,7E-3 (0,7)	1,8E-3 (0,7)	1,8E-3 (0,7)
Gll. Submandibulares	1,1E-2 (0,7)	1,2E-2 (0,7)	1,2E-2 (0,7)	1,3E-2 (0,7)	1,3E-2 (0,7)	1,4E-2 (0,7)	1,4E-2 (0,7)	1,5E-2 (0,7)	1,5E-2 (0,7)	1,6E-2 (0,7)	1,6E-2 (0,7)
Gll. Sublinguais	1,8E-2 (0,7)	1,9E-2 (0,7)	1,9E-2 (0,7)	2,0E-2 (0,7)	2,1E-2 (0,7)	2,2E-2 (0,7)	2,2E-2 (0,7)	2,3E-2 (0,7)	2,4E-2 (0,7)	2,4E-2 (0,7)	2,5E-2 (0,7)
Gll. Salivares	5,5E-3 (0,7)	5,7E-3 (0,7)	6,0E-3 (0,7)	6,2E-3 (0,7)	6,4E-3 (0,7)	6,6E-3 (0,7)	6,8E-3 (0,7)	7,1E-3 (0,7)	7,3E-3 (0,7)	7,5E-3 (0,7)	7,7E-3 (0,7)
Gl. Tireoide	1,3E-1 (0,7)	1,3E-1 (0,7)	1,3E-1 (0,7)	1,4E-1 (0,7)	1,4E-1 (0,7)	1,4E-1 (0,7)	1,4E-1 (0,7)	1,5E-1 (0,7)	1,5E-1 (0,7)	1,5E-1 (0,7)	1,5E-1 (0,7)
Laringe	1,6E-2 (0,7)	1,7E-2 (0,7)	1,8E-2 (0,7)	1,8E-2 (0,7)	1,9E-2 (0,7)	1,9E-2 (0,7)	2,0E-2 (0,7)	2,0E-2 (0,7)	2,1E-2 (0,7)	2,1E-2 (0,7)	2,2E-2 (0,7)
Traqueia	5,9E-2 (0,7)	6,1E-2 (0,7)	6,3E-2 (0,7)	6,5E-2 (0,7)	6,6E-2 (0,7)	6,8E-2 (0,7)	6,9E-2 (0,7)	7,1E-2 (0,7)	7,3E-2 (0,7)	7,4E-2 (0,7)	7,6E-2 (0,7)
Língua	9,4E-4 (0,7)	9,8E-4 (0,7)	1,0E-3 (0,7)	1,1E-3 (0,7)	1,1E-3 (0,7)	1,1E-3 (0,7)	1,2E-3 (0,7)	1,2E-3 (0,7)	1,2E-3 (0,7)	1,3E-3 (0,7)	1,3E-3 (0,7)

Tabela 25 – CC[D] do posicionamento Oclusal *Vertex* em Radiografias Oclusais. As incertezas são apresentadas entre parênteses (em %)

<i>Tecidos / Filtração</i>	<i>1,5 mmAl</i>	<i>1,6 mmAl</i>	<i>1,7 mmAl</i>	<i>1,8 mmAl</i>	<i>1,9 mmAl</i>	<i>2,0 mmAl</i>	<i>2,1 mmAl</i>	<i>2,2 mmAl</i>	<i>2,3 mmAl</i>	<i>2,4 mmAl</i>	<i>2,5 mmAl</i>
<i>Tensão de 60kVp</i>											
Olhos	8,8E-3 (1,5)	9,2E-3 (1,5)	9,6E-3 (1,5)	1,0E-2 (1,5)	1,0E-2 (1,5)	1,1E-2 (1,5)	1,1E-2 (1,5)	1,2E-2 (1,5)	1,2E-2 (1,5)	1,2E-2 (1,4)	1,3E-2 (1,4)
Olhos - Cristalino	4,7E-3 (3,1)	5,0E-3 (3,0)	5,2E-3 (3,0)	5,4E-3 (3,0)	5,6E-3 (3,0)	5,8E-3 (2,9)	6,1E-3 (2,9)	6,3E-3 (2,9)	6,5E-3 (2,9)	6,7E-3 (2,8)	6,9E-3 (2,8)
Gll. Parótidas	1,1E-4 (1,2)	1,2E-4 (1,2)	1,3E-4 (1,2)	1,3E-4 (1,2)	1,4E-4 (1,2)	1,4E-4 (1,1)	1,5E-4 (1,1)	1,5E-4 (1,1)	1,6E-4 (1,1)	1,7E-4 (1,1)	1,7E-4 (1,1)
Gll. Submandibulares	2,5E-4 (1,1)	2,7E-4 (1,1)	2,8E-4 (1,1)	2,9E-4 (1,0)	3,0E-4 (1,0)	3,1E-4 (1,0)	3,3E-4 (1,0)	3,4E-4 (1,0)	3,5E-4 (1,0)	3,6E-4 (1,0)	3,8E-4 (1,0)
Gll. Sublinguais	1,5E-4 (1,9)	1,6E-4 (1,9)	1,7E-4 (1,9)	1,7E-4 (1,9)	1,8E-4 (1,8)	1,9E-4 (1,8)	2,0E-4 (1,8)	2,0E-4 (1,8)	2,1E-4 (1,8)	2,2E-4 (1,7)	2,3E-4 (1,7)
Gll. Salivares	1,6E-4 (0,9)	1,7E-4 (0,9)	1,8E-4 (0,9)	1,9E-4 (0,9)	1,9E-4 (0,9)	2,0E-4 (0,9)	2,1E-4 (0,9)	2,2E-4 (0,9)	2,2E-4 (0,9)	2,3E-4 (0,9)	2,4E-4 (0,9)
Gl. Tireoide	4,0E-5 (2,4)	4,2E-5 (2,3)	4,3E-5 (2,3)	4,6E-5 (2,3)	4,7E-5 (2,3)	4,9E-5 (2,3)	5,1E-5 (2,2)	5,3E-5 (2,2)	5,5E-5 (2,2)	5,8E-5 (2,2)	6,0E-5 (2,2)
Laringe	6,6E-5 (1,5)	6,9E-5 (1,5)	7,2E-5 (1,5)	7,5E-5 (1,4)	7,9E-5 (1,4)	8,2E-5 (1,4)	8,5E-5 (1,4)	8,9E-5 (1,4)	9,3E-5 (1,4)	9,6E-5 (1,4)	9,9E-5 (1,4)
Traqueia	3,3E-5 (2,9)	3,5E-5 (2,9)	3,8E-5 (2,9)	3,9E-5 (2,9)	4,1E-5 (2,8)	4,3E-5 (2,8)	4,5E-5 (2,8)	4,6E-5 (2,7)	4,9E-5 (2,7)	5,1E-5 (2,6)	5,3E-5 (2,6)
Língua	6,2E-5 (0,8)	6,5E-5 (0,8)	6,8E-5 (0,8)	7,2E-5 (0,8)	7,5E-5 (0,8)	7,7E-5 (0,8)	8,0E-5 (0,8)	8,3E-5 (0,8)	8,6E-5 (0,8)	8,9E-5 (0,8)	9,2E-5 (0,8)
<i>Tensão de 65kVp</i>											
Olhos	1,2E-2 (1,5)	1,2E-2 (1,5)	1,3E-2 (1,5)	1,3E-2 (1,5)	1,4E-2 (1,5)	1,4E-2 (1,5)	1,5E-2 (1,4)	1,5E-2 (1,4)	1,6E-2 (1,4)	1,6E-2 (1,4)	1,6E-2 (1,4)
Olhos - Cristalino	6,3E-3 (2,7)	6,6E-3 (2,7)	6,9E-3 (2,7)	7,2E-3 (2,7)	7,5E-3 (2,6)	7,8E-3 (2,6)	8,0E-3 (2,6)	8,3E-3 (2,6)	8,5E-3 (2,6)	8,8E-3 (2,5)	9,1E-3 (2,5)
Gll. Parótidas	1,7E-4 (1,1)	1,8E-4 (1,1)	1,9E-4 (1,0)	2,0E-4 (1,0)	2,0E-4 (1,0)	2,1E-4 (1,0)	2,2E-4 (1,0)	2,3E-4 (1,0)	2,3E-4 (1,0)	2,4E-4 (1,0)	2,5E-4 (1,0)
Gll. Submandibulares	3,6E-4 (1,0)	3,8E-4 (1,0)	3,9E-4 (1,0)	4,1E-4 (1,0)	4,2E-4 (1,0)	4,4E-4 (1,0)	4,6E-4 (0,9)	4,7E-4 (0,9)	4,9E-4 (0,9)	5,0E-4 (0,9)	5,2E-4 (0,9)
Gll. Sublinguais	2,4E-4 (1,6)	2,5E-4 (1,6)	2,6E-4 (1,6)	2,7E-4 (1,6)	2,8E-4 (1,6)	2,9E-4 (1,5)	3,1E-4 (1,5)	3,1E-4 (1,5)	3,2E-4 (1,5)	3,4E-4 (1,5)	3,4E-4 (1,5)
Gll. Salivares	2,3E-4 (0,9)	2,5E-4 (0,9)	2,6E-4 (0,9)	2,7E-4 (0,8)	2,8E-4 (0,8)	2,9E-4 (0,8)	3,0E-4 (0,8)	3,1E-4 (0,8)	3,2E-4 (0,8)	3,3E-4 (0,8)	3,4E-4 (0,8)
Gl. Tireoide	5,9E-5 (2,0)	6,2E-5 (2,0)	6,4E-5 (2,0)	6,7E-5 (1,9)	7,1E-5 (1,9)	7,4E-5 (1,9)	7,7E-5 (1,9)	8,0E-5 (1,9)	8,3E-5 (1,8)	8,6E-5 (1,8)	9,0E-5 (1,8)
Laringe	9,5E-5 (1,3)	1,0E-4 (1,3)	1,0E-4 (1,3)	1,1E-4 (1,3)	1,1E-4 (1,3)	1,2E-4 (1,2)	1,2E-4 (1,2)	1,3E-4 (1,2)	1,3E-4 (1,2)	1,3E-4 (1,2)	1,4E-4 (1,2)
Traqueia	5,2E-5 (2,5)	5,4E-5 (2,4)	5,7E-5 (2,4)	6,0E-5 (2,4)	6,2E-5 (2,3)	6,4E-5 (2,3)	6,7E-5 (2,3)	6,9E-5 (2,3)	7,1E-5 (2,2)	7,3E-5 (2,2)	7,5E-5 (2,2)
Língua	8,7E-5 (0,8)	9,1E-5 (0,8)	9,5E-5 (0,8)	9,9E-5 (0,8)	1,0E-4 (0,8)	1,1E-4 (0,8)	1,1E-4 (0,8)	1,1E-4 (0,8)	1,2E-4 (0,8)	1,2E-4 (0,8)	1,3E-4 (0,8)
<i>Tensão de 70kVp</i>											
Olhos	1,4E-2 (1,5)	1,5E-2 (1,5)	1,6E-2 (1,5)	1,6E-2 (1,5)	1,7E-2 (1,4)	1,8E-2 (1,4)	1,8E-2 (1,4)	1,9E-2 (1,4)	1,9E-2 (1,4)	2,0E-2 (1,4)	2,0E-2 (1,4)
Olhos - Cristalino	8,2E-3 (2,5)	8,5E-3 (2,5)	8,8E-3 (2,5)	9,2E-3 (2,4)	9,5E-3 (2,4)	9,8E-3 (2,4)	1,0E-2 (2,4)	1,1E-2 (2,4)	1,1E-2 (2,3)	1,1E-2 (2,3)	1,1E-2 (2,3)
Gll. Parótidas	2,4E-4 (1,0)	2,5E-4 (1,0)	2,6E-4 (1,0)	2,7E-4 (1,0)	2,8E-4 (1,0)	2,9E-4 (0,9)	3,0E-4 (0,9)	3,1E-4 (0,9)	3,2E-4 (0,9)	3,3E-4 (0,9)	3,4E-4 (0,9)
Gll. Submandibulares	4,8E-4 (0,9)	5,0E-4 (0,9)	5,3E-4 (0,9)	5,5E-4 (0,9)	5,7E-4 (0,9)	5,9E-4 (0,9)	6,1E-4 (0,9)	6,3E-4 (0,9)	6,5E-4 (0,9)	6,7E-4 (0,9)	6,9E-4 (0,9)
Gll. Sublinguais	3,3E-4 (1,4)	3,5E-4 (1,4)	3,6E-4 (1,4)	3,8E-4 (1,4)	4,0E-4 (1,3)	4,1E-4 (1,3)	4,3E-4 (1,3)	4,4E-4 (1,3)	4,6E-4 (1,3)	4,7E-4 (1,3)	4,9E-4 (1,3)
Gll. Salivares	3,2E-4 (0,8)	3,3E-4 (0,8)	3,5E-4 (0,8)	3,6E-4 (0,8)	3,8E-4 (0,8)	3,9E-4 (0,8)	4,1E-4 (0,8)	4,2E-4 (0,8)	4,3E-4 (0,8)	4,5E-4 (0,8)	4,6E-4 (0,8)
Gl. Tireoide	8,4E-5 (1,8)	8,8E-5 (1,7)	9,3E-5 (1,7)	9,6E-5 (1,7)	9,9E-5 (1,7)	1,0E-4 (1,7)	1,1E-4 (1,6)	1,1E-4 (1,6)	1,1E-4 (1,6)	1,2E-4 (1,6)	1,2E-4 (1,6)
Laringe	1,3E-4 (1,2)	1,4E-4 (1,2)	1,4E-4 (1,2)	1,5E-4 (1,2)	1,5E-4 (1,1)	1,6E-4 (1,1)	1,6E-4 (1,1)	1,7E-4 (1,1)	1,7E-4 (1,1)	1,8E-4 (1,1)	1,9E-4 (1,1)
Traqueia	6,9E-5 (2,1)	7,2E-5 (2,1)	7,4E-5 (2,1)	7,7E-5 (2,1)	8,0E-5 (2,1)	8,3E-5 (2,1)	8,6E-5 (2,0)	8,8E-5 (2,0)	8,9E-5 (2,0)	9,2E-5 (2,0)	9,4E-5 (2,0)
Língua	1,1E-4 (0,8)	1,2E-4 (0,8)	1,2E-4 (0,8)	1,3E-4 (0,8)	1,3E-4 (0,8)	1,4E-4 (0,8)	1,4E-4 (0,8)	1,5E-4 (0,8)	1,5E-4 (0,8)	1,6E-4 (0,7)	1,6E-4 (0,7)

Tabela 26 – CC[D] do posicionamento Oclusal Inferior 45° em Radiografias Oclusais. As incertezas são apresentadas entre parênteses (em %)

<i>Tecidos / Filtração</i>	<i>1,5 mmAl</i>	<i>1,6 mmAl</i>	<i>1,7 mmAl</i>	<i>1,8 mmAl</i>	<i>1,9 mmAl</i>	<i>2,0 mmAl</i>	<i>2,1 mmAl</i>	<i>2,2 mmAl</i>	<i>2,3 mmAl</i>	<i>2,4 mmAl</i>	<i>2,5 mmAl</i>
<i>Tensão de 60kVp</i>											
Olhos	1,4E-3 (2,1)	1,4E-3 (2,0)	1,5E-3 (2,0)	1,6E-3 (2,0)	1,6E-3 (2,0)	1,7E-3 (2,0)	1,7E-3 (2,0)	1,8E-3 (1,9)	1,8E-3 (1,9)	1,9E-3 (1,9)	2,0E-3 (1,9)
Olhos - Cristalino	1,8E-3 (5,8)	1,9E-3 (5,7)	1,9E-3 (5,6)	2,0E-3 (5,6)	2,1E-3 (5,5)	2,1E-3 (5,4)	2,2E-3 (5,4)	2,2E-3 (5,3)	2,3E-3 (5,3)	2,3E-3 (5,3)	2,4E-3 (5,2)
Gll. Parótidas	1,2E-3 (0,8)	1,3E-3 (0,8)	1,4E-3 (0,7)	1,4E-3 (0,7)	1,5E-3 (0,7)	1,5E-3 (0,7)	1,6E-3 (0,7)	1,6E-3 (0,7)	1,7E-3 (0,7)	1,7E-3 (0,7)	1,8E-3 (0,7)
Gll. Submandibulares	1,6E-1 (0,7)	1,7E-1 (0,7)	1,7E-1 (0,7)	1,8E-1 (0,7)	1,8E-1 (0,7)	1,8E-1 (0,7)	1,9E-1 (0,7)	1,9E-1 (0,7)	1,9E-1 (0,7)	2,0E-1 (0,7)	2,0E-1 (0,7)
Gll. Sublinguais	1,3E-1 (0,7)	1,4E-1 (0,7)	1,4E-1 (0,7)	1,5E-1 (0,7)	1,5E-1 (0,7)	1,5E-1 (0,7)	1,6E-1 (0,7)	1,6E-1 (0,7)	1,7E-1 (0,7)	1,7E-1 (0,7)	1,7E-1 (0,7)
Gll. Salivares	6,0E-2 (0,7)	6,2E-2 (0,7)	6,4E-2 (0,7)	6,5E-2 (0,7)	6,7E-2 (0,7)	6,8E-2 (0,7)	7,0E-2 (0,7)	7,1E-2 (0,7)	7,2E-2 (0,7)	7,4E-2 (0,7)	7,5E-2 (0,7)
Gl. Tireoide	6,8E-3 (0,7)	7,1E-3 (0,7)	7,3E-3 (0,7)	7,6E-3 (0,7)	7,8E-3 (0,7)	8,0E-3 (0,7)	8,2E-3 (0,7)	8,4E-3 (0,7)	8,6E-3 (0,7)	8,9E-3 (0,7)	9,0E-3 (0,7)
Laringe	8,9E-3 (0,7)	9,2E-3 (0,7)	9,5E-3 (0,7)	9,8E-3 (0,7)	1,0E-2 (0,7)	1,0E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)	1,2E-2 (0,7)	1,2E-2 (0,7)
Traqueia	2,7E-3 (0,8)	2,8E-3 (0,8)	2,9E-3 (0,8)	3,0E-3 (0,8)	3,1E-3 (0,8)	3,2E-3 (0,8)	3,3E-3 (0,8)	3,4E-3 (0,8)	3,5E-3 (0,7)	3,6E-3 (0,7)	3,7E-3 (0,7)
Língua	5,6E-3 (0,7)	5,8E-3 (0,7)	6,1E-3 (0,7)	6,3E-3 (0,7)	6,5E-3 (0,7)	6,7E-3 (0,7)	6,9E-3 (0,7)	7,1E-3 (0,7)	7,3E-3 (0,7)	7,5E-3 (0,7)	7,6E-3 (0,7)
<i>Tensão de 65kVp</i>											
Olhos	1,8E-3 (1,9)	1,9E-3 (1,9)	2,0E-3 (1,9)	2,0E-3 (1,9)	2,1E-3 (1,9)	2,2E-3 (1,8)	2,2E-3 (1,8)	2,3E-3 (1,8)	2,4E-3 (1,8)	2,5E-3 (1,8)	2,5E-3 (1,8)
Olhos - Cristalino	2,2E-3 (5,2)	2,3E-3 (5,1)	2,4E-3 (5,0)	2,4E-3 (5,0)	2,5E-3 (4,9)	2,5E-3 (4,9)	2,6E-3 (4,9)	2,6E-3 (4,8)	2,7E-3 (4,8)	2,8E-3 (4,8)	2,9E-3 (4,7)
Gll. Parótidas	1,6E-3 (0,7)	1,7E-3 (0,7)	1,8E-3 (0,7)	1,8E-3 (0,7)	1,9E-3 (0,7)	2,0E-3 (0,7)	2,0E-3 (0,7)	2,1E-3 (0,7)	2,2E-3 (0,7)	2,2E-3 (0,7)	2,3E-3 (0,7)
Gll. Submandibulares	1,7E-1 (0,7)	1,8E-1 (0,7)	1,8E-1 (0,7)	1,9E-1 (0,7)	1,9E-1 (0,7)	2,0E-1 (0,7)	2,0E-1 (0,7)	2,0E-1 (0,7)	2,1E-1 (0,7)	2,1E-1 (0,7)	2,1E-1 (0,7)
Gll. Sublinguais	1,5E-1 (0,7)	1,5E-1 (0,7)	1,6E-1 (0,7)	1,6E-1 (0,7)	1,6E-1 (0,7)	1,7E-1 (0,7)	1,7E-1 (0,7)	1,8E-1 (0,7)	1,8E-1 (0,7)	1,9E-1 (0,7)	1,9E-1 (0,7)
Gll. Salivares	6,5E-2 (0,7)	6,6E-2 (0,7)	6,8E-2 (0,7)	7,0E-2 (0,7)	7,1E-2 (0,7)	7,3E-2 (0,7)	7,4E-2 (0,7)	7,6E-2 (0,7)	7,7E-2 (0,7)	7,9E-2 (0,7)	8,0E-2 (0,7)
Gl. Tireoide	7,6E-3 (0,7)	7,9E-3 (0,7)	8,2E-3 (0,7)	8,4E-3 (0,7)	8,7E-3 (0,7)	8,9E-3 (0,7)	9,2E-3 (0,7)	9,4E-3 (0,7)	9,6E-3 (0,7)	9,8E-3 (0,7)	1,0E-2 (0,7)
Laringe	9,9E-3 (0,7)	1,0E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)	1,2E-2 (0,7)	1,2E-2 (0,7)	1,2E-2 (0,7)	1,2E-2 (0,7)	1,3E-2 (0,7)	1,3E-2 (0,7)
Traqueia	3,1E-3 (0,8)	3,2E-3 (0,8)	3,3E-3 (0,8)	3,4E-3 (0,8)	3,6E-3 (0,8)	3,7E-3 (0,8)	3,8E-3 (0,7)	3,9E-3 (0,7)	4,0E-3 (0,7)	4,1E-3 (0,7)	4,2E-3 (0,7)
Língua	6,4E-3 (0,7)	6,6E-3 (0,7)	6,9E-3 (0,7)	7,1E-3 (0,7)	7,3E-3 (0,7)	7,6E-3 (0,7)	7,8E-3 (0,7)	8,0E-3 (0,7)	8,2E-3 (0,7)	8,4E-3 (0,7)	8,6E-3 (0,7)
<i>Tensão de 70kVp</i>											
Olhos	2,3E-3 (1,8)	2,4E-3 (1,8)	2,5E-3 (1,8)	2,6E-3 (1,8)	2,7E-3 (1,8)	2,7E-3 (1,8)	2,8E-3 (1,8)	2,9E-3 (1,8)	3,0E-3 (1,7)	3,1E-3 (1,7)	3,2E-3 (1,7)
Olhos - Cristalino	2,6E-3 (4,7)	2,6E-3 (4,7)	2,7E-3 (4,6)	2,8E-3 (4,5)	2,9E-3 (4,5)	3,0E-3 (4,5)	3,1E-3 (4,5)	3,2E-3 (4,4)	3,3E-3 (4,4)	3,3E-3 (4,3)	3,4E-3 (4,3)
Gll. Parótidas	2,1E-3 (0,7)	2,1E-3 (0,7)	2,2E-3 (0,7)	2,3E-3 (0,7)	2,4E-3 (0,7)	2,5E-3 (0,7)	2,6E-3 (0,7)	2,6E-3 (0,7)	2,7E-3 (0,7)	2,8E-3 (0,7)	2,9E-3 (0,7)
Gll. Submandibulares	1,8E-1 (0,7)	1,9E-1 (0,7)	1,9E-1 (0,7)	2,0E-1 (0,7)	2,0E-1 (0,7)	2,1E-1 (0,7)	2,1E-1 (0,7)	2,1E-1 (0,7)	2,2E-1 (0,7)	2,2E-1 (0,7)	2,2E-1 (0,7)
Gll. Sublinguais	1,6E-1 (0,7)	1,6E-1 (0,7)	1,7E-1 (0,7)	1,7E-1 (0,7)	1,8E-1 (0,7)	1,8E-1 (0,7)	1,9E-1 (0,7)	1,9E-1 (0,7)	2,0E-1 (0,7)	2,0E-1 (0,7)	2,0E-1 (0,7)
Gll. Salivares	6,9E-2 (0,7)	7,1E-2 (0,7)	7,2E-2 (0,7)	7,4E-2 (0,7)	7,6E-2 (0,7)	7,7E-2 (0,7)	7,9E-2 (0,7)	8,0E-2 (0,7)	8,2E-2 (0,7)	8,3E-2 (0,7)	8,5E-2 (0,7)
Gl. Tireoide	8,4E-3 (0,7)	8,7E-3 (0,7)	9,0E-3 (0,7)	9,3E-3 (0,7)	9,5E-3 (0,7)	9,8E-3 (0,7)	1,0E-2 (0,7)	1,0E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)
Laringe	1,1E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)	1,2E-2 (0,7)	1,2E-2 (0,7)	1,2E-2 (0,7)	1,3E-2 (0,7)	1,3E-2 (0,7)	1,3E-2 (0,7)	1,4E-2 (0,7)	1,4E-2 (0,7)	1,4E-2 (0,7)
Traqueia	3,5E-3 (0,8)	3,6E-3 (0,8)	3,7E-3 (0,8)	3,8E-3 (0,8)	4,0E-3 (0,7)	4,1E-3 (0,7)	4,2E-3 (0,7)	4,3E-3 (0,7)	4,4E-3 (0,7)	4,5E-3 (0,7)	4,6E-3 (0,7)
Língua	7,2E-3 (0,7)	7,4E-3 (0,7)	7,7E-3 (0,7)	7,9E-3 (0,7)	8,2E-3 (0,7)	8,4E-3 (0,7)	8,6E-3 (0,7)	8,9E-3 (0,7)	9,1E-3 (0,7)	9,3E-3 (0,7)	9,5E-3 (0,7)

Tabela 27 – CC[D] do posicionamento Oclusal Inferior 90° em Radiografias Oclusais. As incertezas são apresentadas entre parênteses (em %)

<i>Tecidos / Filtração</i>	<i>1,5 mmAl</i>	<i>1,6 mmAl</i>	<i>1,7 mmAl</i>	<i>1,8 mmAl</i>	<i>1,9 mmAl</i>	<i>2,0 mmAl</i>	<i>2,1 mmAl</i>	<i>2,2 mmAl</i>	<i>2,3 mmAl</i>	<i>2,4 mmAl</i>	<i>2,5 mmAl</i>
<i>Tensão de 60kVp</i>											
Olhos	1,6E-2 (1,5)	1,7E-2 (1,4)	1,7E-2 (1,4)	1,8E-2 (1,4)	1,9E-2 (1,4)	1,9E-2 (1,4)	2,0E-2 (1,4)	2,1E-2 (1,4)	2,1E-2 (1,4)	2,2E-2 (1,4)	2,2E-2 (1,4)
Olhos - Cristalino	2,8E-2 (2,0)	2,9E-2 (1,9)	3,1E-2 (1,9)	3,2E-2 (1,9)	3,3E-2 (1,9)	3,4E-2 (1,9)	3,5E-2 (1,9)	3,6E-2 (1,9)	3,7E-2 (1,9)	3,8E-2 (1,9)	3,9E-2 (1,8)
Gll. Parótidas	2,4E-4 (1,0)	2,5E-4 (1,0)	2,6E-4 (1,0)	2,7E-4 (1,0)	2,8E-4 (1,0)	2,9E-4 (1,0)	3,0E-4 (1,0)	3,1E-4 (0,9)	3,2E-4 (0,9)	3,3E-4 (0,9)	3,4E-4 (0,9)
Gll. Submandibulares	7,3E-3 (0,7)	7,6E-3 (0,7)	7,8E-3 (0,7)	8,1E-3 (0,7)	8,4E-3 (0,7)	8,6E-3 (0,7)	8,8E-3 (0,7)	9,1E-3 (0,7)	9,3E-3 (0,7)	9,5E-3 (0,7)	9,7E-3 (0,7)
Gll. Sublinguais	3,2E-1 (0,7)	3,3E-1 (0,7)	3,3E-1 (0,7)	3,4E-1 (0,7)	3,5E-1 (0,7)	3,5E-1 (0,7)	3,6E-1 (0,7)	3,7E-1 (0,7)	3,7E-1 (0,7)	3,8E-1 (0,7)	3,9E-1 (0,7)
Gll. Salivares	2,1E-2 (0,7)	2,1E-2 (0,7)	2,2E-2 (0,7)	2,2E-2 (0,7)	2,3E-2 (0,7)	2,3E-2 (0,7)	2,4E-2 (0,7)	2,4E-2 (0,7)	2,5E-2 (0,7)	2,5E-2 (0,7)	2,6E-2 (0,7)
Gl. Tireoide	3,5E-3 (0,8)	3,6E-3 (0,7)	3,7E-3 (0,7)	3,9E-3 (0,7)	4,0E-3 (0,7)	4,1E-3 (0,7)	4,2E-3 (0,7)	4,3E-3 (0,7)	4,4E-3 (0,7)	4,5E-3 (0,7)	4,6E-3 (0,7)
Laringe	2,8E-3 (0,7)	2,9E-3 (0,7)	3,0E-3 (0,7)	3,1E-3 (0,7)	3,2E-3 (0,7)	3,3E-3 (0,7)	3,4E-3 (0,7)	3,5E-3 (0,7)	3,6E-3 (0,7)	3,7E-3 (0,7)	3,7E-3 (0,7)
Traqueia	1,0E-3 (0,9)	1,1E-3 (0,9)	1,1E-3 (0,9)	1,1E-3 (0,9)	1,2E-3 (0,9)	1,2E-3 (0,9)	1,2E-3 (0,8)	1,3E-3 (0,8)	1,3E-3 (0,8)	1,4E-3 (0,8)	1,4E-3 (0,8)
Língua	5,3E-3 (0,7)	5,5E-3 (0,7)	5,6E-3 (0,7)	5,8E-3 (0,7)	6,0E-3 (0,7)	6,1E-3 (0,7)	6,3E-3 (0,7)	6,5E-3 (0,7)	6,6E-3 (0,7)	6,8E-3 (0,7)	6,9E-3 (0,7)
<i>Tensão de 65kVp</i>											
Olhos	1,9E-2 (1,5)	2,0E-2 (1,5)	2,1E-2 (1,5)	2,1E-2 (1,4)	2,2E-2 (1,4)	2,3E-2 (1,4)	2,4E-2 (1,4)	2,4E-2 (1,4)	2,5E-2 (1,4)	2,6E-2 (1,4)	2,6E-2 (1,4)
Olhos - Cristalino	3,2E-2 (1,9)	3,4E-2 (1,9)	3,5E-2 (1,9)	3,6E-2 (1,9)	3,7E-2 (1,9)	3,8E-2 (1,9)	4,0E-2 (1,8)	4,1E-2 (1,8)	4,2E-2 (1,8)	4,3E-2 (1,8)	4,4E-2 (1,8)
Gll. Parótidas	3,2E-4 (0,9)	3,3E-4 (0,9)	3,4E-4 (0,9)	3,6E-4 (0,9)	3,7E-4 (0,9)	3,9E-4 (0,9)	4,0E-4 (0,9)	4,1E-4 (0,9)	4,2E-4 (0,9)	4,4E-4 (0,9)	4,5E-4 (0,9)
Gll. Submandibulares	8,2E-3 (0,7)	8,5E-3 (0,7)	8,8E-3 (0,7)	9,1E-3 (0,7)	9,4E-3 (0,7)	9,7E-3 (0,7)	9,9E-3 (0,7)	1,0E-2 (0,7)	1,0E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)
Gll. Sublinguais	3,3E-1 (0,7)	3,4E-1 (0,7)	3,5E-1 (0,7)	3,6E-1 (0,7)	3,7E-1 (0,7)	3,7E-1 (0,7)	3,8E-1 (0,7)	3,9E-1 (0,7)	3,9E-1 (0,7)	4,0E-1 (0,7)	4,0E-1 (0,7)
Gll. Salivares	2,2E-2 (0,7)	2,3E-2 (0,7)	2,3E-2 (0,7)	2,4E-2 (0,7)	2,4E-2 (0,7)	2,5E-2 (0,7)	2,5E-2 (0,7)	2,6E-2 (0,7)	2,6E-2 (0,7)	2,7E-2 (0,7)	2,7E-2 (0,7)
Gl. Tireoide	3,9E-3 (0,7)	4,0E-3 (0,7)	4,2E-3 (0,7)	4,3E-3 (0,7)	4,4E-3 (0,7)	4,5E-3 (0,7)	4,6E-3 (0,7)	4,7E-3 (0,7)	4,8E-3 (0,7)	5,0E-3 (0,7)	5,1E-3 (0,7)
Laringe	3,1E-3 (0,7)	3,3E-3 (0,7)	3,4E-3 (0,7)	3,5E-3 (0,7)	3,6E-3 (0,7)	3,7E-3 (0,7)	3,8E-3 (0,7)	3,9E-3 (0,7)	4,0E-3 (0,7)	4,1E-3 (0,7)	4,2E-3 (0,7)
Traqueia	1,2E-3 (0,9)	1,2E-3 (0,9)	1,3E-3 (0,9)	1,3E-3 (0,8)	1,4E-3 (0,8)	1,4E-3 (0,8)	1,4E-3 (0,8)	1,5E-3 (0,8)	1,5E-3 (0,8)	1,6E-3 (0,8)	1,6E-3 (0,8)
Língua	5,8E-3 (0,7)	6,0E-3 (0,7)	6,2E-3 (0,7)	6,4E-3 (0,7)	6,5E-3 (0,7)	6,7E-3 (0,7)	6,9E-3 (0,7)	7,0E-3 (0,7)	7,2E-3 (0,7)	7,3E-3 (0,7)	7,5E-3 (0,7)
<i>Tensão de 70kVp</i>											
Olhos	2,2E-2 (1,5)	2,3E-2 (1,4)	2,4E-2 (1,4)	2,5E-2 (1,4)	2,6E-2 (1,4)	2,7E-2 (1,4)	2,7E-2 (1,4)	2,8E-2 (1,4)	2,9E-2 (1,4)	3,0E-2 (1,4)	3,1E-2 (1,4)
Olhos - Cristalino	3,6E-2 (1,9)	3,8E-2 (1,9)	3,9E-2 (1,8)	4,1E-2 (1,8)	4,2E-2 (1,8)	4,3E-2 (1,8)	4,4E-2 (1,8)	4,5E-2 (1,8)	4,7E-2 (1,8)	4,8E-2 (1,8)	4,9E-2 (1,8)
Gll. Parótidas	4,1E-4 (0,9)	4,3E-4 (0,9)	4,4E-4 (0,9)	4,6E-4 (0,9)	4,8E-4 (0,9)	5,0E-4 (0,9)	5,1E-4 (0,9)	5,3E-4 (0,9)	5,4E-4 (0,8)	5,6E-4 (0,8)	5,7E-4 (0,8)
Gll. Submandibulares	9,2E-3 (0,7)	9,5E-3 (0,7)	9,8E-3 (0,7)	1,0E-2 (0,7)	1,0E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)	1,1E-2 (0,7)	1,2E-2 (0,7)	1,2E-2 (0,7)	1,2E-2 (0,7)
Gll. Sublinguais	3,5E-1 (0,7)	3,6E-1 (0,7)	3,7E-1 (0,7)	3,7E-1 (0,7)	3,8E-1 (0,7)	3,9E-1 (0,7)	4,0E-1 (0,7)	4,0E-1 (0,7)	4,1E-1 (0,7)	4,1E-1 (0,7)	4,2E-1 (0,7)
Gll. Salivares	2,3E-2 (0,7)	2,4E-2 (0,7)	2,5E-2 (0,7)	2,5E-2 (0,7)	2,6E-2 (0,7)	2,6E-2 (0,7)	2,7E-2 (0,7)	2,7E-2 (0,7)	2,8E-2 (0,7)	2,8E-2 (0,7)	2,9E-2 (0,7)
Gl. Tireoide	4,3E-3 (0,8)	4,4E-3 (0,7)	4,5E-3 (0,7)	4,7E-3 (0,7)	4,8E-3 (0,7)	4,9E-3 (0,7)	5,0E-3 (0,7)	5,2E-3 (0,7)	5,3E-3 (0,7)	5,4E-3 (0,7)	5,5E-3 (0,7)
Laringe	3,5E-3 (0,7)	3,6E-3 (0,7)	3,7E-3 (0,7)	3,8E-3 (0,7)	3,9E-3 (0,7)	4,1E-3 (0,7)	4,2E-3 (0,7)	4,3E-3 (0,7)	4,4E-3 (0,7)	4,5E-3 (0,7)	4,6E-3 (0,7)
Traqueia	1,3E-3 (0,9)	1,4E-3 (0,8)	1,4E-3 (0,8)	1,5E-3 (0,8)	1,5E-3 (0,8)	1,6E-3 (0,8)	1,6E-3 (0,8)	1,7E-3 (0,8)	1,7E-3 (0,8)	1,7E-3 (0,8)	1,8E-3 (0,8)
Língua	6,3E-3 (0,7)	6,5E-3 (0,7)	6,7E-3 (0,7)	6,9E-3 (0,7)	7,0E-3 (0,7)	7,2E-3 (0,7)	7,4E-3 (0,7)	7,6E-3 (0,7)	7,7E-3 (0,7)	7,9E-3 (0,7)	8,1E-3 (0,7)

Tabela 28 – Média dos CC[D] no posicionamento Oclusal Oblíqua Inferior em Radiografias Oclusais. As incertezas são apresentadas entre parênteses (em %)

<i>Tecidos / Filtração</i>	<i>1,5 mmAl</i>	<i>1,6 mmAl</i>	<i>1,7 mmAl</i>	<i>1,8 mmAl</i>	<i>1,9 mmAl</i>	<i>2,0 mmAl</i>	<i>2,1 mmAl</i>	<i>2,2 mmAl</i>	<i>2,3 mmAl</i>	<i>2,4 mmAl</i>	<i>2,5 mmAl</i>
<i>Tensão de 60kVp</i>											
Olhos	2,6E-2 (1,8)	2,8E-2 (1,8)	2,9E-2 (1,8)	3,0E-2 (1,8)	3,1E-2 (1,7)	3,2E-2 (1,7)	3,3E-2 (1,7)	3,4E-2 (1,7)	3,5E-2 (1,7)	3,5E-2 (1,7)	3,6E-2 (1,7)
Olhos - Cristalino	3,6E-2 (4,0)	3,7E-2 (3,9)	3,8E-2 (3,9)	4,0E-2 (3,9)	4,1E-2 (3,9)	4,2E-2 (3,8)	4,4E-2 (3,8)	4,5E-2 (3,7)	4,6E-2 (3,7)	4,7E-2 (3,7)	4,9E-2 (3,7)
Gll. Parótidas	1,2E-3 (0,8)	1,3E-3 (0,8)	1,3E-3 (0,8)	1,4E-3 (0,8)	1,4E-3 (0,8)	1,5E-3 (0,8)	1,5E-3 (0,8)	1,6E-3 (0,8)	1,6E-3 (0,8)	1,6E-3 (0,7)	1,7E-3 (0,7)
Gll. Submandibulares	3,2E-2 (0,7)	3,3E-2 (0,7)	3,4E-2 (0,7)	3,5E-2 (0,7)	3,6E-2 (0,7)	3,7E-2 (0,7)	3,8E-2 (0,7)	3,9E-2 (0,7)	3,9E-2 (0,7)	4,0E-2 (0,7)	4,1E-2 (0,7)
Gll. Sublinguais	1,2E-1 (0,7)	1,2E-1 (0,7)	1,2E-1 (0,7)	1,3E-1 (0,7)	1,3E-1 (0,7)	1,3E-1 (0,7)	1,4E-1 (0,7)	1,4E-1 (0,7)	1,4E-1 (0,7)	1,4E-1 (0,7)	1,5E-1 (0,7)
Gll. Salivares	1,8E-2 (0,7)	1,8E-2 (0,7)	1,9E-2 (0,7)	1,9E-2 (0,7)	2,0E-2 (0,7)	2,0E-2 (0,7)	2,1E-2 (0,7)	2,1E-2 (0,7)	2,2E-2 (0,7)	2,2E-2 (0,7)	2,3E-2 (0,7)
Gl. Tireoide	4,5E-3 (0,7)	4,6E-3 (0,7)	4,8E-3 (0,7)	5,0E-3 (0,7)	5,1E-3 (0,7)	5,2E-3 (0,7)	5,4E-3 (0,7)	5,5E-3 (0,7)	5,6E-3 (0,7)	5,8E-3 (0,7)	5,9E-3 (0,7)
Laringe	3,4E-3 (0,7)	3,5E-3 (0,7)	3,6E-3 (0,7)	3,7E-3 (0,7)	3,9E-3 (0,7)	4,0E-3 (0,7)	4,1E-3 (0,7)	4,2E-3 (0,7)	4,3E-3 (0,7)	4,4E-3 (0,7)	4,5E-3 (0,7)
Traqueia	1,4E-3 (0,9)	1,4E-3 (0,9)	1,5E-3 (0,9)	1,5E-3 (0,9)	1,6E-3 (0,9)	1,6E-3 (0,9)	1,7E-3 (0,9)	1,7E-3 (0,9)	1,8E-3 (0,9)	1,8E-3 (0,9)	1,9E-3 (0,9)
Língua	1,9E-3 (0,7)	2,0E-3 (0,7)	2,1E-3 (0,7)	2,1E-3 (0,7)	2,2E-3 (0,7)	2,3E-3 (0,7)	2,3E-3 (0,7)	2,4E-3 (0,7)	2,5E-3 (0,7)	2,5E-3 (0,7)	2,6E-3 (0,7)
<i>Tensão de 65kVp</i>											
Olhos	3,1E-2 (1,7)	3,2E-2 (1,7)	3,3E-2 (1,7)	3,4E-2 (1,7)	3,5E-2 (1,7)	3,6E-2 (1,6)	3,7E-2 (1,6)	3,8E-2 (1,6)	4,0E-2 (1,6)	4,1E-2 (1,6)	4,2E-2 (1,6)
Olhos - Cristalino	4,1E-2 (3,5)	4,2E-2 (3,5)	4,4E-2 (3,5)	4,5E-2 (3,4)	4,7E-2 (3,4)	4,8E-2 (3,4)	5,0E-2 (3,4)	5,1E-2 (3,3)	5,2E-2 (3,3)	5,4E-2 (3,3)	5,5E-2 (3,2)
Gll. Parótidas	1,4E-3 (0,8)	1,5E-3 (0,8)	1,6E-3 (0,8)	1,6E-3 (0,8)	1,7E-3 (0,8)	1,7E-3 (0,8)	1,8E-3 (0,7)	1,8E-3 (0,7)	1,9E-3 (0,7)	1,9E-3 (0,7)	2,0E-3 (0,7)
Gll. Submandibulares	3,5E-2 (0,7)	3,6E-2 (0,7)	3,7E-2 (0,7)	3,8E-2 (0,7)	3,9E-2 (0,7)	4,0E-2 (0,7)	4,1E-2 (0,7)	4,2E-2 (0,7)	4,2E-2 (0,7)	4,3E-2 (0,7)	4,4E-2 (0,7)
Gll. Sublinguais	1,3E-1 (0,7)	1,3E-1 (0,7)	1,3E-1 (0,7)	1,4E-1 (0,7)	1,4E-1 (0,7)	1,4E-1 (0,7)	1,5E-1 (0,7)	1,5E-1 (0,7)	1,5E-1 (0,7)	1,6E-1 (0,7)	1,6E-1 (0,7)
Gll. Salivares	1,9E-2 (0,7)	2,0E-2 (0,7)	2,0E-2 (0,7)	2,1E-2 (0,7)	2,2E-2 (0,7)	2,2E-2 (0,7)	2,3E-2 (0,7)	2,3E-2 (0,7)	2,3E-2 (0,7)	2,4E-2 (0,7)	2,4E-2 (0,7)
Gl. Tireoide	5,0E-3 (0,7)	5,1E-3 (0,7)	5,3E-3 (0,7)	5,5E-3 (0,7)	5,6E-3 (0,7)	5,8E-3 (0,7)	5,9E-3 (0,7)	6,1E-3 (0,7)	6,2E-3 (0,7)	6,3E-3 (0,7)	6,5E-3 (0,7)
Laringe	3,8E-3 (0,7)	3,9E-3 (0,7)	4,1E-3 (0,7)	4,2E-3 (0,7)	4,3E-3 (0,7)	4,5E-3 (0,7)	4,6E-3 (0,7)	4,7E-3 (0,7)	4,8E-3 (0,7)	4,9E-3 (0,7)	5,1E-3 (0,7)
Traqueia	1,6E-3 (0,8)	1,6E-3 (0,8)	1,7E-3 (0,8)	1,7E-3 (0,8)	1,8E-3 (0,8)	1,8E-3 (0,8)	1,9E-3 (0,8)	1,9E-3 (0,8)	2,0E-3 (0,8)	2,0E-3 (0,8)	2,1E-3 (0,8)
Língua	2,2E-3 (0,7)	2,3E-3 (0,7)	2,4E-3 (0,7)	2,5E-3 (0,7)	2,5E-3 (0,7)	2,6E-3 (0,7)	2,7E-3 (0,7)	2,8E-3 (0,7)	2,8E-3 (0,7)	2,9E-3 (0,7)	3,0E-3 (0,7)
<i>Tensão de 70kVp</i>											
Olhos	3,5E-2 (1,6)	3,6E-2 (1,6)	3,7E-2 (1,6)	3,9E-2 (1,6)	4,0E-2 (1,6)	4,1E-2 (1,6)	4,2E-2 (1,6)	4,3E-2 (1,6)	4,4E-2 (1,6)	4,6E-2 (1,6)	4,7E-2 (1,5)
Olhos - Cristalino	4,6E-2 (3,2)	4,8E-2 (3,1)	4,9E-2 (3,1)	5,1E-2 (3,1)	5,2E-2 (3,1)	5,4E-2 (3,0)	5,6E-2 (3,0)	5,7E-2 (3,0)	5,9E-2 (3,0)	6,0E-2 (2,9)	6,1E-2 (2,9)
Gll. Parótidas	1,7E-3 (0,8)	1,7E-3 (0,8)	1,8E-3 (0,8)	1,9E-3 (0,8)	1,9E-3 (0,8)	2,0E-3 (0,7)	2,0E-3 (0,7)	2,1E-3 (0,7)	2,1E-3 (0,7)	2,2E-3 (0,7)	2,2E-3 (0,7)
Gll. Submandibulares	3,8E-2 (0,7)	3,9E-2 (0,7)	4,0E-2 (0,7)	4,1E-2 (0,7)	4,2E-2 (0,7)	4,3E-2 (0,7)	4,4E-2 (0,7)	4,4E-2 (0,7)	4,5E-2 (0,7)	4,6E-2 (0,7)	4,7E-2 (0,7)
Gll. Sublinguais	1,4E-1 (0,7)	1,4E-1 (0,7)	1,4E-1 (0,7)	1,5E-1 (0,7)	1,5E-1 (0,7)	1,5E-1 (0,7)	1,6E-1 (0,7)	1,6E-1 (0,7)	1,7E-1 (0,7)	1,7E-1 (0,7)	1,7E-1 (0,7)
Gll. Salivares	2,1E-2 (0,7)	2,1E-2 (0,7)	2,2E-2 (0,7)	2,3E-2 (0,7)	2,3E-2 (0,7)	2,4E-2 (0,7)	2,4E-2 (0,7)	2,5E-2 (0,7)	2,5E-2 (0,7)	2,6E-2 (0,7)	2,6E-2 (0,7)
Gl. Tireoide	5,4E-3 (0,7)	5,6E-3 (0,7)	5,8E-3 (0,7)	6,0E-3 (0,7)	6,1E-3 (0,7)	6,3E-3 (0,7)	6,4E-3 (0,7)	6,6E-3 (0,7)	6,7E-3 (0,7)	6,9E-3 (0,7)	7,0E-3 (0,7)
Laringe	4,2E-3 (0,7)	4,4E-3 (0,7)	4,5E-3 (0,7)	4,7E-3 (0,7)	4,8E-3 (0,7)	4,9E-3 (0,7)	5,1E-3 (0,7)	5,2E-3 (0,7)	5,3E-3 (0,7)	5,4E-3 (0,7)	5,6E-3 (0,7)
Traqueia	1,7E-3 (0,8)	1,8E-3 (0,8)	1,9E-3 (0,8)	1,9E-3 (0,8)	2,0E-3 (0,8)	2,0E-3 (0,8)	2,1E-3 (0,8)	2,2E-3 (0,8)	2,2E-3 (0,8)	2,3E-3 (0,8)	2,3E-3 (0,8)
Língua	2,5E-3 (0,7)	2,6E-3 (0,7)	2,7E-3 (0,7)	2,8E-3 (0,7)	2,9E-3 (0,7)	3,0E-3 (0,7)	3,1E-3 (0,7)	3,1E-3 (0,7)	3,2E-3 (0,7)	3,3E-3 (0,7)	3,4E-3 (0,7)

Anexos

ANEXO A – Produção Científica

1 - OLIVEIRA, MARIANE MODESTO; GUIMARÃES, GUILHERME BRILHANTE; PATROCINIO, ANA CLAUDIA. Seleção de atributos e classificação de imagens radiográficas em paciente com COVID-19. In: XIII SEB; Simpósio de Engenharia Biomédica, 2021, Uberlândia. XIII SEB.

2 - GUIMARÃES, GUILHERME BRILHANTE; MACHADO, A. T.; PEREIRA, B. H. A.; RODRIGUES, B. B.; TAVARES, O. J.; SANTOS, W. S.; PERINI, A. P.; NEVES, L. P.. Mapa de Isodose em Radiografia Periapical Utilizando Simulação Monte Carlo. In: Congresso Brasileiro de Metrologia das Radiações Ionizantes, 2021, Rio de Janeiro. Anais do Congresso Brasileiro de Metrologia - Metrologia 2021, 2021.

3 - MACHADO, A. T.; PEREIRA, B. H. A.; GUIMARÃES, G. B.; SANTOS, W. S.; RIBEIRO, C. A.; PERINI, A. P.; NEVES, L. P.. Avaliação das doses nos tecidos dos olhos de pacientes odontológicos expostos à radioterapia na região bucomaxilofacial: estudo por simulação de Monte Carlo. In: I Simpósio de Física Aplicada à Medicina, 2021, Uberlândia. Anais I Simpósio de Física Aplicada à Medicina da Universidade Federal de Uberlândia, 2021. v. 1. p. 43-51.

4 - MACHADO, A. T.; GUIMARÃES, G. B.; SANTOS, W. S.; PERINI, A. P.; NEVES, L. P.. Avaliação das doses em tecidos durante radiografia interproximal: estudo por simulação de Monte Carlo. In: XXVI Congresso Brasileiro de Física Médica, 2022, Fortaleza. Anais do XXVI Congresso Brasileiro de Física Médica, 2022.