



EGAS MONIZ SCHOOL
of HEALTH & SCIENCE

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
EGAS MONIZ

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

CONHECIMENTO RADIOLÓGICO DOS ESTUDANTES DE MEDICINA DENTÁRIA: UM ESTUDO TRANSVERSAL

Trabalho submetido por
Ana Carina Pinheiro Pereira
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

junho de 2024



EGAS MONIZ SCHOOL
of HEALTH & SCIENCE

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
EGAS MONIZ

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

**CONHECIMENTO RADIOLÓGICO DOS ESTUDANTES DE
MEDICINA DENTÁRIA: UM ESTUDO TRANSVERSAL**

Trabalho submetido por
Ana Carina Pinheiro Pereira
para a obtenção do grau de **Mestre** em Medicina Dentária

Trabalho orientado por
Prof. Doutor Pedro Moura

junho de 2024

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Professor Doutor Pedro Moura, gostaria de expressar o meu enorme agradecimento por todo o acompanhamento, apoio e dedicação. Agradeço a oportunidade e as palavras de motivação, o tempo dedicado e todo o conhecimento partilhado que me enriqueceram sem dúvida e contribuíram para o meu crescimento. Obrigada, Professor Doutor Pedro.

Ao Professor Eduardo, que se mostrou sempre disponível e se prontificou a ajudar principalmente nos momentos em que me senti mais perdida. Nunca negou apoio e partilhou com humildade e entusiasmo a sua sabedoria. Obrigado pelo positivismo e por me mostrar que nada é impossível, que a luta mesmo não vencida vale sempre a pena. Obrigada, Professor Eduardo.

Ao Professor Luís Proença que sempre se prontificou a ajudar e que me incentivou a atingir o que parecia ser inalcançável. Obrigada, Professor Proença.

Aos meus pais, José e Maria, que sempre me abraçaram e apoiaram na concretização deste percurso. Que possibilitaram que isto se tornasse realidade, agradeço do fundo do coração por todos os esforços que fazem e sempre fizeram por mim. Obrigado por todo o amor, apoio e dedicação. O caminho nem sempre foi fácil, mas nunca deixaram de acreditar e de me incentivar a ser mais e melhor. Sempre me deram a mão, principalmente nos momentos mais difíceis, e a vocês devo o meu muito obrigado Mãe e Pai.

Ao meu irmão, Saúl, por acreditar sempre em mim, por todo o amor, pelo carinho, pelo companheirismo, pelo ombro amigo e por estar sempre presente, nos bons e maus momentos. O laço que nos une é muito forte e saber que me apoia, que tem orgulho em mim e no meu percurso só me dá mais alento para continuar a triunfar. Obrigada, Mano.

Ao Miguel, meu namorado, agradeço toda a dedicação, amor, inspiração e alento ao longo desta caminhada. Obrigada por todo o apoio nas horas difíceis, pela felicidade partilhada nos momentos de alegria, pela força, carinho, conversas, desabafos e por nunca me permitir baixar os braços na dificuldade. Sou grata por dividir esta jornada contigo e outras conquistas, de ambos, certamente virão. Obrigada, meu bem.

O meu genuíno agradecimento aos pais do meu namorado, cunhados e cunhadas que sempre me acompanharam ao longo desta viagem. Obrigado por acreditarem na minha capacidade, pela força, encorajamento, carinho, amizade e pela partilha de cada dia. Obrigada a cada um de vocês. E aos meus três sobrinhos que são sem sombra de dúvida o melhor presente que a vida me ofereceu. Hoje e sempre os meus pequenos.

Às minhas amigas/os que me acompanharam e partilharam esta longa e bonita caminhada. Cresci muito com vocês e levo comigo a certeza de que a amizade não tem preço quando é vivida com aqueles que nos querem bem. Obrigada a cada um de vocês.

E um agradecimento especial a Deus por estar ao meu lado nesta caminhada, em cada passo na minha vida.

RESUMO

INTRODUÇÃO: A radiologia desempenha um papel fundamental na prática de Medicina Dentária. Embora os riscos associados à radiologia dentária sejam reduzidos, a exposição à radiação, em especial sem justificação ou sem os devidos cuidados de proteção, pode levar a consequências para a saúde. Desta forma pretende-se avaliar o conhecimento e competências dos estudantes dos 4º e 5º anos de Medicina Dentária em relação à imagiologia e proteção e segurança radiológica.

MATERIAIS E MÉTODOS: Foi realizado e proposto aos alunos dos 4º e 5º anos de Medicina Dentária da Egas Moniz School of Health um questionário estruturado com 17 perguntas de resposta fechada, cuja distribuição foi efetuada através de uma plataforma digital online *Google Forms*. A análise dos dados foi efetuada com recurso ao programa informático IBM SPSS Statistics v.29. Foram utilizadas metodologias de análise estatística descritiva e inferencial.

RESULTADOS: Entre as 224 amostras incluídas no estudo, 104 eram estudantes do 4º ano e 120 eram estudantes do 5º ano e verificou-se uma predominância do sexo feminino (74,1%).

CONCLUSÃO: Os resultados sugerem uma necessidade de promover ações de literacia em relação à proteção e segurança radiológica de forma a dotar os estudantes de mais conhecimentos em relação a esta temática.

Palavras-chave: “Radiologia”; “Proteção radiológica”; “Radiação ionizante”; “Dose de radiação”;

ABSTRACT

INTRODUCTION: Radiology plays a fundamental role in dental practice. Although the risks associated with dental radiology are low, exposure to radiation, especially without justification or without proper protective care, can lead to health consequences. The aim is therefore to assess the knowledge and skills of 4th and 5th year dental students in relation to imaging and radiological protection and safety.

MATERIALS AND METHODS: A structured questionnaire with 17 closed-answer questions was carried out and proposed to 4th and 5th year dental students at the Egas Moniz School of Health, and distributed via an online digital platform called *Google Forms*. The data was analysed using the IBM SPSS Statistics v.29 software. Descriptive and inferential statistical analyses were used.

RESULTS: Of the 224 samples included in the study, 104 were 4th year students and 120 were 5th year students and there was a predominance of females (74.1%).

CONCLUSION: The results suggest a need to promote literacy actions in relation to radiological protection and safety to provide students with more knowledge on this subject.

Keywords: “Radiology”; “Radiological protection”; “Ionizing radiation”; “Radiation dose”;

ÍNDICE GERAL

I.	INTRODUÇÃO	13
1.	Contexto histórico da radiação	13
2.	A radiação: radiação ionizante e não ionizante	17
3.	Fonte de radiação ionizante.....	19
4.	Tipos comuns de radiação ionizante: alfa, beta, gama.....	19
5.	Efeitos biológicos: determinísticos e estocásticos	20
6.	Radiação ionizante na medicina dentária: radiografia dentária	23
7.	Riscos da radiação ionizante na medicina dentária.....	23
8.	Princípios da proteção contra radiações	24
9.	Princípio da justificação	25
10.	Princípio da Optimização	26
11.	Princípio ALARA (As low as reasonably achievable).....	27
12.	Requisitos para equipamentos radiológicos na medicina dentária.....	28
13.	Colimadores e filtros	28
14.	Exposição à radiação em medicina dentária e os conceitos de dose.....	30
15.	Tipos de imagiologia em Medicina Dentária	32
16.	Posição e distanciamento durante a exposição radiográfica em Medicina Dentária	33
17.	Barreiras de Proteção Radiológica	33
18.	Radiação e gravidez	36

19.	Legislação	37
II.	OBJETIVOS	39
III.	MATERIAIS E MÉTODOS.....	41
1.	Desenho do estudo, local e participantes	41
2.	Análise estatística.....	42
IV.	RESULTADOS.....	43
V.	DISCUSSÃO	57
VI.	CONCLUSÕES	69
VII.	BIBLIOGRAFIA.....	71

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - A primeira radiografia humana. A mão da esposa de Röntgen, tirada em 22 de Dezembro de 1895. Imagem retirada de (Bakalar, 2009).....	13
Figura 2 - Linha Temporal da evolução das organizações relacionadas com a radiação (Imagem original por Ana Pereira).....	16
Figura 3 - Espectro eletromagnético apresentando as regiões da radiação ionizante e não ionizante. Imagem retirada de (Morais, 2014).	17
Figura 4 - Esquemática da Radiação ionizante: partículas e ondas eletromagnéticas. (Imagem original de Ana Pereira).	20
Figura 5 - Efeitos biológicos provenientes da radiação ionizante: determinísticos e estocásticos. (Imagem original por Ana Pereira).....	21
Figura 6 - Princípios da proteção contra a radiação. (Imagem original por Ana Pereira).	24
Figura 7 - Níveis do Princípio da Justificação: Genérico e Individual.....	26
Figura 8 - Colimador retangular. Imagem retirada de (Sirona The dental company, 2014).	29
Figura 9 - Categorias dos tipos de dose de radiação emitidas pelos equipamentos radiológicos. (Imagem original de Ana Pereira).	31
Figura 10 - Esquema dos diferentes tipos de exames de imagiologia em Medicina Dentária: bidimensionais e tridimensionais. Imagens radiográficas retiradas de (Sha et al., 2022,), (Román et al., 2021), (Dave et al., 2020) e (Fontenele et al., 2023) (Imagem original por Ana Pereira).	33
Figura 11 - Representação das várias barreiras de proteção radiológica. (Imagem original por Ana Pereira).....	35
Figura 12 - Gráfico com distribuição da população estudada por ano e por género.	43
Figura 13 - Distribuição da população por ano do MIMD.	43
Figura 14 - Perceção dos Alunos sobre os Efeitos dos Raios-X Dentários por Ano Escolar	44
Figura 15 - Perceção dos Alunos sobre a Reflexão dos Raios-X pelas Paredes da Sala por Ano Escolar	44
Figura 16 - Conhecimento dos Alunos sobre o Símbolo de Perigo de Radiação por Ano Escolar	45

Figura 17 - Conhecimento dos Alunos sobre a Utilidade dos Colimadores e Filtros na Radiografia Dentária por Ano Escolar	46
Figura 18 - Conhecimento dos Alunos sobre Efeitos Determinísticos, Estocásticos e o Princípio ALARA por Ano Escolar	47
Figura 19 - Conhecimento dos Alunos sobre a Exposição da Radiografia Digital versus Convencional por Ano Escolar.....	47
Figura 20 - Conhecimento dos Alunos sobre a Redução da Exposição com Películas de Alta Velocidade por Ano Escolar.....	48
Figura 21 - Preferência dos Alunos em Segurar Películas durante a Exposição por Ano Escolar	48
Figura 22 - Prática dos Alunos de Pedir ao Paciente para Segurar a Película durante a Exposição por Ano Escolar	49
Figura 23 - Conhecimento dos Alunos sobre a Contraindicação de Radiografias Dentárias para Pacientes Grávidas por Ano Escolar.....	50
Figura 24 - Conhecimento dos Alunos sobre a Utilização do Dosímetro de Radiação Individual por Ano Escolar	50
Figura 25 - Intenção dos Alunos de Aderir ao Protocolo de Proteção contra Radiação em Clínicas Privadas por Ano Escolar	51
Figura 26 - Razões para Não Aderir ao Protocolo de Proteção contra Radiação em Clínicas Privadas por Ano Escolar	52
Figura 27 - Conhecimento dos Alunos sobre a Focalização do Tubo de Raios X Dentário durante Exposição Radiográfica por Ano Escolar.....	52
Figura 28 - Conhecimento dos Alunos sobre a Distância Ideal para Profissionais durante Exposição Radiográfica Dentária por Ano Escolar	53
Figura 29 - Preferência dos Alunos pelo Uso Regular de Coletes de Chumbo por Ano Escolar	53
Figura 30 - Preferência dos Alunos pelo Uso Regular de Coletes de Chumbo por Ano Escolar	54

INDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Resultados obtidos da totalidade dos alunos (4º e 5º anos) do questionário realizado. “N” representa o número de alunos e “%” a percentagens de respostas.....55

Tabela 2 - Resultados com a resposta correta ao questionário, alunos dos 4º e 5º anos. “N” corresponde ao número de alunos e % a percentagem de respostas.56

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

ADN- Ácido desoxirribonucleico

AIEA- Agência Internacional de Energia Atómica

ALARA- As Low As Reasonably Achievable - Tão Baixo Quanto Razoavelmente Atingível

CBCT- Tomografia computadorizada de feixe cónico

CCD- Metal-óxido-semicondutor complementar

CESPU- Cooperativa de Ensino Superior Politécnico e Universitário

CFC- Material de estrutura cristalina cúbica de face centrada

CMOS- Metal-óxido-semicondutor complementar

CT- Tomografia Computurizada

FCS-UFP- Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade Fernando Pessoa

FMDUC- Faculdade de Medicina Dentária da Universidade de Coimbra

FMDUL- Faculdade de Medicina Dentária da Universidade de Lisboa

FMDUP- - Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto

Gy- Unidade no Sistema Internacional de Unidades (SI) de dose absorvida

IARC- International Agency for Research on Cancer

ICRP- Comissão Internacional de Proteção Radiológica contra as radiações

ICS-UCP- Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Católica Portuguesa

IUEM- Instituto Universitário Egas Moniz

kVp- Quilovoltagem-pico, unidade de medida da tensão elétrica ou diferença de potencial aplicada entre o ânodo e o cátodo

mAs- Miliamperagem em segundos, fator da corrente elétrica em segundos

MIMD- Mestrado Integrado em Medicina Dentária

mSv- Milisievert-milésimos de sievert-unidade de dose efetiva

OMS- Organização Mundial de Saúde

ONU- Organização das Nações Unidas

PHE- Public health England

PSP- Placas de fósforo fotossensíveis

RCR- Royal College of Radiologists

RVG- Radiovisiografia

SI- Sistema Internacional de Unidades

SPSS- Statistical Package for the Social Sciences - pacote estatístico para as ciências sociais

Sv- Unidade de dose efetiva

UE- União Europeia

UNSCEAR- Comitê Científico das Nações Unidas sobre os Efeitos da Radiação Atômica

UV- Ultravioleta

I. INTRODUÇÃO

1. Contexto histórico da radiação

No final da década de 1890, Henri Becquerel e o casal Pierre e Marie Curie foram os primeiros a investigar o fenômeno da radioatividade. Em 1895, Wilhelm Roentgen descobriu os raios X, o que impulsionou pesquisas nas áreas da física e biologia e associou a radiação ao contexto terapêutico. Em 1897, os raios X foram utilizados pela primeira vez no tratamento do cancro (Stockham et al., 2014).

Roentgen iniciou experiências com a tecnologia de raios X, ao observar que um tipo de raio estava a ser emitido através do vidro do tubo de raios X, oposto ao cátodo. A 22 de dezembro do mesmo ano, Roentgen conseguiu obter uma imagem da mão da sua esposa (Figura 1), o primeiro raio X registado. Este feito representou um grande contributo para o mundo da medicina e da cirurgia (Toledo-Pereyra, 2009).



Figura 1 - A primeira radiografia humana. A mão da esposa de Röntgen, tirada em 22 de Dezembro de 1895. Imagem retirada de (Bakalar, 2009).

O casal Pierre e Marie Curie assumiu um importante destaque no estudo da radioatividade. Pierre dedicava-se à investigação das propriedades da radiação, enquanto Marie se concentrava na pesquisa sobre o isolamento de substâncias radioativas. Ao expor a sua pele à radiação e ao manipular materiais radioativos, Pierre experimentou os efeitos diretos, resultando inicialmente em queimaduras e, posteriormente, em feridas. Esta experiência levou rapidamente à utilização da radiação no tratamento de tumores

malignos, técnica que ficou conhecida como curieterapia (Mourão, A.P.; Oliveira, F.A.de. (2018). Pierre Curie abandonou os seus próprios projetos e uniu-se às pesquisas de Marie, sua mulher. Juntos, conseguiram detetar um mineral cuja radioatividade era superior à do urânio e que continha dois elementos, o polónio e o rádio, ambos mais radioativos que o urânio (Melo, 2020).

Em 1903, Pierre Curie recebeu o Prémio Nobel da Física, em Estocolmo, e, no seu discurso, evocou o início do estudo das substâncias radioativas em 1898, destacando o rádio como uma fonte contínua de energia que permitia a emissão de radiação (Melo, 2020). Pierre também referiu a aplicação do rádio em diversas áreas, como a física, química, geologia, meteorologia, e na contribuição para o tratamento de algumas doenças. No entanto, alertou para as precauções necessárias ao usar o rádio, mencionando os perigos e o potencial risco de cair em mãos hostis.

Após a morte de Pierre, Marie Curie transportou todo o rádio do seu laboratório em Paris para Bordéus, numa viagem de comboio, num recipiente revestido de chumbo (Melo, 2020). O rádio foi aplicado de forma desmedida em várias áreas da vida, e entre a Primeira e Segunda Guerra Mundial verificou-se um fascínio excessivo pela substância (Melo, 2020).

Marie Curie recebeu o segundo Prémio Nobel, em 1911, em Química, em reconhecimento pelo seu trabalho relativo ao isolamento do elemento rádio. Como resultado, o fenómeno de emissão de partículas por uma amostra de material foi denominado radioatividade (Mourão, A.P.; Oliveira, F.A. de, 2018). A unidade de medição da atividade de uma amostra radioativa foi nomeada "curie", correspondendo à atividade de uma grama de rádio. Embora não faça parte do Sistema Internacional de Unidades, a unidade curie ainda é amplamente utilizada na medição da atividade radioativa (Mourão, A.P.; Oliveira, F.A. de, 2018).

Os anos entre 1920 e 1937 foram considerados os "anos loucos do rádio", pois este elemento encontrava-se em vários objetos, tais como lã radioativa para tecer roupa de bebé, cremes de cosmética e brilhantina (Melo, 2020). A disseminação da informação sobre os perigos da radiação para a saúde foi notavelmente mais lenta em comparação com a rápida divulgação da descoberta dos raios X e da radioatividade, tanto no meio científico quanto entre o público em geral (Melo, 2020). A falta de métodos apropriados

de dosimetria das radiações levou a uma série de complicações, algumas vezes fatais, como o caso de Marie Curie, que faleceu de anemia induzida por exposição à radiação (Kułakowski, 2011).

A radiação, além de ser uma fonte de energia e de medicamentos, pode representar um elevado risco para a saúde humana. Os cientistas foram, gradualmente, percebendo a importância de uma correta manipulação da radiação (Bn et al., 2013). Assim, é possível constatar que a radiação marcou um ponto histórico significativo, tanto na sua evolução através da ciência como na proteção radiológica (Gulson & Holroyd, 2016). Observou-se uma mudança significativa na compreensão do risco associado à radiação (Kellerer, 2002).

As diretrizes de segurança contra os perigos da radiação não eram reconhecidas, ou eram até desprezadas, até que os efeitos secundários da radiação ionizante fossem amplamente investigados e divulgados, acompanhados das recomendações de limites de exposição e da introdução de legislação para proteção radiológica (Melo, 2020). Para estabelecer normas de proteção contra radiações e recomendar limites de exposição para profissionais que lidam com radiação, bem como para o público em geral, foi fundado um organismo regulador internacional: a Comissão Internacional de Proteção Radiológica contra as Radiações (ICRP) (Bn et al., 2013).

A partir de 1925, a Comissão Internacional de Proteção Radiológica (ICRP), uma instituição independente com alcance global, desempenha uma função crucial no avanço, conservação e estabelecimento de normas, leis e orientações em matéria de proteção radiológica (Kang, 2016). Tal como ilustrado na Figura 2.

Durante uma reunião da Associação Médica Americana em São Francisco, um grupo representativo dos principais radiologistas da América reuniu-se e, em junho de 1923, fundou o Colégio Americano de Radiologia (Figura 2). O objetivo desta organização era estabelecer um fundo para apoiar bolsas de estudo destinadas a médicos que se destacassem na área da Radiologia. Esse apoio seria concedido a profissionais que demonstrassem um compromisso contínuo com o aprimoramento da aplicação médica e cirúrgica dos raios X, do rádio e de outras tecnologias relacionadas, com o intuito de alcançar os mais altos padrões profissionais, em consonância com os progressos contemporâneos na medicina e na cirurgia («American College of Radiology», 1924).

A Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA) foi fundada em 1957, em concordância com uma decisão da Assembleia Geral da ONU (Organização das Nações Unidas). A AIEA promove a colaboração global, incentivando o intercâmbio de informações, a aplicação de normas de segurança e a prestação de serviços de consultoria em segurança (The Europa Directory of International Organizations 2022, 2022).

Desde 1990, o Royal College of Radiologists (RCR) tem periodicamente emitido diretrizes atualizadas sobre práticas radiológicas (Kerry et al., 2000).

O Comité Científico das Nações Unidas para os Efeitos das Radiações Atômicas (UNSCEAR), instituído pela Assembleia Geral em 1955, analisa os níveis e impactos da exposição à radiação ionizante na saúde humana e no meio ambiente (United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation, 2022). Este comité fornece evidências científicas significativas, que são adotadas pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e pela AIEA para orientar a implementação de medidas de proteção contra radiações, seguindo as diretrizes da Comissão Internacional de Proteção Radiológica (ICRP) (Kang, 2016).

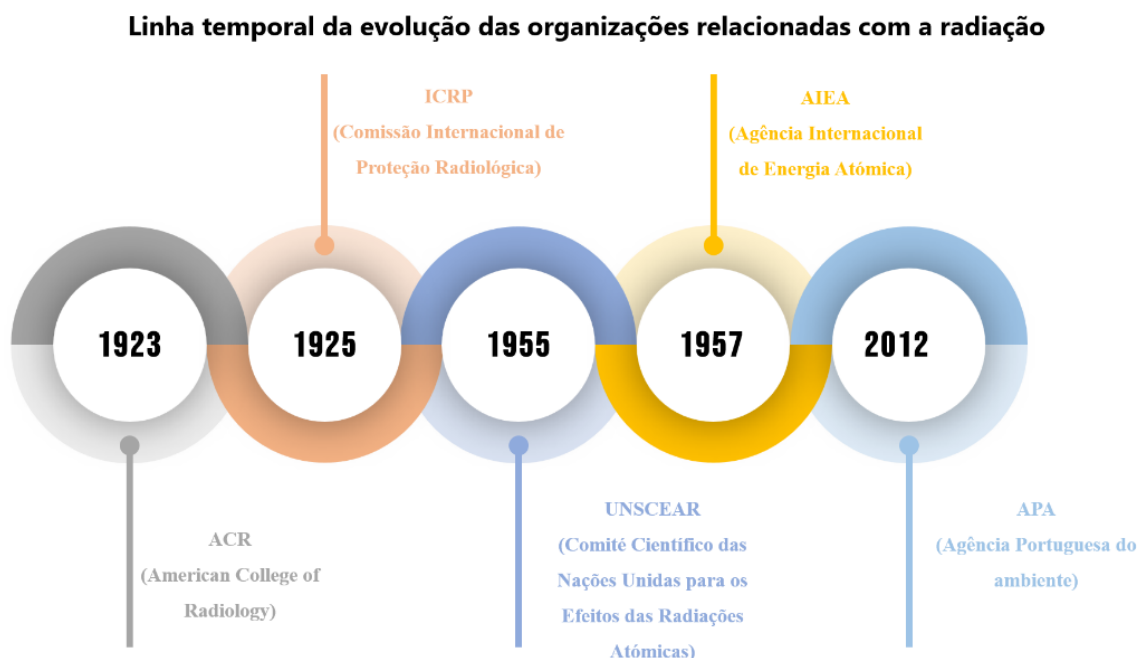


Figura 2 - Linha Temporal da evolução das organizações relacionadas com a radiação (Imagem original por Ana Pereira)

2. A radiação: radiação ionizante e não ionizante

A radiação consiste na propagação de energia entre sistemas, através de ondas eletromagnéticas (calor, luz visível, raios ultravioleta, raios X, raios gama) ou de partículas constituídas por massa (raios alfa, raios beta, neutrões, prótons e eletrões) (Mourão, A.P.; Oliveira, F.A.de. (2018)). Tem a capacidade de atravessar os materiais e pode ser dividida em dois tipos principais: radiação ionizante e radiação não ionizante (Karmaker et al., 2021).

A radiação não ionizante consiste numa radiação de baixa energia e que não provoca diretamente danos na nossa vida. Alguns exemplos da radiação não ionizante são: raios UV (ultravioleta), microondas, ondas de radiofrequência (Choudhary, 2018) (Figura 3).

A radiação ionizante pode ser composta por partículas, como alfa e neutrões, ou por raios, como gama e raios-X (IARC, 2000; Gupta, 2013) (Figura 3).



Figura 3 - Espectro eletromagnético apresentando as regiões da radiação ionizante e não ionizante. Imagem retirada de (Morais, 2014).

No decorrer do século XX instalou-se o receio e inquietação no que toca aos efeitos da radiação ionizante para a saúde, tornando-se numa questão nuclear (Kellerer, 2002). A radiação ionizante é uma radiação que contém energia suficiente para quebrar ligações químicas e criar iões (Choudhary, 2018; Bn et al., 2013). Produzem-se radicais livres através da ionização pois os electrões que não se encontram emparelhados tornam-se instáveis (Bn et al., 2013). De forma simplificada, a radiação ionizante é uma forma de energia capaz de remover eletrões dos átomos ou moléculas com os quais interage, formando iões positivos e eletrões no meio ambiente (WHO, 2016; Maqbool, 2017).

Quando o ADN (ácido desoxirribonucleico) que se encontra numa célula é danificado pela radiação, podem ocorrer mutações. Se essas mutações forem transmitidas para as próximas gerações de células, podem resultar em condições prejudiciais à saúde, como o cancro (Gupta, 2013; ORISE, 2017; Helm & Rudel, 2020).

Todas as pessoas estão sujeitas a diferentes níveis de exposição à radiação ionizante, proveniente de diversas fontes, tanto naturais (como a radiação cósmica ou terrestre) quanto artificiais (como procedimentos médicos, energia nuclear e resíduos radioativos de testes nucleares do passado). Além disso, a radiação ionizante é utilizada para o diagnóstico e tratamento de doenças. Os raios X, uma forma de radiação ionizante, assumem um papel importante nas áreas de Medicina e Medicina Dentária. No entanto, é necessário considerar os potenciais riscos para a saúde associados à exposição a essa radiação (Bn et al., 2013).

A radiação ionizante é considerada um fator de risco para a saúde, sendo classificada como um agente carcinogénico do Grupo 1 pela International Agency for Research on Cancer (IARC) da Organização Mundial da Saúde. Com o avanço da tecnologia e da ciência, tem-se observado um aumento significativo nos níveis de exposição dos pacientes (Santos, 2021).

Por outro lado, a radiação não ionizante não possui energia suficiente para provocar danos no ADN comparáveis aos da radiação ionizante. Contudo, ainda transmite energia para o tecido ou materiais, geralmente através de calor (Alcocer et al., 2020). As radiações não ionizantes são transmitidas através de uma sequência de ondas de energia que envolvem campos elétricos e magnéticos oscilantes que se propagam à velocidade da luz (Omer, 2021).

A radiação ótica e os campos eletromagnéticos constituem as áreas fundamentais do espectro da radiação não ionizante. A radiação ótica incide sobre a luz visível, a radiação ultravioleta e a radiação infravermelha. Os campos eletromagnéticos categorizam-se em campos de radiofrequência, como micro-ondas, ondas de rádio de alta frequência e de baixa frequência (Omer, 2021) (Figura 3).

3. Fonte de radiação ionizante

As fontes de radiação subdividem-se em duas categorias: naturais e artificiais. A radiação proveniente de fontes naturais, tanto externas quanto internas, é a que contribui fundamentalmente para a exposição à radiação (Bn et al., 2013). O impacto da radiação artificial, produzida pela intervenção humana, está em crescimento, resultante principalmente de aplicações médicas, bens de consumo e atividades industriais, juntamente com outras fontes secundárias (Bn et al., 2013).

As fontes comuns de radiação ionizante incluem substâncias radioativas que transmitem radiação alfa, beta ou gama. Estas são compostas por núcleos de hélio, elétrons ou prótons, e fótons, respetivamente (Karmaker et al., 2021).

4. Tipos comuns de radiação ionizante: alfa, beta, gama

As partículas alfa e beta são as formas mais conhecidas de partículas radioativas (Mourão & Oliveira, 2018). A partícula alfa é considerada a radiação mais fraca, sendo bloqueada ao tentar atravessar uma folha de papel (Karmaker et al., 2021). É composta por dois prótons e dois neutrões, tendo uma carga positiva. Devido à sua grande massa, a partícula alfa é emitida por radioisótopos que possuem um número considerável de massa (Mourão & Oliveira, 2018).

Os raios beta conseguem atravessar o papel, mas são bloqueados por alumínio (Karmaker et al., 2021). A partícula beta (figura 4), também conhecida como beta negativo, apresenta propriedades semelhantes às de um elétron, e o núcleo atómico que emite a partícula beta negativa adquire uma carga mais positiva após a sua emissão (Mourão & Oliveira, 2018).

Os raios gama (figura 4) representam uma forma de radiação mais penetrante (Karmaker et al., 2021). Não possuem massa nem carga, sendo classificados como feixes de energia eletromagnética emitidos pelo núcleo atómico (Mourão & Oliveira, 2018).

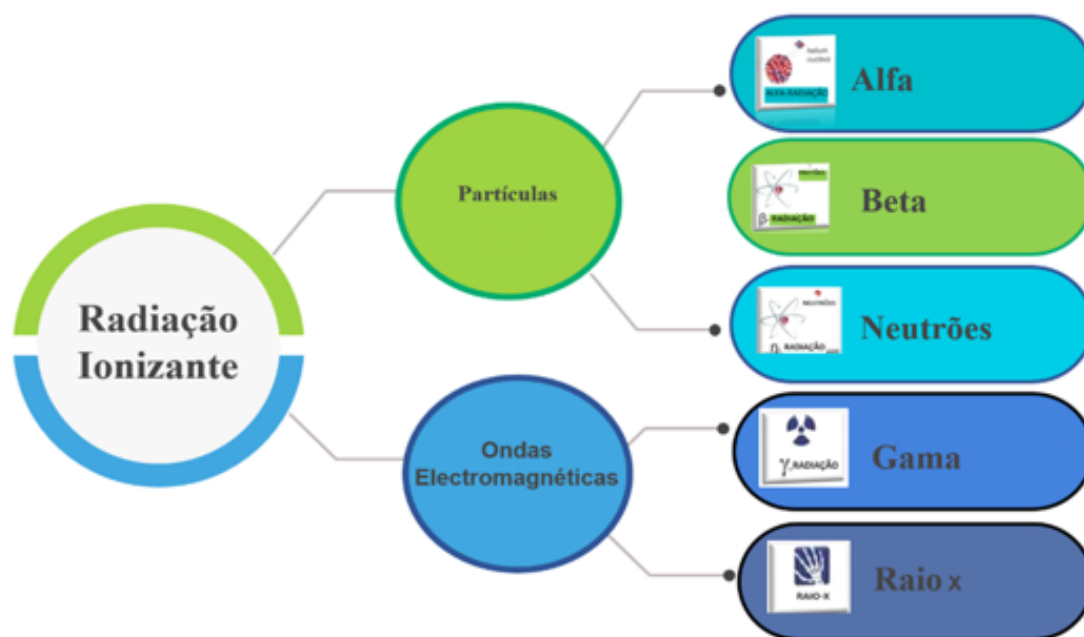


Figura 4 - Esquemática da Radiação ionizante: partículas e ondas eletromagnéticas. (Imagem original de Ana Pereira).

5. Efeitos biológicos: determinísticos e estocásticos

As partículas subatômicas de alta energia constituem a radiação alfa e beta, enquanto a radiação gama consiste em ondas eletromagnéticas de elevada intensidade energética (Karmaker et al., 2021). As autoridades competentes na área da saúde estabelecem regulamentos legais para a utilização da radiação ionizante devido aos possíveis efeitos adversos tanto nos pacientes quanto nos profissionais (Barba Ramírez et al., 2023).

Os efeitos provenientes da radiação ionizante, conhecidos como efeitos biológicos, são categorizados em determinísticos e estocásticos como demonstrado na figura 5 (Bakar et al., 2019).

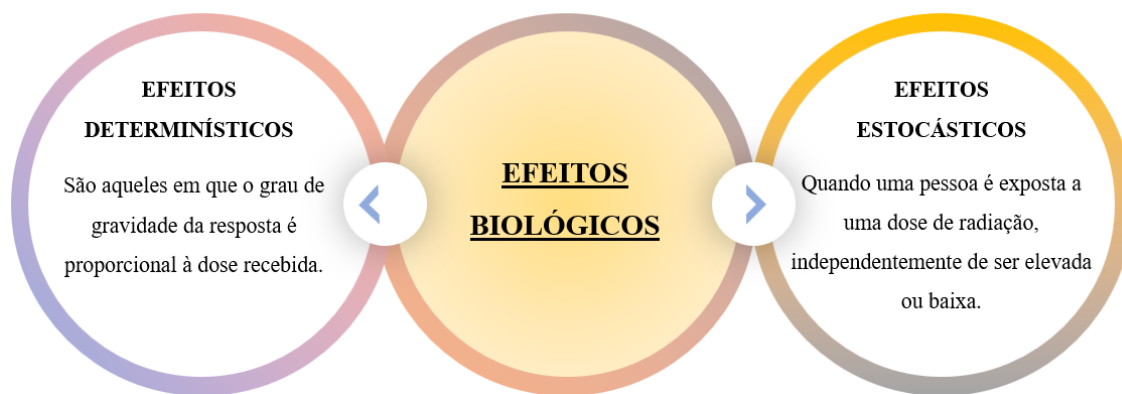


Figura 5 - Efeitos biológicos provenientes da radiação ionizante: determinísticos e estocásticos. (Imagem original por Ana Pereira)

Os efeitos determinísticos podem ser avaliados de imediato pelo profissional (Edwards & Lloyd, 1998) e são definidos como aqueles em que o grau de gravidade da resposta é proporcional à dose recebida (Rabhat et al., 2012). Abaixo de um certo limiar de dose, a resposta não é observável (Abuelhia et al., 2022). Estes efeitos são influenciados pelo tempo de exposição, dose, tipo de radiação e tendem a intensificar-se com o aumento da dose (Choudhary, 2018). Podem ser categorizados como precoces ou tardios. Os efeitos precoces surgem no primeiro ano após a exposição e são influenciados pela quantidade de células danificadas, pela reparação do dano e pela renovação celular. Os efeitos tardios aparecem após um ano da exposição e estão relacionados ao dano acumulado e à deterioração decorrente dos processos de reparação (Pinto Nicodemo et al., 2023). Em situações em que as doses ultrapassam os 100 mSv, há uma maior probabilidade de efeitos determinísticos e um risco significativo de desenvolvimento de cancro (Martinez-López & Hande, 2020).

Ao contrário dos efeitos determinísticos, os efeitos estocásticos ocorrem quando uma pessoa é exposta a uma dose de radiação, independentemente de ser elevada ou baixa (Choudhary, 2018). Estes efeitos são caracterizados pela probabilidade de ocorrência de uma alteração, como desenvolvimento de cancro ou mutações genéticas, dependendo da dose absorvida, embora não exista uma dose-limite abaixo da qual esses efeitos não possam ocorrer. (Abuelhia et al., 2022). A exposição à radiação pode dar origem a efeitos estocásticos, cuja probabilidade de manifestação é proporcional à dose efetiva recebida, expressa em sieverts (Sv). A natureza probabilística dos efeitos estocásticos dificulta a diferenciação entre exposições à radiação consideradas "seguras" e "perigosas". Por

outras palavras, mesmo uma quantidade mínima de radiação tem um risco inerente associado (European Commission. Directorate General for Energy., 2012).

Para a quantificação dos efeitos determinísticos, que se manifestam em doses significativamente mais altas, são mais apropriadas outras medidas e unidades, embora apenas a unidade Sv seja utilizada para os efeitos estocásticos. Não é possível avaliar o risco inerente ao impacto da radiação aplicando as mesmas medidas a ambos os tipos de efeitos (Sabol & Šesták, 2016). Em situações regulares, quando tudo ocorre conforme o esperado, apenas os efeitos estocásticos são observados (Sabol & Šesták, 2016).

Efeitos adversos adicionais provocados pela radiação nos tecidos, como a formação de cataratas, eritema cutâneo e repercussões na fertilidade, possuem limiares estabelecidos abaixo dos quais não ocorrem. Esses limiares de dose podem variar, mas todos assumem um valor consideravelmente superior às doses aplicadas na radiografia dentária (European Commission. Directorate General for Energy., 2012).

Por fim, o que distingue estes dois tipos de efeitos, determinísticos e estocásticos, é o método de produção (Edwards & Lloyd, 1998).

6. Radiação ionizante na medicina dentária: radiografia dentária

A radiografia dentária é o exame mais frequentemente realizado através dos raios-X e representa, pelo menos, um terço de todos os exames radiológicos na maioria dos países. Tal como os médicos, os dentistas também são responsáveis por uma grande parte das consultas de raios-X. Para obter um diagnóstico mais preciso, os dentistas recorrem às radiografias dentárias para definir o tratamento mais adequado para os pacientes (Anushya & Jayaraman, 2022), avaliando sintomas, planificando, monitorizando procedimentos e acompanhando patologias (Radiation Protection in Dental Radiology, 2022).

A técnica mais comumente realizada é a radiografia interproximal (bitewing), que fornece uma imagem dos dentes superiores e inferiores juntos. Para demonstrar a estrutura completa do dente, incluindo a anatomia da polpa, raiz e gengiva, utiliza-se a radiografia periapical (Trindade & Coutinho, 2019).

Assim, a radiografia dentária é um procedimento essencial e eficaz para visualizar as estruturas dentárias e maxilofaciais, possibilitando a deteção de cáries, infeções ósseas, patologias das raízes, entre outras (Chauhan & Wilkins, 2019).

7. Riscos da radiação ionizante na medicina dentária

A radiação ionizante apresenta riscos tanto a nível ambiental como para a saúde. É, portanto, crucial adotar hábitos de segurança para reduzir os danos provocados pela radiação (Binjola, 2019). Embora as doses e os riscos associados à radiologia dentária sejam reduzidos, vários estudos epidemiológicos têm fornecido algumas evidências limitadas de um aumento de risco para o cérebro (Longstreth et al., 1993; Preston-Martin & White, 1990), glândulas salivares (Preston-Martin & White, 1990; Horn-Ross et al., 1997) e tiroide (Hallquist et al., 1994; Wingren et al., 1997; Memon et al., 2010) associados à radiografia dentária (European Commission. Directorate General for Energy., 2012).

Geralmente, as quantidades de radiações ionizantes na radiologia dentária são insignificantes e não demonstram efeitos adversos clinicamente observáveis. Contudo, ao longo do tempo, a exposição acumulada pode ser prejudicial para a saúde, incluindo o

risco de desenvolvimento de doenças cancerígenas. Portanto, é essencial estabelecer um padrão uniforme de proteção em toda a União Europeia (UE). Paralelamente, os governos têm a liberdade de implementar normas de segurança mais rigorosas, se assim o desejarem (Diretiva 2013/59/Euratom do Conselho, de 5 de dezembro de 2013).

8. Princípios da proteção contra radiações

O propósito da proteção contra radiações é salvaguardar os profissionais, pacientes e o público em geral contra potenciais efeitos nocivos provocados pela exposição a radiações ionizantes, além de controlar a poluição radioativa do ambiente, conforme estabelecido por normas regulatórias rigorosas (RAD Proceedings, 2021). Para instituir normas de proteção contra as radiações e recomendações relativas à limitação de dose em profissionais que utilizam a radiação e na população em geral, foi fundado um organismo regulador internacional, a Comissão Internacional de Proteção Radiológica (ICRP) (Bn et al., 2013).

O sistema de proteção radiológica formado pelas Recomendações da ICRP visa controlar a fonte de radiação (Mikhailova & Tashlykov, 2020). A ICRP delineou três princípios fundamentais para o sistema de proteção (ICRP 2007) (European Commission. Directorate General for Energy., 2012b), conforme ilustrado na Figura 6.

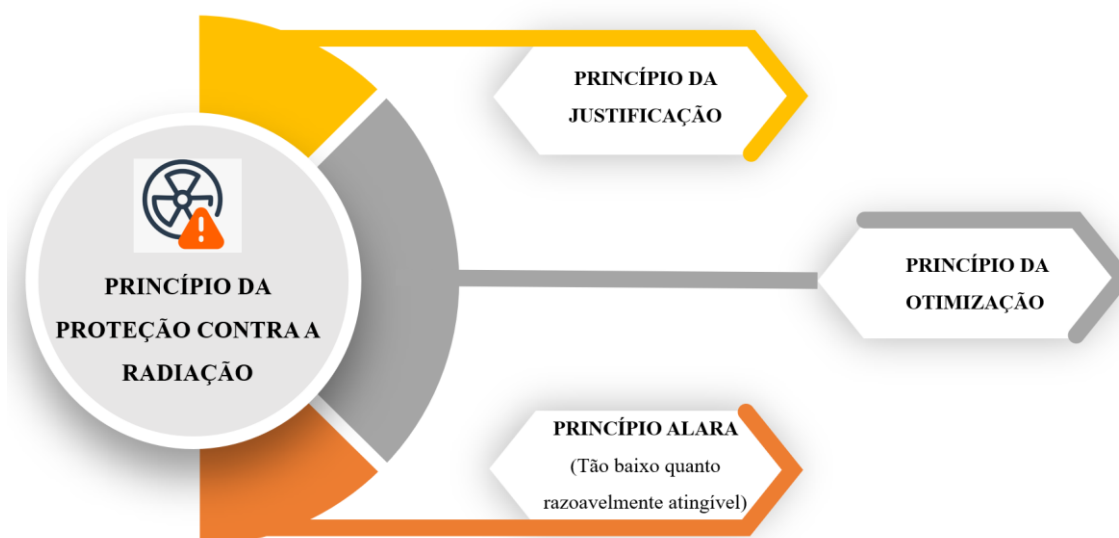


Figura 6 - Princípios da proteção contra a radiação. (Imagem original por Ana Pereira).

O primeiro princípio é o da justificação, que implica obter mais benefícios do que prejuízos para o paciente, considerando também o dano provocado pela radiação à equipa

e a outras pessoas. No contexto de exposições médicas, a responsabilidade pela justificação recai sobre a profissão médica ou médica dentária (ICRP 2007) (Cone Beam CT for Dental and Maxillofacial Radiology Evidence-Based Guidelines, 2012). O nível genérico (figura 7) está associado à justificação de práticas como um todo, enquanto o segundo individual (figura 7), do princípio da justificação, está relacionado ao indivíduo exposto, para o qual deve existir um benefício líquido, ou seja, mais benefícios do que prejuízos (European Commission. Directorate General for Energy., 2012).

O segundo princípio consiste na adoção de limites de dose, que implica estabelecer valores máximos de exposição que podem ser recebidos por qualquer membro da equipa ou do público provenientes de exposições artificiais, excluindo exposições médicas. No caso de exposições médicas, não é aconselhável impor limites de dose ao paciente, pois isso pode, ao diminuir a eficácia do tratamento ou diagnóstico, resultar em mais prejuízo do que benefício. No que diz respeito aos pacientes, a ênfase está na justificação e otimização das exposições (ICRP 2007) (Cone Beam CT for Dental and Maxillofacial Radiology Evidence-Based Guidelines, 2012).

O terceiro princípio envolve a otimização da prática, também conhecido como o princípio ALARA (As Low As Reasonably Achievable - Tão Baixo Quanto Razoavelmente Atíngível). O objetivo é manter a exposição à radiação tão baixa quanto razoavelmente possível para reduzir o risco de cancro e de danos nos tecidos. Uma exposição médica otimizada não significa necessariamente a menor dose possível, mas sim uma que equilibre cuidadosamente o risco da exposição com os recursos disponíveis para proteger as pessoas, visando obter as informações necessárias (ICRP 2007) (Cone Beam CT for Dental and Maxillofacial Radiology Evidence-Based Guidelines, 2012).

9. Princípio da justificação

O princípio da justificação estabelece que qualquer decisão que modifique a exposição à radiação deve proporcionar mais benefícios do que prejuízos. Isto implica que, ao introduzir uma nova fonte de radiação, ao reduzir a exposição existente ou ao minimizar o risco de exposição potencial, é essencial garantir que os benefícios individuais ou sociais superem os danos causados. Este princípio assegura que a utilização de radiação ionizante seja sempre realizada com um propósito benéfico claro, compensando quaisquer riscos envolvidos (Martinez-López & Hande, 2020).

Níveis do Princípio da Justificação

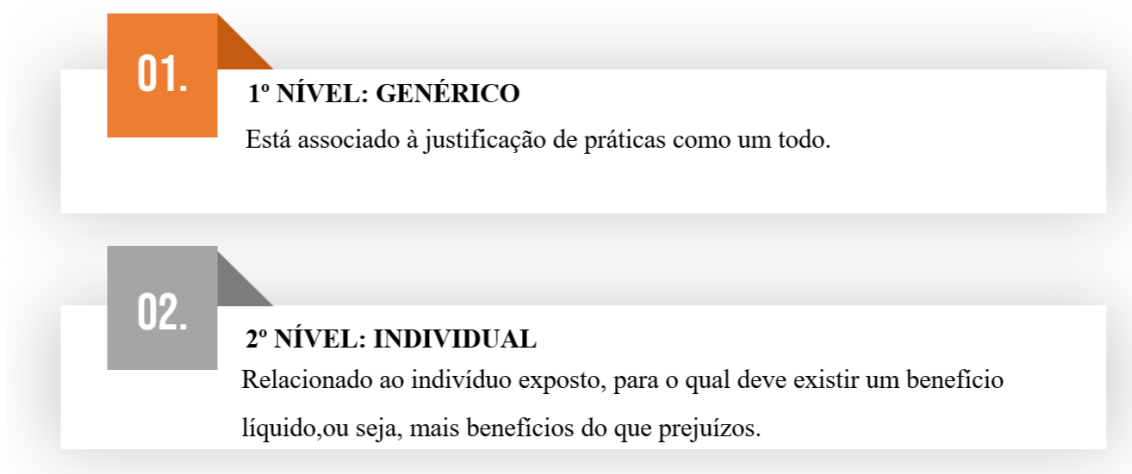


Figura 7 - Níveis do Princípio da Justificação: Genérico e Individual (Imagem original por Ana Pereira).

10. Princípio da Otimização

Na prática dentária, é fundamental priorizar a otimização dos procedimentos radiológicos, pois representa a forma mais eficaz de reduzir a exposição à radiação tanto para o paciente quanto para o profissional (Bn et al., 2013). O princípio da otimização é crucial para a segurança e proteção durante a radiografia panorâmica, pois permite reduzir a dose de radiação enquanto mantém a qualidade da imagem (Svenson et al., 2015). É essencial otimizar os procedimentos dentários, mesmo com limitações na quantidade de dose de radiação (Okano & Sur, 2010).

Segundo o Decreto-Lei nº 118/2018 (2018), “*A otimização da proteção das pessoas sujeitas a exposição médica aplica-se ao valor das doses individuais e deve ser compatível com a finalidade médica da exposição*” (Decreto-Lei nº 118/2018, 2018). É necessário minimizar ao máximo a probabilidade de exposição, o número de pessoas expostas e a intensidade das doses individuais, considerando os aspetos económicos e sociais. Isso implica que a proteção deve ser otimizada conforme as circunstâncias, visando maximizar os benefícios em relação aos danos. Para evitar disparidades significativas nesse processo, é fundamental impor limites nas doses ou nos riscos provenientes de uma fonte específica, através de limites de dose ou risco e níveis de referência (Martinez-López & Hande, 2020).

Existem diversas abordagens para a otimização, que podem ser divididas em duas categorias principais: desenho e função de equipamentos, e técnicas de imagem. A otimização através do desenho e da função é influenciada pela seleção de equipamentos e materiais, bem como pelas medidas de garantia e controle de qualidade aplicadas quando o sistema está a funcionar. A seleção da técnica e dos protocolos de imagem são elementos essenciais nas atividades de otimização, uma vez que exercem um grande impacto na dose transmitida ao paciente (Lewis, 2010).

É fundamental otimizar cada técnica de imagem, reduzir as doses, maximizar a eficiência e encontrar o equilíbrio ideal entre a dose recebida pelo paciente e a qualidade da imagem (Triandini & Fathony, 2017).

11. Princípio ALARA (As low as reasonably achievable)

O princípio ALARA (As Low As Reasonably Achievable - Tão Baixo Quanto Razoavelmente Atingível) na visão do profissional de Medicina Dentária consiste em reduzir a dose de radiação a um nível tão baixo quanto possível, tanto para o paciente como para o meio envolvente (Het ALARA-principe. Achtergronden En Toepassing in De Praktijk - NTVT, 2015).

Na área de Medicina Dentária, o princípio ALARA aplica-se através de várias medidas, como a redução do tempo de exposição, a consideração da relação anatómica, a proteção radiológica, a validação do diagnóstico e a consciencialização do campo de visão, incluindo todos os tipos de imagiologia (Het ALARA-principe. Achtergronden En Toepassing in De Praktijk - NTVT, 2015).

Os pacientes e os profissionais de Medicina Dentária estão mais predispostos à exposição à radiação. Por isso, os dentistas têm a responsabilidade de implementar medidas de segurança contra radiações para diminuir o risco. Para reduzir os efeitos da exposição à radiação, deve-se cumprir com a diretriz ALARA (Anushya & Jayaraman, 2022).

12. Requisitos para equipamentos radiológicos na medicina dentária

Relativamente ao equipamento radiológico, é crucial evitar a deslocação do tubo de raios X dentário desde o posicionamento até à exposição, pois esse movimento pode desfocar a imagem ou resultar no corte do cone (Bn et al., 2013).

Qualquer aquisição de equipamento que contenha fontes radioativas ou um gerador de radiações deve ser acompanhada de informações detalhadas sobre os potenciais riscos radiológicos, a sua correta utilização, ensaios e manutenção, bem como uma demonstração de que a conceção permite limitar as exposições a um nível tão baixo quanto razoavelmente possível. No caso de equipamento radiológico médico, devem ainda ser disponibilizadas informações sobre a avaliação dos riscos para os pacientes e os elementos disponíveis da avaliação clínica. Estas informações devem ser detalhadas, redigidas em português e disponibilizadas antes da entrega do equipamento. O fabricante ou importador deve prestar todos os esclarecimentos subsequentes necessários e disponibilizar formação técnica aos utilizadores do equipamento, para garantir o seu adequado conhecimento sobre o modo de utilização (Decreto-Lei n.º 81/2022, 2022).

13. Colimadores e filtros

A exposição de um paciente a um feixe de radiação resulta na absorção de 90% dos fotões do raio X, utilizando-se apenas 10% na produção da imagem radiográfica (Pramod, 2011).

A ampola radiográfica, utilizada em equipamentos de raios-X, é o componente onde os raios-X são gerados (Whaites, 2013). Por outro lado, o colimador, utilizado exclusivamente em equipamentos intraorais, permite que o profissional clínico determine a direção da radiação. Os colimadores (figura 8) têm a capacidade de reduzir a quantidade de radiação primária e dispersa à qual o paciente está exposto. A sua composição em chumbo absorve os fotões, reduzindo assim a exposição do paciente à radiação (Khiyani & Singh, 2024). Ao contrário dos filtros de raios-X, que bloqueiam apenas uma parte do espectro, os colimadores bloqueiam totalmente os fotões (Khiyani & Singh, 2024).

Os colimadores de feixe de raios-X em tubos intraorais podem ser circulares ou retangulares. O Decreto-Lei n.º 108/2018 (2018) estabeleceu a obrigatoriedade do uso de colimadores retangulares (figura 8) para radiografias intraorais, tornando inaceitável a

utilização de colimadores circulares. A colimação retangular é mais adequada, pois resulta numa dose de radiação significativamente mais baixa para o paciente e pode também melhorar a qualidade da imagem devido à redução da dispersão dos raios-X. As dimensões do feixe de raios-X na extremidade do colimador não devem exceder 4 cm × 5 cm, se for retangular, ou 6 cm de diâmetro, se for circular (IAEA, 2018). Como o colimador retangular reduz a dose de radiação até cinco vezes em comparação com o colimador circular, os equipamentos de radiografia devem possuir colimadores retangulares na realização de radiografias periapicais e interproximais (American Dental Association Council on Scientific Affairs, 2006).



Figura 8 - Colimador retangular. Imagem retirada de (Sirona The dental company, 2014).

Ao aumentar a distância entre o colimador e o paciente, a divergência no interior do corpo reduz, resultando numa diminuição do volume irradiado e na capacidade de limitar a dose absorvida. No entanto, se a distância entre a fonte emissora de radiação e a pele for reduzida, pode ocorrer uma distribuição inadequada das doses, afetando a nitidez das imagens, o que pode resultar num aumento excessivo ou distorção da imagem, e, por vezes, limitar a área anatômica desejada. Portanto, na radiografia intraoral, a distância entre a fonte e a pele deve estar compreendida entre 20 cm e 40 cm (ADA Council On Scientific Affairs, 2001).

Os filtros digitais aplicados em imagens radiográficas são métodos de pós-processamento que utilizam uma ampla gama de algoritmos para alterar os valores dos píxeis. Esses

filtros podem realçar estruturas específicas ou reduzir o ruído, melhorando a visualização das estruturas anatómicas e das alterações que apresentam um contraste radiográfico semelhante ao da imagem original (Oliveira-Santos et al., 2022).

14. Exposição à radiação em medicina dentária e os conceitos de dose

Após a descoberta dos raios X, a radiação foi reconhecida como um agente benéfico. Se a dosagem registasse valores altos os efeitos seriam prejudiciais, enquanto a níveis baixos não apresentava risco (Kellerer, 2002).

A proporção da exposição está dependente do equipamento radiológico, do procedimento médico que se irá realizar e das circunstâncias de seleção de exposição. Apesar da exposição à radiação na prática de dentária ser menor, deve-se limitar a mesma aos profissionais e pacientes (Bekas & Pachocki, 2013). Uma exposição excessiva à radiação pode instigar ao surgimento de doenças (Bn et al., 2013).

Os profissionais que realizam radiografias dentárias geralmente não estão expostos a doses significativas de radiação, desde que sejam aplicadas medidas padrão de proteção, como a distância e equipamentos de proteção (European Guidelines on Radiation Protection in Dental Radiology, 2004). A dose de radiação é a quantidade de energia absorvida por unidade de massa num local. Existem vários tipos de aparelhos para medir a exposição à radiação. Os dosímetros permitem determinar a exposição a uma dose de radiação (Pramod, 2011). Assim sendo, estes aparelhos deverão ser utilizados por profissionais que podem eventualmente estar sujeitos a uma dose anual superior a 1 mSv para monitorizar os seus níveis de exposição (American Dental Association- ADA, 2012).

A maioria dos equipamentos utilizados na Medicina Dentária e na especialidade de estomatologia, de acordo com estudos internacionais, apresentam doses baixas de radiação para o paciente (Santos, 2021).

A dose absorvida (figura 9) representa a quantidade básica de dose física, sendo a energia depositada no tecido por unidade de massa. As unidades (SI) correspondentes são joules por quilograma, sendo definida como gray (Gy). Embora seja uma medida mensurável, não é um indicador confiável do dano biológico. É aplicada geralmente em contextos onde o dano biológico não é uma preocupação, como em medidas de controle de

qualidade (ICRP 2007) (Cone Beam CT for Dental and Maxillofacial Radiology Evidence-Based Guidelines, 2012).



Figura 9 - Categorias dos tipos de dose de radiação emitidas pelos equipamentos radiológicos. (Imagem original de Ana Pereira).

A dose equivalente (figura 9) é determinada a partir da dose absorvida mediante a aplicação dos fatores de ponderação da radiação. A dose equivalente é mais significativa na avaliação do risco à saúde do que a dose absorvida. No caso dos raios X, o fator de ponderação da radiação é 1, indicando que a dose absorvida e a dose equivalente são numericamente idênticas. A unidade de medida da dose equivalente é o sievert (Sv), (ICRP 2007) (Cone Beam CT for Dental and Maxillofacial Radiology Evidence-Based Guidelines, 2012).

A dose efetiva é considerada a medida mais relevante para estimar os efeitos estocásticos (Cone Beam CT for Dental and Maxillofacial Radiology Evidence-Based Guidelines, 2012).

As doses de exposição, medidas em dose efetiva para estudos por imagem, são determinadas com base nos parâmetros de cada equipamento, e são expressas em mSv/uSv (Pinto Nicodemo et al., 2023).

As doses efetivas para os funcionários deveriam ser muito baixas, certamente inferiores a 0,25 mSv por ano. As doses equivalentes para as mãos também devem ser restritas a uma pequena fração do limite de dose estatutário (Gulson & Holroyd, 2016). (Figura 8)

O elemento crucial na abordagem dos efeitos da radiação não reside na quantidade de radiação num ponto no ar (exposição), mas sim na quantidade de energia assimilada por um tecido num local específico (dose). Portanto, na prática clínica, é imperativo dar maior ênfase à diminuição da dose. Essa redução pode ser efetivamente conseguida através de três etapas principais: tomada de decisões, otimização de procedimentos radiológicos e proteção do paciente (Bn et al., 2013b). A dose elevada de radiação ionizante a que os humanos estão sujeitos tem demonstrado ser prejudicial, no entanto a radiação que apresenta doses baixas pode vir a ter repercussões a longo prazo (Martínez-López & Hande, 2020).

Embora as doses individuais dos procedimentos dentários sejam pequenas, devido à frequência crescente de procedimentos de imagem dentária, especialmente de CBCT e CT, a sua contribuição para a dose coletiva está aumentando e levanta a necessidade de prestar mais atenção à proteção contra radiações dos pacientes (Radiation Protection in Dental Radiology, 2022).

É indispensável adaptar a quilovoltagem-pico (kVp) e a miliamperagem em segundos (mAs) consoante as exigências de contraste e densidade da imagem. Utiliza-se um kVp reduzido para imagens de elevado contraste, para destacar grandes disparidades de densidade no interior de um objeto, a título de exemplo cáries e calcificação. Se se aumentar o kVp irá possibilitar a visualização de diferenças mais insignificantes de densidade, tais como o nível ósseo na periodontite. Um grande aumento do kVp contribui para a diminuição da dose efetiva aplicada ao longo da exposição (Bn et al., 2013).

15. Tipos de imagiologia em Medicina Dentária

Os tipos de imagiologia aplicados na Medicina Dentária (figura 10) classificam-se em bidimensionais (radiografia periapical, radiografia interproximal (bitewing), radiografia oclusal) e tridimensionais (tomografia computadorizada e a tomografia computadorizada de feixe cónico (CBCT)) (Henrique Moura Fonsêca Dos Santos et al., 2023) sendo que o

CBCT é a técnica mais recente e associada a doses relativamente elevadas para o paciente (*Radiation Protection in Dental Radiology*, 2022).

Os benefícios dos vários tipos de imagiologia amplamente utilizados na prática de Medicina Dentária são inquestionáveis, pois desempenham um papel fundamental no diagnóstico, planeamento e tratamento em diversas áreas de atuação do médico dentista (Henrique Moura Fonsêca Dos Santos et al., 2023).

TIPOS DE IMAGIOLOGIA NA MEDICINA DENTÁRIA



Figura 10- Esquema dos diferentes tipos de exames de imagiologia em Medicina Dentária: bidimensionais e tridimensionais. Imagens radiográficas retiradas de (Sha et al., 2022,), (Román et al., 2021), (Dave et al., 2020) e (Fontenele et al., 2023) (Imagem original por Ana Pereira).

16. Posição e distanciamento durante a exposição radiográfica em Medicina Dentária

O profissional que manipula o equipamento radiográfico deve posicionar-se a pelo menos 1,80 metros (seis pés) de distância do feixe principal ou estar protegido por uma barreira de segurança. A posição ideal é em um ângulo entre 90° e 135° em relação ao raio central. Se for utilizada uma barreira de proteção, esta deve incluir uma janela de visualização para que o profissional possa observar o paciente durante o procedimento (Abuelhia et al., 2022).

17. Barreiras de Proteção Radiológica

Analisar a radiação dispersa à entrada da sala de radiologia é de extrema importância. O material da parede de contenção afeta o coeficiente de reflexão (α), sendo crucial considerar este valor ao avaliar a dose de radiação na entrada do labirinto. Implementar barreiras de radiação protege tanto os profissionais quanto a comunidade circundante, minimizando a radiação recebida (Setiawati et al., 2021).

Para a segurança dos profissionais e do meio ambiente, é essencial instalar materiais de proteção adequados (ver figura 11), como chumbo, alumínio, ferro e betão (Lopes, 2023). Sempre que possível, os operadores de equipamentos radiográficos devem utilizar barreiras de proteção com uma janela de vidro com chumbo para visualizar o paciente durante a exposição. Quando a blindagem não é possível, o operador deve posicionar-se a pelo menos 2 metros da cabeça do tubo e fora do caminho do feixe primário (American Dental Association- ADA, 2012).

Materiais de Proteção:

Chumbo: Material de alta densidade, eficiente na absorção de raios X e gama. É barato e fácil de obter, com uma densidade de $10,88 \text{ g/cm}^3$ a 20°C . É amplamente utilizado em instalações radioativas para proteção contra raios X e gama de alta energia (Lopes, 2023).

Alumínio: Leve e resistente, usado como revestimento de blindagem para raios X de baixa energia. É frequentemente utilizado em contextos académicos e na medicina nuclear (Lopes, 2023).

Ferro: Material de alta densidade e eficiente atenuador de fótons numa ampla faixa de energia. Suas proteções são muitas vezes combinadas com chumbo ou urânio exaurido, contidos dentro de invólucros de aço (Lopes, 2023).

Betão: Pode ser comum ou pesado, utilizando agregados densos como magnetita, hematita ou barita para aumentar sua massa específica. É utilizado em instalações médicas e nucleares para a construção de paredes e lajes, e como moderador de neutrões (Lopes, 2023).

O chumbo é o material mais eficaz, reduzindo a radiação em 86,79% na entrada de uma sala de radioterapia equipada com LINAC de 6 MV (Setiawati et al., 2021). O betão, especialmente o betão pesado, é também amplamente utilizado para blindagem devido à sua alta densidade (Lopes, 2023).

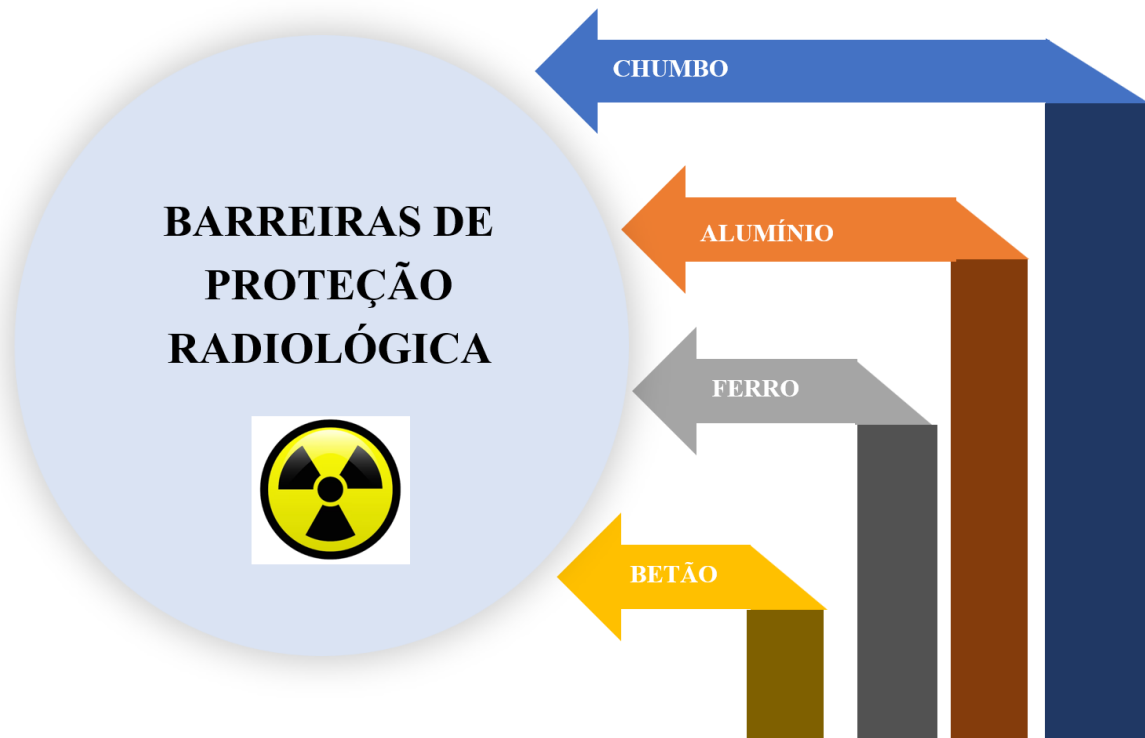


Figura 11 - Representação das várias barreiras de proteção radiológica. (Imagem original por Ana Pereira).

18. Radiação e gravidez

De acordo com a Comissão Internacional de Proteção Radiológica (ICRP), milhares de mulheres grávidas são expostas à radiação ionizante todos os anos através de exames de diagnóstico médico (Sivasankari et al., 2022). Embora seja fundamental reduzir a exposição à radiação fetal, não se deve evitar a realização de estudos diagnósticos, pois são cruciais para o tratamento da paciente (Mayr et al., 1998).

É necessário destacar os riscos e medidas de proteção da radiação em mulheres grávidas, bem como promover programas de educação e formação contínua nesta área (Sherpa et al., 2022). Durante os procedimentos radiográficos dentários, a produção de energia ionizante é tão reduzida que a probabilidade de provocar um efeito teratogénico ou deformidades congénitas no útero é baixa, pois o efeito é determinístico (Flagler et al., 2022).

Os efeitos da exposição à radiação podem incluir teratogénese, carcinogénese e mutagénese, sendo que estes riscos variam conforme a dose e o momento da exposição (Agência Internacional de Energia Atómica, 2020; Frangione et al., 2023). Os profissionais de Medicina Dentária têm o dever de se manterem atualizados em relação às normas de segurança relativas à radiação ionizante, de forma a realizarem os procedimentos dentários em pacientes grávidas com prudência (Flagler et al., 2022).

19. Legislação

O Decreto-Lei n.º 118/2018 estabelece o regime jurídico da proteção radiológica em Portugal, definindo as atribuições da autoridade competente e da autoridade inspetiva. Este decreto transpõe para a legislação nacional a Diretiva 2013/59/Euratom, que fixa normas de segurança básicas relativas à proteção contra os perigos resultantes da exposição a radiações ionizantes (Decreto-Lei n.º 118/2018, 2018).

Com a publicação do Decreto-Lei n.º 108/2018, foi transposta a Diretiva 2013/59/EURATOM, que revisa as normas de segurança para a proteção da saúde de pessoas expostas a radiações ionizantes em contextos profissionais, populacionais e médicos (Decreto-Lei n.º 108/2018, 2018).

O Decreto-Lei n.º 81/2022 introduziu melhorias ao regime jurídico estabelecido pelo Decreto-Lei n.º 108/2018, clarificando as situações que exigem registo ou licença, além de implementar seguros conforme exigido pela Diretiva 2013/59/EURATOM (Decreto-Lei n.º 81/2022, 2022).

Finalmente, o Decreto-Lei n.º 139-D/2023 efetuou a segunda alteração ao Decreto-Lei n.º 108/2018, ajustando ainda mais o regime jurídico da proteção radiológica e completando o processo de revisão (Decreto-Lei n.º 139-D/2023, 2023).

Segundo a legislação portuguesa, os testes de controlo de qualidade em radiologia devem ser realizados anualmente. Os profissionais de Medicina Dentária devem fornecer o número de radiografias dentárias realizadas ao longo do ano para calcular o volume de trabalho anual da instituição (Trindade & Coutinho, 2019).

II. OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é avaliar a literacia dos alunos dos 4º e 5º anos do curso do Mestrado Integrado em Medicina Dentária da Egas Moniz School of Health em relação à temática da proteção e segurança radiológica em medicina dentária.

Como objetivo secundário pretende-se propor melhorias no âmbito do ensino e motivação para a proteção e segurança radiológica.

Como hipóteses de estudo foram definidas:

- Hipótese nula (H0): Os estudantes não demonstraram conhecimento em relação ao tema da Radiologia.
- Hipótese alternativa (H1): Os estudantes demonstraram conhecimento em relação ao tema da Radiologia.

III. MATERIAIS E MÉTODOS

1. Desenho do estudo, local e participantes

Este estudo transversal, classificado como correlacional/epidemiológico, foi realizado na Egas Moniz School of Health & Science, localizada em Almada, Portugal. Obteve aprovação da Comissão Ética (Processo Interno:1381), assegurando a conformidade ética do estudo.

Para a seleção dos participantes, foram incluídos indivíduos que cumpriam os critérios de inclusão: estudantes com idade maior ou igual a 18 anos, estudantes dos 4º e 5º anos de Medicina Dentária, estudantes da Egas Moniz School of Health & Science e consentimento informado válido. Relativamente aos critérios de exclusão: estudantes terem idade inferior a 18 anos, estudantes de outras Universidades e estudantes de outros cursos que não Medicina Dentária;

O estudo incluiu uma amostra de 224 alunos dos 4º e 5º anos do curso de Mestrado Integrado em Medicina Dentária que já se encontram na clínica, com a finalidade de avaliar o conhecimento acerca do tema, radiologia, técnica radiológica, proteção e segurança na clínica universitária. Foi aplicado um questionário composto por 17 questões de resposta fechada e de carácter qualitativo e qualitativo através da aplicação *Google forms* e cujo formato era escolha múltipla. O conjunto de 17 questões foram pré-validadas na língua inglesa pelos autores MPV Prabhat, S. Sudhakar, B. Praveen Kumar e Ramaraju.

Os dados foram recolhidos entre fevereiro de 2024 e abril de 2024 para garantir uma amostra representativa, dentro deste período.

As respostas dos participantes foram reunidas na plataforma Microsoft excel e o tratamento de dados foi executado pelo programa IBM SPSS Statistics version 29 Windows (IBM Corp., Armonk, NY, USA).

A análise e interpretação dos dados recolhidos foi realizada com a finalidade de facultar informação pertinente sobre esta temática e para colmatar a lacuna de conhecimento existente nesta área.

2. Análise estatística

A análise dos dados foi efetuada com recurso ao programa informático IBM SPSS Statistics version 29 Windows (IBM Corp., Armonk, NY, USA). Foram utilizadas metodologias de análise estatística descritiva e inferencial.

Os valores categóricos foram apresentados sob a forma de percentagem. O nível de significância foi definido a $p < 0.05$.

IV. RESULTADOS

Do universo de estudantes do Mestrado Integrado em Medicina Dentária (MIMD) do Instituto Universitário Egas Moniz, 224 estudantes aceitaram participar neste estudo, dos quais 104 pertenciam ao 4º ano do MIMD e 120 ao 5º ano do MIMD.

Da população estudada 166 (74,1%) dos estudantes eram do género feminino e os restantes 58 (25,9%) do género masculino. A grande maioria dos participantes pertence ao 5º ano do MIMD (54%), sendo que 46% das respostas foram de estudantes do 4º ano do MIMD.

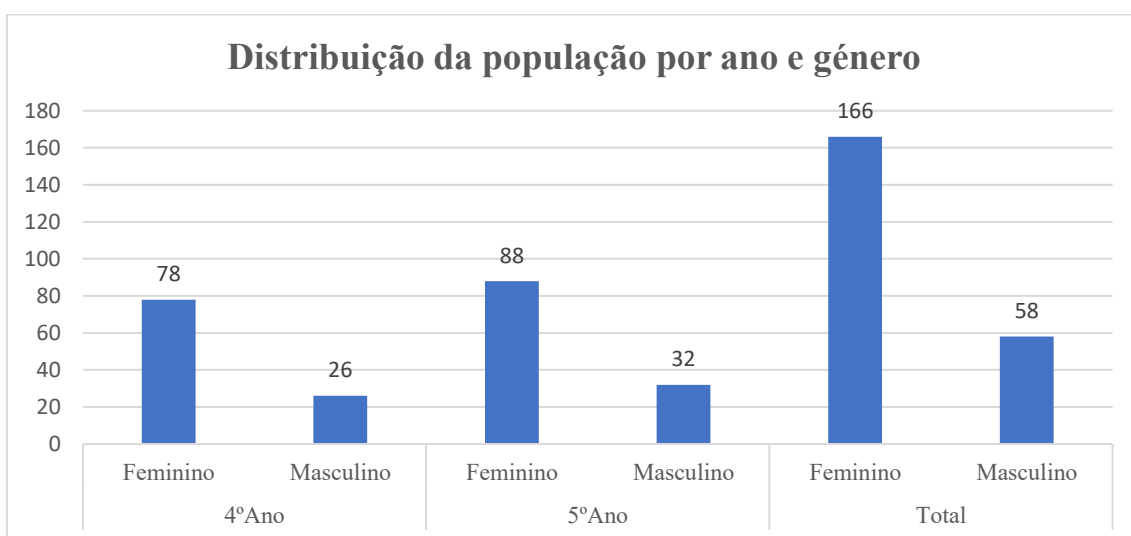


Figura 12 - Gráfico com distribuição da população estudada por ano e por género.



Figura 13 - Distribuição da população por ano do MIMD.

Em relação às 17 questões colocadas no questionário os resultados em relação a toda a população estudada foram os seguintes:

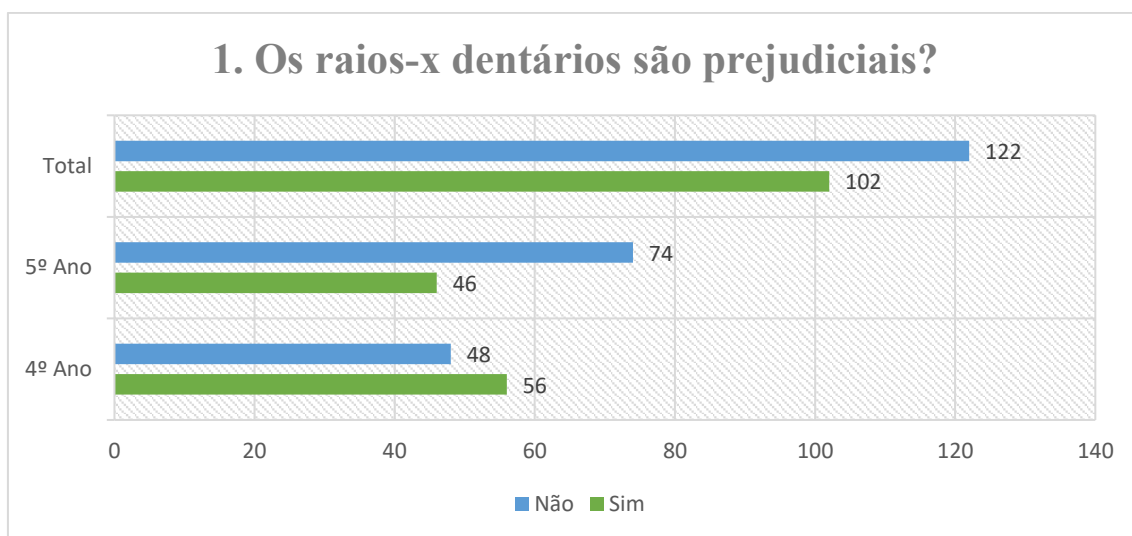


Figura 14 - Percepção dos Alunos sobre os Efeitos dos Raios-X Dentários por Ano Escolar

Relativamente à questão 1 “Os raios-x dentários são prejudiciais”, verifica-se que o 5º ano tem uma maior diferença entre as respostas “Sim” e “Não”, sendo que a maioria acredita que os raios-x não são prejudiciais. Já no 4º ano existiu uma menor diferença entre “Sim” e “Não”, mas ainda assim mais alunos têm a percepção de que os raios-x dentários são prejudiciais. A nível estatístico essas diferenças foram significativas ($p=0,02<0.05$).

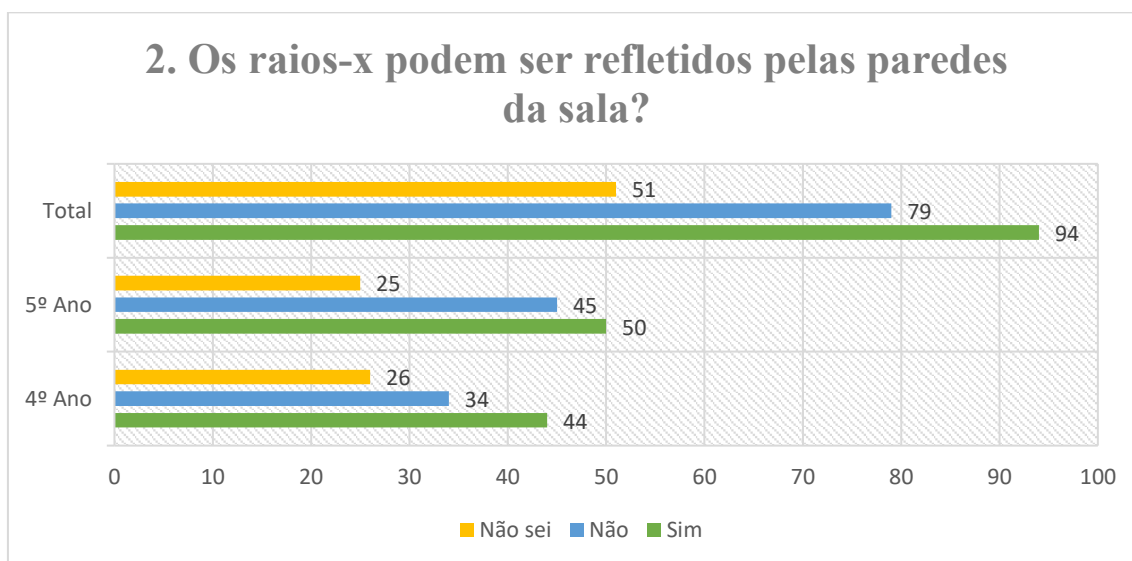


Figura 15 - Percepção dos Alunos sobre a Reflexão dos Raios-X pelas Paredes da Sala por Ano Escolar

À questão 2 “Os raios-x podem ser refletidos pelas paredes da sala?” a maioria dos estudantes do 5º ano responderam que os raios-x podem ser refletidos. Já os estudantes do 4º ano demonstra uma distribuição mais equilibrada, sendo que grande parte acredita que os raios-x não podem ser refletidos. Estatisticamente os resultados não foram significativos ($p=0.67>0,05$).

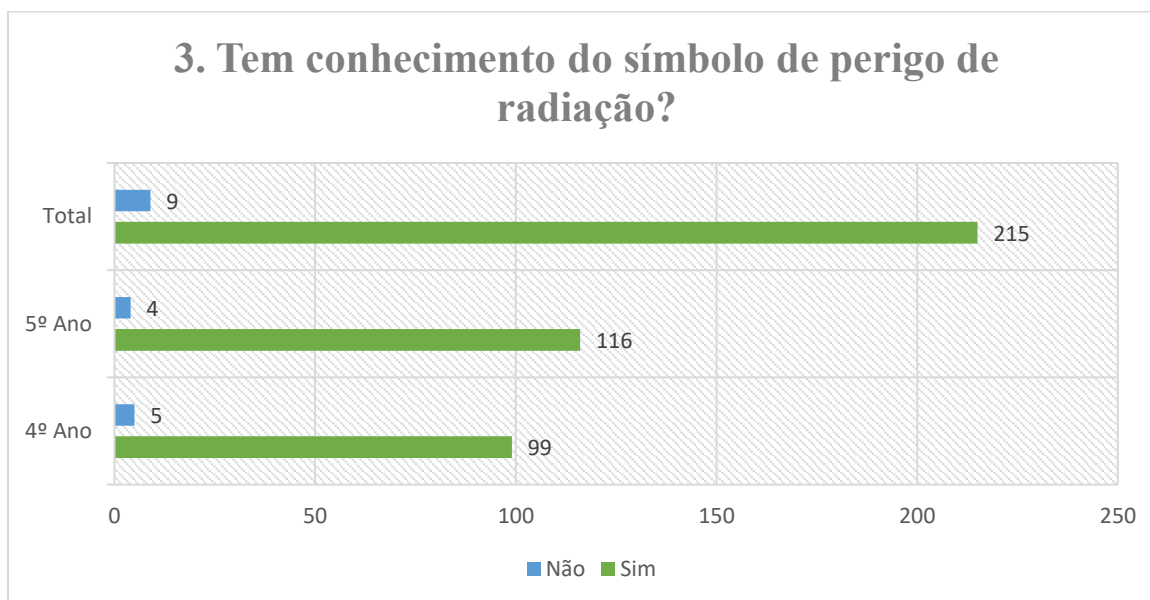


Figura 16 - Conhecimento dos Alunos sobre o Símbolo de Perigo de Radiação por Ano Escolar

No que respeita à questão 3 “Tem conhecimento do símbolo de perigo de radiação” a grande maioria dos participantes tem conhecimento do símbolo de perigo de radiação. A resposta “Sim” predomina indicando que quase todos os alunos dos 4º e 5º anos estão familiarizados com o símbolo de radiação. Contudo não existe significado a nível estatístico ($p=0,57>0,05$).

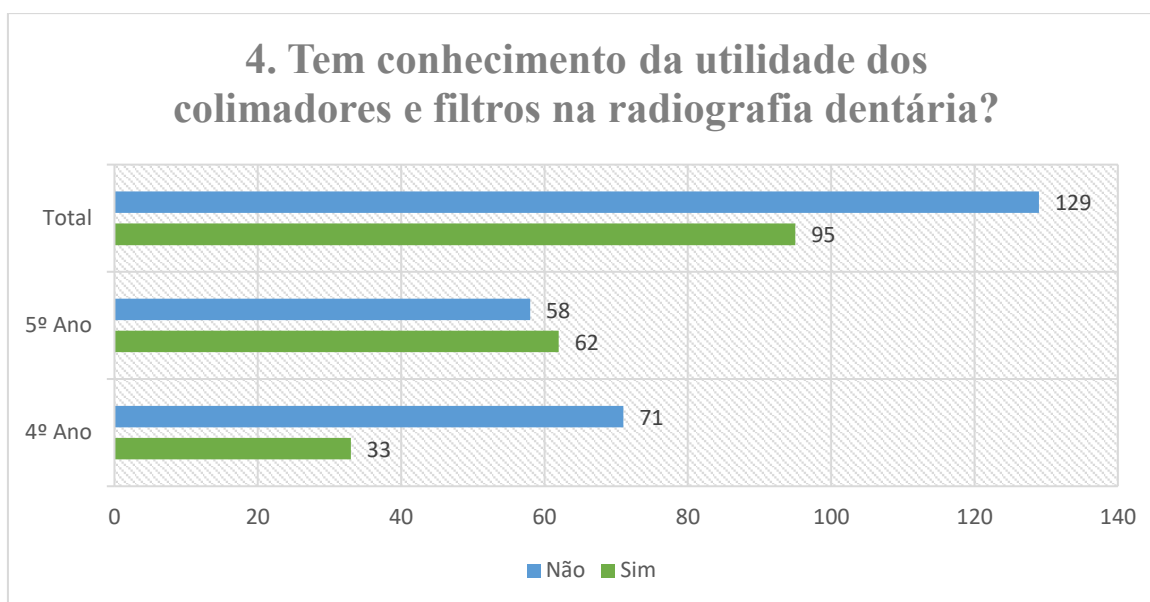


Figura 17 - Conhecimento dos Alunos sobre a Utilidade dos Colimadores e Filtros na Radiografia Dentária por Ano Escolar

No gráfico acima apresentado, questão 4 “Tem conhecimento da utilidade dos colimadores e filtros na radiografia dentária?” verifica-se que uma grande parte dos estudantes do 4º ano não tem conhecimento da utilidade dos colimadores e filtros na radiografia dentária. Enquanto o 5º ano, apresenta uma menor diferença entre as respostas “Sim” e “Não”, mas ainda assim predomina a resposta “Sim” demonstrando que têm mais conhecimento deste tema. Os resultados têm significado a nível estatístico ($p=0,003<0,05$).

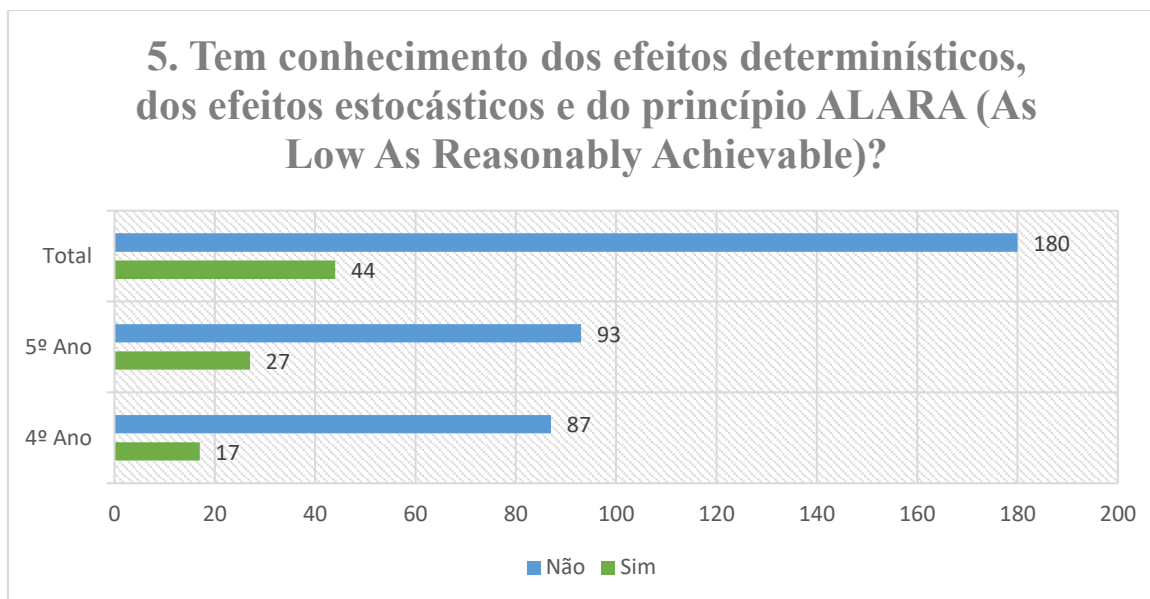


Figura 18 - Conhecimento dos Alunos sobre Efeitos Determinísticos, Estocásticos e o Princípio ALARA por Ano Escolar

No que concerne à questão 5 “Tem conhecimento dos efeitos determinísticos, dos efeitos estocásticos e do princípio ALARA (As Low As Reasonably Achievable?) demonstra que um maior número de estudantes dos 4º e 5º anos não tem conhecimento relativamente a este tópico. A nível estatístico os dados são significativos ($p=0,25<0,05$).

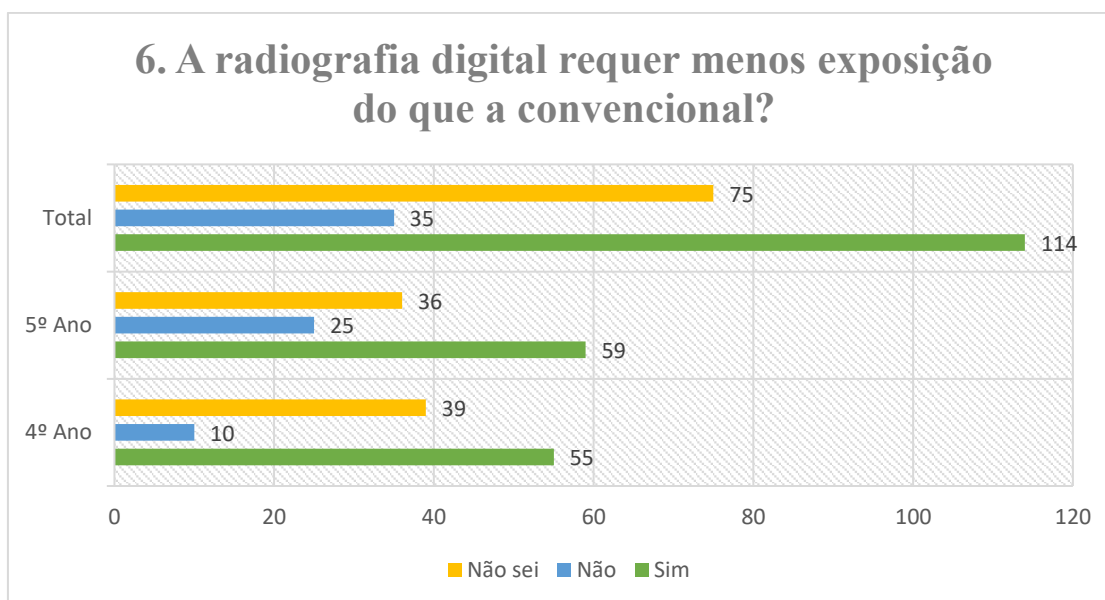


Figura 19 - Conhecimento dos Alunos sobre a Exposição da Radiografia Digital versus Convencional por Ano Escolar

À questão 6 “A radiografia digital requer menos exposição do que a convencional” verifica-se que grande parte dos alunos dos 4º e 5º anos sabem que a radiografia digital

requer menos exposição do que a convencional. Sendo que apresenta significado a nível estatístico ($p=0,06<0,05$).

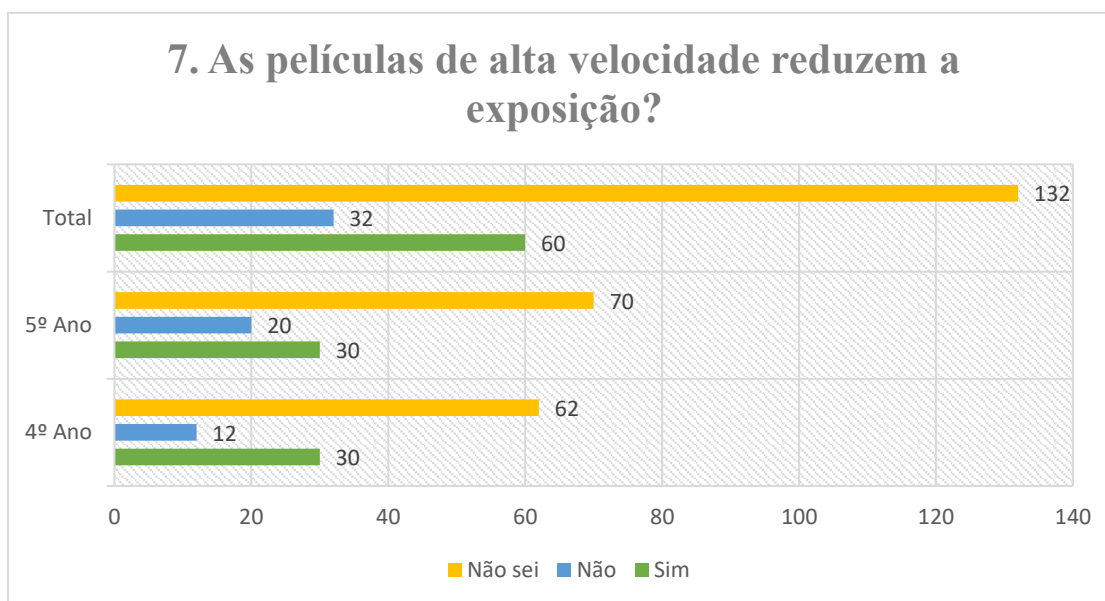


Figura 20 - Conhecimento dos Alunos sobre a Redução da Exposição com Películas de Alta Velocidade por Ano Escolar

No que se refere à questão 7 “As películas de alta velocidade reduzem a exposição” a grande maioria dos alunos dos 4º e 5º anos responderam “Não sei”. Os resultados não foram significativos a nível estatístico ($p=0,51>0,05$).

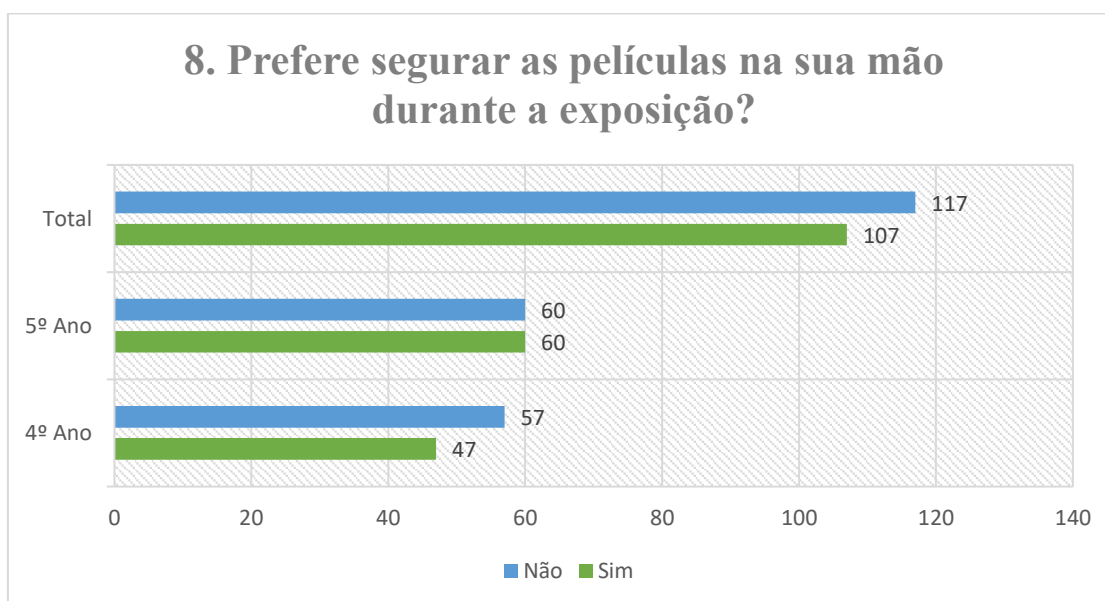


Figura 21 - Preferência dos Alunos em Segurar Películas durante a Exposição por Ano Escolar

Ao questionar os participantes se preferem segurar as películas na sua mão durante a exposição (questão 8) verificou-se que há uma igual distribuição de respostas “Não” e “Sim” em relação ao 5º ano. Os alunos do 4º ano revelam alguma diferença entre as respostas “Sim” e “Não”, mas predominou a resposta “Não”. No entanto, a diferença mencionada não apresenta ser significativa a nível estatístico ($p=0,47>0,05$).

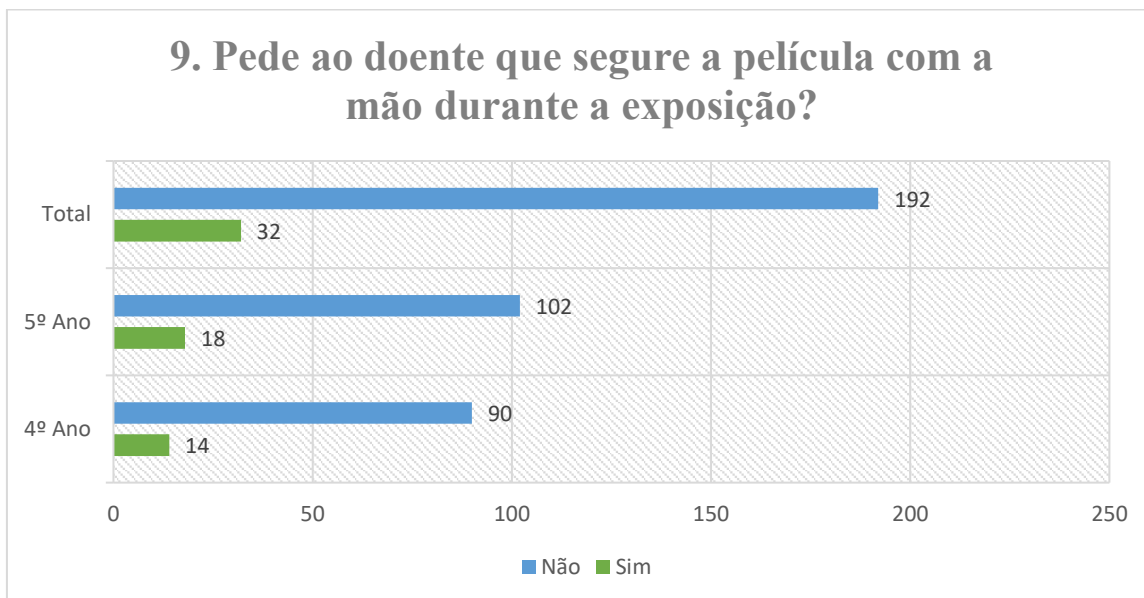


Figura 22 - Prática dos Alunos de Pedir ao Paciente para Segurar a Película durante a Exposição por Ano Escolar

Em relação à questão 9 “Pede ao doente que segure a película com a mão durante a exposição” a maior parte dos participantes, 4º e 5º anos, respondeu “Não”. Contudo não existe significado estatístico ($p=0,74>0,05$).

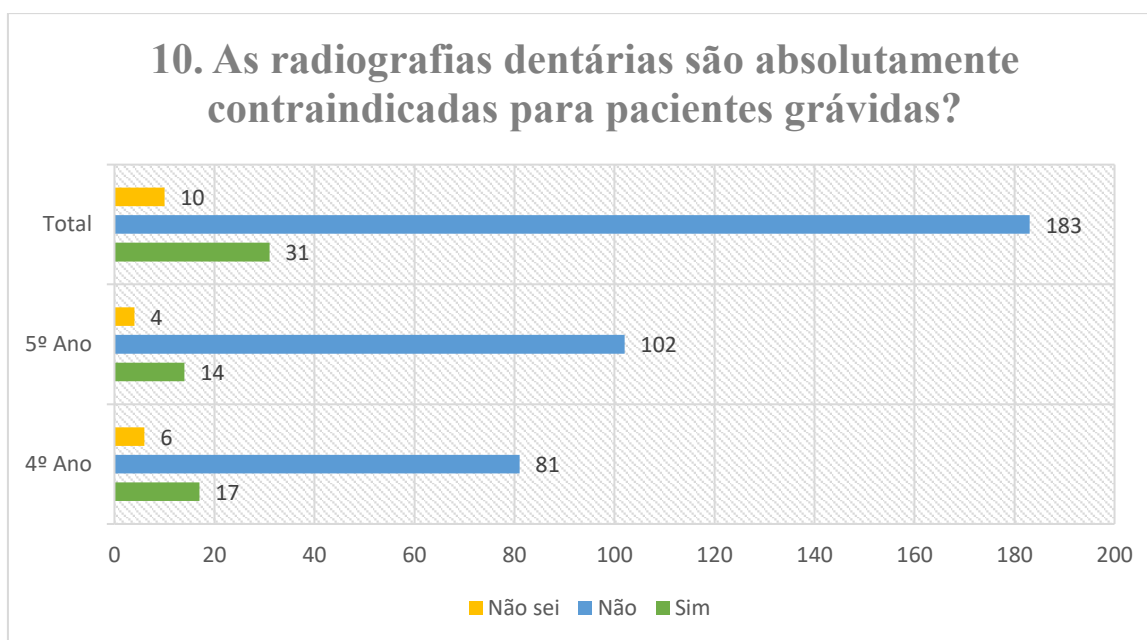


Figura 23 - Conhecimento dos Alunos sobre a Contraindicação de Radiografias Dentárias para Pacientes Grávidas por Ano Escolar

Nesta questão “As radiografias dentárias são absolutamente contraindicadas para pacientes grávidas?” verificou-se um predomínio de respostas “Não” de ambos os alunos dos 4º e 5º anos. Os resultados apresentados não obtiveram significado a nível estatístico ($p=0,37>0,05$).

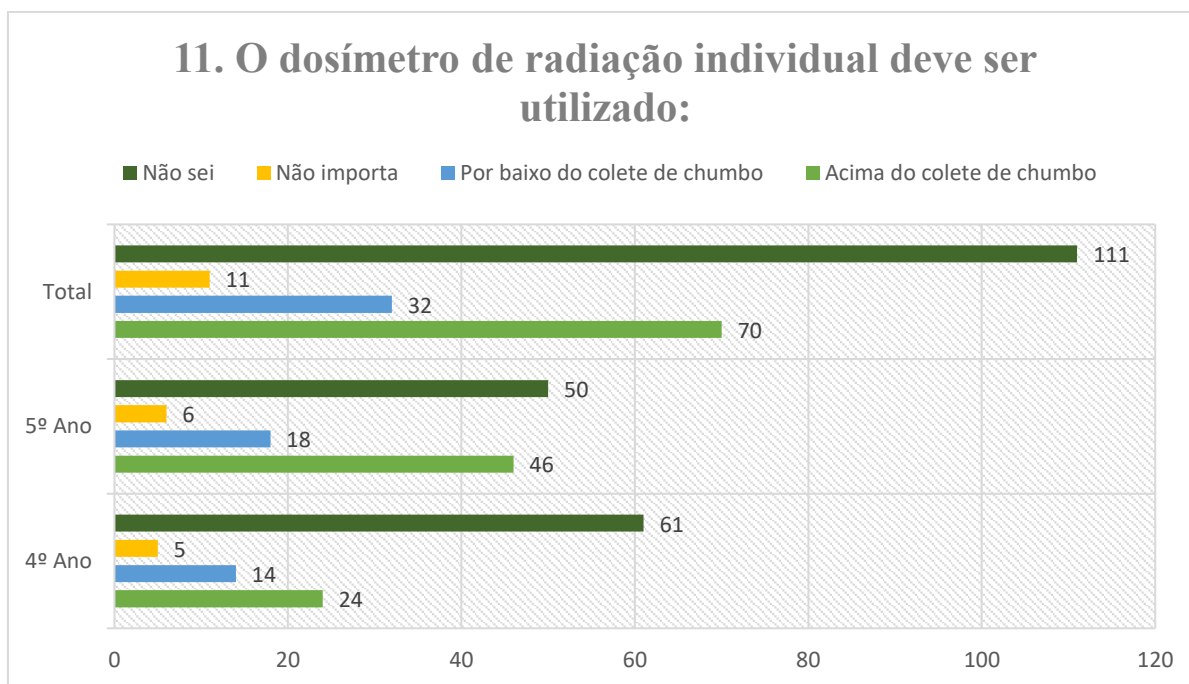


Figura 24 - Conhecimento dos Alunos sobre a Utilização do Dosímetro de Radiação Individual por Ano Escolar

Em relação à questão 11 “O dosímetro de radiação individual deve ser utilizado:” o gráfico demonstra que há uma diferença maior entre respostas no 4º ano, sendo que a resposta que prevalece é “Não sei”. O 5º ano demonstra uma menor diferença entre respostas sendo que as mais respondidas foram as alíneas “Não sei” e “Acima do colete de chumbo”. De todo o modo, a diferença apresentada não apresenta ter significado a nível estatístico ($p=0,06$).

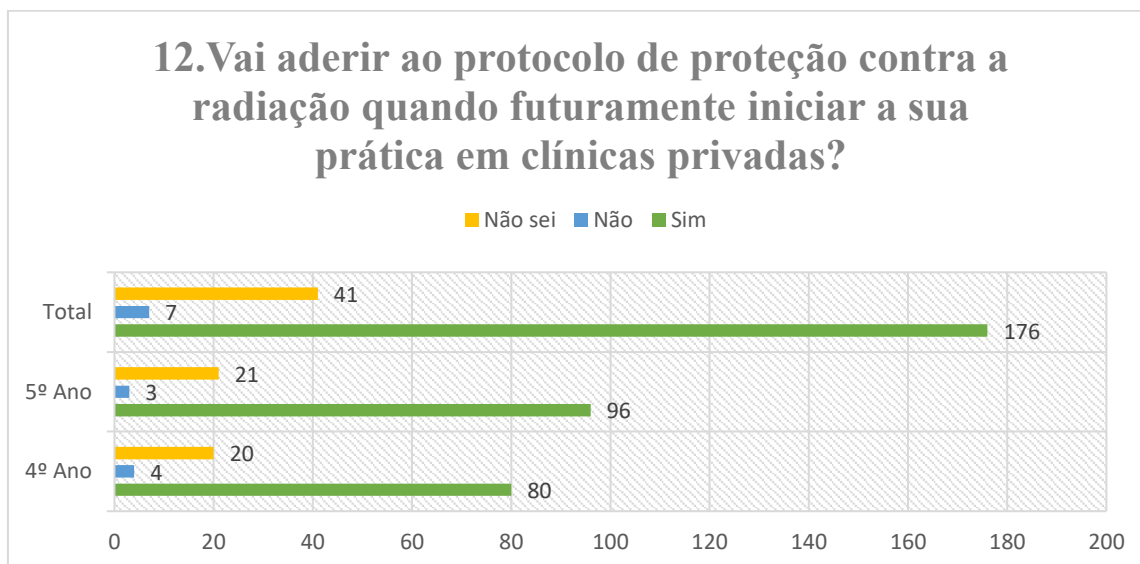


Figura 25 - Intenção dos Alunos de Aderir ao Protocolo de Proteção contra Radiação em Clínicas Privadas por Ano Escolar

Relativamente à questão 12 “Vai aderir ao protocolo de proteção contra a radiação quando futuramente iniciar a sua prática em clínicas privadas?” grande parte dos participantes respondeu que “Sim”, ou seja, vão aderir ao protocolo. A nível estatístico os dados obtidos não apresentam significado ($p=0,79>0,05$).

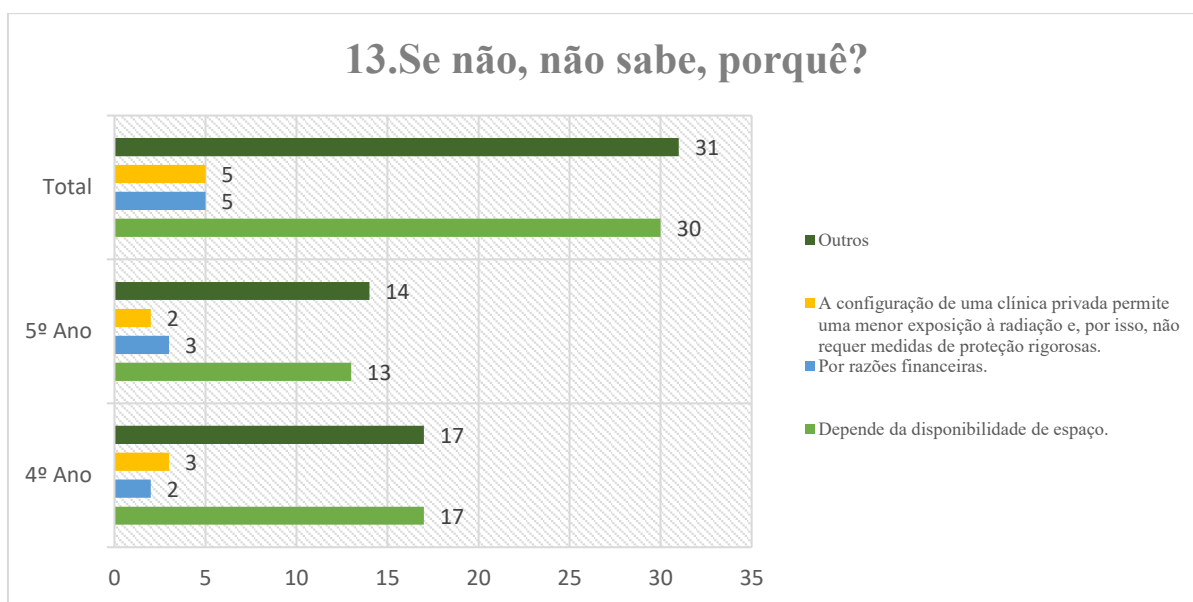


Figura 26 - Razões para Não Aderir ao Protocolo de Proteção contra Radiação em Clínicas Privadas por Ano Escolar

No que respeita a esta questão “Se não, não sabe, porquê?” os estudantes dos 4º e 5º anos demonstram ter respondido, em grande número, às alíneas “Outros” e “Depende da disponibilidade de espaço”. No entanto, a nível estatístico os dados não demonstram significado estatístico ($p=0,91$).

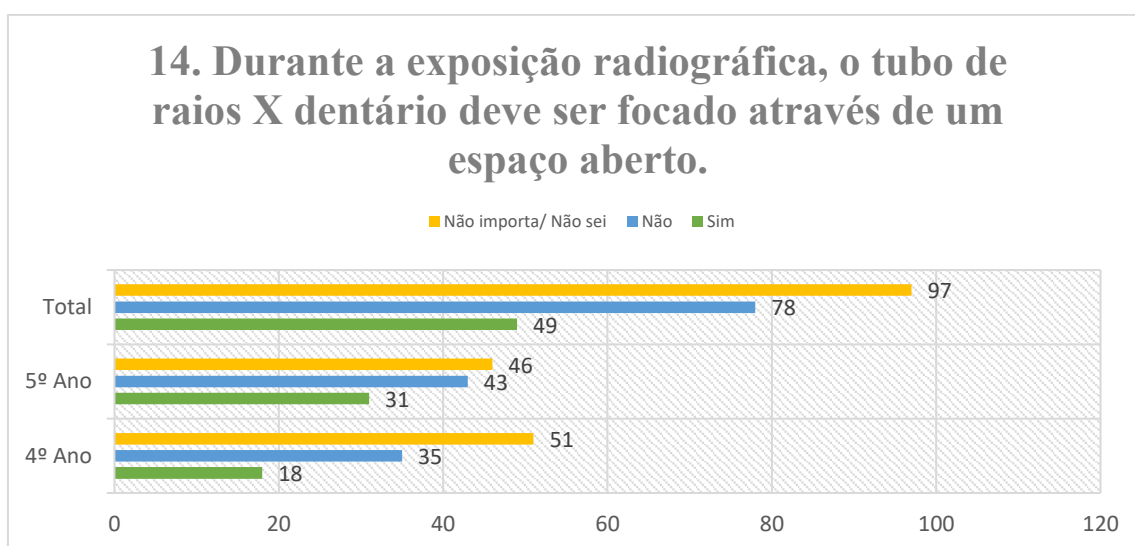


Figura 27 - Conhecimento dos Alunos sobre a Focalização do Tubo de Raios X Dentário durante Exposição Radiográfica por Ano Escolar

Em relação à questão mencionada acima no gráfico, “Durante a exposição radiográfica, o tubo de raios X dentário deve ser focado através de um espaço aberto.”, verificasse que houve mais estudantes do 4º ano a responder “Não importa/ Não sei” e de seguida “Não”.

Já os estudantes do 5º ano demonstram uma menor diferença ($p=0,04$) entre repostas e as mais respondidas foram “Não importa/ Não sei” e “Não”. A diferença de dados apresentada não apresenta ter significado a nível estatístico ($p=0,83>0,05$).

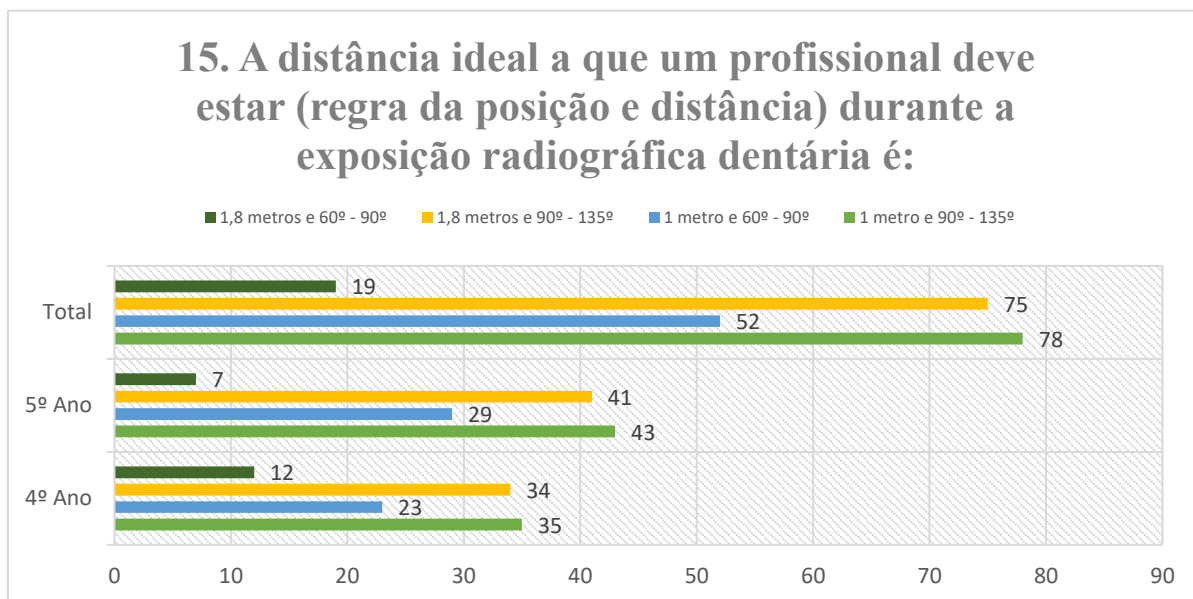


Figura 28 - Conhecimento dos Alunos sobre a Distância Ideal para Profissionais durante Exposição Radiográfica Dentária por Ano Escolar

No que toca à pergunta 15 “A distância ideal a que um profissional deve estar (regra da posição e distância) durante a exposição radiográfica dentária é:” ambos os participantes dos 4º e 5º anos demonstraram mais respostas nas alíneas “1,8 metros e 90º-135º” e “1 metro e 90º-135º”. Os dados obtidos não apresentam significado estatístico ($p=0,5$).

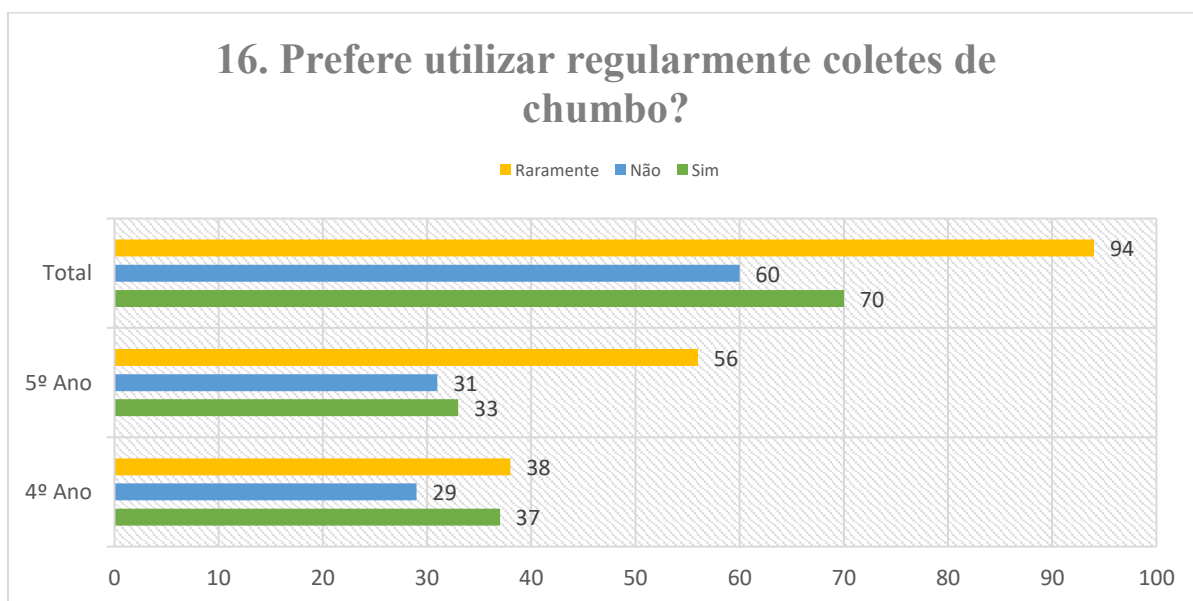


Figura 29 - Preferência dos Alunos pelo Uso Regular de Coletes de Chumbo por Ano Escolar

À questão “Prefere utilizar regularmente coletes de chumbo?” a maioria dos participantes respondeu “Raramente”. Sendo que o 5º ano demonstra uma maior diferença ($p=0,12$) de respostas, predominando a resposta “raramente” e de seguida a resposta “Sim”. O 4º ano demonstra um maior equilíbrio entre respostas sendo que as alíneas mais respondidas foram “Raramente” e “Sim”. Contudo os resultados apresentados não demonstram significado estatístico ($p=0,27>0,05$).

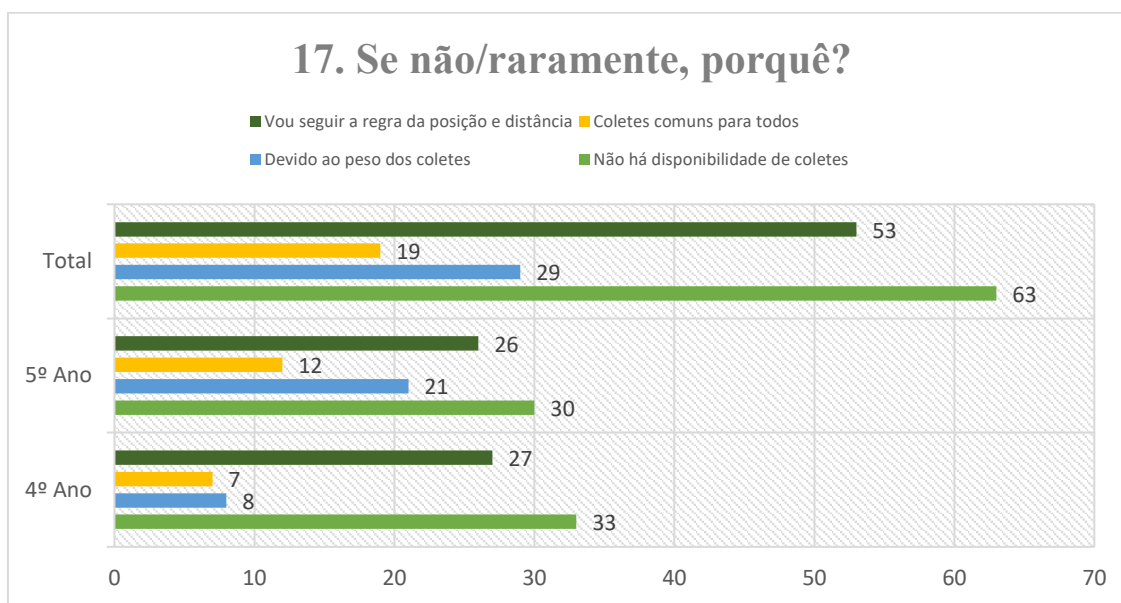


Figura 30 - Preferência dos Alunos pelo Uso Regular de Coletes de Chumbo por Ano Escolar

No que concerne à questão 17 “Se não/raramente, porquê?” grande parte dos estudantes respondeu “Não há disponibilidade de coletes”. A nível estatístico os resultados obtidos não apresentam ser significativos ($p=0,10>0,05$).

Tabela 1 - Resultados obtidos da totalidade dos alunos (4º e 5º anos) do questionário realizado. “N” representa o número de alunos e “%” a percentagens de respostas

Perguntas	Opções de resposta	Respostas
		Alínea N(%)
1) Os raios-x dentários são prejudiciais?	a)Sim b)Não	a)102(45,5%) b)122(54,5%)
2) Os raios-x podem ser refletidos pelas paredes da sala?	a)Sim b)Não c)Não sei	a)94(42%) b)79(35,3%) c)51(22,8%)
3) Tem conhecimento do símbolo de perigo de radiação?	a)Sim b)Não	a)215(96%) b)9(4%)
4) Tem conhecimento da utilidade dos colimadores e filtros na radiografia dentária?	a)Sim b)Não	a)95 (42,4%) b)129(57,6%)
5) Tem conhecimento dos efeitos determinísticos, dos efeitos estocásticos e do princípio ALARA (As Low As Reasonably Achievable)?	a)Sim b)Não	a)44(19,6%) b)180(80,4%)
6) A radiografia digital requer menos exposição do que a convencional?	a)Sim b)Não c)Não sei	a)114(50,9%) b)35(15,6%) c)75(33,5%)
7) As películas de alta velocidade reduzem a exposição.	a)Sim b)Não c)Não sei	a)60(26,8%) b)32(14,3%) c)132(58,9%)
8) Prefere segurar as películas na sua mão durante a exposição?	a)Sim b)Não	a)107(47,8%) b)117(52,2%)
9) Pede ao doente que segure a película com a mão durante a exposição?	a)Sim b)Não	a)32(14,3%) b)192(85,7%)
10) As radiografias dentárias são absolutamente contraindicadas para pacientes grávidas?	a)Sim b)Não c)Não sei	a)31(13,8%) b)183(81,7%) c)10(4,5%)
11) O dosímetro de radiação individual deve ser utilizado:	a)Acima do colete de chumbo. b)Por baixo do colete de chumbo. c)Não importa d)Não sei	a)70(31,3%) b)32(14,3%) c)11(4,9%) d)111(49,6%)
12) Vai aderir ao protocolo de proteção contra a radiação quando futuramente iniciar a sua prática em clínicas privadas?	a)Sim b)Não c)Não sei	a)176(78,6%) b)7(3,1%) c)41(18,3%)
13) Se não/ não sabe, porquê?	a)Depende da disponibilidade de espaço b)Por razões financeiras c)A configuração de uma clínica privada permite uma menor exposição à radiação e, por isso, não requer medidas de proteção rigorosas. d)Outros.	a)30(42,3%) b)5(7%) c)5(7%) d)31(43,7%)
14) Durante a exposição radiográfica, o tubo de raios X dentário deve ser focado através de um espaço aberto.	a)Sim b)Não c)Não sei	a)49(21,9%) b)78(34,8%) c)97(43,3%)
15) A distância ideal a que um profissional deve estar (regra da posição e distância) durante a exposição radiográfica dentária é:	a)1 metro e 90° - 135° b)1 metro e 60° - 90° c)1,80 metros e 90° - 135° d) 1,80 metros e 60° - 90°	a)78(34,8%) b)52(23,2%) c)75(33,5%) d)19(8,5%)
16) Prefere utilizar regularmente coletes de chumbo?	a)Sim b)Não c)Não sei	a)70 (31,3%) b)94(42%) c)60(26,8%)
17) Se não/raramente, porquê?	a)Não disponibilidade de coletes b)Devido ao peso dos coletes c)Coletes comuns para todos d)Vou seguir a regra da posição e distância	a)63(38,4%) b)29(17,7%) c)19(11,6%) d)53(32,3%)

Tabela 2 - Resultados com a resposta correta ao questionário, alunos dos 4º e 5º anos. “N” corresponde ao número de alunos e % a percentagem de respostas.

Perguntas	Opções de resposta corretas	Respostas	
		Alínea N(%)	
		4º Ano	5º Ano
1) Os raios-x dentários são prejudiciais?	b)Não	b)48(46,2%)	b)74(61,7%)
2) Os raios-x podem ser refletidos pelas paredes da sala?	b)Não	b)34(32,7%)	b)45(37,5%)
3) Tem conhecimento do símbolo de perigo de radiação?	a)Sim b)Não	a)99(95,2%) b)5(4,8%)	a)116(96,7%) b)4(3,3%)
4) Tem conhecimento da utilidade dos colimadores e filtros na radiografia dentária?	a)Sim b)Não	a)33(31,7%) b)71(68,3%)	a)62(51,7%) b)58(48,3%)
5) Tem conhecimento dos efeitos determinísticos, dos efeitos estocásticos e do princípio ALARA (As Low As Reasonably Achievable)?	a)Sim b)Não	a)17(16,3%) b)87(83,7%)	a)27(22,5%) b)93(77,5%)
6) A radiografia digital requer menos exposição do que a convencional?	a)Sim	a)55(52,9%)	a)59(49,2%)
7) As películas de alta velocidade reduzem a exposição.	a)Sim	a)30(28,8%)	a)30(25%)
8) Prefere segurar as películas na sua mão durante a exposição?	a)Sim b)Não	a)47(45,2%) b)57(54,8%)	a)60(50%) b)60(50%)
9) Pede ao doente que segure a película com a mão durante a exposição?	a)Sim b)Não	a)14(13,5%) b)90(86,5%)	a)18(15%) b)102(85%)
10) As radiografias dentárias são absolutamente contraindicadas para pacientes grávidas?	b)Não	b)81(77,9%)	b)102(85%)
11) O dosímetro de radiação individual deve ser utilizado:	a)Acima do colete de chumbo	a)24(23,1%)	a)46(38,3%)
12) Vai aderir ao protocolo de proteção contra a radiação quando futuramente iniciar a sua prática em clínicas privadas?	a)Sim b)Não c)Não sei	a)80(76,9%) b)4(3,8%) c)20(19,2%)	a)96(80%) b)21(17,5%) c)3(2,5%)
13) Se não/ não sabe, porquê?	a)Depende da disponibilidade de espaço b)Por razões financeiras c)A configuração de uma clínica privada permite uma menor exposição à radiação e, por isso, não requer medidas de proteção rigorosas. d)Outros.	a)30(42,3%) b)5(7%) c)5(7%) d)31(43,7%)	a)3(40,6%) b)3(9,4%) c)2(6,3%) d)14(43,8%)
14) Durante a exposição radiográfica, o tubo de raios X dentário deve ser focado através de um espaço aberto.	b)Não	b)35(33,7%)	b)43(35,8%)
15) A distância ideal a que um profissional deve estar (regra da posição e distância) durante a exposição radiográfica dentária é:	c)1,80 metros e 90º - 135º	c)34(32,7%)	c)41(34,2%)
16) Prefere utilizar regularmente coletes de chumbo?	a)Sim b)Não c) Não sei	a) 37(35,6%) b)29(27,9%) c) 38(36,5%)	a) 33(27,5%) b) 56(46,7%) c) 31(25,8%)
17) Se não/raramente, porquê?	a)Não disponibilidade de coletes b) Devido ao peso dos coletes c)Coletes comuns para todos d)Vou seguir a regra da posição e distância	a)33(44%) b)8(10,7%) c)7(9,3%) d)27(36%)	a)30(33,7%) b)21(23,6%) c)12(13,5%) d)26(29,2%)

V. DISCUSSÃO

O principal objetivo deste estudo foi avaliar o grau de conhecimento, percepção e atitude dos estudantes de Medicina Dentária em relação da temática radiologia.

O estudo revelou que 45,5% dos participantes acreditam que os raios X dentários são prejudiciais, indicando uma preocupação significativa, enquanto 54,5% acreditam que não são. Entre os alunos do 4º ano, 46,2% consideraram os raios X não são prejudiciais, tal como 61,7% dos alunos do 5º ano, que pensam da mesma forma. Os dados foram estatisticamente significativos ($p=0.02$), pois embora o 5º ano tenha obtido um número maior à resposta correta, verificasse ainda uma significativa falta de conhecimento sobre o tema por parte dos 4º e 5º anos, reforçando a necessidade de mais educação sobre os efeitos e interações dos raios X, especialmente em contextos de saúde e segurança.

Outros estudos, como o de Kuzhalvaimozhi & Vadivel (2020) e Rabhat et al. (2012) demonstraram que a maioria dos estudantes de Medicina Dentária consideraram os raios X prejudiciais. Santos (2021) afirma que, apesar da baixa dose de radiação usada em radiografia dentária, é crucial que pacientes e profissionais estejam cientes dos riscos e medidas de proteção.

Embora a radiação aplicada em Medicina Dentária geralmente não tenha efeitos adversos observáveis, pode ser prejudicial a longo prazo, causando, potencialmente, doenças como cancro (Diretiva 2013/59/Euratom). Portanto, é essencial seguir normas de segurança para minimizar os danos.

Quanto à questão 2 (Os raios X podem ser refletidos pelas paredes da sala?), 42% da totalidade dos participantes responderam “Sim”, 35,3% dos participantes responderam “Não” e 22,8% indicaram não saber. No entanto, 32,7% dos alunos do 4º ano e 37,5% dos alunos do 5º ano acreditam que os raios X não podem ser refletidos. E 25% dos alunos do 4º ano e 20,8% dos alunos do 5º ano afirmam não saber. A resposta correta é que os raios X não são refletidos pelas paredes da sala.

O estudo não mostra uma diferença estatisticamente significativa ($p=0,67$), pois a maioria (42%) da totalidade dos alunos dos 4º e 5º anos respondem “Sim”. No entanto há necessidade de mais educação sobre as propriedades dos raios X. Já o estudo de Arnout (2014) 46,3% da totalidade dos participantes responderam que os raios X não podem ser

refletidos pelas paredes da sala, mas não menciona uma resposta correta. Sendo o chumbo o material mais eficaz para blindagem, reduzindo a radiação em 86,79% na entrada de salas de radiologia (Setiawati et al., 2021).

Na questão 3 (Tem conhecimento do símbolo de perigo de radiação?) 96% dos participantes indicaram que estão cientes do símbolo. Especificamente, 95,2% dos alunos do 4º ano e 96,7% dos alunos do 5º ano confirmaram esse conhecimento, sem diferenças estatísticas significativas ($p=0,58$) entre as respostas dos alunos dos 4º e 5º anos. Comparando com o estudo de Prakash et al. (2023), que demonstrou 67,3% de conhecimento, os alunos da Egas Moniz School of Health demonstraram um nível mais elevado de consciência sobre o símbolo de radiação.

Estes resultados, anteriormente mencionados, indicam um alto nível de conhecimento sobre sinais de segurança relacionados à radiação, especialmente entre os alunos da Egas Moniz School of Health. Contudo, ainda há 4% dos alunos que desconhecem o símbolo, sugerindo a necessidade de mais educação e consciencialização. Conhecer o símbolo de radiação é crucial para garantir a segurança dos pacientes e profissionais, evitando exposições acidentais (Sivasankari et al., 2022).

Relativamente à questão 4 sobre a utilidade dos colimadores e filtros na radiografia dentária, 42,4% dos participantes afirmaram ter conhecimento sobre o assunto, enquanto 57,6% indicaram não ter conhecimento, evidenciando que mais de metade dos participantes desconhece a importância desses dispositivos. A diferença foi estatisticamente significativa ($p=0,003$). Em contraste, o estudo de Rabhat et al. (2012) mostrou maior conhecimento entre os inquiridos sobre a utilidade dos colimadores e filtros.

Colimadores de alumínio reduzem a área de exposição e absorvem fótons, diminuindo a radiação primária e dispersa (American Dental Association Council on Scientific Affairs, 2006). Colimadores retangulares podem reduzir a dose de radiação até cinco vezes mais que colimadores circulares, e imagens digitais podem diminuir a dose em 40-60% (American Dental Association - ADA, 2012). Os filtros melhoram a visualização das estruturas anatómicas (American Dental Association - ADA, 2012). Alunos do 4º ano mostraram menos conhecimento (68,3% responderam "Não") em comparação aos alunos do 5º ano (51,7% responderam "Sim"), embora a diferença não tenha sido estatisticamente

significativa ($p=0,048$), indicando uma tendência de maior conhecimento entre os alunos do 5º ano.

No que concerne à questão 5 sobre o conhecimento dos efeitos determinísticos, estocásticos e o princípio ALARA (As Low As Reasonably Achievable), apenas 19,6% dos participantes afirmaram estar informados sobre esses conceitos, enquanto 80,4% indicaram desconhecimento. Especificamente, 83,5% dos alunos do 4º ano e 77,5% dos alunos do 5º ano não conheciam esses termos, não demonstrando assim um resultado significativo a nível estatístico ($p=0,25$). No entanto verificasse um déficit significativo de conhecimento estatisticamente relevante entre ambos os anos.

Esse conhecimento é crucial na radioproteção e segurança radiológica, pois tanto pacientes quanto profissionais de Medicina Dentária estão expostos à radiação. Segundo Anushya & Jayaraman (2022), é responsabilidade dos dentistas aplicar medidas de segurança contra a radiação conforme a diretriz ALARA, que visa prevenir efeitos determinísticos e reduzir a possibilidade de efeitos estocásticos. Efeitos determinísticos têm uma probabilidade de causar danos que não depende da dose recebida, ao contrário dos efeitos estocásticos.

A questão 6 sobre se a radiografia digital requer menos exposição do que a convencional, 50,9% dos participantes responderam corretamente (resposta “Sim”), indicando conhecimento sobre as vantagens da radiografia digital. Entretanto, 15,6% afirmaram incorretamente que a radiografia digital não requer menos exposição, e 33,5% não sabiam a resposta, revelando uma falta de conhecimento importante sobre o assunto.

Segundo Dölekoğlu et al. (2011), a radiografia digital intraoral realmente utiliza menos radiação do que a convencional. Os resultados da investigação em curso não foram estatisticamente significativos ($p=0,06$), com 52,9% dos alunos do 4º ano e 49,2% dos alunos do 5º ano respondendo corretamente, mostrando que cerca de metade dos alunos de ambos os anos reconhecem as vantagens da radiografia digital.

Com relação à questão 7 sobre se as películas de alta velocidade reduzem a exposição à radiação, 58,9% dos participantes indicaram incorretamente que não, revelando uma compreensão errada sobre as propriedades dessas películas. Apenas 26,8%, de todos os participantes, responderam corretamente que as películas de alta velocidade reduzem a

exposição à radiação. Os dados obtidos não foram estatisticamente significativos ($p=0,51$), pois a percentagem à resposta correta pelos alunos do 4º ano (28,8%) e dos alunos do 5º ano (25%), foi semelhante. De todo o modo, destacasse a necessidade de maior consciencialização sobre este tópico.

Em comparação, o estudo de Prakash et al. (2023) mostrou que 77,9% dos alunos estavam corretos sobre este tema, indicando maior conhecimento em relação aos alunos da Egas Moniz School of Health. De acordo com Pramod (2011), as películas de alta velocidade capturam imagens mais rapidamente e necessitam de menos radiação, reduzindo a dose necessária. As películas intraorais são classificadas em tipos de A a E, com as do tipo E (ektaspeed) exigindo metade do tempo de exposição das do tipo D (ultrarrápidas), embora o contraste da imagem diminua com o aumento da sensibilidade da película.

Quando questionados se “preferem segurar as películas na mão durante a exposição (questão 8), 47,8% dos participantes preferem fazê-lo, enquanto 52,2% preferem não segurar. Esses resultados não são estatisticamente significativos ($p=0,47$), indicando que a preferência está quase igualmente dividida. Comparando com outros estudos, 83% dos alunos no estudo de Kuzhalvaimozhi & Vadivel (2020) seguram as películas durante a exposição, enquanto no estudo de Rabhat et al. (2012) a maioria prefere não segurar.

A prática recomendada é usar suportes ou dispositivos específicos para manter as películas no lugar, minimizando a exposição direta à radiação. Segundo as diretrizes europeias de proteção radiológica em radiologia dentária, a película não deve ser segurada manualmente pela equipe clínica, mas pelo paciente, se possível. Se o paciente não puder, um profissional deve usar pinças ou suportes de película para evitar a exposição direta dos dedos ao feixe de radiação (American Dental Association - ADA, 2012).

Quando questionados se pedem ao doente para segurar a película com a mão durante a exposição (questão 9) apenas 14,3% dos participantes afirmaram que sim, enquanto a maioria, 85,7%, indicou que não, preferindo segurar eles mesmos. Entre os alunos do 4º ano, 13,5% responderam afirmativamente e 86,5% negativamente. No 5º ano, 15% disseram que “Sim” e 85% que “Não”. Esses resultados não foram estatisticamente significativos ($p=0,74$) entre os alunos dos 4º e 5º anos.

Comparado com o estudo de Prakash et al. (2023), onde 35,6% dos alunos pedem aos pacientes para segurarem a película e 64,4% não, observa-se que uma grande percentagem tanto dos estudantes da Egas Moniz School of Health quanto do estudo de Prakash não solicitam que os pacientes segurem a película. Segundo as diretrizes europeias de proteção radiológica em radiologia dentária, se o paciente não puder segurar a película, um profissional deve usar dispositivos específicos para evitar a exposição dos dedos ao feixe primário (European Guidelines on Radiation Protection in Dental Radiology (2004).

No que respeita à questão 10 (As radiografias dentárias são absolutamente contraindicadas para pacientes grávidas), 13,8% dos participantes afirmaram que sim, enquanto 81,7% disseram que não, e 4,5% indicaram não saber. Esses resultados não são estatisticamente significativos ($p=0,37$). Apesar da ausência de significado estatístico, a maioria dos participantes possui conhecimento correto sobre o tópico.

Entre os alunos do 4º ano, 77,9% responderam corretamente (resposta “Não”), e entre os do 5º ano, 85% também responderam acertadamente, "Não". Assim sendo, 81,7% do total dos estudantes têm o conhecimento adequado. Em contraste, o estudo de Prakash et al. (2023) mostrou que a maioria dos estudantes acreditava incorretamente que as radiografias dentárias são absolutamente contraindicadas para pacientes grávidas.

Uma vez que a paciente está grávida, é essencial garantir que receba todos os cuidados médicos e dentários necessários (Jadhav et al., 2023). As radiografias dentárias durante a gravidez, qualquer que seja a fase da gestação, são seguras se realizadas com equipamento adequado, já que a energia ionizante usada é muito baixa, com reduzida probabilidade de causar efeitos teratogénicos. No entanto, os profissionais de Medicina Dentária devem estar atualizados sobre as normas de segurança para garantir a prudência ao realizar procedimentos em pacientes grávidas (Flagler et al., 2022; Sivasankari et al., 2022).

Os estudantes foram também questionados sobre o posicionamento correto do dosímetro de radiação individual (questão 11), dos quais 31,3% responderam corretamente que o dosímetro deve ser utilizado por cima do colete de chumbo, para medir toda a radiação recebida, incluindo a dispersa. No entanto, 14,3% dos participantes acreditam que o dosímetro deve ser usado por baixo do colete de chumbo.

Os dosímetros permitem determinar a exposição a uma dose de radiação (Pramod, 2011). Se o dosímetro fosse colocado por baixo do colete de chumbo não registaria a exposição total do profissional à radiação, originando a uma subestimação da dose recebida.

Os dados revelam que apenas 23,1% dos alunos do 4º ano e 38,3% dos alunos do 5º ano responderam corretamente à questão sobre o posicionamento do dosímetro (alínea a) acima do colete de chumbo). Os restantes participantes responderam incorretamente, o que demonstra um claro desconhecimento tanto nos alunos do 4º quanto do 5º ano em relação a este tema fundamental da segurança radiológica. Os resultados estatísticos não são significativos ($p=0,06$), indicando uma baixa percentagem de respostas corretas em ambos os anos (4º e 5º anos). Portanto, é crucial reforçar este tópico no contexto académico para melhorar a compreensão e prática adequada em relação ao uso do dosímetro de radiação.

Este estudo também questionou sobre a disponibilidade dos alunos em aderir ao protocolo de proteção contra radiação ao iniciarem suas práticas em clínicas privadas (questão 12). Do total dos participantes, 78,6% afirmaram que seguirão o protocolo. Os restantes 21,4% responderam “Não” ou “Não sei”.

Do ponto de vista estatístico, a diferença não foi significativa ($p=0,79$), pois tantos os alunos do 4º ano como os alunos do 5º ano respondem na sua maioria á resposta “Sim”. Comparativamente a outro estudo (Rabhat et al., 2012), onde mais de 80% dos participantes afirmaram que seguiriam o protocolo, os estudantes da Egas Moniz School of Health assumem uma postura semelhante com uma taxa de 78,6% de respostas afirmativas.

O propósito da proteção contra radiações é garantir a segurança de profissionais, pacientes e público em geral contra os efeitos nocivos da exposição a radiações ionizantes, seguindo normas regulatórias rigorosas (RAD Proceedings, 2021).

Na questão 13 (“Se não/ não sabe, porquê?”), onde 42,3% dos participantes mencionaram que a disponibilidade de espaço influencia sua decisão sobre o uso de medidas de proteção. Outros 7% citaram razões financeiras como um fator determinante, enquanto outros 7% justificaram que a configuração das clínicas privadas dispensa medidas

rigorosas de proteção. A maioria dos participantes, representando 43,7%, escolheu a categoria "Outros", indicando uma variedade de razões não especificadas.

Embora não tenham sido encontradas diferenças estatisticamente significativas ($p=0,91$), ambos os anos apresentaram uma tendência significativa nas respostas para as opções "Depende da disponibilidade de espaço" e "Outros". Isso sugere que existe aparentemente uma divisão clara nas respostas, apontando para a necessidade de reforçar a informação sobre este tema em ambos os anos acadêmicos.

Este estudo também questionou os alunos sobre se o tubo de raios X dentário deve ser focado através de um espaço aberto durante a exposição radiográfica (questão 14). Uma parte dos participantes, 21,9%, acredita que sim, enquanto a maioria significativa, 43,3%, respondeu que não. Outros 34,8% indicaram não saber ou não se importar com essa questão. Apenas 33,7% dos alunos do 4º ano e 35,8% dos alunos do 5º ano responderam corretamente, escolhendo "Não" como resposta. Estatisticamente, o resultado não foi significativo ($p=0,18$) pois a maioria dos alunos dos 4º e 5º anos responderam "Não".

Em comparação com um estudo anterior (Rabhat et al., 2012), os participantes também mostraram divisão nas respostas à questão sobre o foco do tubo de raios X dentário através de um espaço aberto, com a resposta "Não" predominando. A divergência nas respostas pode ter sido causada por uma possível incompreensão da questão relacionada com a expressão "espaço aberto".

Segundo Chan (2024), o tubo de raios X deve ser focado através de um pequeno orifício em vez de uma grande abertura, corroborando que a resposta correta é "Não". Portanto, é importante reforçar este tema no contexto acadêmico tanto para os alunos do 4º quanto do 5º ano, visando melhorar a compreensão e prática correta na utilização de raios X dentários.

Os participantes foram também questionados sobre a distância ideal que um profissional deve manter durante a exposição radiográfica dentária (questão 15). A maioria, 34,8%, acredita que a distância ideal é de 1 metro e o ângulo de 90° a 135°. Outros 23,2% responderam que a distância ideal é de 1 metro e o ângulo de 60° a 90°. A segunda maior parte, 33,5%, optou por 1,80 metros de distância e ângulo de 90° a 135°. Uma minoria, 8,5%, escolheu 1,80 metros de distância e ângulo de 60° a 90°. A nível estatístico os

dados obtidos não foram significativos ($p=0.50$) pois a percentagem dos estudantes do 4º ano e do 5º ano que responderam à resposta correta (c) 1,80 metros de distância e ângulo de 90º a 135º) é semelhante.

De acordo com Abuelhis et al. (2022), a resposta correta é 1,80 metros de distância e um ângulo entre 90º e 135º em relação ao raio central. Apenas 32,7% dos alunos do 4º ano e 34,2% dos alunos do 5º ano responderam corretamente. A distribuição das respostas revela uma considerável variação na percepção dos participantes sobre a distância e o ângulo ideais para a segurança radiográfica, sugerindo uma possível falta de consenso ou clareza sobre as diretrizes.

Comparativamente ao estudo de Rabhat et al. (2012), onde a maioria dos participantes demonstrou conhecimento sobre a distância ideal, os alunos da Egas Moniz School of Health não responderam acertadamente na sua maioria, apenas 33,5%. Esses resultados indicam a necessidade de reforçar a educação neste tópico específico para melhorar a prática segura em radiologia dentária.

Os participantes foram questionados sobre sua preferência em utilizar regularmente coletes de chumbo (questão 16). Uma parte dos estudantes, 31,3%, indicaram preferência pelo uso regular, enquanto 26,8% declararam preferir não usar regularmente. A maioria, 42%, respondeu que raramente prefere utilizar coletes de chumbo.

De acordo com os dados obtidos não se verifica significado a nível estatístico ($p=0.27$) entre as respostas dos alunos dos 4º e 5º anos. Os participantes que preferem usar os coletes regularmente, possivelmente reconhecem a importância da proteção contínua contra a radiação, e aqueles que não preferem, demonstram uma possível subestimação dos riscos envolvidos.

Apenas 35,6% dos estudantes do 4º ano e 27,5% dos alunos do 5º ano afirmaram preferir utilizar regularmente coletes de chumbo. Essa divisão de respostas é semelhante ao estudo de Rabhat et al. (2012), onde uma pequena percentagem respondeu "Raramente", enquanto outros se dividiram entre "Sim" e "Não".

Os coletes de chumbo são eficazes em reduzir a radiação dispersa em até 98% e podem diminuir a dose para 0,04 mSv (Bn et al., 2013). No entanto, devido ao avanço tecnológico dos equipamentos de imagem, a utilização regular dos coletes de chumbo é considerado

desnecessário na maioria das radiografias, podendo até comprometer a qualidade da imagem ou aumentar a dose de radiação em certas situações. Além disso, os coletes de chumbo não protegem contra a radiação no interior do corpo (Patient Contact Shielding Guidance - British Institute of Radiology, 2020). A sua utilização regular em radiografias dentárias não se justifica por evidências científicas, a menos que transmita algum conforto adicional ao paciente, particularmente em mulheres grávidas (Nisha et al., 2014). No que toca aos profissionais de saúde expostos a radiação é recomendado o uso de coletes de chumbo a fim de reduzir o tempo de exposição à radiação e aumentar a distância à fonte de radiação (Patient Contact Shielding Guidance - British Institute of Radiology, 2020).

Na questão 17 sobre o uso raro ou não dos coletes de chumbo, 38,4% dos participantes mencionaram a falta de disponibilidade, incorreto, o que indica que esta percentagem de alunos, 38,4%, poderão ter de ser informar melhor acerca desta questão pois há disponibilidade de coletes de chumbo em número para as salas de raios X existentes na clínica Egas Moniz School of Health.

Outra razão mencionada por 17,7% dos participantes é o peso dos coletes, o que sugere que o desconforto e a dificuldade de manuseio são barreiras significativas para o uso regular. A prática de compartilhar coletes foi citada por 11,6% como motivo para não utilizar ou utilizar raramente.

Uma parte considerável, 32,3%, prefere seguir a regra da posição e distância em vez de utilizar os coletes de chumbo. A opção "Não há disponibilidade de coletes" foi a mais escolhida em ambos os anos (4º e 5º anos). No entanto os dados apresentados não foram significativos a nível estatístico ($p=0,10$). No estudo de Rabhat et al. (2012), observou-se que a maioria dos participantes respondeu à alínea d) ("Vou seguir a regra da posição e distância") o que demonstra que os alunos da Egas Moniz School of Health e os participantes do estudo de Rabhat et al. (2012) têm diferentes necessidades ou justificações em relação aos coletes de chumbo.

É relevante mencionar que nem todas as questões abordadas possuem uma resposta certa ou errada, conforme indicado na tabela 2. As questões 3, 4, 5, 8, 9, 12, 13, 16 e 17 permitem obter uma diversidade de opiniões sobre um tema, proporcionando flexibilidade na interpretação e na resposta. Isso possibilita identificar tópicos que necessitam de reforço de informação e permite uma adaptação a várias abordagens de resposta.

Em relação á formação radiológica em cursos de Medicina Dentária, Amaral (2019), realizou um estudo em que efetuou a comparação dos planos curriculares dos cursos de Medicina Dentária lecionados em Portugal e abordou a unidade curricular de Imagiologia nas seguintes Instituições Académicas: FMDUC, FMDUL, FMDUP, CESPU, ICS-UCP, FCS-UFP e IUEM. No âmbito da unidade curricular de Imagiologia, a Imagiologia I é lecionada nas faculdades FMDUC, ICS-UCP e FCS-UFP. Imagiologia II é lecionada na instituição ICS-UCP. Imagiologia geral de dentária I é lecionado na FMDUP. Imagiologia geral dentária II é lecionada na FMDUP. Imagiologia oro-maxilo-facial é lecionada na FMDUL. Meios complementares de diagnóstico é lecionada na IUEM. Meios auxiliares de diagnóstico I e Meios auxiliares de diagnóstico II são lecionadas na CESPU. Radiologia Odontológica é lecionada na FCS-UFP e Semiologia clínica é lecionada na ICS-UCP.

Tal como mencionado anteriormente, a unidade curricular que se leciona na IUEM no âmbito da unidade curricular de Imagiologia é Meios complementares de diagnóstico, no 2º ano no 2º semestre, a qual aborda a Imagiologia e a Semiologia. No que toca à vertente de Imagiologia os tópicos abordados são: Introdução ao estudo das radiações, Patologia radiográfica, Anatomia radiológica, Classificação dos exames intra-orais, Radiografias extra-orais, Imagens radiopacas, Imagens radiotransparentes, Anomalias dentárias, Anomalias do desenvolvimento, Imagiologia na Ortodontia e Oclusão, Imagiologia na articulação temporo-mandibular, Traumatologia e Glândulas salivares. A unidade curricular lecionada na IUEM foca-se mais na vertente de diagnóstico e seria interessante numa fase inicial começar pela segurança radiológica, ou seja, acrescentar novos tópicos numa perspetiva mais técnica e na qual se abordem os temas que são apresentados pela AIEA.

Desafios na educação radiológica

É fundamental sensibilizar a população para a compreensão dos riscos, a fim de melhorar os seus níveis de literacia no que toca à temática da Radiologia (Costa Vicente et al., 2022). Segundo alguns estudos realizados por Costa, Preto & Rodrigues (2015) e Barros (2021) os utentes demonstram falta de conhecimento sobre alguns tópicos acerca da radiação ionizante, riscos, benefícios, medidas de proteção e efeitos associados à radiação. Por sua vez observou-se, também, que a informação transmitida pelos

profissionais de saúde aos utentes, não é suficiente pelo que é necessário um esclarecimento mais aprofundado acerca do tema.

A promoção da consciencialização e sensibilização da sociedade para o tema da radiação ionizante e riscos associados, pode ser útil na identificação de irregularidades (Alhasan, Abdelrahman, Alewaidat & Khader, 2015).

Principais limitações identificadas relativamente às questões elaboradas:

O estudo permitiu adquirir conhecimentos temáticos e ter uma melhor perceção acerca do tema Radiologia, no entanto é importante reconhecer as suas limitações para uma compreensão abrangente dos resultados e suas implicações.

O método aplicado para a recolha de dados, um questionário através da plataforma *Google forms*, apesar de não apresentar custos, de reduzir o tempo de recolha de dados e de permitir o acesso aos resultados de forma célere e acessível também apresenta as suas limitações tais como o acesso à internet que em determinados locais da clínica é limitado, ou recurso a dispositivos. A hiperligação do questionário foi partilhada na aplicação *whatsapp* de cada ano, 4º e 5º anos. Também houve um incentivo pessoal de forma presencial na clínica para responder ao mesmo, mas ainda assim não assegurou a colaboração de todos os alunos.

Relativamente às questões realizadas aos participantes, a questão 13 (Se não/ não sabe, porquê?) e a questão 17 (Se não/raramente, porquê?) não foram classificadas como carácter obrigatório o que resultou num número de respostas reduzido.

Relativamente às limitações destaca-se também a questão 14, uma vez que faz referência ao espaço aberto e pode levar a várias interpretações, podendo mesmo induzir em erro. Nessa ótica poder-se-ia ter alterado a questão de forma a não gerar equívoco ou eventualmente pesquisar outra questão semelhante noutro questionário.

VI. CONCLUSÕES

O conhecimento transmitido durante a vida académica molda a atitude e a prática em relação ao comportamento clínico dos profissionais de Medicina Dentária.

Embora o nível de consciencialização tenha sido irregular, em algumas questões os alunos do 5º ano de Medicina Dentária revelaram mais conhecimento, possivelmente por já apresentarem mais tempo de prática clínica em relação aos alunos do 4º ano. Esta temática, radiologia, deveria ser melhor e mais pormenorizadamente transmitida aos alunos de Medicina dentária a nível curricular ao longo do curso de Medicina Dentária.

Com este projeto pretendeu-se contribuir para uma melhor formação dos estudantes de Medicina Dentária, para que evoluam enquanto profissionais, mais competentes e preparados para enfrentar os desafios clínicos através de um ensino de radiologia efetivo. Propõe-se, deste modo, oportunidades de melhoria no âmbito da proteção e segurança radiológica.

VII. BIBLIOGRAFIA

- Abu Bakar, N. F., Amira Othman, S., Amirah Nor Azman, N. F., & Saqinah Jasrin, N. (2019). Effect of ionizing radiation towards human health: A review. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 268(1), 012005. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/268/1/012005>
- Abuelhia, E., Alghamdi, A., Tajaldeem, A., Mabrouk, O., Bakheet, A., Alsaleem, H., Alaraik, W., MSmar, A., Quwaihes, F., Alshahrani, K., Hlosh, Y., Alghamdi, S., & Aljondi, R. (2022). Dental undergraduates and interns' awareness, attitudes, and perception of radiological protection. *International Journal of Dentistry*, 2022, 1–6. <https://doi.org/10.1155/2022/5812627>
- Ada Council On Scientific Affairs. (2001). An update on radiographic practices: Information and recommendations. The Journal of the American Dental Association, 132(2), 234–238. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.2001.0161>
- Alhasan, M., Abdelrahman, M., Alewaidat, H. & Khader, Y. (2015). Medical Radiation Knowledge among Patients in Local Hospitals. Journal of Medical Imaging and Radiation Sciences, 46 (1), 45-49.
- Amaral, G.M.(2019) Dissertação de Mestrado Comparação dos planos curriculares dos cursos de medicina dentária lecionados em Portugal. Instituto Universitário Egas Moniz.
- American College of Radiology. (1924). *Radiology*, 2(4), 268–269. <https://doi.org/10.1148/2.4.268b>
- American Dental Association Council on Scientific Affairs, 2006. The use of dental radiographs update and recommendations. JADA, Volume 137, pp. 1304-12.
- American Dental Association-ADA, (2012). Dental Radiography Examinations: Recommendations for Patient Selection and Limiting Radiation Exposure-Revised. Public Health Service, Food and Drug Administrations.
- Arnout EA, Jafar A. Awareness of biological hazards and radiation protection techniques of dental imaging- a questionnaire based cross-sectional study among Saudi dental students. J Dent Health Oral Disord Ther 2014;1(1):1–7. DOI: 10.15406/jdhodt.2014.01.00008
- Anushya, P., & Jayaraman, M. L. (2022). Knowledge, attitude, and practice of lead aprons among dental practitioners and specialists. *DOAJ (DOAJ: Directory of Open*

- Access Journals*), 13(Suppl 1), S12–S15.
https://doi.org/10.4103/japtr.japtr_230_22
- Bakalar, N., 2009. The New York Times. [Em linha] Disponível em: http://www.nytimes.com/2009/06/16/health/16firs.html?_r=0 [Consultado em 15 07 2014].
- Barba Ramírez, L., Ruiz-Imbert, A. C., Cascante-Sequeira, D., Ovares Saballos, P., & Hidalgo Rivas, A. (2023). Development and Validation of a Questionnaire on Radiation Protection in Dentistry. *Odovtos - International Journal of Dental Sciences*, 419–430. <https://doi.org/10.15517/ijds.2023.54539>
- Barros, B. (2021). Literacia Radiológica: o que se sabe e qual a importância?. *Roentgen*, 2 (1), 41-47.
- Bekas, M., & Pachocki, K. A. (2013). The dose received by patients during dental x-ray examination and the technical condition of radiological equipment. *Medycyna Pracy*. <https://doi.org/10.13075/mp.5893.2013.0074>
- Berkhout, W. E. R. (2015). Het ALARA-principe. Achtergronden en toepassing in de praktijk. *Nederlands Tijdschrift voor Tandheelkunde*, 122(05), 263–270. <https://doi.org/10.5177/ntvt.2015.5.14227>
- Binjola, A. (2020). Radiation protection practical aspects. Em S. Mallick, G. K. Rath, & R. Benson (Eds.), *Practical Radiation Oncology* (pp. 31–39). Springer Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-15-0073-2_4
- Bn, P., Ar, S., Bhanushree, R., Ps, S., & Cn, S. (2013). Radiation in dental practice: awareness, protection and recommendations. *The Journal of Contemporary Dental Practice*, 14(1), 143–148. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10024-1289>
- Chan, J. (2024, March 18). O que é ponto focal no sistema de inspeção por raio-X? Um Guia Abrangente - Wellman - Sistema de Inspeção por Raios-X. *Fabricante do Sistema de Inspeção por Raios-X - Wellman*. <https://wellmanxray.com/pt/blog/qual-e-o-ponto-focal-no-sistema-de-inspecao-de-raios-x-um-guia-completo/>
- Choudhary, S. (2018). Deterministic and stochastic effects of radiation. *Cancer therapy & Oncology International Journal*, 12(2). <https://doi.org/10.19080/CTOIJ.2018.12.555834>
- Código Europeu contra o Cancro - Em que consiste a radiação? Que tipos de radiação existem? (2024). <https://cancer-code-europe.iarc.fr/index.php/pt/12->

- formas/radiacao/1506-em-que-consiste-a-radiacao-que-tipos-de-radiacao-existem
- Costa, C., Preto, L., & Rodrigues, V. (2015). O conhecimento dos utentes sobre os riscos da radiação X. Saúde: do Desafio ao Compromisso (1ª Ed.). ISBN: 978-989-97708-5-0
- Costa Vicente, B. I., Varandas Mestre, D., Pereira De Almeida, R. P., Do Espírito Santo Rodrigues, S. I., Caldeira Lagem Abrantes, A. F., & Vieira Ribeiro, L. P. (2022). Literacia Radiológica: O que os utentes sabem sobre radiação ionizante? *Revista Internacional em Língua Portuguesa*, 42, 107–120. <https://doi.org/10.31492/2184-2043.RILP2022.42/pp.107-120>
- Dave, M., Barry, S., Henderson, N., Loughlin, A., Walker, E., & Davies, J. (2020). Evaluating compliance of dental radiography for paediatric patient assessment in specialised tertiary care units: A United Kingdom multi-centre survey. *British Dental Journal*, 229(3), 184–189. <https://doi.org/10.1038/s41415-020-1921-z>
- Decreto-Lei n.º 108/2018 do Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior: Presidência do Conselho de Ministros. (2018). Diário da República n.º 232/2018, Série I de 2018-12-03, páginas 5490 – 5543. <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/108-2018-117202785>
- Decreto-Lei n.º 81/2022 (2022) do Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior: Presidência do Conselho de Ministros. (2022). Diário da República n.º 234, série I de 6 de dezembro de 2022, 2-108. <https://files.dre.pt/1s/2022/12/23400/0000200108.pdf>.
- Decreto-Lei n.º139-D/2023 do Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior: Presidência do Conselho de Ministros. (2018). Diário da República n.º 250/2023, Série I de 2023-12-29, páginas 23-53. <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/139-d-2023-835994080>
- Digital radiography versus conventional radiography in dentistry. (2009). 17(2), 85–89. <https://typeset.io/papers/digital-radiography-versus-conventional-radiography-in-3arxcujy0o>
- Dölekoğlu, S., Fişekçioğlu, E., İlğüy, M., & İlğüy, D. (2011). The usage of digital radiography and cone beam computed tomography among Turkish dentists. *Dentomaxillofacial Radiology*, 40(6), 379–384. <https://doi.org/10.1259/dmfr/27837552>

- Economou, G., Kandarakis, I., Panagiotakis, G., & Vlachos, I. (2022). Principles & functions of conventionals & digital x-rays imaging systems in diagnosis. *PARIPEX INDIAN JOURNAL OF RESEARCH*, 57–61. <https://doi.org/10.36106/paripex/0306416>
- Edwards, A. A., & Lloyd, D. C. (1998). Risks from ionising radiation: Deterministic effects. *Journal of Radiological Protection*, 18(3), 175–183. <https://doi.org/10.1088/0952-4746/18/3/004>
- European Union. (2013). Council Directive 2013/59/Euratom of 5 December 2013 laying down basic safety standards for protection against the dangers arising from exposure to ionising radiation, and repealing Directives 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom and 2003/122/Euratom. *Official Journal of the European Union*, L 13, 1-73. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX:32013L0059>
- Flagler, C. K., Troici, C. M., & Rathore, S. A. (2022). A historical review of the effects of dental radiography on pregnant patients. *The Journal of the American Dental Association*, 153(10), 989–995. <https://doi.org/10.1016/j.adaj.2022.06.006>
- Fontenele, R. C., Picoli, F. F., Pinto, J. C., Coudyzer, W., De Faria Vasconcelos, K., Farias Gomes, A., Binst, J., & Jacobs, R. (2023). Feasibility of photon-counting computed tomography as a novel imaging modality for challenging endodontic diagnostic tasks. *Scientific Reports*, 13(1), 6266. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-33322-9>
- Gulson, A. D., & Holroyd, J. R. (2016). Guidance on the safe use of hand-held dental X-ray equipment. Centre for Radiation.
- Guo, X. L., Li, G., Cheng, Y., Yu, Q., Wang, H., & Zhang, Z. Y. (2017). [Standards and guidelines of radiation protection and safety in dental X-ray examinations]. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi = Zhonghua Kouqiang Yixue Zazhi = Chinese Journal of Stomatology*, 52(12), 762–772. <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.1002-0098.2017.12.011>
- Gupta, T.K. (2013). Radiation, Ionization, and Detection in Nuclear Medicine. Springer-Verlag Berlin/Heidelberg.
- Helm, J.S. & Rudel, R.A. (2020). Adverse outcome pathways for ionizing radiation and breast cancer involve direct and indirect DNA damage, oxidative stress, inflammation, genomic instability, and interaction with hormonal regulation of the breast. *Archives of Toxicology*, 94 (5):1511-1549.

- Henrique Moura Fonsêca Dos Santos, Á., Pedro De Almeida Santos, J., Gabrielly De Souza Moura, C., Ferreira Bernardo, L., Brito De Almeida Couto, V., & De Sousa Carvalho Saboia, R. (2023). IMAGING IN DENTISTRY: TWO-DIMENSIONALITY VERSUS THREE-DIMENSIONALITY. *Health and Society*, 2(06), 56–66. <https://doi.org/10.51249/hs.v2i06.1090>
- IAEA. (2018). Radiation Protection and Safety in Medical Uses of Ionizing Radiation: Specific Safety Guide. IAEA.
- Jadhav, A. N., G, S., Siddiqui, U. H., Sharma, M., Shaikh, Y. I., & Tarte, P. R. (2023). Protocol for management of pregnant patients requiring emergency minor oral surgical procedures: A prospective study in 52 patients. *Journal of the Korean Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 49(1), 21–29. <https://doi.org/10.5125/jkaoms.2023.49.1.21>
- Jayachandran, S. (2017). Digital imaging in dentistry: A review. *Contemporary Clinical Dentistry*, 8(2), 193. https://doi.org/10.4103/ccd.ccd_535_17
- JPDA. (2019, novembro 5). Practices of dentists about digital techniques in dental radiology and radiographic safety. JPDA. <https://www.jpda.com.pk/practices-of-dentists-about-digital-techniques-in-dental-radiology-and-radiographic-safety/>
- Kang, K. W. (2016). History and Organizations for Radiological Protection. *Journal of Korean Medical Science*, 31(Suppl 1), S4. <https://doi.org/10.3346/jkms.2016.31.S1.S4>
- Karmaker, N., Maraz, K. M., Islam, F., Haque, M. M., Razzak, M. A., Mollah, M., Faruque, M. R. I., & Khan, R. A. (2021). Fundamental characteristics and application of radiation. *GSC Advanced Research and Reviews*, 7(1), 064–072. <https://doi.org/10.30574/gscarr.2021.7.1.0043>
- Kellerer, A. M. (2002). Radiation risk historical perspective and current issues. *Journal of Radiological Protection*, 22(3A), A1–A10. <https://doi.org/10.1088/0952-4746/22/3A/301>
- Kerry, S., Oakeshott, P., Dundas, D., & Williams, J. (2000). Influence of postal distribution of The Royal College of Radiologists' guidelines, together with feedback on radiological referral rates, on X-ray referrals from general practice: A randomized controlled trial. *Family Practice*, 17(1), 46–52. <https://doi.org/10.1093/fampra/17.1.46>

- Khiyani, N., & Singh, V. (2024). X-ray Image Production Equipment Operation. Em *StatPearls*. StatPearls Publishing. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK564423/>
- Kuzhalvaimozhi, P., & Vadivel, J. K. (2020). Knowledge, Attitude and Practice of Radiation Protection among Dental Students. *Journal of Pharmaceutical Research International*, 52–62. <https://doi.org/10.9734/jpri/2020/v32i1530625>
- Lopes, T. J. (2023). Materiais utilizados em blindagens radiológicas na indústria e medicina nuclear: revisão sobre chumbo, concreto, ferro e alumínio. *ABM Proceedings*, 244–255. <https://doi.org/10.5151/2594-4711-39740>
- Maqbool, M. (2017). *An Introduction to Medical Physics*. Springer.
- Martinez-López, W., & Hande, M. P. (2020). Health effects of exposure to ionizing radiation. Em *Advanced Security and Safeguarding in the Nuclear Power Industry* (pp. 81–97). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818256-7.00004-0>
- Mayr, N. A., Wen, B.-C., & Saw, C. B. (1998). Radiation therapy during pregnancy. *Obstetrics and Gynecology Clinics of North America*, 25(2), 301–321. [https://doi.org/10.1016/S0889-8545\(05\)70006-1](https://doi.org/10.1016/S0889-8545(05)70006-1)
- Mikhailova, A. F., & Tashlykov, O. L. (2020). The ways of implementation of the optimization principle in the personnel radiological protection. *Physics of Atomic Nuclei*, 83(12), 1718–1726. <https://doi.org/10.1134/S1063778820100154>
- Morais, Otávio. *Manual do trabalho seguro, Radiação não ionizante*, 2014. Acesso em 20 de Julho de 2017.
- Mourão, A.P.; Oliveira, F.A.de. (2018). *Fundamentos de radiologia e imagem*. Difusão editora, [S.l.] https://books.google.pt/books?hl=ptPT&lr=&id=ZDjnDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP5&dq=revistas+sobre+radiologia&ots=ulqv3QmrhG&sig=n9PI9snNTppDJ1n2RKv7rq_WSwg&redir_esc=y#v=onepage&q=revistas%20sobre%20radiologia&f=false
- Nanda Karmaker, Kazi M. Maraz, Farhana Islam, Md. Marjanul Haque, Md. Razzak, M.Z.I. Mollah, M. R. I. Faruque, & Ruhul A. Khan. (2021). Fundamental characteristics and application of radiation. *GSC Advanced Research and Reviews*, 7(1), 064–072. <https://doi.org/10.30574/gscarr.2021.7.1.0043>
- Nisha, V. A., Parthiban, J., Sarumathi, T., Hemalatha, V. T., & Amudhan, A. (2014). *Radiation Protection in Dental Radiology-The Safe Use of Radiographs in Dental*

- Oak Ridge Institute for Science and Education (ORISE) (2017). The medical aspects of radiation incidents. Oak Ridge, TN: Oak Ridge Institute for Science and Education, US Department of Energy.
- Okano, T., & Sur, J. (2010a). Radiation dose and protection in dentistry. *Japanese Dental Science Review*, 46(2), 112–121. <https://doi.org/10.1016/j.jdsr.2009.11.004>
- Oliveira-Santos, N., Gaêta-Araujo, H., Ruiz, D. C., Nascimento, E. H. L., Cral, W. G., Oliveira-Santos, C., & Groppo, F. C. (2022). The impact of digital filters on the diagnosis of simulated root resorptions in digital radiographic systems. *Clinical Oral Investigations*, 26(7), 4743–4752. <https://doi.org/10.1007/s00784-022-04438-5>
- Omer, H. (2021). Radiobiological effects and medical applications of non-ionizing radiation. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 28(10), 5585–5592. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2021.05.071>
- Patient contact shielding guidance - British Institute of Radiology. (2020). <https://www.bir.org.uk/education-and-events/patient-shielding-guidance.aspx>
- Pinto Nicodemo, O., Fiori-Chíncaro, G. A., Agudelo-Botero, A. M., Llaguno-Rubio, J. M., & García Díaz, R. (2023). Dosis de radiación permitida en pacientes odontológicos. Una revisión. *Revista Científica Odontológica*, 11(1), e144. <https://doi.org/10.21142/2523-2754-1101-2023-144>
- Prakash, V. H., Sushanth, V., Gowda, P. B., Lilly, B., Prabhu, C. A., & Basavraj, S. P. (2023). Knowledge, Attitude, and Perception (KAP) of Dental Undergraduates and Interns on Radiographic Protection in Davangere City: A Questionnaire-based Cross-sectional Study. *CODS - Journal of Dentistry*, 14(2), 52–56. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10063-0137>
- Pramod, J.R., (2011). Textbook of Dental Radiology. New Delhi. Jaypee Brothers Medical Publishers, Lda
- Praveen, B., Shubhasini, A., Bhanushree, R., Sumsum, P., & Sushma, C. (2013). Radiation in dental practice: Awareness, protection and recommendations. *The Journal of Contemporary Dental Practice*, 14(1), 143–148. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10024-1289>
- Prem Sherpa, Sanyam Mandal, & Rakesh Parsi. (2022). Knowledge and attitude about radiation effects on pregnant women among medical students. *International Healthcare Research Journal*, 5(10), OR5–OR9. <https://doi.org/10.26440/IHRJ/0510.01499>

- Rabhat, M., Sudhakar, S., & Kumar, B. P. (2012). Knowledge, attitude and perception (Kap) of dental undergraduates and interns on radiographic protection- A questionnaire based cross-sectional study. *Journal of Advanced Oral Research*, 3(3), 45–50. <https://doi.org/10.1177/2229411220110308>
- Radiation protection in dental radiology. (2022). International Atomic Energy Agency.
- Román, J. C. M., Fretes, V. R., Adorno, C. G., Silva, R. G., Noguera, J. L. V., Legal-Ayala, H., Mello-Román, J. D., Torres, R. D. E., & Facon, J. (2021). Panoramic Dental Radiography Image Enhancement Using Multiscale Mathematical Morphology. *Sensors*, 21(9), 3110. <https://doi.org/10.3390/s21093110>
- Sabol, J., & Šesták, B. (2017). Quantification of the risk-reflecting stochastic and deterministic radiation effects. *RAD Conference Proceedings*. RAD Conference. <https://doi.org/10.21175/RadProc.2017.22>
- Santos, D. R. (2021). Assim vai a...Radiologia na Medicina Dentária. *Jornal Dentistry*, 13-16. <https://www.jornaldentistry.pt/file/uploads/3705523d9c7b30f66fa900de00c126d8.pdf>
- Setiawati, E., Arifin, Z., Richardina, V., Setiawan, W. A., & Margiantono, A. (2021). Study of the Effectiveness of Radiation Retaining Materials for the Entrance of LINAC 6 MV Radiotherapy Room. *Journal of Physics: Conference Series*, 1825(1), 012098. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1825/1/012098>
- Sirona The dental company, 2014. Sirona. [Em linha] Disponível em: <http://www.sirona.com.br/br/produtos/topicos/a-dose-importa/> [Consultado em 25 07 2014].
- Sivasankari, T., Reddy, J., . K., & . E. (2022). Assessment of knowledge and attitude of pregnant women towards dental diagnostic radiation hazards: A cross-sectional study. *JOURNAL OF CLINICAL AND DIAGNOSTIC RESEARCH*. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2022/57166.17152>
- Sowa, P., Rutkowska-Talipska, J., Sulkowska, U., Rutkowski, K., & Rutkowski, R. (2012). Ionizing and non-ionizing electromagnetic radiation in modern medicine. *Polish Annals of Medicine*, 19(2), 134–138. <https://doi.org/10.1016/j.poamed.2012.07.001>
- Stockham, A. L., Balagamwala, E. H., Macklis, R., Wilkinson, A., & Singh, A. D. (2014). Principles of Radiation Therapy. Em A. D. Singh & B. Damato (Eds.), *Clinical*

- Ophthalmic Oncology* (pp. 89–98). Springer Berlin Heidelberg.
https://doi.org/10.1007/978-3-642-40489-4_10
- Svenson, B., Larsson, L., & Båth, M. (2016). Optimization of exposure in panoramic radiography while maintaining image quality using adaptive filtering. *Acta Odontologica Scandinavica*, 74(3), 229–235.
<https://doi.org/10.3109/00016357.2015.1100752>
- The Europa directory of international organizations 2022 (24th edition). (2022). Routledge.
- The use of ionizing radiation in the general practice of dentistry. (1982). *The Journal of the American Dental Association*, 105(5), 850–851.
<https://doi.org/10.14219/jada.archive.1982.0460>
- Toledo-Pereyra, L. H. (2009). X-Rays Surgical Revolution. *Journal of Investigative Surgery*, 22(5), 327–332. <https://doi.org/10.1080/08941930903300054>
- Trindade, H., & Coutinho, G. (2019). DENTAL INTRAORAL EXPOSURES IN PORTUGAL: FROM 1990 TO 2018. *Radiation Protection Dosimetry*.
<https://doi.org/10.1093/rpd/ncz033>
- United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. (2022). Sources, Effects and Risks of Ionizing Radiation, United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR) 2020/2021 Report, Volume IV: Scientific Annex D - Evaluation of Occupational Exposure to Ionizing Radiation. United Nations. <https://doi.org/10.18356/9789210010061>
- Sha, X., Jin, L., Han, J., Li, Y., Zhang, L., & Qi, S. (2022). Comparison between periapical radiography and cone beam computed tomography for the diagnosis of anterior maxillary trauma in children and adolescents. *Dental Traumatology*, 38(1), 62–70. <https://doi.org/10.1111/edt.12706>
- Whaites, E. (2013). *Princípios de radiologia odontológica*. Elsevier.
- WHO – World Health Organization (2016). Ionizing Radiation – Health Effects and Protective Measures. Disponível online: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ionizing-radiationhealth-effects-and-protective-measures> [consultado em 03-06-2024].

VII- ANEXOS

ANEXO 1 - Consentimento Informado



Consentimento Informado

Código | IMP-EM-PE-17_03

Monte de Caparica, 6 de Fevereiro de 2024

Exmo.(a) Sr.(a),

No âmbito do Mestrado Integrado em Medicina Dentária na Unidade Curricular de Projeto Final do MIMD na Clínica Dentária Egas Moniz, sob a orientação do Professor Doutor Pedro Moura, solicita-se autorização para a participação no estudo “Conhecimento radiológico dos estudantes de medicina dentária: um estudo transversal” aos alunos de 4º e 5º anos do curso de Medicina Dentária da Egas Moniz School of Health & Science.

O objetivo da presente investigação é avaliar o conhecimento e consciencialização dos alunos de 4º e 5º anos do curso de Medicina Dentária da Egas Moniz School of Health & Science através de um questionário qualitativo relativamente à radiologia, técnica radiológica, proteção e segurança na Clínica Universitária Egas Moniz.

Será solicitado o preenchimento de um questionário aos alunos dos 4º e 5º anos do curso de Medicina Dentária da Egas Moniz School of Health & Science e posteriormente será realizada uma análise dos dados recolhidos através das respostas ao mesmo.

A participação neste estudo é voluntária. A sua não participação não lhe trará qualquer prejuízo.

Este estudo pode trazer benefícios tais como as normas de proteção e segurança radiológica, melhoria das técnicas de diagnóstico e manuseamento das radiografias e equipamentos radiográficos, reduzir a exposição do paciente à radiação contribuindo para o enriquecimento da formação profissional e curricular dos alunos de Medicina Dentária.

A informação recolhida destina-se unicamente a tratamento estatístico e/ou publicação e será tratada pelo(s) orientador(es) e/ou pelos seus mandatados. A sua recolha é anónima e confidencial.

(Riscar o que não interessa)

ACEITO/NÃO ACEITO participar neste estudo, confirmando que fui esclarecido sobre as condições do mesmo e que não tenho dúvidas.

(Assinatura do participante ou, no caso de menores, do pai/mãe ou tutor legal)

ANEXO 2 - Questionário utilizado no estudo

Questionário aplicado aos participantes

Idade:

Sexo: Feminino ☐ Masculino ☐ Outro ☐

Ano de escolaridade: 4º ano ☐ 5º ano ☐

1) Os raio-x dentários são prejudiciais?

a) Sim

b) Não

2) Os raios X podem ser refletidos pelas paredes da sala?

a) Sim

b) Não

c) Não sei

3) Tem conhecimento do símbolo de perigo de radiação?

a) Sim

b) Não

4) Tem conhecimento da utilidade dos colimadores e filtros na radiografia dentária.

a) Sim

b) Não

5) Tem conhecimento dos efeitos determinísticos, dos efeitos estocásticos e do princípio ALARA (As Low As Reasonably Achievable)?

a) Sim

b) Não

6) A radiografia digital requer menos exposição do que a convencional?

- a) Sim
- b) Não
- c) Não sei

7) As películas de alta velocidade reduzem a exposição.

- a) Sim
- b) Não
- c) Não sei

8) Prefere segurar as películas na sua mão durante a exposição?

- a) Não
- b) Sim

9) Pede ao doente que segure a película com a mão durante a exposição?

- a) Sim
- b) Não

10) As radiografias dentárias são absolutamente contraindicadas para pacientes grávidas?

- a) Sim
- b) Não
- c) Não sei

11) O dosímetro de radiação individual deve ser utilizado:

- a) Acima do colete de chumbo
- b) Por baixo do colete de chumbo
- c) Não importa
- d) Não sei

12) Vai aderir ao protocolo de proteção contra a radiação quando futuramente iniciar a sua prática em clínicas privadas?

- a) Sim
- b) Não
- c) Não sei

13) Se não/ não sabe, porquê?

- a) Depende da disponibilidade de espaço.
- b) Por razões financeiras.
- c) A configuração de uma clínica privada permite uma menor exposição à radiação e, por isso, não requer medidas de proteção rigorosas.
- d) Outros.

14) Durante a exposição radiográfica, o tubo de raios X dentário deve ser focado através de um espaço aberto.

- a) Sim
- b) Não
- c) Não importa/ Não sei

15) A distância ideal a que um profissional deve estar (regra da posição e distância) durante a exposição radiográfica dentária é:

- a) 1 metro e 90° - 135°
- b) 1 metro e 60° - 90°
- c) 1,80 metros e 90° - 135°
- d) 1,80 metros e 60° - 90°

16) Prefere utilizar regularmente coletes de chumbo?

- a) Sim
- b) Não
- c) Raramente

17) Se não/raramente, porquê?

- a) Não disponibilidade de coletes
- b) Devido ao peso dos coletes
- c) Coletes comuns para todos
- d) Vou seguir a regra da posição e distância

ANEXO 3 – Carta de Comissão Ética



Comissão de Ética EGAS MONIZ

PT-385/23

Processo Interno nº 1381

Ex.ma Senhora

Ana Carina Pinheiro Pereira

Monte de Caparica, 27 de fevereiro de 2024.

Ex.ma Senhora,

Em resposta ao Pedido de Parecer que submeteu à apreciação da Comissão de Ética da Egas Moniz, com o tema denominado: **"Conhecimento radiológico dos estudantes de Medicina Dentária: um estudo transversal"**, foi aprovado.

A Presidente da Comissão de Ética da Egas Moniz

Profª Doutora Cidália de Castro