

UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
ÁREA DO CONHECIMENTO DE CIÊNCIAS DA VIDA

THALÍA TESSARO TORRESAN

O CONHECIMENTO DOS CIRURGIÕES-DENTISTAS SOBRE RADIOPROTEÇÃO

Um estudo transversal com questionário

CAXIAS DO SUL

2020

THALÍA TESSARO TORRESAN

O CONHECIMENTO DOS CIRURGIÕES-DENTISTAS SOBRE RADIOPROTEÇÃO

Um estudo transversal com questionário

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Odontologia à Universidade de Caxias do Sul, Área do Conhecimento de Ciências da Vida.

Orientador: Prof. Dr. Thiago de Oliveira Gamba

CAXIAS DO SUL

2020

THALÍA TESSARO TORRESAN

O CONHECIMENTO DOS CIRURGIÕES-DENTISTAS SOBRE RADIOPROTEÇÃO

Um estudo transversal com questionário

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Odontologia à Universidade de Caxias do Sul, Área do Conhecimento de Ciências da Vida.

Aprovado em: ____/____/____.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Thiago de Oliveira Gamba – Orientador

Universidade de Caxias do Sul (UCS)

Prof. Me. Janaína Guzzo Zechin Kufner

Universidade de Caxias do Sul (UCS)

Prof. Dr. João Lopes Bondan

Universidade de Caxias do Sul (UCS)

Dedico este trabalho primeiramente à Deus, aquele que iluminou cada dia e cada noite desta trajetória, guiou minhas escolhas e colocou tantas pessoas incríveis na minha vida nesses 4 anos. Aos meus pais, Raimundo e Vanderléia, que não tiveram a oportunidade de estudar, mas sempre me incentivaram a seguir o caminho do conhecimento, e eles nem imaginam o quanto eu sou grata! O segredo para progredir é começar, e este é só o começo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço inicialmente ao meu professor, orientador e grande amigo, Dr. Thiago de Oliveira Gamba, que desde a sua primeira aula fez com que eu me encantasse pela admirável arte de ensinar, despertando tantos novos sonhos nesta trajetória. Aquele que além de um mestre sem igual, é um ser iluminado e de um coração enorme, que sempre prezou por um dos valores mais nobres do ser humano: a humildade. Fica o meu agradecimento por todos ensinamentos, histórias compartilhadas e pela confiança construída ao longo da graduação, e levo comigo a mensagem que sempre me foi transmitida: sejam bons, acima de tudo.

Aos meus pais, Vanderléia e Raimundo, que apesar de todas as dificuldades nunca falharam em me ensinar aquilo que lhes estava ao alcance, a boa educação e os princípios morais que levo como pessoa. Em especial, demonstro a minha eterna gratidão à minha mãe, que sustentou 2 empregos para tornar possível a minha formação, ela é a minha maior inspiração, espero honrar toda essa luta. Amo vocês.

À Universidade de Caxias do Sul pela infraestrutura excepcional concedida aos seus alunos, e por toda a equipe de funcionários que sempre trabalharam para oferecer as melhores condições possíveis para o nosso aprendizado. Também gostaria de deixar um agradecimento ao programa da instituição que concede bolsas de iniciação científica, em especial as quais fui bolsista desde o 3º semestre da graduação, BIC-UCS e PIBIC-CNPq, por possibilitarem a execução deste e outro trabalho científico no decorrer da minha graduação.

Ao meu namorado, Fernando, por todas as vezes que fez com que eu não perdesse a motivação e a disciplina para conquistar todos meus objetivos e por sempre me apoiar e torcer por mim.

À doutoranda Deise Renata Bringmann, por todo auxílio prestado no início da nossa pesquisa e por todo conhecimento a respeito de pesquisa científica que fez questão de compartilhar para agregar à construção deste trabalho e à minha formação acadêmica.

A todo notável e extraordinário corpo docente do curso pelo conhecimento transmitido e àqueles que se tornaram além de mestres, grandes amigos. Deixo também o meu agradecimento aos meus colegas, todos aprendemos uns com os outros. À minha dupla, Letícia, pelos 7 anos de amizade, e por esse lindo caminho que trilhamos juntas na Odontologia e na vida.

A todos os demais que contribuíram direta ou indiretamente para a minha formação acadêmica, fica a minha gratidão.

“Caminhe com quem acredita em você”, eu caminhei, obrigada a todos!

RESUMO

Exames de imagem são amplamente utilizados pelos cirurgiões-dentistas como um complemento ao exame clínico. Ainda que as doses de radiação empregadas no âmbito da odontologia sejam baixas, os efeitos nocivos ao organismo não devem ser subestimados. Em vista disso, a exposição à radiação deve ser otimizada ao valor mínimo necessário para obtenção do objetivo radiológico (diagnóstico e terapêutico), assim sendo de fundamental importância que a conduta do profissional esteja de acordo com as diretrizes presentes na Portaria ANVISA 453 de 1998. Portanto, o presente estudo teve como objetivo investigar por meio de um questionário, o conhecimento dos cirurgiões-dentistas com relação à radiologia e radioproteção nos atendimentos clínicos, para desta forma identificar os pontos fracos que podem influenciar as práticas eficazes dos profissionais, assim como, constatar se a conduta está em conformidade com as normas contidas na Portaria 453/98. O formulário foi dividido em 2 seções totalizando 45 questões que abordavam informações gerais do participante, conhecimentos básicos, ambiente, equipamentos, procedimentos de trabalho, controle de qualidade e questões relativas a dose de radiação máxima anual para o público. Após a obtenção da permissão e autorização ética das autoridades competentes, 150 questionários foram enviados aos profissionais por meio do aplicativo de gerenciamento de pesquisas Google Forms. Foi realizada a análise descritiva dos dados. Dos 55 formulários que retornaram preenchidos, 64% declararam não ter conhecimento a respeito das diretrizes presentes na Portaria 453, e 49.1% não sabiam os três princípios básicos da radioproteção. Normas relativas ao ambiente, como o uso de cronômetro, termômetro e tabela tempo-temperatura, não são respeitadas por 83.6% dos cirurgiões-dentistas. Quando questionados sobre detalhes técnicos dos equipamentos, 74.5% não tinham noção de qual a tensão do tubo do seu equipamento de raios x. Tratando-se de procedimentos de trabalho, 64.5% não sabiam a sensibilidade do filme radiográfico que utilizam e 25.5% não fazem uso das barreiras de proteção em todos exames que realizam. Os resultados do presente estudo mostraram que o conhecimento e a conduta adotada pelos cirurgiões-dentistas na prática da radiologia odontológica são inadequados, enfatizando a necessidade de suprir tais falhas, para desta forma, minimizar qualquer exposição desnecessária à radiação.

Palavras-chave: radioproteção; cirurgião-dentista; conhecimento; dispositivos de proteção; radiação ionizante; questionário.

ABSTRACT

Imaging exams are widely used by dental surgeons as a complement to clinical examination. Although the radiation doses used in dentistry are low, the harmful effects to the organism should not be underestimated. In view of this, radiation exposure must be optimized to the minimum value necessary to obtain the radiological objective (diagnostic and therapeutic), so it is of fundamental importance that the professional's conduct is in accordance with the guidelines contained in Portaria ANVISA 453 of 1998. Therefore, the present study aimed to investigate, through a questionnaire, the knowledge of dentists regarding radiology and radioprotection in clinical care, in order to identify the weaknesses that can influence the professionals' effective practices, as well as, verify if the conduct is in compliance with the rules contained in Portaria 453/98. The form was divided into 2 sections totaling 45 questions that addressed the participant's general information, basic knowledge, environment, equipment, work procedures, quality control and questions related to the maximum annual radiation dose for the public. After obtaining permission and ethical authorization from the competent authorities, 150 questionnaires were sent to professionals through the Google Forms search management application. Descriptive analysis of the data were performed. Of the 55 completed forms that returned, 64% declared they had no knowledge about the guidelines contained in Portaria 453, and 49.1% did not know the three basic principles of radioprotection. Norms related to the environment, such as the use of a stopwatch, thermometer and time-temperature table, are not respected by 83.6% of dentists. When asked about the technical details of the equipment, 74.5% had no idea of the tube tension of their x-ray equipment. In the case of work procedures, 64.5% did not know the sensitivity of the radiographic film they use and 25.5% do not use protection barriers in all tests they perform. The results of the present study showed that the knowledge and conduct adopted by dentists in the practice of dental radiology are inadequate, emphasizing the need to supply such flaws, in order to minimize any exposure to unnecessary radiation.

Palavras-chave: radioprotection; dental surgeon; knowledge; protection devices; ionizing radiation; questionnaire.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Ambiente, equipamentos e controle de qualidade	20
Tabela 2	Procedimentos de trabalho	21
Tabela 3	Dose de radiação máxima anual para o público (radiografias e tomografias)	24

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Conhecimentos básicos a respeito das normas e princípios contidos na Portaria ANVISA 453/98	19
Figura 2	Sensibilidade do filme	23
Figura 3	Quantidade de radiografias e tomografias necessárias para atingir a dose de radiação máxima anual para o público de 1mSv (porcentagem de respostas corretas).	25

LISTA DE ABREVIATURAS

UNSCEAR	<i>United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation</i>
CD	<i>Cirurgião-dentista</i>
ALARA	<i>As Low As Reasonably Achievable</i>
mSv	<i>Milisievert</i>
TCFC	<i>Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico</i>
kVp	<i>Peak kilovoltage</i>
FOV	<i>Field of view</i>

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO:	12
CAPÍTULO 1: ARTIGO CIENTÍFICO	14
CONSIDERAÇÕES FINAIS:	33
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:	34
ANEXOS:	36

INTRODUÇÃO

A capacidade da radiação ionizante de penetrar no tecido mole e refletir uma imagem, que não pode ser vista a olho nu, em um sensor, atribui aos raios x notável relevância no diagnóstico, planejamento e monitoramento dos casos na odontologia. Contudo, apesar das suas vantagens, a radiação tem a capacidade de danificar o DNA da célula, criando radicais livres que carregam o potencial de induzir um processo carcinogênico nos indivíduos expostos (Almohaimede *et al.*, 2020).

De acordo com o Comitê Científico das Nações Unidas sobre os Efeitos da Radiação Atômica, no ano de 2008, 480 milhões de exames de imagem, especificamente na odontologia, foram realizados em todo o mundo, representando 15% dos exames anuais na área da saúde (Singh *et al.*, 2018). Por mais que as doses as quais os pacientes são expostos na odontologia sejam relativamente baixas, na maioria das vezes, são necessários repetidos exames durante o tratamento odontológico. E ainda que os profissionais saibam da natureza nociva dos raios x, a negligência, ignorância e muitas vezes descaso do cirurgião-dentista (CD), pode resultar em exposição desnecessária à radiação (Chaudhry *et al.*, 2016). Por essa razão, para garantir o mínimo de exposição possível, é de suma importância o cumprimento das diretrizes impostas pela Portaria ANVISA 453/98.

As recomendações básicas de proteção radiológica em radiodiagnóstico odontológico estão estabelecidas na Portaria 453 de 1 de junho de 1998. O capítulo 2 dispõe dos três princípios básicos que regem a radioproteção, sendo eles, a justificação da prática, a otimização da proteção radiológica (Princípio ALARA) e a limitação de doses individuais. A justificação é o princípio básico da proteção radiológica, ele determina que toda exposição deve ser justificada clinicamente e resultar no benefício de um diagnóstico confirmado. “*As Low As Reasonable Achievable*”, é considerado o princípio orientador da radioproteção, e estabelece que o ambiente, equipamentos e procedimentos de trabalho sejam planejados, implantados e executados de forma que o paciente seja exposto a menor dose de radiação possível, de modo que com a imagem adquirida, seja possível alcançar o diagnóstico. E por fim, a limitação de doses individuais trata da dose de radiação máxima anual, para a exposição ocupacional de 20 mSv e exposição do público de 1 mSv, que não deve ser excedida (PORTARIA SVS/MS N° 453, 1998).

Em adição aos requisitos gerais dispostos nos demais capítulos da Portaria, o Capítulo 5 se refere as exigências específicas para a radiologia odontológica. Para que os três

princípios de radioproteção sejam atingidos na prática clínica, as normas presentes em tal capítulo a respeito dos ambientes (presença de sinalização adequada e uso de cronômetro/termômetro/tabela tempo-temperatura durante o processamento radiográfico), equipamentos (tensão do tubo, colimação e comprimento do cabo do disparador), procedimentos de trabalho (tempo de exposição, técnicas radiográficas, distância do cilindro em relação à pele, receptor de imagem, filmes radiográficos, tipo de processamento radiográfico, troca de soluções de processamento, temperatura do revelador, utilização do negatoscópio, regra posição-distância e barreiras de proteção) e controle de qualidade (idade do aparelho de raios x e manutenção periódica), devem ser respeitadas e aplicadas pelo CD na rotina clínica (PORTARIA SVS/MS N° 453, 1998).

Tais diretrizes conduzem a prática do CD para que haja a menor exposição à radiação possível e por esse motivo o presente estudo visa investigar o conhecimento dos profissionais a respeito das normas contida na Portaria 453, de forma a detectar os aspectos que dificultam a implementação e adoção eficaz de medidas de proteção contra radiação.

CAPÍTULO 1: ARTIGO CIENTÍFICO (Formatado para a revista *Journal of Dental Education*)

Resumo

O presente estudo teve como objetivo identificar o conhecimento e a conduta dos cirurgiões-dentistas com relação às diretrizes contidas na Portaria ANVISA 435/98, especialmente no que diz respeito ao ambiente, aos equipamentos, aos procedimentos de trabalho e ao controle de qualidade, de maneira a constatar as carências dos profissionais que atuam na área de odontologia quanto ao conhecimento dos critérios essenciais que regem a radioproteção. Um questionário composto por 45 questões elaboradas com base no Capítulo 5 da Portaria, que trata dos requisitos específicos para radiologia odontológica, foi enviado via e-mail, por meio da plataforma Google Forms, para os participantes. Dos 150 formulários enviados, 55 retornaram respondidos. 64% declararam não ter conhecimento a respeito das diretrizes presentes na Portaria 453, e 49.1% não sabiam os três princípios básicos da radioproteção. Normas relativas ao ambiente, como o uso de cronômetro, termômetro e tabela tempo-temperatura não são respeitadas por 83.6% dos cirurgiões-dentistas. Quando questionados sobre detalhes técnicos dos equipamentos, 74.5% não tinham noção de qual a tensão do tubo do seu equipamento de raios x. Tratando-se de procedimentos de trabalho, 64.5% não sabiam a sensibilidade do filme radiográfico que utilizam e 25.5% não fazem uso das barreiras de proteção em todos os exames que realizam. Os resultados evidenciaram que o conhecimento e as práticas adotadas pelos cirurgiões-dentistas são insuficientes para atender ao princípio ALARA, de expor o paciente a menor dose de radiação possível.

Palavras-chave: radioproteção; cirurgião-dentista; conhecimento; dispositivos de proteção; radiação ionizante; questionário.

Introdução

Desde a descoberta dos raios X em 1895, a conduta clínica passou da era do “cortar e ver” para a do “ver e cortar”, conferindo ao exame radiográfico fundamental importância no diagnóstico, planejamento e monitoramento dos casos. Dentre os demais profissionais da saúde, o cirurgião-dentista é o que mais faz uso de exames de imagem.^{1,2}

No entanto, os exames de imagem, sejam eles periapicais, interproximais, panorâmicas, cefalométricas ou mesmo a tomografia computadorizada de feixe cônico, apesar de apresentarem doses de exposição baixas, cada exposição apresenta potencial de dano ao organismo por sua capacidade de induzir efeitos biológicos, que se dividem em duas categorias: determinísticos e estocásticos. Os determinísticos são resultantes de uma alta dose que excede um certo limiar, ou seja, a gravidade do efeito é proporcional à dose. Já os efeitos estocásticos são aqueles que podem se manifestar pela exposição a qualquer dose de radiação, um fenômeno de tudo ou nada, ou um câncer induzido por radiação ocorre ou não ocorre.³⁻⁵

Em vista disto, nenhuma exposição à radiação pode ser considerada livre de risco, o que aumenta significativamente a preocupação com a possibilidade de desenvolver um processo carcinogênico, mesmo que o risco de ocorrência de um câncer primário decorrente da exposição durante a radiografia dentária convencional seja considerado insignificante, os riscos referentes as doses cumulativas não devem ser subestimadas. Portanto o uso de radiação pelos dentistas é acompanhado pela responsabilidade de assegurar a proteção apropriada, para que o seu uso seja o menos nocivo possível.^{6,7}

Toda ação que reduza a exposição à radiação é considerada radioproteção. Assim sendo, a realização de exames por imagem que envolvem radiação ionizante é regida por três princípios básicos apresentados na Portaria 453 da Anvisa: justificção da prática, otimização da proteção radiológica (princípio ALARA) e limitação de doses individuais. Ter uma indicação precisa e coerente para a realização do exame, instalações e procedimentos de trabalho otimizados a um valor tão baixo quanto razoavelmente exequível e a exposição decorrente das práticas controladas, sujeita a uma limitação que não deve ser excedida, compõem, respectivamente, os princípios básicos orientadores do sistema de proteção radiológica. Somado a estes, o Capítulo 5 da Portaria 453, expõe as exigências específicas para a radiologia odontológica, que incluem requisitos quanto ao ambiente, aos equipamentos, aos procedimentos de trabalho e ao controle de qualidade.⁸

Tais orientações visam à exposição do paciente a menor dose de radiação possível, diminuindo consideravelmente a ação de potenciais efeitos biológicos no organismo. Novos aparelhos e métodos avançados têm permitido que tais exposições ao paciente sejam mais baixas, e ainda assim, possamos obter imagens de qualidade. Porém, os profissionais ainda superexpõem os pacientes, não executando com critério as diretrizes de radioproteção e dessa forma, desconsideram os possíveis efeitos da ionização sobre a saúde do indivíduo.^{2,9}

Neste sentido, o assunto não vem sendo tratado com o cuidado que deveria, e é de suma importância que os cirurgiões-dentistas saibam previamente os possíveis efeitos da ionização sobre a saúde do indivíduo, para que, ao indicar exames de imagem, sejam respeitadas as medidas de radioproteção citadas na Portaria 453 de maneira a expor o paciente a menor dose de radiação possível, desde que seja viável com a imagem adquirida, alcançar o diagnóstico. É imprescindível que os profissionais evitem exposição desnecessária à radiação estando em conformidade com os princípios fundamentais de justificação, otimização e limitação da proteção contra radiação.^{1,6,10}

Em vista disso, o presente estudo visa analisar o real conhecimento dos profissionais de odontologia com relação aos métodos de radioproteção em ambientes clínicos e identificar os protocolos utilizados com o intuito de verificar as principais falhas e necessidades dos cirurgiões-dentistas, detectando aquilo que dificulta a implementação eficaz das diretrizes de proteção contra radiação, contidas na Portaria 453. Além disso, será desenvolvido um aplicativo que auxilie o dia a dia do clínico construído a partir da análise das respostas dos profissionais.

Material e Métodos

A presente pesquisa trata-se de um estudo exploratório retrospectivo de corte transversal, conduzido entre cirurgiões-dentistas por meio da aplicação de um questionário online a fim de investigar o conhecimento e a prática das diretrizes da Portaria ANVISA 453/98 – Capítulo 5, que trata dos métodos obrigatórios de segurança radiológica dos profissionais que atuam na área da saúde, contemplando especialmente tópicos a respeito de ambiente, equipamentos, procedimentos de trabalho e controle de qualidade contidos na Portaria.

Após a aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Caxias do Sul (UCS) sob o número CAAE: 26465819.8.0000.5341, o objetivo do estudo foi explicado aos cirurgiões-dentistas e o consentimento foi obtido de todos participantes convidados a participarem da pesquisa por meio da assinatura do TCLE. Os questionários foram enviados via e-mail por meio do aplicativo de gerenciamento de pesquisas Google Forms. Todo o material do estudo e a identidade dos participantes foram mantidos em sigilo pelos pesquisadores. Após o preenchimento pelos respondentes, os dados foram tabulados e analisados.

O questionário foi elaborado pelos pesquisadores com base na Portaria 453/98 e continha 45 questões (Anexo 1), sendo dividido em 2 seções. As 39 questões contidas na primeira seção compreendiam 5 domínios principais, sendo eles: a) informações gerais do participante, b) conhecimentos básicos, c) ambiente, d) equipamentos, e) procedimentos de trabalho e d) controle de qualidade. Já a segunda seção do questionário era composta por 6 questões que se referiam à quantidade de exames por imagem que são necessários para atingir a dose de radiação máxima anual para o público (pacientes) de 1mSv.

Critérios de inclusão

Os questionários foram aplicados em consultórios e clínicas de odontologia que realizam exames de imagem sejam eles periapicais, interproximais, panorâmicas, cefalométricas assim como o exame por imagem avançado chamado de tomografia computadorizada de feixe cônico, na cidade de Caxias do Sul.

Critérios de exclusão

Não foram analisadas respostas de profissionais (cirurgiões-dentistas) que fizeram graduação fora do Brasil.

Análise de dados

Os resultados obtidos foram tabulados e analisados por meio do software de estatística SPSS 22.0.

Resultados

Um total de 55 questionários retornaram preenchidos dos 150 que haviam sido enviados. A taxa de resposta foi de 36.6%.

Informações gerais dos participantes

No que se refere às informações gerais, dos 55 participantes 63.6% eram mulheres e 36.4% homens, sendo 34 anos a média de idade. A maioria (45.5%) dos respondentes tinham <5 anos de experiência na prática odontológica, seguidos de 29.1% com 15-25 anos, 10.9% com 5-10 anos, 7.3% de 10-15 anos e 7.3% com mais de 25 anos de atuação. O grau de qualificação com o maior número de representantes foi a especialização (69.1%), sendo que apenas 11 (20%) dos participantes tinham apenas o bacharelado e 10.9% mestrado. Dentre os profissionais, todos responderam possuir acesso a um aparelho de raios x no local de trabalho.

Conhecimentos básicos

Visto que o conhecimento radiográfico e as atitudes adotadas pelos profissionais podem influenciar fortemente o resultado da imagem, os cirurgiões-dentistas foram questionados a respeito das normas contidas no Capítulo 5 da Portaria ANVISA 453/98. Como mostrado na Figura 1, uma quantidade significativa de participantes não conhecia as diretrizes da Portaria que regem a prática radiológica, assim como os três princípios básicos de radioproteção. Todos os participantes relataram saber identificar, solucionar e prevenir erros radiográficos.

O conhecimento dos entrevistados a respeito do órgão mais importante para proteção na radiologia odontológica foi na opinião de 90.9% a tireoide, sendo que o restante relatou medula óssea (5.5%), pele (1.8%) e as gônadas sexuais (1.8%).

A opinião dos dentistas acerca da técnica a qual o paciente é exposto a maior dose de radiação, foi de 70.9% registrando a periapical de boca toda como o exame que apresenta uma maior exposição à radiação e de 29.1% relatando o exame panorâmico.

Apesar dos participantes terem mencionado que passaram por algum treinamento teórico e/ou prático sobre radioproteção durante a graduação (92.7%), após responderem o questionário 72.7% referiram a necessidade de aprimorar o seu conhecimento a respeito de radioproteção para implementar na sua prática clínica.

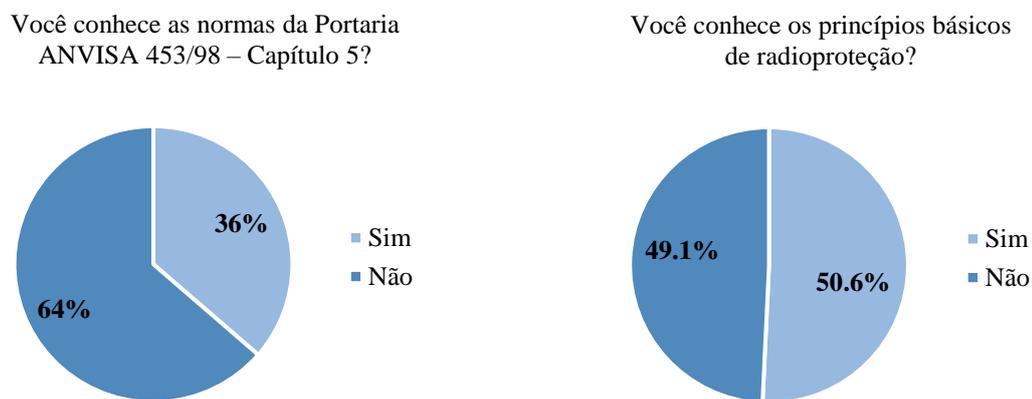


Figura 1 – Conhecimentos básicos a respeito das normas e princípios contidos na Portaria ANVISA 453/98.

Ambiente

Na primeira seção da Tabela 1 é possível verificar os resultados obtidos das questões a respeito do ambiente. A presença de sinalização adequada foi citada por 89.1% dos profissionais e 83.6% quando questionados sobre a presença de um termômetro de imersão, cronômetro e tabela tempo-temperatura para serem utilizados durante o processamento radiográfico responderam que não utilizam ou não tem acesso aos mesmos.

Equipamentos

Os profissionais também foram questionados sobre detalhes técnicos dos equipamentos (Tabela 1), sendo que a tensão do tubo do aparelho de raios x (kVp) obteve a maior taxa de resposta o que demonstrava desconhecimento por parte dos cirurgiões-dentistas com 74.5% que não sabiam definir qual a tensão do seu equipamento de radiografia intraoral. 92.7% relataram utilizar o colimador circular e 89.1% informaram que o cabo do disparador do aparelho de raios x media no mínimo 2 metros.

Tabela 1 – Ambiente, equipamentos e controle de qualidade.

Questões	Respostas
AMBIENTE	
Existe sinalização adequada (aviso de radiação nas portas de acesso e quadro de orientações de proteção radiológica – como consta na Portaria 453) no ambiente em que está o seu aparelho de raios x?	
Sim	49 (89.1%)
Não	6 (10.9%)
Se for manual, você utiliza no processamento do seu filme um termômetro de imersão, cronômetro e uma tabela tempo-temperatura?	
Sim	9 (16.4%)
Não	46 (83.6%)
EQUIPAMENTOS	
Qual a tensão do tubo do seu equipamento de radiografia intra-oral (kVp)?	
< 50	1 (1.8%)
50-60	1 (1.8%)
60-70	9 (16.4%)
> 70	3 (5.5%)
Não sei	41 (74.5%)
Qual o tipo de colimador utilizado?	
Circular	51 (92.7%)
Retangular	0 (0%)
Não sei	4 (7.3%)
O cabo do disparador do seu equipamento mede no mínimo 2 metros?	
Sim	49 (89.1%)
Não	2 (3.6%)
Não sei	4 (7.3%)
CONTROLE DE QUALIDADE	
Quantos anos tem o seu aparelho de raios x?	
≤ 1	2 (3.6%)
< 5	17 (30.9%)
5-10	10 (18.2%)
> 10	15 (27.3%)
Não sei	11 (20%)
Você realiza manutenção periódica do seu aparelho de raios x a cada 2 anos?	
Sim, realizo a cada 2 anos	17 (30.9%)
Em menos de 2 anos	11 (20%)

Em mais de 2 anos	11 (20%)
Quando acho necessário	16 (29%)

Procedimentos de trabalho

Também foram abordadas questões acerca das condutas e protocolos adotados pelo profissional durante a prática clínica de forma a promover a menor exposição possível à radiação, tanto para o paciente como para o operador, tais resultados estão indicados na Tabela 2. 56.4% demonstraram utilizar doses de radiação mais elevadas, enquanto apenas 3.6% optaram pela menor dose para a realização dos exames radiográficos. A técnica do paralelismo representou a maior taxa de utilização com 81.8% dos participantes. O posicionamento do cilindro localizador em relação ao paciente é colocado a uma distância que seja mais próxima possível da pele para a maioria dos respondentes (56.4%), porém para 23.6% o cilindro é disposto o mais distante possível e para 3.6% a distância do cilindro da pele, não é algo relevante. A regra da posição-distância no momento do exame é respeitada pela maioria dos participantes (50.9% com 2m e 41.8% com >2m de afastamento do cilindro). 98.2% dispõem de barreiras de proteção para o paciente, apesar disso, 25.5% declararam não utilizar as barreiras em todos os exames radiográficos que realizam.

Tabela 2 – Procedimentos de trabalho.

Questões	Respostas
Qual o tempo de exposição que você normalmente utiliza para radiografias intrabucais?	
< 0.2	2 (3.6%)
0.2-0.3	3 (5.5%)
0.3-0.4	8 (14.5%)
0.4-0.8	31 (56.4%)
> 0.8	9 (16.4%)
Não sei	2 (3.6%)
Qual a técnica que você mais utiliza:	
Bissetriz	10 (18.2%)
Paralelismo	45 (81.8%)
A que distância você posiciona o cilindro localizador em relação à pele?	
O mais distante possível	13 (23.6%)
O mais próximo possível	31 (56.4%)
Tanto faz, não é relevante	2 (3.6%)

A distância do posicionador	9 (16.2%)
Qual o tipo de receptor de imagem você utiliza?	
Filme convencional	53 (96.4%)
Placa de fósforo fotoestimulável (PSP)	6 (10.9%)
Dispositivo de carga acoplada (CCD)	3 (5.5%)
Semi-condutor de óxido metálico (CMOS)	1 (1.8%)
Qual o tipo de processamento radiográfico/digital você utiliza?	
Manual	53 (96.4%)
Automático	0 (0%)
Digital	9 (16.4%)
Se for manual, você segue as instruções do fabricante para realizar a troca das soluções?	
Sim	46 (83.6%)
Não	9 (16.4%)
Você utiliza negatoscópio para avaliar as suas radiografias?	
Sim	45 (85.5%)
Não	8 (14.5%)
A que distância do cilindro você se posiciona no momento do exame (regra da posição-distância)?	
≤ 1m	1 (1.8%)
2m	28 (50.9%)
> 2m	23 (41.8%)
Não sei	3 (5.5%)
Você possui barreiras de proteção contra a radiação?	
Sim	54 (98.2%)
Não	1 (1.8%)
Quais barreiras de proteção você oferece para o paciente durante a exposição?	
Colar de tireoide	0 (0%)
Avental de chumbo	10 (18.2%)
Avental de chumbo + colar de tireoide	45 (81.8%)
Você utiliza essas barreiras em todos os exames radiográficos que realiza?	
Sim	41 (74.5%)
Não	14 (25.5%)
Caso seja necessária a presença de indivíduos para auxiliarem o paciente durante o exame, você o orienta a não ficar na direção do feixe primário e utilizar avental de chumbo?	
Sim	47 (85.5%)
Não	8 (14.5%)

O filme convencional é o mais utilizado pelos cirurgiões-dentistas (96.4%), com a placa de fósforo fotoestimulável (PSP) e o dispositivo de carga acoplada (CCD) sendo empregados com menos frequência (10.9% e 5.5% respectivamente). Como exposto na Figura 2, 54.5% não tem conhecimento de qual a sensibilidade do filme que utilizam. 96.4% dispõem de processamento manual das suas radiografias. As soluções de processamento também são essenciais para assegurar a qualidade da imagem, 83.6% seguem as instruções dadas pelo fabricante no momento da troca das soluções; entretanto 87.2% dos participantes não medem a temperatura do revelador previamente ao processamento.

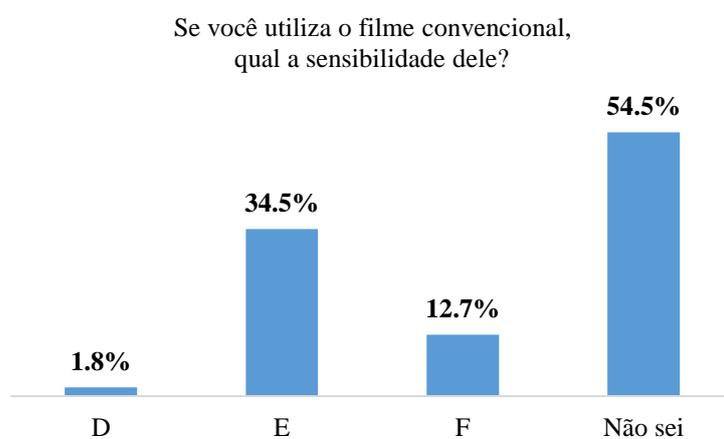


Figura 2 – Sensibilidade do filme.

Controle de qualidade

A média de idade dos aparelhos de raios x mais frequente foi <5 anos (30.9%) seguido por equipamentos com >10 anos (27.3%). A manutenção periódica a cada 2 anos é referida por 30.9% dos profissionais; entretanto cerca de 29% mencionaram que fazem o controle de qualidade dos seus aparelhos de raios x apenas quando acham necessário (Tabela 1).

Dose de radiação máxima anual para o público

O formulário também era composto por outra seção que questionava os profissionais sobre qual seria, em média, a quantidade de exames por imagem (intrabucais, panorâmicas, cefalométricas e tomografia computadorizada de feixe cônico) necessários para atingir a dose de radiação máxima anual de 1mSv, a qual o público pode ser exposto.

Na Tabela 3 é possível observar as respostas relacionadas a qual seria o número de radiografias (intrabucais, panorâmicas e cefalométricas) para se alcançar a dose de radiação

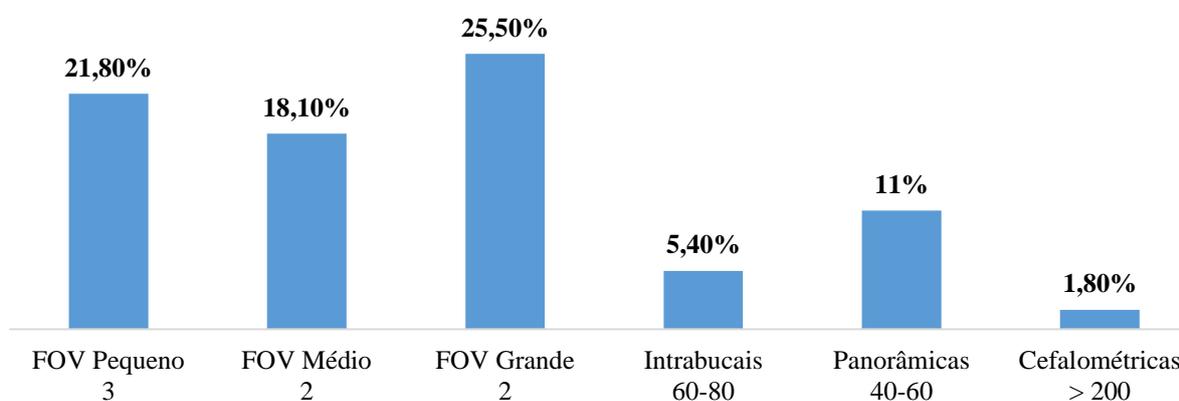
de 1mSv. Para os exames intrabucais, a quantidade com maior porcentagem de escolha pelos profissionais foi de 10-20 radiografias (32.7%) e a alternativa que seria a mais próxima da quantia correta, de 60-80 intrabucais, foi optada por apenas 5.4%. Em relação aos exames panorâmicos, 29.1% elegeram que seriam necessárias de 10-20 radiografias para atingir 1mSv, enquanto somente 11% selecionaram a opção mais aproximada, de 40-60. Por fim, no que se refere as radiografias cefalométricas, 43.7% indicaram que a resposta seria <50 exames, ao mesmo tempo que apenas 1,8% indicou a quantidade mais próxima da correta, >200 cefalométricas. A Figura 3 ilustra a porcentagem de respondentes que escolheram as alternativas com o número mais semelhante de radiografias que são necessárias para alcançar a dose de radiação máxima anual para o público.

Tabela 3 – Dose de radiação máxima anual para o público (radiografias e tomografias).

Em média, quantas radiografias equivalem à dose de radiação máxima anual preconizada pela Portaria 453?	Respostas
Intrabucais (periapicais/interproximais)	
< 10	9 (16.3%)
10-20	18 (32.7%)
20-40	15 (27.2%)
40-60	2 (3.6%)
60-80	3 (5.4%)
Não sei	4 (7.2%)
Panorâmicas	
< 10	17 (31%)
10-20	16 (29.1%)
20-40	9 (16.3%)
40-60	6 (11%)
> 60	1 (1.8%)
Não sei	6 (10.9%)
Cefalométricas	
< 50	24 (43.7%)
50-100	13 (23.7%)
100-150	5 (9.1%)
150-200	4 (7.3%)
> 200	1 (1.8%)

Em média, quantas tomografias equivalem à dose de radiação máxima anual preconizada pela Portaria 453?	Respostas
FOV PEQUENO	
1	9 (16.4%)
2	8 (14.5%)
3	12 (21.8%)
4	7 (12.7%)
> 5	11 (20%)
Não sei	8 (14.5%)
FOV MÉDIO	
1	8 (14.5%)
2	10 (18.1%)
3	16 (29.1%)
4	6 (10.9%)
> 5	6 (10.9%)
Não sei	9 (16.3%)
FOV GRANDE	
1	15 (27.3%)
2	14 (25.5%)
3	7 (12.7%)
4	4 (7.3%)
> 5	6 (10.9%)
Não sei	9 (16.3%)

Figura 3 – Quantidade de radiografias e tomografias necessárias para atingir a dose de radiação máxima anual para o público de 1mSv (porcentagem de respostas corretas).



Na Tabela 3 também estão indicados os resultados sobre qual seria a quantidade de exames de tomografia computadorizada de feixe cônico, nos 3 tamanhos de FOV, para aproximar-se de 1mSv. As alternativas consideradas mais próximas das corretas eram 3 exames de FOV pequeno, 2 FOV médio e 2 FOV grande. Os resultados obtidos mostraram que apenas 21.8% optaram por 3 tomografias de FOV pequeno, 18.1% por 2 tomografias de FOV médio e 25.5% por 2 tomografias de FOV grande, as quais seriam as quantidades corretas para atingir a dose de radiação máxima anual (Figura 3).

Discussão

O princípio do exame é expor o paciente a menor dose de radiação possível, desde que seja viável, com a imagem adquirida, alcançar o diagnóstico. No entanto, este e outros estudos mostram que a conduta dos profissionais não é tão fiel a este princípio.^{1,2,9,11-14}

Treinamento e conhecimento acerca das diretrizes atuais, em especial da Portaria ANVISA 453/98, que trata dos três princípios básicos que regem a radioproteção e, sobretudo o Capítulo 5 que expõe os requisitos específicos para a radiologia odontológica, são necessários. O propósito de tais normas é justamente obter a menor exposição possível à radiação, contudo, em nosso estudo, 64% dos participantes não tinham conhecimento sobre as normas contidas no Capítulo 5, e 49.1% não tinham noção dos três princípios de radioproteção.

Os dados obtidos a respeito de qual seria o órgão anatômico mais importante para a proteção na radiologia odontológica foram superiores aos relatados por outros autores, em que cerca de 35% não consideraram a tireoide como o órgão mais importante para a proteção radiológica, sendo que para o presente estudo apenas 9.1% não reconheceram a sua importância. As respostas incorretas acreditavam que a medula óssea, pele e gônadas sexuais eram órgãos mais essenciais para a proteção.^{1,2,9}

Já para a comparação realizada entre a dose de radiação de um exame panorâmico versus periapical de boca toda, os resultados foram semelhantes aos da literatura existente.^{1,2,9} Estudos anteriores referiram que 30% dos participantes declararam erroneamente que a radiografia panorâmica expõe o paciente a uma maior dose de radiação, semelhante ao resultado de 29.1% no presente estudo.

Em relação aos requisitos presentes na Portaria referentes ao ambiente, o uso de termômetro, cronômetro e uma tabela tempo-temperatura durante o processamento é de

fundamental importância para garantir a qualidade da imagem adquirida e evitar repetições de exames. 83.6% dos cirurgiões-dentistas alegaram não possuir qualquer um desses componentes à disposição, isso somado ao fato de 87% não medirem a temperatura do revelador antes do processamento, apontando uma falta de garantia e controle de qualidade do exame. Dados similares também foram relatados em outra pesquisa (74% e 87% respectivamente).¹³

O conhecimento dos profissionais sobre os equipamentos, em especial a respeito da tensão do tubo do aparelho de raios x, se demonstrou insuficiente. A Kilovoltagem do tubo é responsável pelo poder de penetração do feixe, e de acordo com o preconizado pela Portaria ANVISA, a tensão no tubo de raios x deve ser preferencialmente maior que 60 kVp, para que se obtenha o resultado de contraste ideal da imagem. 74.5% relataram não saber qual a voltagem do tubo do seu equipamento (kVp), resultado similar ao encontrado em outro estudo em que 82% também não tinham conhecimento.¹¹

No que se refere à colimação utilizada, o tamanho e a forma do feixe de raios x são fatores determinantes na dose a qual o paciente será exposto. De acordo com o apresentado na literatura, a redução da dose de exposição varia de 40% a 60%, e apesar do grande potencial de restringir o feixe de raios x, em nenhum caso foi empregado o uso do colimador retangular.^{1,2,7,9,11,14,15} Tal resultado equivale a outros estudos que também descobriram o uso muito limitado de tal colimação.^{2,9,12,14} O fato de que os cones retangulares precisam ser adquiridos e instalados separadamente pode ser visto como uma incomodação desnecessária, explicando o baixo uso pelos profissionais.¹

Visto todos os aspectos referentes ao ambiente e equipamentos, deve-se dar ênfase ao processo de otimização da proteção nos procedimentos de trabalho por possuírem uma influência direta na qualidade e segurança da assistência aos pacientes. A angulação vertical acentuada presente na técnica da bisettriz resulta em chances muito maiores de exposição à radiação na glândula tireoide e no cristalino do olho.⁹ Devido a isso, a técnica do paralelismo deve ser preferida pelos profissionais, pois além de produzir imagens mais precisas, envolve menor exposição à radiação. Felizmente, no presente estudo, 81.8% dos CDs declararam fazer uso da técnica do paralelismo, em contrapartida com diversos outros autores que encontraram preferência pela técnica da bisettriz.^{2,9,11,14}

De acordo com o tipo de receptor intraoral, imagens de alta qualidade podem ser produzidas com uma dose de radiação relativamente menor, como é o caso dos receptores

digitais. Neste estudo apenas 6 profissionais utilizaram filmes digitais. A baixa preferência pelo sistema digital foi constatada também por outros autores^{2,14} e pode se dar por diversas razões, como o alto custo do equipamento, desconforto para o paciente devido aos receptores não serem flexíveis, pequena área ativa e até mesmo a falta de conhecimento para dominar a aquisição e o processamento de imagens digitais.^{2,16}

Apesar de a grande maioria dos participantes relatarem o uso de filmes convencionais, 54.5% não sabiam a velocidade do filme que utilizavam, resultado comparável aos 65.8% encontrados por outro autor.¹⁴ Os avanços na fabricação dos filmes radiográficos resultaram na criação de filmes mais rápidos. Substituindo o filme D pelo F, a dose de radiação pode ser reduzida em 60%. Já o filme F em comparação com o E, promove uma redução de dose de 20%.^{2,17} O resultado do presente estudo sugere uma falta de conhecimento básico dos profissionais, especialmente pelo fato da velocidade do filme estar escrita no pacote.

Apesar de 98.2% dos participantes possuírem barreiras de proteção no local de trabalho, 25.5% não as utilizam em todos os exames que realizam. Os efeitos prejudiciais dos raios x na glândula tireoide já foram evidenciados por inúmeros estudos, comprovando que exposições repetidas podem estar associadas ao aumento do risco de câncer de tireoide, sendo que o uso das barreiras de proteção é capaz de restringir 50% da dose de radiação.^{4,18,19}

Para garantir uma exposição ideal, os profissionais devem cumprir uma das etapas básicas de controle de qualidade, a manutenção periódica. Foi observado que 30.9% dos cirurgiões-dentistas realizam a checagem do seu equipamento de raios x a cada 2 anos e 29% declararam fazer apenas quando acham necessário. Achado semelhante a outro estudo em 39% não realizavam o check-up no intervalo de tempo apropriado.¹⁴ Tal manutenção é necessária não só para assegurar que a exposição seja adequada, mas também para que não haja qualquer vazamento de radiação, e de acordo com o preconizado pela Portaria ANVISA, essa calibração deve ser feita a cada 2 anos.^{8,9}

Por fim, a Portaria ANVISA 453/98 estabelece valores limites de doses que não devem ser excedidos. A dose ocupacional não deve exceder 20 mSv por ano em qualquer período de 5 anos consecutivos (não podendo exceder 50 mSv em nenhum ano). Enquanto as exposições de indivíduos do público não devem ultrapassar 1 mSv. Devido a isso, no presente estudo os profissionais foram questionados sobre qual seria, em média, a quantidade de exames por imagem necessários para atingir a dose de radiação máxima anual a qual o público pode ser exposto. Na literatura, foi encontrada a média das doses de cada exame,

sendo intrabucal 0.0122 mSv, panorâmica 0.0165 mSv, cefalométrica 0.0045 mSv e as doses dos três tamanhos de FOV (pequeno 0.3355 mSv, médio 0.4525 mSv e grande 0.5655 mSv).²⁰ Por meio de tais dados, é possível constatar a quantidade de exames necessários para atingir 1 mSv, assim sendo cerca de 82 radiografias intrabucais, 60 panorâmicas, 222 cefalométricas, 3 tomografias de FOV pequeno, 2.2 FOV médio e 2 FOV grande. Os resultados obtidos em nosso estudo constataram grande falta de conhecimento básico por parte dos profissionais a respeito das doses as quais os pacientes são expostos no dia a dia clínico, apenas em se tratando de exames tomográficos, houve maior nível de acerto nas respostas.

Conclusão

Apesar da existência da Portaria ANVISA 453/98, os resultados do presente estudo indicaram que para evitar qualquer exposição à radiação desnecessária, deve-se aprimorar o conhecimento dos cirurgiões-dentistas a respeito da radiologia e radioproteção, que se mostrou insatisfatório.

Isso enfatiza a necessidade de melhor ensino na graduação e pós-graduação, afinal o conhecimento e a educação influenciam diretamente nas condutas adotadas pelos cirurgiões-dentistas.

Referências

1. Ihle IR, Neibling E, Albrecht K, Treston H, Sholapurkar A. Investigation of radiation-protection knowledge, attitudes, and practices of North Queensland dentists. *J Investig Clin Dent*. 2019;10(1):e12374. doi:10.1111/jicd.12374
2. Shahab S, Kavosi A, Nazarinia H, Mehralizadeh S, Mohammadpour M, Emami M. Compliance of Iranian dentists with safety standards of oral radiology. *Dentomaxillofacial Radiol*. 2012;41(2):159-164. doi:10.1259/dmfr/29207955
3. Tsapaki V. Radiation protection in dental radiology – Recent advances and future directions. *Phys Medica*. 2017;44:222-226. doi:10.1016/j.ejmp.2017.07.018
4. Singh G, Sood A, Kaur A, Gupta D. Pathogenesis, Clinical Features, Diagnosis, and Management of Radiation Hazards in Dentistry. *Open Dent J*. 2018;12(1):742-752. doi:10.2174/1745017901814010742
5. Chauhan V, Wilkins RC. A comprehensive review of the literature on the biological effects from dental X-ray exposures. *Int J Radiat Biol*. 2019;95(2):107-119. doi:10.1080/09553002.2019.1547436
6. Binnal A, Rajesh G, Denny C, Ahmed J, Nayak V. Insights into the state of radiation protection among a subpopulation of indian dental practitioners. *Imaging Sci Dent*. 2013;43(4):253-259. doi:10.5624/isd.2013.43.4.253
7. An SY, Lee KM, Lee JS. Korean dentists' perceptions and attitudes regarding radiation safety and protection. *Dentomaxillofacial Radiol*. 2018;47(3). doi:10.1259/dmfr.20170228
8. PORTARIA SVS/MS N° 453, DE 1 DE JUNHO DE 1998. Ato administrativo especial n° 453, de 1 de junho de 1998. Regulamento Técnico que estabelece as diretrizes básicas de proteção radiológica em radiodiagnóstico médico e odontológico. Portaria SVS/MS n° 453, de 1 de junho de 1998, [S. l.], p. 4-8;40-46, 1 jun. 1998. Disponível em: http://www.conter.gov.br/uploads/legislativo/portaria_453.pdf. Acesso em: 1 ago. 2019
9. Chaudhry M, Jayaprakash K, Shivalingesh KK, et al. Oral radiology safety standards adopted by the general dentists practicing in national capital region (NCR). *J Clin Diagnostic Res*. 2016;10(1):ZC42-ZC45. doi:10.7860/JCDR/2016/14591.7088
10. Furmaniak KZ, Kołodziejska MA, Szopiński KT. Radiation awareness among dentists, radiographers and students. *Dentomaxillofacial Radiol*. 2016;45(8). doi:10.1259/dmfr.20160097

11. Sheikh S, Pallagatti S, Singla I, et al. Survey of dental radiographical practice in states of Punjab and Haryana in India. *J Investig Clin Dent*. 2014;5(1):72-77. doi:10.1111/jicd.12016
12. Aps JKM. Flemish general dental practitioners' knowledge of dental radiology. *Dentomaxillofacial Radiol*. 2010;39(2):113-118. doi:10.1259/dmfr/52763613
13. Mutyabule TK, Whaites EJ. Survey of radiography and radiation protection in general dental practice in Uganda. *Dentomaxillofacial Radiol*. 2002;31(3):164-169. doi:10.1038/sj.dmfr.4600685
14. Ilgüy D, Ilgüy M, Dinçer S, Bayirli G. Survey of dental radiological practice in Turkey. *Dentomaxillofacial Radiol*. 2005;34(4):222-227. doi:10.1259/dmfr/22885703
15. Shetty A, Almeida FT, Ganatra S, Senior A, Pacheco-Pereira C. Evidence on radiation dose reduction using rectangular collimation: a systematic review. *Int Dent J*. 2019;69(2):84-97. doi:10.1111/idj.12411
16. White SC, Pharoah MJ. Oral radiology principles and interpretation (6th edn). St Louis, MO: Mosby 2009
17. Alcaraz M, Parra C, Beneyto YM, Velasco E, Canteras M. Is it true that the radiation dose to which patients are exposed has decreased with modern radiographic films? *Dentomaxillofacial Radiol*. 2009;38(2):92-97. doi:10.1259/dmfr/78589833
18. Memon A, Godward S, Williams D, Siddique I, Al-Saleh K. Dental x-rays and the risk of thyroid cancer: A case-control study. *Acta Oncol (Madr)*. 2010;49(4):447-453. doi:10.3109/02841861003705778
19. Almohaimede AA, Bendahmash MW, Dhafr FM, Awwad AF, Al-Madi EM. Knowledge, Attitude, and Practice (KAP) of Radiographic Protection by Dental Undergraduate and Endodontic Postgraduate Students, General Practitioners, and Endodontists. *Int J Dent*. 2020;2020. doi:10.1155/2020/2728949
20. Lavanya R, Gandhi Babu DB, Waghay S, Chaitanya NCSK, Mamatha B, Nithika M. A questionnaire cross-sectional study on application of CBCT in dental postgraduate students. *Polish J Radiol*. 2016;81:181-189. doi:10.12659/PJR.895688

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os riscos da exposição à radiação ionizante já são conhecidos há décadas. Normas de proteção tanto para o profissional que realiza o exame, quanto para o paciente que é exposto à radiação conduzem a prática clínica há tempo suficiente para minimizar a exposição e maximizar o resultado diagnóstico.

Os resultados obtidos na presente pesquisa mostraram que a conduta e o conhecimento dos cirurgiões-dentistas com relação as diretrizes propostas na Portaria ANVISA 453/98 não são satisfatórios. A abordagem feita pelos cirurgiões-dentistas acerca das medidas de radioproteção, notada atualmente, evidencia a desconsideração dos perigos da radiação ionizante impostos à saúde.

Seguidamente ao reconhecimento dos pontos fracos, o objetivo dos pesquisadores foi desenvolver um aplicativo com o intuito de auxiliar e conduzir os profissionais que atuam na área odontológica a não expor desnecessariamente os pacientes à radiação, por meio do cumprimento do código de práticas de radioproteção. Com isso busca-se trabalhar na prevenção do desenvolvimento de um possível processo carcinogênico na região de cabeça e pescoço, que poderá ser estabelecido por tal exposição indevida, sendo importante ressaltar que por mais que a radiação não seja visível aos olhos, a sua existência e o seu potencial de ocasionar efeitos a longo prazo, não deve ser desconsiderado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCARAZ, M. *et al.* Is it true that the radiation dose to which patients are exposed has decreased with modern radiographic films? **Dentomaxillofacial Radiology**, v. 38, n. 2, p. 92–97, 2009.

ALMOHAIMEDE, A. A. *et al.* Knowledge, Attitude, and Practice (KAP) of Radiographic Protection by Dental Undergraduate and Endodontic Postgraduate Students, General Practitioners, and Endodontists. **International Journal of Dentistry**, v. 2020, 2020.

AN, S. Y.; LEE, K. M.; LEE, J. S. Korean dentists' perceptions and attitudes regarding radiation safety and protection. **Dentomaxillofacial Radiology**, v. 47, n. 3, 2018.

APS, J. K. M. Flemish general dental practitioners' knowledge of dental radiology. **Dentomaxillofacial Radiology**, v. 39, n. 2, p. 113–118, 2010.

BINNAL, A. *et al.* Insights into the state of radiation protection among a subpopulation of indian dental practitioners. **Imaging Science in Dentistry**, v. 43, n. 4, p. 253–259, 2013.

CHAUDHRY, M. *et al.* Oral radiology safety standards adopted by the general dentists practicing in national capital region (NCR). **Journal of Clinical and Diagnostic Research**, v. 10, n. 1, p. ZC42–ZC45, 2016.

CHAUHAN, V.; WILKINS, R. C. A comprehensive review of the literature on the biological effects from dental X-ray exposures. **International Journal of Radiation Biology**, v. 95, n. 2, p. 107–119, 2019.

FURMANIAK, K. Z.; KOŁODZIEJSKA, M. A.; SZOPIŃSKI, K. T. Radiation awareness among dentists, radiographers and students. **Dentomaxillofacial Radiology**, v. 45, n. 8, 2016.

IHLE, I. R. *et al.* Investigation of radiation-protection knowledge, attitudes, and practices of North Queensland dentists. **Journal of investigative and clinical dentistry**, v. 10, n. 1, p. e12374, 2019.

ILGÜY, D. *et al.* Survey of dental radiological practice in Turkey. **Dentomaxillofacial Radiology**, v. 34, n. 4, p. 222–227, 2005.

LAVANYA, R. *et al.* A questionnaire cross-sectional study on application of CBCT in dental postgraduate students. **Polish Journal of Radiology**, v. 81, p. 181–189, 2016.

MEMON, A. *et al.* Dental x-rays and the risk of thyroid cancer: A case-control study. **Acta Oncologica**, v. 49, n. 4, p. 447–453, 2010.

MUTYABULE, T. K.; WHAITES, E. J. Survey of radiography and radiation protection in general dental practice in Uganda. **Dentomaxillofacial Radiology**, v. 31, n. 3, p. 164–169, 2002.

PORTARIA SVS/MS N° 453, DE 1 DE JUNHO DE 1998. Ato administrativo especial n° 453, de 1 de junho de 1998. Regulamento Técnico que estabelece as diretrizes básicas de proteção radiológica em radiodiagnóstico médico e odontológico. **Portaria SVS/MS n° 453, de 1 de junho de 1998**, [S. l.], p. 4-8;40-46, 1 jun. 1998. Disponível em: http://www.conter.gov.br/uploads/legislativo/portaria_453.pdf. Acesso em: 1 ago. 2019.

SHAHAB, S. *et al.* Compliance of Iranian dentists with safety standards of oral radiology. **Dentomaxillofacial Radiology**, v. 41, n. 2, p. 159–164, 2012.

SHEIKH, S. *et al.* Survey of dental radiographical practice in states of Punjab and Haryana in India. **Journal of investigative and clinical dentistry**, v. 5, n. 1, p. 72–77, 2014.

SHETTY, A. *et al.* Evidence on radiation dose reduction using rectangular collimation: a systematic review. **International Dental Journal**, v. 69, n. 2, p. 84–97, 2019.

SINGH, G. *et al.* Pathogenesis, Clinical Features, Diagnosis, and Management of Radiation Hazards in Dentistry. **The Open Dentistry Journal**, v. 12, n. 1, p. 742–752, 2018.

TSAPAKI, V. Radiation protection in dental radiology – Recent advances and future directions. **Physica Medica**, v. 44, p. 222–226, 2017.

WHITE, Stuart C. *et al.* **Radiologia Oral: Princípios e Interpretação**. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015. 679 p. ISBN 978-85-352-8176-7.

ANEXOS

1. QUESTIONÁRIO

Informações gerais dos participantes
Endereço de e-mail.
Após análise do TCLE, concordo de livre e espontânea vontade em participar como colaborador da presente pesquisa: Sim; Não.
Data de nascimento.
CRO.
Idade.
Gênero.
Anos de experiência na prática odontológica: < 5; 5-10; 10-15; 15-25; > 25.
Qualificação mais alta: Bacharelado; Aperfeiçoamento; Especialização; Mestrado; Doutorado; Pós-doutorado.
Você tem acesso a um aparelho de raios x no seu local de trabalho?: Sim; Não.
Tipo e prática na qual você atua: Clínico geral; Especialista; Professor(a) em alguma instituição de ensino.
Conhecimentos Básicos
Você conhece as normas da Portaria ANVISA 453/98 – Capítulo 5?: Sim; Não.
Você conhece os princípios básicos de justificação da prática, otimização da proteção e limitação das doses individuais (ALARA)?: Sim; Não.
Você sabe identificar, solucionar e prevenir erros radiográficos (exemplo: imagens encurtadas, alongadas, claras, escuras ou manchadas)?: Sim; Não.
Na sua opinião, qual o órgão mais importante para proteção na radiologia odontológica?: Glândulas salivares; Tireoide; Pele; Medula óssea; Outro.
Na sua opinião, qual das técnicas radiográficas abaixo expõem o paciente a maior dose de radiação?: Panorâmica; Periapical de boca toda.
Durante a sua graduação ou durante a prática clínica você teve algum treinamento teórico e/ou prático sobre radioproteção?: Sim; Não.
Se sim, após responder este questionário, você considera o treinamento que teve suficiente?: Sim; Não.
Você sente necessidade de aprimorar seu conhecimento a respeito de radioproteção para implementar na sua prática clínica?: Sim; Não.
Ambiente
Existe sinalização adequada (aviso de radiação nas portas de acesso e quadro de orientações de proteção radiológica – como consta na Portaria 453) no ambiente em que está o seu aparelho de raios x?: Sim; Não.
Se for manual, você utiliza no processamento do seu filme um termômetro de imersão, cronômetro e uma tabela tempo-temperatura?: Sim; Não.
Equipamentos
Qual a tensão do tubo do seu equipamento de radiografia intra-oral (kVp)?: < 50; 50-60; 60-70; > 70; Não sei; Outro.
Qual o tipo de colimador utilizado?: Circular; Retangular; Não sei.
O cabo do disparador do seu equipamento mede no mínimo 2 metros?: Sim; Não; Não sei.

Procedimentos de trabalho

Qual o tempo de exposição que você normalmente utiliza para radiografias intrabucais?: < 0.2; 0.2-0.3; 0.3-0.4; 0.4-0.8; > 0.8; Não sei; Outro.

Qual a técnica que você mais utiliza: Bissetriz; Paralelismo; Não sei.

A que distância você posiciona o cilindro localizador em relação à pele?: O mais distante possível; O mais próximo possível; Tanto faz, não é relevante; Outro.

Qual o tipo de receptor de imagem você utiliza?: Filme convencional; Placa de fósforo fotoestimulável (PSP); Dispositivo de carga acoplada (CCD); Semi-condutor de óxido metálico (CMOS).

Se você utiliza o filme convencional, qual a sensibilidade dele?: D; E; F; Não sei.

Qual o tipo de processamento radiográfico/digital você utiliza?: Manual; Automático; Digital; Não sei.

Se for manual, você segue as instruções do fabricante para realizar a troca das soluções?: Sim; Não.

Você mede a temperatura do revelador antes do processamento?: Sim; Não.

Você utiliza negatoscópio para avaliar as suas radiografias?: Sim; Não.

A que distância do cilindro você se posiciona no momento do exame (regra da posição-distância)?: ≤ 1m; 2m; > 2m; Não sei; Outro.

Você possui barreiras de proteção contra a radiação?: Sim; Não.

Quais barreiras de proteção você oferece para o paciente durante a exposição?: Colar de tireoide; Avental de chumbo; Avental de chumbo + colar de tireoide.

Você utiliza essas barreiras em todos os exames radiográficos que realiza?: Sim; Não.

Caso seja necessária a presença de indivíduos para auxiliarem o paciente durante o exame, você o orienta a não ficar na direção do feixe primário e utilizar avental de chumbo?: Sim; Não.

Controle de qualidade

Quantos anos tem o seu aparelho de raios x?: ≤ 1; < 5; 5-10; > 10; Não sei.

Você realiza manutenção periódica do seu aparelho de raios x a cada 2 anos?: Sim, realizo a cada 2 anos; Em menos de 2 anos; Em mais de 2 anos; Quando acho necessário.

Dose de radiação máxima anual para o público

Em média, quantas radiografias intrabucais equivalem à dose de radiação máxima anual preconizada pela Portaria 453?: < 10; 10-20; 20-40; 40-60; 60-80; Outro.

Em média, quantas radiografias panorâmicas equivalem à dose de radiação máxima anual preconizada pela Portaria 453?: < 10; 10-20; 20-40; 40-60; > 60; Outro.

Em média, quantas radiografias cefalométricas equivalem à dose de radiação máxima anual preconizada pela Portaria 453?: < 50; 50-100; 100-150; 150-200; > 200; Outro.

Em média, quantas tomografias de FOV PEQUENO equivalem à dose de radiação máxima anual preconizada pela Portaria 453?: 1; 2; 3; 4; > 5; Outro.

Em média, quantas tomografias de FOV MÉDIO equivalem à dose de radiação máxima anual preconizada pela Portaria 453?: 1; 2; 3; 4; > 5; Outro.

Em média, quantas tomografias de FOV GRANDE equivalem à dose de radiação máxima anual preconizada pela Portaria 453?: 1; 2; 3; 4; > 5; Outro.