

Avaliação da Adequação de Aparelhos de Raios-X Intraorais à Portaria 453/1998 da Secretaria de Vigilância Sanitária

Assessment of the Adequacy of Intraoral X-Ray Equipment to the Ordinance 453/1998 of the Health Surveillance Secretariat

ESTHER CARNEIRO RIBEIRO¹
DAYSE HANNA MAIA OLIVEIRA¹
LUIS FERREIRA DE SOUSA FILHO²
CAMILA HELENA MACHADO DA COSTA³
MANUELLA SANTOS CARNEIRO ALMEIDA³

RESUMO

Introdução: No Brasil, a Portaria 453/98 da Secretaria de Vigilância Sanitária estabelece um conjunto de diretrizes para que os serviços de radiologia trabalhem com segurança e qualidade, o que requer o atendimento de uma série de itens relacionados aos equipamentos de raios-X. **Objetivo:** Avaliar as condições dos aparelhos de raios-X dos consultórios odontológicos de Patos-PB, no que se refere à segurança daqueles que o utilizam segundo a Portaria. **Materiais e métodos:** Dos 43 consultórios odontológicos visitados, 35 aceitaram participar da pesquisa. Realizou-se a inspeção visual dos aparelhos de raios-X e entrevista. Foram observados itens como: fabricante, modelo, tensão; presença de seletor de tempo digital; formato e comprimento do localizador; presença de filtro e equivalência de alumínio adequada; existência do botão retardo; tamanho do fio que liga o painel de controle ao aparelho; tempo médio de exposição; existência de procedimentos de monitoração periódicos e de programas de garantia de qualidade. **Resultados:** Foram observadas anormalidades em vários consultórios, como a persistência do botão retardo (31,5%), e do seletor de tempo do tipo mecânico (34,3%). Os itens mais frequentemente encontrados em acordo com a legislação foram o comprimento do fio do controle e o formato do localizador. Notou-se também o desconhecimento da necessidade de calibração periódica do aparelho. **Conclusão:** Foram observadas muitas falhas na adoção das exigências da Portaria, podendo estar relacionadas com a falta de conscientização, por parte dos profissionais, dos efeitos deletérios das radiações ionizantes. Assim, tornam-se necessários uma maior fiscalização e esclarecimentos aos cirurgiões-dentistas a respeito da legislação vigente.

DESCRIPTORIOS

Tecnologia. Radiologia. Vigilância Sanitária.

ABSTRACT

Introduction: In Brazil, the Ordinance 453/98 of the Health Surveillance Secretariat establishes a set of guidelines for radiology services to work with safety and quality, which requires the attendance of a number of items related to X-ray equipment. **Objective:** To evaluate the conditions of X-ray machines in dental offices in the city of Patos, PB, with regard to the safety of users according to the Ordinance. **Materials and Methods:** Of the 43 dental offices visited, 35 agreed to participate. A visual inspection of the X-ray machine and an interview were carried out. The following information was collected: manufacturer, model, tension; presence of digital time selector; format and length of the locator; presence of suitable filter and aluminum equivalence; existence of the delay button; size of the wire which connects the control panel to the machine; mean duration of exposure; existence of periodic monitoring procedures and quality assurance programs. **Results:** Some abnormalities were observed in various offices, such as the persistence of the delay button (31.5%), and mechanical time selector (34.3%). The items most frequently found to comply with the law were the control wire length and the locator format. We also observed unawareness of the need for periodic instrument calibration. **Conclusion:** Many failures were observed to adopt the requirements of the Ordinance, which may be related to the lack of awareness by the professionals about the deleterious effects of ionizing radiation. Thus, it becomes necessary to perform more inspections of the offices as well as provide dentists with clarifications about the law.

DESCRIPTORS

Technology. Radiology. Health Surveillance.

1 Aluna de graduação do Curso de Odontologia, Unidade Acadêmica de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, Patos/PB, Brasil.

2 Médico Clínico Geral do Hospital Regional de Patos - HRP, Patos/PB, Brasil.

3 Professora Doutora da Unidade Acadêmica de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, Patos/PB, Brasil.

Todo equipamento de raios-X diagnóstico deve ser mantido em condições adequadas de funcionamento e submetido regularmente a verificações de desempenho¹. Os profissionais que atuam na área odontológica estão constantemente expostos a uma série de riscos ocupacionais, dentre eles, a exposição à radiação ionizante²⁻⁴.

Considerando que os danos provocados pelas radiações estão intimamente relacionados à dose de radiação, sua frequência, o tipo de célula, a idade do paciente e o tamanho da área irradiada, os efeitos advindos de aparelhos de raios-X odontológicos seriam mínimos para uma tomada intraoral isolada. Todavia, é importante considerar que os efeitos da radiação, por menores que sejam, são cumulativos, sendo necessário que medidas específicas sejam tomadas de modo a prevenir possíveis danos tanto ao pacientes, como, principalmente, aos cirurgiões-dentistas e sua equipe, que lidam constantemente com raios-X para fins diagnósticos⁵.

No Brasil, em 1998 foi criada uma legislação específica para o controle do uso dos raios-X na Odontologia e Medicina, com a Portaria 453 da Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde, que estabeleceu um conjunto de diretrizes para que os serviços de Radiologia trabalhassem com segurança e qualidade. Essa Portaria apresenta uma série de itens relacionados com a precisão e constância dos equipamentos radiológicos e com os procedimentos de trabalho. As leis de proteção radiológica seguem o princípio ALARA (“As Low As Reasonably Achievable” – tão baixo quanto razoavelmente possível), defendendo a utilização de medidas que minimizem a exposição à radiação e mantenham a qualidade da imagem radiográfica^{1,6,7}.

Assim, de acordo com a Portaria 453, os aparelhos de raios-X odontológicos devem apresentar tensão adequada, seletor de tempo digital, cabo disparador com comprimento mínimo de 2 metros, certificação da blindagem do cabeçote quanto à radiação de fuga e demais condições que permitam seu uso em conformidade com a saúde pública¹.

Segundo a legislação sanitária brasileira, é proibido o uso de sistema de acionamento de disparo com retardo, dispositivo localizador com formato cônico e utilização de aparelhos sem filtro ou com equivalência inferior a 1,5 mm de alumínio¹. Contudo, mesmo após 17 anos da criação dessa legislação, alguns estudos ainda identificam aparelhos de raios-X em desacordo com as normas técnicas vigentes que regulamentam a proteção radiológica^{7,8}.

Devido a sua grande utilidade e benefício no diagnóstico de patologias e afins, a utilização dos raios-

X é uma necessidade, assim como o aperfeiçoamento da tecnologia das máquinas radiográficas de maneira que contribua na diminuição da dose recebida pelo profissional e paciente. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar as condições dos aparelhos de raios-X encontrados nos consultórios odontológicos da cidade de Patos-PB, sob o âmbito da tecnologia destes, no que se refere à investigação diagnóstica e à segurança daqueles que o utilizam segundo a Portaria.

MATERIAIS E MÉTODOS

O universo da pesquisa foi constituído por todos os aparelhos de raios-X intraorais dos consultórios odontológicos privados da cidade de Patos-PB. A pesquisa somente teve início após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa via Plataforma Brasil, sob o parecer CAAE 23399713.8.0000.5181. Foi utilizada uma abordagem indutiva com procedimento descritivo e comparativo e técnica de pesquisa por documentação direta em campo.

Solicitou-se, ao Cirurgião-Dentista (CD) responsável por cada serviço, a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, informando e esclarecendo os objetivos da pesquisa, e autorizando a sua participação e a realização da pesquisa nas dependências de seus consultórios. Dos 43 consultórios odontológicos visitados que dispunham de aparelhos de raios-X intraorais, 35 unidades aceitaram participar da pesquisa.

Após todos os esclarecimentos e a autorização da pesquisa por cada CD, os pesquisadores realizaram a inspeção visual do aparelho de raios-X e a coleta dos dados através de formulários, abordando os seguintes itens: fabricante, modelo, tensão do aparelho; presença de seletor de tempo digital; formato e comprimento do localizador; presença de filtro externo, filtro com equivalência de alumínio adequada; existência do botão retardo no disparador do equipamento; tamanho do fio que liga o painel de controle ao aparelho e tempo médio de exposição.

Durante a visita, os pesquisadores realizaram breve entrevista com os profissionais sobre atitudes relacionadas ao funcionamento do aparelho. Assim, os profissionais foram interrogados sobre a existência de Programa de Garantia de Qualidade no consultório e se o aparelho era submetido a procedimentos de monitoração periódicos.

Ao final da inspeção, os profissionais foram orientados verbalmente quanto às melhorias que poderiam ser realizadas, de modo que seus aparelhos radiográficos pudessem se adequar à portaria 453/1998

do Ministério da Saúde, para uma maior segurança dos pacientes e dos profissionais.

Os dados colhidos nos formulários e entrevistas foram tabulados para serem analisados, sendo os resultados organizados em um banco de dados no programa Microsoft Excel 2003® e expressos sob a forma de porcentagem. As conclusões basearam-se numa combinação de análise descritiva e discussão, sob o ponto de vista clínico, dos vários itens abordados.

RESULTADOS

Foram realizadas inspeções em 35 aparelhos de raios-X de diferentes consultórios odontológicos privados de Patos-PB. Com relação aos modelos, marcas e tensões dos aparelhos, observou-se predominância

da marca Gnatus®, modelo Raio-X Timex, com tensão de 70Kvp. (Tabela 1)

No que se refere à adequação dos aparelhos de raios-X à portaria 453/98, foram observadas anormalidades em vários consultórios, como a persistência do botão retardo, e do seletor de tempo do tipo mecânico. Os itens mais frequentemente encontrados em acordo com a legislação foram o comprimento do fio do controle e o formato do localizador. Com relação aos tempos médios de exposição, todos os consultórios estavam em conformidade com a portaria. (Tabela 02)

Quando interrogados sobre atitudes relacionadas ao funcionamento do aparelho, nenhum profissional afirmou que os equipamentos de raios-X eram submetidos a testes de desempenho periodicamente. Porém, na maior parte dos consultórios havia um programa de garantia de qualidade. (Tabela 3)

Tabela 1- Informações sobre o aparelho de raios-X: Fabricante, modelo e tensão (Patos-PB, 2015)

Fabricante	Modelo	Tensão Do Aparelho	Resultados
Gnatus®	Raio-X Timex 70C	70Kvp	21
Dabi Atlante®	Raio-X Timex	70Kvp	5
Soredex®	Minrav	70Kvp	1
Dabi Atlante®	Spectro II	50Kvp	3
Dabi Atlante®	Spectro	50Kvp	5

Tabela 2 - Adequação dos aparelhos de raios-X intraorais à legislação brasileira (Patos-PB, 2015).

Questionamento	Resposta	
Possui seletor de tempo digital?	Sim – 65,7%	Não – 34,3%
O formato do localizador está de acordo com a legislação?	Sim – 97,1%	Não – 2,9%
O comprimento do localizador está de acordo com a legislação?	Sim – 77,1%	Não – 22,9%
O aparelho apresenta filtro externo?	Sim - 94,2%	Não - 5,8%
Quando presente, o filtro possui equivalência de alumínio adequada?	Sim - 100%	Não - 0%
O equipamento possui botão retardo?	Sim – 31,5%	Não – 68,5%
O tamanho do fio que liga o painel ao controle está de acordo com a Portaria 453/1998?	Sim – 97,1%	Não – 2,9%
Tempo médio de exposição marcado nos aparelhos de raios-X	0.1 a 0.2 – 2,8%	0.2 a 3.6 – 48,5%
	0.7 a 0.9 – 42,9%	1.0 a 2.0 – 5,8%
	2.0 a 5.0 – 0%	> que 5.0 – 0%

Tabela 3 – Atitudes dos profissionais quanto à calibração dos equipamentos (Patos-PB, 2015).

Questionamento	Resposta	
O aparelho é submetido a procedimentos de monitoração periódicos?	Sim - 0%	Não - 100%
O consultório apresenta programa de garantia de qualidade?	Sim - 65,7%	Não - 34,3%

DISCUSSÃO

A utilização do diagnóstico por imagem tem se tornado indispensável na prática odontológica. Em consequência disso, o número de aparelho de raios-X tem apresentado relevante crescimento em todas as macrorregiões brasileiras⁹. A Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde sugere que toda instituição que faça uso de radiações ionizantes apresente um Programa de Garantia de Qualidade¹. Este representa todos os procedimentos práticos instituídos pelos cirurgiões-dentistas para assegurar que cada exposição radiográfica tenha sucesso e exponha o paciente à menor dose possível¹⁰.

Vários são os fatores que afetam a qualidade da imagem radiográfica, dentre esses citam-se os que estão relacionados ao aparelho de raios-X¹⁰. Os aparelhos de raios-X odontológicos intraorais são versões simplificadas dos empregados na área médica, onde somente o tempo de exposição pode ser variado e controlado pelo cirurgião-dentista. Os principais componentes de um cabeçote são: ampola de raios-X, filtro de alumínio, colimador e localizador. Além disso, há o suporte do cabeçote e o marcador do tempo de exposição¹¹.

As variações da rede elétrica podem ocasionar uma variação da quilovoltagem do aparelho de raios-X, pois o gerador pode não ter a capacidade de corrigir tal alteração. Portanto, com o tempo de uso, as constantes variações da voltagem podem causar uma descalibração da quilovoltagem. Assim, o aparelho pode indicar a quilovoltagem nominal, que muitas vezes não coincide com a quilovoltagem efetiva, prejudicando a radioproteção¹². Portanto, um dos requisitos dos Programas de Garantia de Qualidade em radiologia diagnóstica é estabelecer procedimentos de monitoração periódicos ou contínuos do desempenho dos aparelhos radiológicos.

No presente estudo, uma porção relevante dos equipamentos (34,3%) ainda apresentaram marcadores de tempo (*timers*) do tipo mecânico, o que não é mais permitido pela legislação vigente. A precisão dos *timers* eletrônicos é bem superior ao dos mecânicos, daí a orientação dessa atualização tecnológica. Os *timers*

mecânicos são compostos por mecanismo de relógio acionado por mola, portanto mais imprecisos e susceptíveis a uma desregulagem. Além disso, é necessária uma revisão periódica dos *timers* dos aparelhos de raios-X, pois estes podem indicar um tempo de exposição diferente do real¹³. Um estudo realizado em São José do Rio Preto, São Paulo, apontou que em 83% dos aparelhos odontológicos averiguados também persistia o uso do *timer* mecânico⁷.

Segundo a portaria 453, em radiografias intraorais a tensão no tubo de raios-X deve ser maior ou igual a 50 kVp, preferencialmente maior que 60 kVp¹. O valor mínimo de tensão é recomendado, pois abaixo deste valor os raios-X não contribuem para a formação da imagem, mas somente para um aumento na dose do paciente^{1,14,15}. No presente estudo, os aparelhos apresentaram valores dentro do permitido na legislação, e a maioria apresentou tensão de 70 kVp. Da mesma forma, outros estudos realizados no Sudeste⁷ e Nordeste⁶ verificaram que a maioria dos aparelhos apresentaram tensão de 70 kVp, sendo portanto achados positivos.

A legislação brasileira define que todo equipamento de raios-X deve possuir um localizador de extremidade de saída aberta, e um sistema de colimação para limitar o campo de raios-X ao mínimo necessário para cobrir a área em exame, direcionando o feixe útil, de modo a evitar que órgãos como o cristalino e a tireóide recebam radiação¹. O comprimento do localizador varia de acordo com a tensão. Assim, o localizador deve ser tal que a distância foco-pele seja de, no mínimo, 18 cm para tensão de tubo menor ou igual a 60 kVp, no mínimo de 20 cm para tensão entre 60 e 70 kVp. Localizadores curtos e fechados não são permitidos pois, ao atingir a ponta o feixe é espalhado irradiando regiões que extrapolam as de interesse¹¹. Neste estudo, ainda encontram-se irregularidades quanto ao formato dos localizadores (2,9% não são cilindros abertos) e comprimento (22,9% não estão de acordo com a portaria). Porém, esses resultados corroboram com pesquisa realizada em São Paulo-SP, na qual 37% dos aparelhos radiográficos avaliados apresentaram irregularidades nos localizadores¹⁶.

A filtração tem o objetivo de remover os fótons

de raios-X de baixa intensidade do feixe útil, que não contribuem para a formação da imagem, mas aumentam a dose de radiação no paciente¹¹. Segundo a legislação sanitária, equipamentos com tensão de tubo inferior ou igual a 70 kVp devem possuir uma filtração total permanente não inferior ao equivalente a 1,5 mm de alumínio. A filtração utilizada nesses aparelhos foi verificada ao visualizar o disco de alumínio na saída do tubo do aparelho que representa a filtragem externa e sua equivalência de alumínio. Nesse aspecto, 5,8% dos aparelhos não apresentaram filtro externo, estando em desconformidade com a portaria 453/98.

Os resultados obtidos neste estudo demonstraram que uma porção relevante (31,5%) dos equipamentos de raios-X possuem disparador automático, mais conhecido como retardo. Utilizar esse dispositivo, muito comum nos equipamentos mais antigos, impede que haja a interrupção do processo de irradiação a qualquer imprevisto, podendo ocorrer a exposição desnecessária e acidental do profissional devido a falhas no sistema¹¹. Apesar de estar em desacordo com a legislação brasileira, um estudo desenvolvido em Montes Claros-MG também demonstrou que 52,7% dos cirurgiões-dentistas afirmaram fazer uso do retardo do *timer*, mostrando a falta de capacitação e atualização de muitos profissionais.¹⁷

Outro ponto acerca da proteção radiológica apresentado na portaria 453, denota que os equipamentos de radiografia intraoral devem ser instalados em ambientes (consultório ou sala) com dimensões suficientes para permitir à equipe manter-se à distância de, pelo menos, 2 metros do cabeçote e do paciente. Isto implica no tamanho do fio que liga o painel ao controle, que deve ser de, no mínimo, 2 metros¹. Observou-se no presente estudo que 2,9% dos consultórios de Patos não estão adequados a essa norma de proteção estabelecida pelo Ministério da Saúde.

O tempo de exposição à radiação deve ser o menor possível, sendo, de acordo com a portaria, um nível máximo de 5 segundos, consistente com a obtenção de imagem de boa qualidade¹. Na prática clínica, sabe-se que esse tempo é bastante elevado, ressaltando que a portaria encontra-se obsoleta, já que existe há quase duas décadas, e necessita de atualizações importantes no âmbito da radioproteção que acompanhem a evolução tecnológica dos aparelhos. Neste estudo, todos os aparelhos apresentaram tempo de exposição de acordo com a legislação sanitária vigente. Outros estudos também demonstraram que esse aspecto é respeitado em diferentes regiões do país^{6,7,16,18,19}.

Atenção particular deve ser dada aos

equipamentos antigos. A Portaria nº 453/983 preconiza que os equipamentos de raios-X instalados devem ser avaliados por um especialista em física de radiodiagnóstico (ou certificação equivalente) no prazo máximo de três anos contados a partir da data de instalação¹. Neste trabalho, nenhum dos aparelhos avaliados eram submetidos a testes de desempenho periodicamente. Em contrapartida, em pesquisa realizada em Belo Horizonte-MG, 49,3% dos cirurgiões-dentistas realizaram revisão do aparelho nos últimos 3 anos; 9,4% a realizaram há mais de 3 anos; 5,1% afirmaram nunca haver realizado revisão no aparelho¹⁸.

Portanto, é necessário não apenas um treinamento em radioproteção de todos os indivíduos envolvidos no manuseio dos equipamentos emissores de radiação, mas também é preciso garantir o perfeito funcionamento desses aparelhos. Estes devem estar calibrados de forma que a dose de radiação recebida pelo paciente possa ser conhecida e mantida sempre a níveis suficientemente baixos, sem exceder os limites de dose recomendados²⁰. Em um estudo desenvolvido em Recife-PE, foram selecionados, aleatoriamente, vinte odontólogos, e, por meio de questionários, constatou-se que 45% desconhecem a Portaria 453 e apenas 15% possuem um programa de controle de qualidade, onde é recomendado fazer a calibração do aparelho a cada biênio⁶. No presente estudo observou-se que 34,3% dos consultórios não apresentaram Programa de Garantia de Qualidade, demonstrando a falta de atualização dos profissionais.

O presente estudo veio contribuir com a verificação das condições dos aparelhos de raios-X desses estabelecimentos de assistência à saúde oral, além de estabelecer quais parâmetros relacionados aos aparelhos devem ser trabalhados após a implantação de um Programa de Garantia da Qualidade nas instituições onde a pesquisa foi desenvolvida.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados deste estudo, conclui-se que alguns aspectos de radioproteção em relação aos aparelhos de raios-X intraoral estão em desacordo com a legislação sanitária brasileira em vários consultórios odontológicos de Patos-PB.

Foram identificadas irregularidades no formato e comprimento do localizador, tamanho do fio que liga o painel de controle ao aparelho, persistência do botão retardo no disparador do equipamento e de seletor de tempo mecânico. Percebe-se também que existe o desconhecimento da necessidade de calibração periódica do aparelho. Observa-se porém, que a tensão

e o tempo de exposição encontram-se dentro dos limites permitidos.

O não cumprimento das normas estabelecidas pela portaria 453/98 podem estar relacionadas com a falta de conscientização por parte dos profissionais, dos efeitos deletérios que a radiação X pode causar aos

pacientes e a eles mesmos. Assim, tornam-se necessários uma maior fiscalização e esclarecimentos aos cirurgiões dentistas a respeito da legislação vigente, alertando-os aos riscos da exposição inadequada às radiações ionizantes.

REFERÊNCIAS

1. Brasil. Ministério da Saúde. Diretrizes de proteção radiológica em radiodiagnóstico médico e odontológico. Portaria nº 453. Brasília: Diário oficial da União; 1998.
2. Agrawal N, Gupta ND, Bey A, Garg AK, Sharma V. Occupational Hazards in Modern Dentistry: A Review. *International Journal of Medicine & Health Research*. 2014; 1(1):1-9.
3. Moura MEB, Moura LKB, Sousa CMM, Mesquita GV, Tapety FI, Araújo TME. O conhecimento cotidiano do risco ocupacional. *Revista Interdisciplinar NOVAFAP*. 2011; 4(3):31-38.
4. Brand CI, Fontana RT, Santos AV. A saúde do trabalhador em radiologia: algumas considerações. *Texto Contexto Enferm*. 2011; 20(1):68-75.
5. Gomes CK, Duque ACR, Dias IM, Martins MEMN, Devito KL. Avaliação do Conhecimento dos usuários da Faculdade de odontologia da UFJF quanto às medidas de radioproteção. *Odontol. Clín.-Cient*. 2012; 11(1):25-29.
6. Duarte AF, Figueirôa J, Frassinetti P. Conhecimento e atitudes dos odontólogos sobre proteção radiológica em relação à portaria 453 do Ministério da Saúde. *Ciências biológicas e da saúde*. 2014; 1(3):75-84.
7. Neves FS, Vasconcelos TV, Bastos LC, Góes LA, Freitas DQ. Atitudes dos Cirurgiões-Dentistas em Relação à Proteção Radiológica, de Acordo com a Lei Brasileira. *Rev Odontol Bras Central*. 2010; 19(51):301-305.
8. Bóscolo FN, Spyrides KS. Verificação das condições de funcionamento dos aparelhos de raios X. *Rev Bras Odontol*. 2006; 63(1/2):14-18.
9. Cantanhede LM, Carvalho HLCC, Rodrigues VP, Oliveira AEF, Lopes FF, Cruz CFN. Disponibilidade regional de aparelhos de raio-x odontológico em unidades de saúde públicas no Brasil, 2006-2011. *Rev Pesq Saúde*. 2013; 14(2):105-108.
10. Spyrides KS. Avaliação do controle de qualidade e proteção radiológica na cidade do Rio de Janeiro [Tese de Doutorado]. Piracicaba: Universidade Estadual de Campinas; 2002. 92p.
11. Andrade PSS. Elaboração De Um Procedimento Para Controle De Qualidade Em Sistemas De Radiodiagnóstico Odontológico. [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Ipen-Autarquia associada à Universidade de São Paulo; 2007. 69p.
12. Oliveira SV, Mota HC. Curso básico de licenciamento e fiscalização em radiologia médica e odontológica. Rio de Janeiro: Instituto de Radioproteção e Dosimetria; 1993.
13. Coclete GA, Carvalho A. Avaliação da precisão dos marcadores de tempo de exposição dos aparelhos de raios-X odontológicos. *Rev Odontol UNESP*. 1994; 23(1):149-158.
14. Sociedad Española de Física Médica e Sociedad Española de Protección Radiológica. Protocolo Español de Control de Calidad en Radiodiagnóstico. 1ª ed. Madri:Edicomplet; 2002.
15. European Commission. European guidelines on radiation protection in dental radiology: The safe use of radiographs In dental practice. 136ª ed. United Kingdom:Victoria University of Manchester; 2004.
16. Yacovenço A, Tavano O, Tauhata L, Yacovenço M. Avaliação da implementação da Portaria 453 no Estado de São Paulo. *Revista da ABRO*. 2004; 5(2):52-55.
17. Oliveira MV, Silva MBF, Junqueira JLC, Oliveira LC. Avaliação sobre o conhecimento dos cirurgiões-dentistas de Montes Claros-MG sobre técnicas radiográficas, medidas de radioproteção e de biossegurança. *Arq Odontol*. 2012; 48(2):82-88.
18. Castro MAA, Aguiar VLF, Santos CR, Abreu MV, Abdo EM, Ferreira EF. Avaliação da utilização de aparelhos de raios-x em consultórios odontológicos em Belo Horizonte, Brasil. *Arq Odontol, Belo Horizonte*. 2013; 49(4):191-197.
19. Mezaddri AC, Bóscolo FN, Abdalla CM. Garantia de Qualidade em Radiologia. *RGO*. 2002; 50(4):204-206.
20. Brasil. Ministério da Ciência e Tecnologia. Comissão Nacional de Energia Nuclear. Resolução CNEN nº. 130/2012. Requisitos necessários para a segurança e a proteção radiológica em Serviços de Radioterapia. Brasília: Diário Oficial da União; 2012.

Correspondência

Manuella Santos Carneiro Almeida
 Rua Severino Soares, s/n,
 Condomínio Residencial Villas do Lado, Q11 L19, Maternidade.
 CEP - 58701-380
 Patos - Paraíba - Brasil
 E-mail: manuellaacarneiro@hotmail.com
