

# Análise da Qualidade de Imagem e da Radioproteção em Radiodiagnóstico Odontológico na Cidade de Sobral

## Quality Image Analysis and of Radiation Protection in Dental Radiodiagnosis in Sobral City

Francisca L. Menezes<sup>1</sup>, Fernanda C.L. Ferreira<sup>2</sup>, Cinthia M. M. Paschoal<sup>3</sup>, Walmir Belinato<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA), Ceará, Sobral, Brasil

<sup>2</sup> Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, Pará, Marabá, Brasil

<sup>3</sup> Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Ceará, Redenção, Brasil

<sup>4</sup> Instituto Federal da Bahia, Bahia, Vitória da Conquista, Brasil

### Resumo

O processamento radiográfico é uma das etapas para a aquisição de imagens radiográficas e exige controle de qualidade adequado. A imagem deve permitir um diagnóstico preciso e evitar repetições dos exames, estando de acordo com os princípios de radioproteção. Esse trabalho objetivou verificar a qualidade de processamento de imagens radiográficas periapicais e averiguar a adequação dos equipamentos de raios X odontológico quanto aos princípios de radioproteção estabelecidos pela Portaria 453/98 do ministério da saúde, através da aplicação de teste de campo de radiação e aplicação de questionários aos profissionais odontólogos. Os resultados mostraram que é preciso maior cuidado dos profissionais quanto ao tratamento radiográfico e radioproteção, sendo necessário que órgãos de fiscalização exijam o cumprimento das normas para que haja manutenção da qualidade dos serviços de radiodiagnóstico odontológicos.

**Palavras-chave:** proteção radiológica, radiodiagnóstico, qualidade da imagem.

### Abstract

*The radiographic processing is one of the steps to acquire radiographic images and requires appropriate quality control. The image should allow an accurate diagnosis and avoid repetition of examinations, which is consistent with the principles of radiation protection. This study aimed to verify the quality of periapical radiographic imaging and to investigate the suitability of dental X-ray equipment on the principles of radiation protection established by the Health Ministry Decree 453/98, by applying radiation field test and application questionnaires to dentists professionals. The result showed that it takes greater care professionals about the treatment radiographic and radiation protection, requiring that inspection agencies require compliance with the rules so that there is maintaining the quality of dental diagnostic radiology services*

**Keywords:** radiation protection, radiology, image quality.

### 1. Introdução

Os raios X são ondas eletromagnéticas de alta frequência que possuem alto poder de penetração e são capazes de ionizar átomos e moléculas. A descoberta da radiação X desencadeou grandes transformações nos paradigmas das ciências naturais e nas práticas da medicina e da odontologia<sup>1</sup>.

A fim de regulamentar o uso das radiações ionizantes, diversos países passaram a estabelecer normas de conduta e procedimentos clínicos, buscando garantir que a dose equivalente recebida por uma pessoa seja tão baixa quanto razoavelmente exequível. No Brasil, a Portaria Nº 453/98 do Ministério da Saúde regulamenta o funcionamento dos serviços de radiodiagnóstico médico e odontológico<sup>2</sup>.

A radiografia desempenha papel relevante na prática clínica em razão de sua reconhecida importância no diagnóstico, porém, para oferecer as condições ideais de interpretação, é necessário respeito às etapas de sua aquisição<sup>3</sup>. Sabe-se que para isso é necessária a calibração adequada dos equipamentos e o processamento correto das radiografias.

Ao atravessar um determinado meio, o feixe de raios X é atenuado de maneiras distintas, de acordo com a espessura, a densidade e a matéria constituinte daquela região do corpo. Essa atenuação diferenciada dos fótons de raios X em regiões distintas produz o contraste da imagem<sup>4</sup>. Busca-se formas de perfeição das técnicas radiográficas, principalmente, no sentido de reduzir o tempo de exposição e manter a qualidade

radiográfica com o máximo de detalhe, mínima distorção, densidade ótica e contraste médios.

A base do processamento da imagem é reduzir os cristais de brometo de prata sensibilizados pelos fótons de raios X em prata metálica e ao final obter uma imagem em tons de cinzas que determina a densidade radiográfica da imagem.

A dificuldade de obtenção de uma radiografia de qualidade pode chegar a 90% na câmara escura, em virtude da falta de instalações adequadas e utilização do método visual de processamento<sup>5</sup>. A falta de cuidado nas etapas de processamento compromete a qualidade radiográfica e conseqüentemente o diagnóstico, tornando necessária, em muitos casos, uma nova exposição do paciente. Estudos relatam a falta de adequação de muitos consultórios odontológicos às normas vigentes<sup>3,5,6</sup>.

Apesar das implicações advindas de exposições intraorais serem mínimas, os efeitos da radiação podem ser acumulativos. É fundamental que haja proteção radiológica e a qualidade da imagem radiográfica<sup>3</sup>.

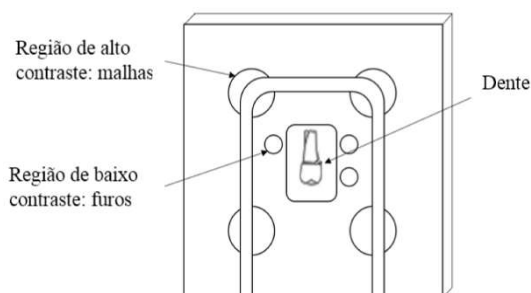
Neste trabalho verificou-se a qualidade de processamento de imagens radiográficas periapicais e a adequação dos equipamentos de raios X odontológico de consultórios da cidade de Sobral/CE quanto aos princípios de radioproteção estabelecidos pela Portaria 453/98.

## 2. Materiais e Métodos

Foram visitados 17 consultórios odontológicos na cidade de Sobral, região Norte do Ceará, e analisados 18 equipamentos de raios X periapicais. Foram aplicados questionários aos profissionais da odontologia e realizados o teste de controle de qualidade do processamento das imagens e o teste de verificação do campo de radiação.

O questionário abordou características dos aparelhos e técnicas de uso dos mesmos, formas de proteção dos usuários e profissionais, bem como dos procedimentos de revelação dos filmes periapicais.

Para o teste de qualidade da imagem, utilizou-se um objeto simulador desenvolvido por Belinato<sup>6</sup>. No interior do simulador estão dispostos quatro tipos de malhas metálicas distintas, com 100, 80, 60 e 40 linhas por polegada, respectivamente, e



três furos com profundidades de 10 mm, 20 mm e 30 mm<sup>6</sup>. As malhas permitem analisar regiões de

alto contraste, enquanto que os furos possibilitam avaliar as regiões de baixo contraste. O simulador utilizado está ilustrado na Figura 1.

Figura 1: Esquema do objeto simulador utilizado

Além do tempo de exposição mais utilizado pelo consultório, foram selecionados dois tempos de exposição levando-se em conta a tensão nominal especificada no equipamento: 0,4 e 0,5 segundos para os aparelhos com tensão nominal de 70 kVp; e 0,7 e 0,8 segundos para os aparelhos com tensão nominal de 50 a 60 kVp. Em cada equipamento de raios X foram expostos seis filmes, sendo duas exposições para cada tempo. Todos os filmes utilizados foram da marca Kodak® do tipo "E".

Após a exposição selecionou-se três filmes de diferentes tempos de exposição para serem revelado por um profissional do consultório avaliado e os demais filmes foram revelados em condições padrões de processamento estabelecidas pelo fabricante e de acordo com as recomendações da Portaria MS 453/98.

Em seguida, as radiografias foram digitalizadas em um scanner da HP® Scanjet G2710, com leitor de negativos e na qualidade de 300 DPI, e as imagens foram arquivadas em formato jpeg. Os níveis de cinza invertido (NCI) das três regiões de baixo contraste do simulador foram quantificadas utilizando o programa Adobe® Photoshop 5.5 Tryout. A imagem digitalizada pode possuir 256 tons de cinzas, sendo que o valor 0 (zero) representa o preto e o valor 255 representa o branco.

Calculou-se a média e o desvio padrão das radiografias e de cada uma das três regiões de baixo contraste. O tamanho do campo de radiação foi obtido expondo quatro filmes periapicais diretamente na saída do colimador. Após as exposições, os filmes foram revelados e, em seguida, foi medido o diâmetro do campo de radiação.

## 3. Resultados

A Portaria MS 453/98 estabelece que em radiografias intraorais a tensão no tubo de raios X deve ser maior ou igual a 50 kVp, preferencialmente maior que 60 kVp<sup>2</sup>. Observou-se que 72% dos consultórios estava de acordo com esta exigência.

Desses equipamentos, 86,7% operavam com tempos de exposição elevados em relação os valores 0,4 s e 0,5 s considerados padrões nessa pesquisa, sendo 0,5 s e 1,5 s o menor e maior tempo de exposição, respectivamente, registrado entre os equipamentos.

Os parâmetros utilizados para a seleção do tempo de exposição, quando esse era variável, foram a sensibilidade do filme (33%), área a ser radiografada (39%) e biótipo do paciente (56%).

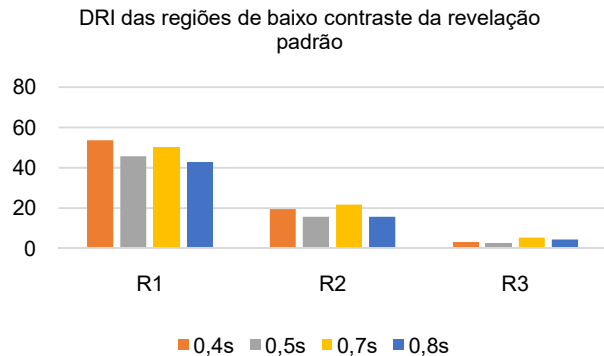
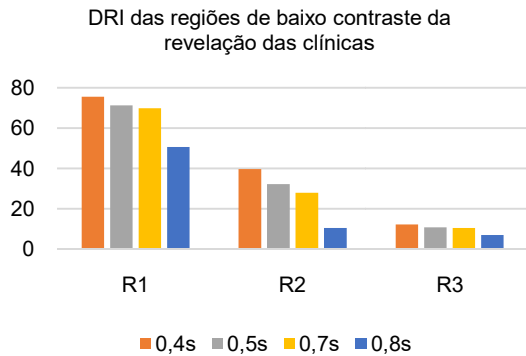
O método visual de processamento dos filmes não é mais permitido, mas 83% dos consultórios visitados utilizaram essa técnica.

Além do grande número de câmaras de acrílicos, 67% se encontravam em locais de muita claridade

O uso dos equipamentos de proteção individual (EPI) foi confirmado por apenas 33% dos

e nenhum dos consultórios possuía tabelas de orientação para revelação que relaciona tempo-temperatura, em discordância com o estabelecido pela Portaria 453/98.

R3) e a densidade radiográfica invertida (DRI) da radiografia para revelação nas clínicas e a padrão,



profissionais entrevistados e o acondicionamento adequado dos mesmos foi observado em 61% dos consultórios.

A Tabela 1 mostra a média dos tons de cinza para as três regiões de baixo contraste (R1, R2 e

Tabela 1 – Médias dos tons de cinza nas regiões R1, R2, R3 e média total das radiografias para os diferentes tempos de exposição.

em diferentes tempos de exposição.

Observa-se que as médias dos tons de cinza, para todos os tempos, na revelação padrão são menores que as médias na revelação nas clínicas, indicando um maior contraste na revelação padrão.

A Figura 2 apresenta duas radiografias expostas em 0,5 s, em um equipamento de 70kVp, e mostra claramente as diferenças de contraste entre a radiografia revelada pelo consultório (a) e a revelada em condições padrão (b).

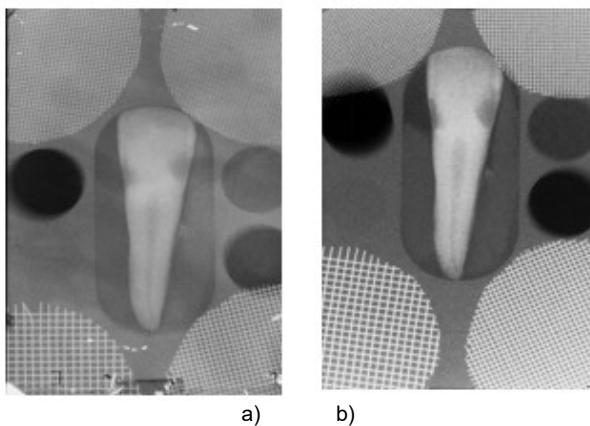


Figura 2: Radiografia a) revelada pelo consultório; b) revelada em condições padrão

A diferença de densidade radiográfica, apresentada na Tabela 1, ocorre devido ao curto tempo de exposição dos filmes nas soluções reveladoras nos consultórios. Os tempos máximo de exposição dos filmes à solução reveladora foram: menor ou igual de trinta segundos ( $\leq 30s$ ) em 17% dos consultórios; igual a quarenta e cinco

segundos (= 45s) em 50% dos consultórios e maior ou igual a minuto ( $\geq 1 \text{ min}$ ) em 28% dos casos. O tempo de revelação recomendado pela Kodak®, marca dos filmes utilizados, é de um minuto e trinta segundos (1min e 30s) nas condições de temperatura entre 27 e 28°C. A falta de cuidado na revelação ficou perceptível, tendo em vista que alguns dos filmes revelados pelos consultórios tornaram-se amarronzados com o passar do tempo indicando envelhecimento e mal processamento.

O diâmetro do campo de radiação não deve ser superior a 6 cm na saída do colimador, mas 50% dos equipamentos ultrapassaram esse limite. Os consultórios dispunham de protetores de tireoide (83%) e aventais de chumbo (89%), mas apenas 33% informaram que os usam com frequência.

#### 4. Discussão

Os resultados do teste de qualidade da imagem mostraram que os consultórios usam tempos de revelação curtos, semelhante ao constatado por Belinato<sup>6</sup>. O elevado índice de utilização do método visual de processamento, da falta de controle do tempo de revelação e da temperatura das substâncias reveladoras colabora para os problemas encontrados na qualidade da imagem. Verificou-se que um processamento adequado das radiografias promove uma melhor imagem. Esse cuidado na revelação conduziria a uma redução dos tempos de exposição utilizados pelos consultórios odontológicos, reduzindo a exposição do paciente e do profissional. Beltrame et al.<sup>3</sup> e Belinato<sup>3</sup> obtiveram resultados semelhantes.

O processamento adequado das radiografias, além de proporcionar qualidade do radiodiagnóstico, beneficia o paciente, protegendo-o de uma superexposição à radiação caso ocorram falhas nesta etapa.

A função do colimador em um equipamento radiográfico é restringir o feixe de raios X à área de interesse clínico. O teste do campo de radiação mostrou que há irregularidades e que metade dos equipamentos utiliza colimadores inadequados e expõem o paciente além do necessário.

Quanto ao uso dos equipamentos de proteção Duarte et al.<sup>7</sup> e Mesquita Filho et al.<sup>8</sup> expuseram resultados mais aceitáveis quanto ao uso dos protetores de tireoide (90%) e dos aventais de chumbo (71,9%) do que os 33% obtidos nessa pesquisa.

## 5. Conclusões

Assim como em diversas cidades do país, os resultados mostraram negligência e desconhecimento em diversos itens da Portaria Nº 453/98. Dessa forma, percebe-se que é necessária uma melhor conscientização dos profissionais de odontologia quanto ao uso de radiações ionizantes e do uso das técnicas consideradas padrões para a aquisição e processamento de imagem evitando assim exposições desnecessárias tanto do paciente quanto do profissional que realiza os exames. Afinal, os fatores que diminuem a exposição ao paciente, também reduzem a do profissional e do pessoal auxiliar.

## Agradecimentos

Ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC/CNPq) e à Coordenação de Pesquisa da Universidade Estadual Vale do Acaraú pelo apoio e incentivo a pesquisa e às clínicas que tornaram possível a realização desse trabalho, através das informações prestadas.

## Referências

1. Navarro, MVT. Risco, radiodiagnóstico e Vigilância Sanitária. Salvador: Edufba; 2009.
2. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil). Portaria MS/SVS nº. 453, de 1 de junho de 1998. Diretrizes de proteção radiológica em radiodiagnóstico médico e odontológico. Diário Oficial da União, 2 junho 1998.
3. BELTRAME M, OLIVEIRA AEF, SPYRIDES KS. Análise do processamento radiográfico nos consultórios odontológicos de Feira de Santana – BA. Rev. Fac. Odontol. Porto Alegre 2003; 8(1): 50-543.
4. OKUNO E, YOSHIMURA EM. Física das radiações. São Paulo: oficina de textos;2010.
5. DEZOTTI MSG. Avaliação de filmes radiográficos periapicais em diferentes condições de processamento pelos métodos sensitométrico, digital e morfométrico. São Paulo.[Tese de Doutorado]. Universidade de São Paulo; 2003.
6. BELINATO W. Avaliação de parâmetros físicos em radiologia odontológica de consultórios públicos de Sergipe. Sergipe. [Dissertação de Mestrado]. Universidade Federal de Sergipe; 2010.
7. DUARTE AF, FIGUEIRÔA J, CARNEIRO PF. Conhecimento e atitudes dos odontólogos sobre proteção

radiológica em relação à portaria 453 do Ministério da Saúde. Caderno de Graduação 2014; 1(3):75-84.

8. MESQUITA FILHO M, CRUZ DT, ATZINGEN ACV. Conhecimento e procedimentos em radioproteção em consultórios odontológicos: uma visão bioética. Rev. bras. pesqui. saúde2012; 14(2):44-51.