

## AVALIAÇÃO DA DENSIDADE ÓTICA DE BASE MAIS VÉU DE FILMES INTRAORAIS PROCESSADOS EM CAIXAS PORTÁTEIS DE REVELAÇÃO

C. Miguel\*, F. S. Barros\*, R. S. Lenzion\*, e A. S. P. S. Rocha\*

\*Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, Brasil  
e-mail: miguel\_cristianoch@yahoo.com.br

**Resumo:** O método de processamento de radiografias em caixas portáteis é amplamente usado entre os odontólogos devido a sua praticidade e baixo custo. Porém, as caixas de revelação devem evitar a entrada da luz proveniente do tipo de iluminação dos consultórios odontológicos, de forma a evitar o velamento das radiografias, fator relevante na busca pela qualidade de imagem. O objetivo deste estudo é avaliar a densidade ótica (DO) de base mais véu dos filmes intraorais revelados em caixas portáteis de revelação manual e identificar qual o tipo de iluminação indicado para ambientes onde esse equipamento é utilizado. O levantamento dos dados foi realizado em laboratório usando filmes intraorais expostos a diferentes tipos e intensidades de iluminação. Para análise dos filmes foi usado um luxímetro e um densitômetro. A portaria 453/98 do Ministério da Saúde, não estipula valores para avaliação da DO de base mais véu em radiologia intraoral, por isso o parâmetro utilizado para avaliar as câmaras portáteis foi o estipulado pelo Protocolo Espanhol de Controle de Qualidade em Radiodiagnóstico 2011. Através deste estudo, foi possível observar que o filtro utilizado nas tampas das câmaras tem diferente desempenho quando expostas a lâmpadas fluorescentes em comparação com lâmpadas incandescentes. A DO de base mais véu foi considerada conforme quando a revelação dos filmes foi feita com iluminação artificial, porém quando a câmara de revelação foi exposta a luz natural ocorreu o velamento acima dos limites de aceitação.

**Palavras-chave:** Radiologia odontológica, processamento radiográfico, radiografia intraoral.

**Abstract:** *The method of processing in portable radiography cameras is widely used among dentists because of its convenience and low cost. However, chambers of processing must prevent the entry of light from the lighting type of dental offices, in order to avoid blurring of the radiographs, a relevant factor in the quest for image quality. The aim of this study is to evaluate the optical density (OD) base-plus-fog of intraoral film in portable cameras manual development and identify what type of lighting suitable for environments where such equipment is used. Data collection was performed in the laboratory using intraoral films exposed to different types and intensities of illumination. For analysis of the films was used one light meter and a densitometer. The Order 453/98 of the Ministry of Health does not provide values for*

*assessment of the most base-plus-fog in intraoral radiology, so the parameter used to evaluate the handheld cameras was stipulated by the Spanish Protocol for Quality Control in Radiology 2011. Through this study, it was observed that the filter used in the lids of the chambers have different performance when exposed to fluorescent light bulbs compared to incandescent bulbs. The base-plus-fog was regarded as when disclosure of the films was made with artificial lighting, but when the camera revelation was exposed to natural light was the veiling above acceptance limits.*

**Keywords:** *Dental radiology, radiographic processing, intraoral radiography.*

### Introdução

A radiografia é um método diagnóstico amplamente utilizado em odontologia e representa 20% das exposições de seres humanos a radiação em radiodiagnóstico no mundo. Em países desenvolvidos em relação a cuidados de saúde, o número de exames realizados tem se mantido constante. Porém observa-se o aumento no número de exames realizados em países em desenvolvimento [1]. Devido ao baixo custo, praticidade e agilidade do processo, os odontólogos empregam em seus consultórios a técnica de radiografias intraorais com revelação em caixas portáteis de revelação manual. Essa técnica tem a finalidade de diagnosticar lesões, planejar e documentar o tratamento [2].

No Brasil, as radiografias intraorais adquiridas em consultórios odontológicos podem ser processadas em câmaras portáteis de revelação manual. Entretanto, as câmaras devem ser fabricadas de material opaco [3]. Para utilizar as câmaras portáteis devem ser consideradas inúmeras variáveis, para obter-se uma imagem radiográfica com a máxima qualidade diagnóstica. As câmaras portáteis são constituídas de polímeros acrílicos com duas aberturas com luvas de acoplamento entre o ambiente exterior e o interior. São utilizadas para o devido manuseio do filme radiográfico com o objetivo de reduzir a luminosidade a níveis que não interfiram na DO da imagem. A DO de base mais véu é a medida da transparência da base do filme mais o resultado da exposição do filme à luz e/ou contaminação química [2-4]. O limite de DO de base mais véu recomendado para revelação em caixa portátil de revelação, para garantir a qualidade das imagens processadas nessas condições é 0,3 DO [5].

Como as câmaras são portáteis e estão sujeitas a serem submetidas a diversas condições de iluminação artificial e natural, é preciso avaliar e identificar os parâmetros de iluminação indicados para sua utilização. A Organização Mundial de Saúde relacionou a baixa qualidade das imagens como responsável por erros de interpretação de exames. Baixa qualidade no processamento de imagens gera maior número de repetição de exames causando maior exposição do paciente e dos profissionais à radiação, aumentando os custos do processo. Para garantir a qualidade e padronizar a revelação das radiografias, deve-se evitar a revelação visual. Recomenda-se usar cronômetro, termômetro, tabela de tempo e temperatura e seguir as orientações do fabricante dos produtos usados para garantir a qualidade do processamento e a vida útil das radiografias [3-6].

Este trabalho tem o objetivo de avaliar a densidade ótica (DO) de base mais véu dos filmes intraorais revelados em caixas portáteis de revelação manual e identificar qual o tipo de iluminação é indicado para ambientes em que esse equipamento é utilizado.

### Materiais e métodos

O estudo foi realizado em laboratório com a finalidade de manter as condições de iluminação controladas. Foi utilizada na aquisição dos dados uma caixa para revelação manual portátil marca VH branca com tampa (filtro vermelho) medindo 1,66 mm de espessura, 42 filmes Kodak Dental Intraoral E-speed, 7 colgaduras, revelador Kodak Dental, fixador Kodak Dental, água, termômetro tipo espeto, cronômetro, luxímetro marca Lux-meter 0500 com sensibilidade de 0-100.000 Lux, densitômetro marca Nuclear Associates model 07-443 calibrado, luminária de piso, lâmpada fluorescente compacta de 15 W, lâmpada fluorescente compacta de 25 W, lâmpada incandescente de 60 W e lâmpada incandescente de 100 W. Para avaliar a revelação com luminosidade ambiente (sol), a câmara de revelação foi posicionada próximo a janela do laboratório aberta, com o objetivo de reproduzir as condições de iluminação dos consultórios odontológicos. A avaliação da luminosidade ambiente foi realizada durante o período da tarde, com incidência direta de luz solar na câmara de revelação no momento das medidas.

Foram processados quimicamente sete filmes controle com todas as luzes do ambiente apagadas e com as janelas fechadas. Utilizando o luxímetro, foi medido o nível de iluminação posicionando a fotocélula sobre o filtro da câmara de revelação. A segunda medida foi realizada dentro da câmara abaixo do filtro.

A luminária foi colocada a 1,5 m acima da câmara de revelação, com uma lâmpada fluorescente compacta de 15 W. Foi realizada a medida do nível de iluminação que chega até o filtro e o nível de luminosidade que passa pelo filtro para dentro da câmara. Foram processados quimicamente sete filmes intraorais com essas condições de iluminação. O processo foi repetido

com luminosidade solar e com as lâmpadas de 25, 32, 60 e 100 W.

O tempo médio de manipulação dos filmes dentro da câmara de revelação foi de 15 s até o filme ser imerso no químico revelador. A temperatura do revelador no momento do experimento foi de 20° C. O tempo de processamento recomendado pelo fabricante de acordo com a temperatura e utilizado no experimento foi de cinco minutos imerso no químico revelador e quatro minutos imerso no químico fixador. Após os filmes estarem secos, através do densitômetro, foi medida a DO de cada filme na região central, por ser a região de interesse na imagem diagnóstica. Foram feitas quatro medidas para cada filme.

### Resultados

A Tabela 1 demonstra em Lux o nível de iluminação que a caixa de revelação foi exposta no momento das revelações dos filmes. Os valores apresentados são referentes às medidas do nível de iluminação que chega ao filtro e o nível de iluminação medido dentro da câmara nas diferentes condições de iluminação. A porcentagem de luminosidade que chegou aos filmes quando o experimento foi exposto às lâmpadas fluorescentes variou entre 6,25% e 17,4%. Quando o experimento foi exposto às lâmpadas incandescentes, passou pelo filtro mais de 40% da luminosidade. Em relação à luz solar, chegou aos filmes cerca de 6% da luminosidade. Os filmes de controle foram revelados com todas as lâmpadas apagadas e todas as janelas fechadas, resultando nas leituras em lux iguais a zero.

Tabela 1: Nível de iluminação proporcionado por cada fonte de luz que chega ao filtro. A primeira coluna mostra as fontes de luz, a segunda coluna mostra o nível de iluminação que chega até a superfície da caixa de revelação em lux, a terceira coluna apresenta o valor medido em lux dentro da câmara com a porcentagem da luminosidade que passa pelo filtro para cada tipo de iluminação.

| Fonte de Luz                       | Chega no Filtro (Lux) | Passa pelo Filtro (Lux) |
|------------------------------------|-----------------------|-------------------------|
| Sem iluminação (controle)          | 0                     | 0                       |
| Lâmpada fluorescente compacta 15 W | 16                    | 1 (6,25%)               |
| Lâmpada fluorescente compacta 25 W | 20                    | 3 (15%)                 |
| Lâmpada fluorescente tubular 32 W  | 135                   | 23 (17,4%)              |
| Lâmpada incandescente 60 W         | 32                    | 15 (46,87%)             |
| Lâmpada incandescente 100 W        | 72                    | 30 (41,67)              |
| Luminosidade ambiente (sol)        | 33300                 | 2300 (6,1%)             |

A tabela 2 contém os valores da avaliação da DO de base mais véu média dos filmes intraorais processados em câmaras portáteis de revelação manual. Os valores apresentados na tabela 2 são as médias e o desvio padrão calculados das quatro medidas de DO realizadas em cada filme processado durante o experimento.

Tabela 2: Desvio padrão e valores médios calculados da DO de base mais véu dos filmes avaliados. Médias de DO de base mais véu superiores a 0,3 DO foram consideradas não conforme [5].

| Fonte de Luz                      | Média (DO) | Desvio padrão | Avaliação    |
|-----------------------------------|------------|---------------|--------------|
| Sem iluminação (controle)         | 0,177      | 0,005         | Conforme     |
| Lâmpada fluorescente 15 W         | 0,181      | 0,005         | Conforme     |
| Lâmpada fluorescente 25 W         | 0,180      | 0,005         | Conforme     |
| Lâmpada fluorescente tubular 32 W | 0,184      | 0,005         | Conforme     |
| Lâmpada incandescente 60 W        | 0,183      | 0,005         | Conforme     |
| Lâmpada incandescente 100 W       | 0,187      | 0,005         | Conforme     |
| Luminosidade ambiente (sol)       | 2,845      | 0,540         | Não Conforme |

## Discussão

Almeida realizou uma pesquisa que contemplou o velamento dentro de caixas de revelação portáteis em consultórios odontológicos do Rio de Janeiro. Participaram do estudo 1543 odontólogos, cuja pesquisa apontou que caixas portáteis são utilizadas em 95,6% dos consultórios. Porém, em apenas 43% dos ambientes as câmaras impedem totalmente a entrada de luz. De acordo com Almeida o velamento causado pela entrada de luz nas caixas de revelação causa a repetição de exames aumentando a dose nos pacientes e possibilita o erro de diagnóstico [7]. As caixas de revelação em odontologia são similares na forma e na fabricação. Esses fatores reforçam a hipótese que o índice de reprovação dos equipamentos seja causado pelas diferentes condições de iluminação dos consultórios odontológicos. De acordo com Guimarães as imagens radiográficas obtidas em consultórios odontológicos não apresentam qualidade para proporcionar um bom diagnóstico. Um dos fatores apontados pelo autor é o fato da entrada de luz nas caixas de revelação [6].

A portaria 453/98 que regulamenta o uso de equipamentos radiológicos no Brasil não especifica parâmetros de avaliação de controle de qualidade das caixas portáteis de revelação. Por não haver norma nacional que regulamente o controle de qualidade em câmaras portáteis, foi utilizado o parâmetro estipulado pelo Protocolo Espanhol de Controle de Qualidade em

Radiodiagnóstico 2011. O referido protocolo recomenda que o valor de DO de base mais véu em revelação de filmes intraorais deve ser menor ou igual a 0,3 DO.

É importante ressaltar que as avaliações foram realizadas com apenas uma lâmpada de cada vez, não foram realizados experimentos utilizando luminárias com número maior de lâmpadas.

Por meio dos resultados apresentados, pode-se observar que o filtro da câmara de revelação mostrou-se mais eficiente quando exposto a lâmpadas fluorescentes em comparação com as lâmpadas incandescentes. A lâmpada fluorescente tubular expôs a caixa de revelação a 135 lux e a lâmpada incandescente de 100 w proporcionou 72 lux. Entretanto, após o processamento químico dos filmes, o resultado das leituras de DO de base mais véu foi considerado conforme para os dois tipos de lâmpadas. Mesmo a lâmpada fluorescente proporcionando nível de iluminação maior, a DO dos filmes processados nessas condições apresentaram resultado similar. A redução pelo filtro do nível de iluminação natural e da lâmpada fluorescente compacta de 15 w foi similar, passou pelo filtro aproximadamente 6%. Entretanto a intensidade da luminosidade solar foi muito superior à luminosidade artificial. Esses resultados são coerentes usando como parâmetro o estudo de Tamburús [4] ao avaliar o polímero acrílico que serve como filtro em caixas portáteis. Ele concluiu que o polímero filtra os componentes do espectro da luz para os quais o filme radiográfico é sensível. Porém foi possível observar que a qualidade da filtração depende da intensidade da luminosidade do ambiente. Os filmes revelados com a câmara de revelação próxima a janela, exposta à luminosidade natural com 33.300 lux foram considerados não conforme. Devido a DO de base mais véu ultrapassar em aproximadamente dez vezes o valor estabelecido como limite pelo protocolo de referência.

Embora a maioria dos valores da DO de base mais véu sejam considerados conforme, a caixa de revelação utilizada no experimento não está de acordo com as normas vigentes. A tampa da câmara de revelação funciona como filtro da luminosidade, no entanto, de acordo com a portaria 453/98 a câmara deve ser totalmente opaca. Câmaras com tampa transparente possibilitam ao operador fazer o processamento químico pelo método visual, verificando o filme durante o processamento da imagem. Ao retirar o filme do químico revelador para visualizar o grau da revelação, o mesmo é exposto à luminosidade que passa pelo filtro da tampa da câmara de revelação. Portanto, o filme pode sofrer velamento durante esse processo. A Portaria 453/98 MS define que a revelação deve ser realizada através do método de tempo e temperatura. Esse método permite a padronização, evita o aumento da DO de base mais véu e propicia maior qualidade das imagens.

## Conclusão

A DO de base mais véu dos filmes intraorais processados em caixas portáteis de revelação foi considerada conforme quando exposta a luminosidade

artificial. Porém, quando exposta a forte intensidade da luz solar, a resposta do polímero acrílico que serve como filtro da luminosidade não foi satisfatória e a densidade ótica dos filmes revelados nestas condições foi considerada como não conforme. As caixas portáteis de revelação devem ser instaladas longe de janelas e aberturas, ou seja, em ambiente protegido da luz natural. Recomenda-se a utilização de lâmpadas fluorescentes compactas em ambientes utilizados para revelação de filmes intraorais através de câmara portátil de revelação. Devem ser observadas as condições físicas das câmaras de revelação que permitam entrada de luz nas mesmas, como por exemplo, rachaduras, defeito de fechamento ou mangas rasgadas. A tampa transparente deve ser coberta durante o processamento dos filmes e deve ser utilizada a técnica de revelação através de tempo e temperatura.

### Referências

- [1] Unscrear, Report to the General Assembly with Scientific Annexes, volume I, UNSCREAR 2008, United Nations, New York 2010.
- [2] Yacovenco AA. Análise dos Problemas mais Frequentes da Radiografia na Prática Odontológica, Revista da ABRO. 2001; 2 (1) :29-39.
- [3] Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Diretrizes de proteção radiológica em radiodiagnóstico médico e odontológico. Portaria nº 453. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2/6/1998.
- [4] Tamburús JR, Lavrador MAS, Oliveira AC. Processamento radiográfico - câmara escura portátil: relação entre filtro de luz e densidade de base + véu. Rev Odonto Univ São Paulo. 1999; 13 (1) :93-100.
- [5] Espanha. Sociedad Española de Física Médica, Sociedad Española de Protección Radiológica e sociedad Española de Radiología Médica. Protocolo Español de Control de Calidad en Radiodiagnóstico, revisión 2, Madrid 2011.
- [6] Guimarães SC, Pontual AA, Khoury HJ, Rodrigues CD, Estrela C, Silveira MMF. Qualidade de Imagens Radiográficas Processadas em Consultórios Odontológicos e em Laboratório. Rev Odontol Bras Central. 2011; 20 (52) :79-82.
- [7] Almeida CD. Levantamento estatístico de 10 critérios estabelecidos pela portaria 453 MS para os odontólogos que utilizam raios X. International Joint Conference Radio. Rio de Janeiro, 2005.