ESTUDO DA LUMINÂNCIA DOS NEGATOSCÓPIOS DE UMA CLÍNICA DE ODONTOLOGIA DE UMA UNIVERSIDADE DO INTERIOR DO ESTADO DE SÃO PAULO

Cássio Fabian Sarquis De Campos

Universidade do Oeste Paulista - UNOESTE, Curso de Biomedicina, Presidente Prudente, SP. E-mail: cassio@unoeste.br

RESUMO

Os equipamentos utilizados para a obtenção de imagens radiográficas estão em constante desenvolvimento, uma vez que devem certificar a qualidade dos serviços prestados. O objetivo deste estudo foi verificar a Luminância de 6 negatoscópios utilizados da sala de laudo do setor de radiodiagnóstico de uma clínica de odontologia de uma universidade do interior do estado de São Paulo, verificando seus valores, calculando sua uniformidade com base na portaria 453/98. Esta pesquisa se justifica pela importância de se melhorar os acertos nas detectabilidades de indícios patológicos rotineiramente presentes em imagens odontológicas. No que se refere a luminância dos negatoscópios constatou-se que as luminâncias dos negatoscópios variaram entre 306,1 NITs a 399,5 NITs. A portaria 453/98 diz que tal grandeza não deve apresentar na tela frontal do aparelho diferença superior a 15% em qualquer ponto de medida, ou seja deveriam apresentar uniformidade de luminância de 85% para qualquer ponto. Desta forma, pode-se concluir que todos os negatoscópios estudados apresentaram a uniformidade requerida, porém ficaram aquém da luminância exigida por agências internacionais de 1500 NITs.

Palavra-chave: luminância, negatoscópio, odontologia, radiodiagnóstico, qualidade.

LUMINANCE STUDY OF LIGHT BOX OF A CLINICAL ODONTOLOGY OF AN UNIVERSITY OF SÃO PAULO STATE

ABSTRACT

The equipment used to obtain radiographic images are in constant development, since it must ensure the quality of services provided. The objective of this study was to verify the luminance of 6 x-ray film viewers used the reading room of the Department of diagnostic radiology of a clinic of dentistry at a University in the State of São Paulo, checking their values, calculating your uniformity based on the Ordinance 453/98. This research is justified by the importance of improving the arrangements in the discoverability of pathological evidence routinely present in dental images. As far as the luminance of the x-ray film viewers found that luminances of x-ray film viewers ranged from 306.1 NITs to 399.5 NITs. The 453/98 Ordinance says such greatness should not present in front of the device screen difference exceeding 15% at any point of measurement, i.e. should introduce uniformity of luminance of 85% for any point. In this way, it can be concluded that all negatoscopes studied showed the uniformity required, but were short of Luminance required by international agencies of 1500 NITs.

Keyword: luminance, light box, odontology, radiodiagnostic, quality

INTRODUÇÃO

O registro em películas obtido através dos processos de revelação, fixação e lavagem ainda constitui o principal meio adotado no setor de diagnóstico por imagem odontológica na maioria das clínicas.

As películas para serem interpretadas são sobrepostas em equipamentos chamados negatoscópios, que em condições apropriadas proporcionam ao odontólogo a capacidade de avaliar e mensurar o tamanho do achado patológico. Desta forma, deve haver uma confiabilidade deste profissional no negatoscópio, que constitui um equipamento frágil e sujeito aos cuidados de manutenção e limpeza do próprio usuário.

Freitas¹ afirma que a radiografia é um registro de imagem gerada pelos Raios X, que passa através de um objeto e chega a uma película radiográfica. Quando um feixe de Raios X é emitido, interage com o objeto e, desta maneira, tem sua intensidade reduzida. Para que a informação relacionada à estrutura e a composição do objeto seja aproveitada, necessita-se de um receptor de imagens, que no caso da radiologia convencional é o filme radiográfico.

Dezotti^{2,3} mostra em seu trabalho que os filmes possuem uma padronização em sua fabricação: consistem em uma base de poliéster e em ambos os lados uma emulsão de gelatina que contém os cristais de prata - brometo e iodeto de prata.

Segundo Tavano^{4,5} os corpos que não apresentam resistência à passagem dos Raios X, apresentam-se como uma imagem radiolúcida (escura), e para os que apresentam esta resistência, as imagens são radiopacas (claras).

Para Whaites⁶ os filmes serão sensibilizados pelo feixe de Raios X e se tornarão mais sensíveis à ação do revelador, constituindo desta forma a imagem latente, que após o processamento químico da película se transforma em imagem radiográfica visível.

A fotometria estuda a emissão e a propagação da luz por meio das grandezas fotométricas, sendo elas: o fluxo luminoso, a intensidade luminosa, a iluminância e a luminância, neste trabalho a preocupação foi com a luminância apenas.

IESNA⁷ ainda afirma que a Luminância representada por L, é o parâmetro que quantifica a sensação proporcionada pelo brilho de uma superfície percebido pelo olho, sendo medida por meio do luminâncímetro, onde a unidade de medida é o candela por unidade de área (cd/m^2) ou simplesmente NIT.

As condições de visualização nos negatoscópios são importantes para uma correta interpretação das imagens diagnósticas, segundo Moresco⁸.

A portaria nº 453/98⁹, embora trate das diretrizes dos serviços de radiodiagnóstico no Brasil, não faz citação sobre a luminância mínima dos negatoscópios de uso geral na radiologia, limitando apenas a luminância dos negatoscópios destinados à mamografia com valor de 3500 NITs.

A Resolução – RDC nº 50¹⁰, de 21 de fevereiro de 2002, dispõe sobre o regulamento técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde, também não apresenta valores mínimos para luminância dos negatoscópios no Brasil.

A Resolução – RE Nº. 1016¹¹, de 3 de abril de 2006, aprova o guia “Radiodiagnóstico Médico - Segurança e Desempenho de Equipamentos”, onde também se percebe a ausência de orientações sobre a luminância de negatoscópios de uso geral.

Desta forma, seguiu-se a premissa de que, como não há recomendação nacional à luminância dos negatoscópios, esta passa a ser comparada aos valores recomendados por agências internacionais, tais como *European commission; American College of Radiology; British Institute of Radiology; National Institute of Radiation Hygiene; South African Directorate of Radiation Control; World Health Organization*.

Egbe N, et al.¹² apresentaram os valores de luminância recomendados pelas agências internacionais em que os negatoscópios de uso geral devem possuir luminância mínima de 1500 Nits, conforme mostrado na tabela a seguir.

Tabela 01. Recomendações Internacionais de Luminância e Iluminância.

Fonte	Luminância (NITS)
European commission	1700-4000
American College of Radiology	1500
British Institute of Radiology	1500-3000
National Institute of Radiation Hygiene	1500-300
South African Directorate of Radiation Control	1500
World Health Organization	1500-3000

Fonte: Egbe N. et al, 2012.

O objetivo, deste estudo, é verificar a Luminância de 6 negatoscópios utilizados na sala de laudo do setor de radiodiagnóstico de uma na clínica de odontologia de uma universidade do interior do estado de São Paulo, aferindo seus valores e calculando a uniformidade da luminância nas superfícies frontais dos aparelhos.

Uma vez que os equipamentos e as técnicas utilizados para a obtenção de imagens radiográficas estão em constante desenvolvimento, os protocolos que certificam a qualidade dos serviços e equipamentos devem ser revistos e atualizados com regularidade. Do mesmo modo, o número de medidas de controle de qualidade e sua frequência devem ser adaptados às possibilidades de cada instalação radiográfica.

A não conformidade e uniformidade da intensidade de luz dos negatoscópios podem mascarar um achado clínico importante e alterar o diagnóstico.

METODOLOGIA

A intensidade de luz de um negatoscópio depende de alguns fatores, e dentre eles a temperatura ambiente, horas de funcionamento das lâmpadas fluorescentes, potência da lâmpada, tipo e espessura do material utilizado na fabricação do painel frontal, e estado de conservação do negatoscópio, segundo Medeiros¹³.

Optou-se por realizar os procedimentos durante a jornada de trabalho da clínica de forma a garantir que não haja diferenças entre as condições de observação utilizadas pelos usuários e as condições de observação empregadas neste trabalho.

A Luminância foi estudada em 6 negatoscópios utilizando um luminômetro marca SAPOMA, modelo SM-208 onde foram realizadas 3 repetições de aferições, em 9 pontos distribuídos sobre a tela frontal de cada negatoscópio. Assim, para a realização das medidas estabeleceu-se um gabarito com 9 pontos distintos de medidas conforme ilustrado a seguir.

Figura 01. Pontos de medidas dos negatoscópios.

Fonte: Os autores.

A média aritmética das 3 aferições foram distribuídas em tabelas.

Cada uma das medidas foi realizada com a fotocélula do luminômetro (figura 2) em contato com o painel frontal do negatoscópio, isto se deu visando evitar que a luminosidade de fundo, ou seja, aquela presente no ambiente interferisse nos resultados.

Figura 02. Luminômetro utilizado.

Fonte: Os autores.

No que se refere a uniformidade dos resultados seguiu-se o método proposto por Nyathi¹⁴ e a uniformidade da luminância do negatoscópio pôde ser obtida através da seguinte equação:

$$u(\%) = \left(1 - \frac{V_{\max} - V_{\min}}{V_{\max} + V_{\min}} \right) \times 100\% \quad (1)$$

Onde,

$V_{\max}$, corresponde ao valor máximo do negatoscópio;

$V_{\min}$, é o valor mínimo da luminância medida.

Com a ausência de orientações legais sobre a luminância para negatoscópios de uso geral no Brasil, seguiu-se aqui orientações de agências internacionais, tais como *European commission*; *American College of Radiology*; *British Institute of Radiology*; *National Institute of Radiation Hygiene*; *South African Directorate of Radiation Control*; *World Health Organization*.

RESULTADOS

Com uso do luminômetro foi possível obter os seguintes valores para a média de três (3) leituras feitas em cada um dos 9 pontos nos 6 negatoscópios conforme mostrado a seguir na tabela 03.

Tabela 02. Média da Luminância dos negatoscópios, nos diferentes pontos analisados.

Negatoscópio	ponto 1	ponto 2	ponto 3	ponto 4	ponto 5	ponto 6	ponto 7	ponto 8	ponto 9
1	365.4	399.5	398.1	353.3	364.1	348.4	358.3	361.4	306.1
2	368.4	354.8	366.3	314.1	330.1	321,0	399.1	362.3	371.8
3	368.1	381.6	377.1	368.4	350.1	348.6	360,0	370.1	316.8
4	361.3	372.6	354.3	332.6	351.7	348.9	364.8	330.1	318.2
5	375.8	381.6	378.1	334.7	348.1	366.7	352.2	369.1	374.6
6	365.2	378.8	352.9	351.2	363.4	340.2	371.1	379.9	381.3

Considerando os valores máximos e mínimos para cada negatoscópio pôde-se chegar seguinte gráfico.

Figura 03. Luminância máxima e mínima.

O gráfico anterior mostra os valores para a luminância máxima e mínima dos 6 negatoscópios estudados, onde é possível se observar que nenhum deles chegou próximo ao valor de 1500 NITs recomendados pelas agências internacionais.

Ao se utilizar da equação (1) pôde-se obter os seguintes valores para as uniformidades das luminâncias dos negatoscópios estudados.

Tabela 03. Variações da uniformidade da Luminância nos negatoscópios.

Negatoscópio	uniformidade (%)
1	86.76
2	88.08
3	90.72
4	92.13
5	93.45
6	94.30

Graficamente mostra-se as uniformidades das luminâncias L dos negatoscópios como segue.

Figura 04. Uniformidade da Luminância em cada negatoscópio

O gráfico e tabela anterior mostram que todos os negatoscópios apresentaram uniformidade de leituras igual ou superior a 86,76%.

DISCUSSÃO

No que se refere a Luminância dos negatoscópios utilizados da sala de laudo do setor de radiodiagnóstico desta clínica constatou-se que nenhum atingiu o valor mínimo de 1500 NITs (cd/m^2) conforme regulamentam estas agências.

Verificou-se que as Luminâncias mínimas dos negatoscópios foram de no mínimo 306,1 NITs e máxima de 399,5 NITs.

A portaria 453/98 diz que tal grandeza não deve apresentar na tela frontal do aparelho diferença superior a 15% em qualquer ponto de medida, ou seja deveriam apresentar uniformidade de luminância de 85% para qualquer ponto. Desta forma, seguindo esta determinação pode-se concluir que todos os negatoscópios estudados apresentaram a uniformidade requerida.

CONCLUSÃO

Este trabalho será encaminhado ao local onde foi realizado o estudo de modo que possa subsidiar melhorias nos parâmetros estudados.

Recomenda-se que os negatoscópios sejam encaminhados para manutenção ou sejam substituídos por modelos que certifiquem e garantam a luminância de 1500 NITs (cd/m^2).

REFERENCIAS

1.FREITAS, L de. Fatores na produção da imagem radiográfica. In: FREITAS, A.; ROSA, J. E.; SOUZA, I. F. Radiologia Odontológica, 6ª ed., São Paulo: Artes Médicas, 2004.

2.DEZOTTI, M.S.G. Avaliação de filmes radiográficos periapicais em diferentes condições de processamento pelo método sensitométrico, digital e morfométrico. Bauru, 2003, 124 p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, <https://doi.org/10.11606/T.25.2003.tde-21032005-133548>.

3.DEZOTTI, M.S.G. Avaliação da Densidade Ótica e das Densidades Radiográficas, utilizando Filmes Radiográficos Agfa Dentus M2 "Comfort" processados em três soluções de processamento em

diferentes temperaturas. Bauru, 2000 Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.

4.TAVANO, O. ESTEVAM, E. A imagem radiográfica. São Paulo: Santos, 1998.

5.TAVANO, O. O Máximo de Segurança e Qualidade na Obtenção de Radiografias Odontológicas com um Equipamento de 70 kV (Quilovolts). Ver da ABRO, v.1, n.1, p. 35-40, jan./abr., 2000

6.WHAITES, E. Princípios da Radiologia Odontológica. 3ed. São Paulo: Artmed. 2003.

7. IESNA - Illuminating Engineering Society of North America – HB-9-2000. Lighting handbook: Reference & Application. United States, 9ed, 2000.

8.MORESCO, D. F. e FELDMAN, C. F. Avaliação dos Negatoscópios Utilizados em Diagnósticos Médicos. Assessoria em Física Médica Ltda. – AFIM - Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. Serviço de Investigação Diagnóstica - Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. 2006.

9. MINISTÉRIO DA SAÚDE, Portaria nº 453, de 01 de Junho de 1998. Brasília. 1998.

10. MINISTÉRIO DA SAÚDE. RESOLUÇÃO-RDC Nº 50, DE 21 DE FEVEREIRO DE 2002. Brasília, 2002.

11. MINISTÉRIO DA SAÚDE. RESOLUÇÃO - RE Nº 1.016, DE 8 DE MAIO DE 2012. Brasília, 2012.

12. EGBE, N. et al. Status of x-ray viewing boxes in Cross River State, Nigeria. The South African Radiographer. volume 50, number 2, 2012.

13.MEDEIROS, R. B.; et. al; Influência da luminância do negatoscópio na detectabilidade de fibras e microcalcificações, determinada por meio de objetos simulados. Radiologia Brasileira versão On-line ISSN 1678-7099. Radiol Bras v.36 n.1 São Paulo jan/fev. 2003.

14. NYATHI T.; et.al Radiographic viewing condition of Johannesburg Hospital. Biomed Imaging Interv J. 2008.