

Avaliação da intensidade da luz dos aparelhos fotopolimerizadores utilizados em clínicas odontológicas de São Luís - MA

Light intensity evaluation of light curing units used in dental clinics of São Luís - Maranhão

Samantha Ariadne Alves de Freitas¹, José Ferreira Costa² e José Roberto Oliveira Bauer³

Resumo

Introdução: O aparelho fotopolimerizador é um instrumento imprescindível para garantir o sucesso das restaurações estéticas. Por isso, o controle da correta emissão de intensidade luminosa suficiente é fundamental. Entretanto, as unidades fotoativadoras são suscetíveis à perda de rendimento ao longo do tempo. **Objetivo:** Avaliar a intensidade luminosa emitida, o tipo de luz, o tempo de polimerização e a frequência de manutenção dos aparelhos fotopolimerizadores utilizados nas clínicas Odontológicas de São Luís-MA. **Método:** Foi aplicado um questionário a 148 clínicas odontológicas. Após o preenchimento do questionário foram realizadas as leituras de intensidade de luz dos aparelhos fotopolimerizadores das clínicas estudadas. A intensidade de luz foi mensurada com um radiômetro Demetron (Kerr-Sybron Dental, EUA). **Resultado:** Mais de 90% dos aparelhos fotopolimerizadores não se encontram em condições adequadas de emissão de luz. A grande maioria dos profissionais adota aparelho com LED (sigla do inglês *Light Emission Diode* ou Diodo emissor de luz) como fonte de luz para a polimerização dos materiais resinosos. Os resultados sugerem que há um desconhecimento no tempo necessário para a fotoativação e nos cuidados com a manutenção e que esses aparelhos necessitam de uma revisão periódica por parte do profissional. **Conclusão:** Os resultados encontrados nesta pesquisa foram considerados preocupantes. Um programa de manutenção e esclarecimento deveria ser aplicado.

Palavras-chave: Clínica Odontológica. Fotopolimerização. Manutenção.

Abstract

Introduction: Curing light unit is an essential instrument to ensure the success of esthetic restorations. Therefore, the control of correct emission of sufficient light intensity is critical. However, the light activating units are susceptible to lose performance over time. **Objective:** To evaluate the light intensity, the light type, the curing light time and the maintenance frequency of the light curing units used in dental clinics of São Luís - MA. **Methods:** We used a questionnaire in 148 dental clinics. After applying the questionnaires in the selected clinics, light intensity of light curing units was measured with a Demetron radiometer (Kerr, Sybron Dental, USA). **Results:** More than 90% of the light curing units were not with good light emission conditions. Most of the professionals use LED as the light source for polymerization of resin materials. The results suggest that dentists are not well informed about the light curing time and the light curing units maintenance. Besides, the equipments demand a periodic examination by professionals. **Conclusion:** Regarding the worrying findings, maintenance and clarification procedures should be applied.

Keywords: Dental clinics. Light-curing. Maintenance.

Introdução

O uso dos materiais resinosos surgiu, na Odontologia, como resposta aos anseios de se obter um material que, atendendo às diversas exigências impostas pelo meio bucal em termos de características físicas e químicas, ainda proporcionasse uma restauração de forma, função e estética dos elementos dentários¹. Desenvolvidas por Rafael Bowen², as resinas foram introduzidas na década de 60, e desde então, vêm sofrendo gradualmente modificações, permitindo sua utilização numa variedade de procedimentos clínicos¹.

A maioria das resinas compostas utilizadas atualmente é ativada através de luz azul visível que apresenta um comprimento de onda entre 400 e 500nm. Estas iniciam seu processo de polimerização através da absorção de luz por meio de fotoiniciador, a canforoquinona, que uma vez ativada reage com os grupos amina e produz radicais livres^{3,4,5,6}.

O aparelho fotopolimerizador é um instrumento imprescindível para garantir a qualidade desse processo. Por isso, os principais fatores responsáveis pelo sucesso das restaurações estéticas são: emissão e intensidade de luz suficientes, correto comprimento de onda e tempo adequado de exposição à luz.

A forma como os compósitos são fotopolimerizados e qual a técnica empregada é fonte de constantes estudos, uma vez que esses são os fatores responsáveis pelo sucesso do procedimento restaurador⁷. Estudos preconizam uma emissão de intensidade de luz final de 400 mW/cm² para polimerizar cada incremento de 2mm de resina composta. Quando o incremento possui extensão superior a 2mm, a luz do aparelho não consegue ultrapassar todas as camadas do material e as partículas mais profundas não serão fotoativadas. Isso pode resultar na presença de monômeros residuais o que, conseqüentemente, compromete o resultado final da restauração de resina^{7,8}.

Quando a resina composta sofre subpolimeri-

¹ Aluna de Graduação da Universidade Federal do Maranhão - UFMA.

² Professor Adjunto IV da Disciplina de Materiais Dentários do Curso de Odontologia da Universidade Federal do Maranhão - UFMA.

³ Professor Adjunto II da Disciplina de Materiais Dentários, Chefe do Departamento de Odontologia I Curso de Odontologia da Universidade Federal do Maranhão - UFMA.

Contato: José Roberto Oliveira Bauer. E-mail: bauer@ufma.br

zação surgem algumas características indesejáveis, tais como: restaurações desgastadas com alteração de cor, maior porosidade, maior possibilidade de infiltração marginal devido à polimerização insuficiente das camadas mais profundas, grande quantidade de monômeros residuais, deterioração de suas propriedades mecânicas e físicas, aumentando o índice de sensibilidade pós-operatória e falhas na restauração^{6,7,9,10,11,12,13}. Isso comprometerá o sucesso clínico de uma restauração de resina composta, ou seja, não corresponderá às expectativas de longevidade clínica.

Entretanto, as unidades fotoativadoras são suscetíveis à perda de rendimento de acordo com o tempo de uso, logo devem estar em condições ideais para promover a fotoativação, porém, muitas vezes isso não corresponde à realidade encontrada⁶.

Numerosos estudos mostraram que em diversas cidades os fotopolimerizadores apresentaram intensidade abaixo do recomendado^{6,8,9,13,14,15,16,17,18}. Entretanto, na maioria desses estudos os aparelhos investigados utilizam lâmpadas halógenas, que apresentam um curto período de vida útil, em torno de 100 horas¹⁶.

Por esta razão, os aparelhos com LED (sigla do Inglês *Light Emission Diode* ou Diodo emissor de luz) foram introduzidos devido às diversas vantagens desse componente, que se destaca pelo seu tempo de vida útil, sendo em torno de 10.000 horas¹⁹. Mas, ainda faltam estudos para avaliar o seu comportamento em clínicas odontológicas.

Frente ao exposto, o objetivo deste trabalho é avaliar a intensidade de luz emitida pelos aparelhos fotopolimerizadores utilizados em clínicas odontológicas de São Luís-MA.

Métodos

Um questionário (Quadro - 1) foi aplicado de forma aleatória a uma amostra de 8,25% do total de 1.538 cirurgiões-dentistas de São Luís-MA (dados do Conselho Federal de Odontologia - 2011), sendo respondido por 127 cirurgiões-dentistas, que foram informados sobre os objetivos da pesquisa, com colaboração voluntária e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido. O presente estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa sob Nº 23115-007276/2011-84.

Algumas clínicas apresentavam mais de um aparelho. Dessa forma, foram avaliados 182 aparelhos

fotopolimerizadores, sendo 163 com LED e 19 com lâmpada Halógena. A intensidade de luz foi determinada pelo radiômetro Demetron (Kerr/Sybron Dental, EUA). O procedimento para determinar a potência dos aparelhos foi realizado com todos os componentes da amostra posicionando-se a ponteira ativa do cabo condutor de luz dos fotopolimerizadores verticalmente sobre a parte central da superfície fotossensível do radiômetro. Os aparelhos foram ligados e inicialmente submetidos à leitura do radiômetro por 20 segundos cada. Posteriormente, seguiu-se uma segunda leitura utilizando o mesmo tempo. A leitura final foi resultado da média aritmética das leituras anteriores de cada aparelho, cujo intervalo de leitura entre um e outro foi de, no mínimo, 30 segundos.

Os dados da pesquisa realizada nas 127 clínicas de São Luís-MA foram tabulados e avaliados e estão demonstrados em porcentagem nas Figuras.

Resultados

Após a aferição dos 182 aparelhos fotopolimerizadores de São Luís-MA, com os respectivos questionários respondidos, verificou-se que 19 (10,43%) dos fotopolimerizadores possuem lâmpada Halógena e 163 (89,57%) possuem LED (Figura 1).

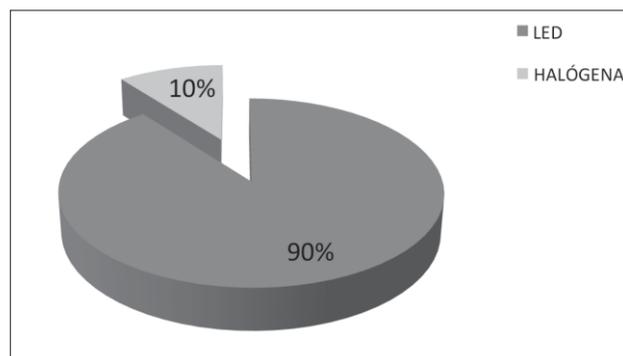


Figura 1 - Tipos de aparelhos fotopolimerizadores das clínicas de São Luís-MA. 2011.

Em relação à manutenção dos aparelhos com LED, 93 (57,05%), dos cirurgiões-dentistas só a realizam quando o aparelho "quebra", 18 (11,05%) realizam todo ano e 52 (31,90%) nunca fizeram. Nos aparelhos dos cirurgiões-dentistas equipados com lâmpada Halógena, 5 (26,31%) dos cirurgiões-dentistas só realizam a manutenção quando "quebra", 4 (21,06%) realizam todo ano, enquanto que 10 (52,63%) nunca fizeram a manutenção dos aparelhos. Assim, dos 182 aparelhos fotopolimerizadores estudados, 160 (87,91%) ou nunca passaram por manutenção ou o profissional só a realizaram quando o aparelho "quebrou" (Figura 2).

O tempo de exposição de luz mais frequentemente utilizado para cada incremento de resina (2 mm) composta dos aparelhos com LED, é abaixo de 40 segundos para 88 (53,98%), seguido de 40 segundos para 43 (26,38%) e acima de 40 segundos para 32 (19,64%). Para os aparelhos com lâmpada Halógena 13 (72,22%) polimerizam por menos de 40 segundos,

1. Qual o tipo de aparelho fotopolimerizador utilizado? []LED []Luz Halógena
2. De quanto em quanto tempo é realizada a manutenção de seu aparelho? []Nunca fiz []Quando quebra []Todo ano
3. Por quanto tempo você realiza a polimerização da resina composta?
4. Você já mediu a intensidade de luz do seu aparelho? []Sim []Não
5. Intensidade de luz no momento da entrevista, em mW/cm ²

Quadro 1 - Questionário entregue aos cirurgiões-dentistas de São Luís-MA. 2011.

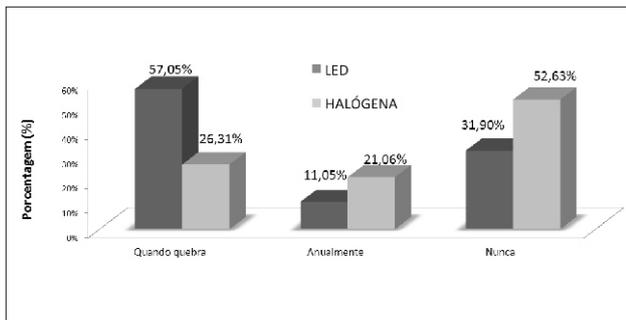


Figura 2 - Frequência da manutenção dos aparelhos polimerizadores de São Luís-MA. 2011.

enquanto que apenas 6 (27,78%) polimerizam por mais de 40 segundos o incremento de resina composta (2 mm) (Figura 3).

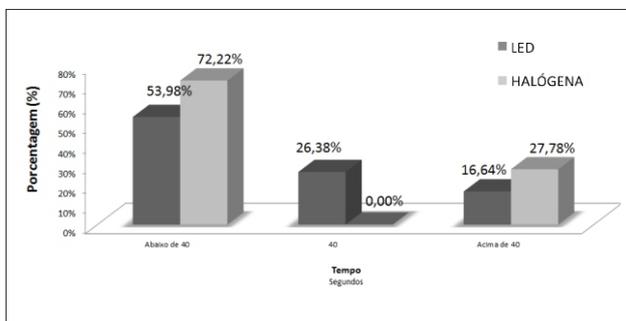


Figura 3 - Tempo utilizado na fotopolimerização da resina composta nas clínicas de São Luís-MA. 2011.

Quando perguntado se já havia medido a intensidade de luz dos aparelhos com LED, 126 (77,31%) responderam que não, enquanto que 37 (22,69%) responderam que já haviam aferido a intensidade de luz do aparelho fotopolimerizador. Dos aparelhos equipados com lâmpada Halógena 5 (26,31%) responderam que sim e 14 (73,69%) responderam que não haviam medido a intensidade de luz dos aparelhos fotopolimerizadores (Figura 4).

As aferições realizadas nos aparelhos com LED revelaram que 75 (46,01%) dos aparelhos apresentaram intensidade abaixo de 100 mW/cm², 72 (44,17%) intensidade variando entre 100 e abaixo de 400 mW/cm² enquanto que apenas 16 (9,82%) operavam em intensidade igual ou superior a 400 mW/cm². Nos aparelhos com lâmpada Halógena 18 (94,73%)

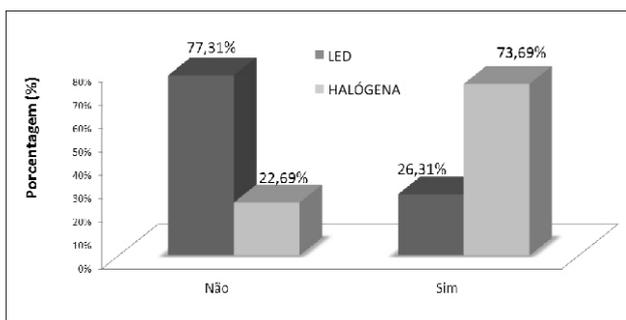


Figura 4 - Clínicas que já mediram a intensidade da luz. São Luís-MA. 2011.

apresentaram intensidade de luz variando acima de 100 e abaixo de 400 mW/cm², 1 (5,27%) apresentou leitura abaixo de 100 mW/cm² e nenhum aparelho apresentou intensidade superior a 400 mW/cm² (Figura 5).

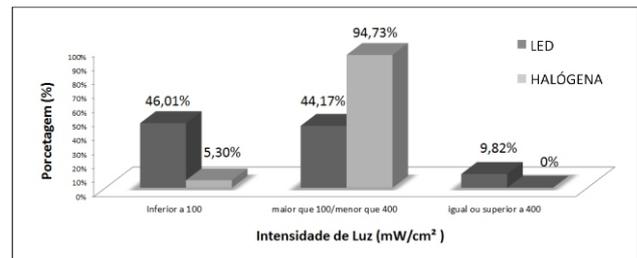


Figura 5 - Distribuição percentual dos aparelhos fotopolimerizadores de acordo com a intensidade da luz. São Luís-MA. 2011.

Discussão

A conversão de monômeros metacrilatos utilizados nos materiais restauradores acontece através da absorção de luz pelos fotoiniciadores, e este fenômeno é dependente de vários parâmetros. Dentre eles, o tipo de monômero tem se mostrado uma variável importante na conversão de resinas compostas²⁰. A elevação da temperatura do material aumenta a mobilidade molecular com um consequente aumento na conversão²¹. Mas, dentre essas variáveis, a irradiância da fonte de luz e o tempo de exposição são de particular interesse, uma vez que, na prática, são passíveis de manipulação pelo clínico²².

A intensidade da luz multiplicada pelo tempo de exposição resulta na energia total ou densidade de energia, que deve ser de aproximadamente 16 J/cm². Caso o aparelho fotopolimerizador tenha intensidade luminosa inferior a 400 mW/cm², as propriedades ideais da resina não serão atingidas, a menos que se aumente o tempo de exposição²³.

Dessa forma, o êxito de um procedimento restaurador está diretamente relacionado ao bom desempenho do aparelho fotopolimerizador. Assim, é de suma importância a manutenção periódica, tanto dos componentes, quanto da limpeza e aferição da intensidade da luz, visto que a frequência e o uso são responsáveis pelo desgaste natural do aparelho.

A diminuição da intensidade luminosa é imperceptível ao olho humano. Assim como, a eficácia de polimerização das resinas compostas, que geralmente, não pode ser percebida pelo operador, uma vez que a camada mais superficial da resina é polimerizada, logo cabe ao operador possuir conhecimento suficiente sobre o perfeito funcionamento do aparelho para solicitar o serviço técnico periodicamente ou sempre que necessário⁹.

No presente estudo é possível observar a falta de conhecimento da importância do monitoramento da intensidade da luz dos fotopolimerizadores, tendo em vista que 140 (76,92%) nunca tiveram a intensidade luminosa avaliada (Figura 4).

Resultados próximos foram encontrados por Long e Curbox (1992), que avaliaram 109 aparelhos fo-

topolimerizadores e entrevistaram seus proprietários relatando que 57% do total nunca havia trocado a lâmpada antes da 'queima' e que 66% não mantinham um programa de manutenção de seus aparelhos²⁴. Barghi *et al.*,²⁵ avaliaram 209 aparelhos e concluíram que a maioria dos profissionais entrevistados não possuía conhecimento sobre o desempenho dos aparelhos fotopolimerizadores e nunca havia trocado a lâmpada das unidades.

Isso fica visível nos resultados das leituras da intensidade da luz realizada nos aparelhos, pois 94,50% dos aparelhos não possuem intensidade mínima, para poder compensar, o tempo de exposição que deveria ser maior. Entretanto, além da intensidade de luz deficiente encontrada nos aparelhos, o tempo de polimerização é inferior aos 40 segundos preconizados na literatura, colocando em risco o tempo de vida clínica das restaurações.

É verificado, em diversos estudos, que os aparelhos fotopolimerizadores estão sujeitos à perda de intensidade luminosa ao longo do tempo e que mesmo assim continuam sendo utilizados indiscriminadamente nas clínicas odontológicas e nas clínicas-escolas de algumas universidades^{6,8,9,13,14,15,16,17,18}.

Um estudo realizado por Pereira *et al.*,⁹ revelou que apenas 16% dos aparelhos fotopolimerizadores utilizados em consultórios odontológicos apresentavam valores de intensidade de luz inferiores aos padrões ideais. Os resultados mostraram que 50% dos profissionais nunca realizaram nenhum tipo de manutenção no aparelho e apenas 16% executaram algum procedimento anualmente.

Neste mesmo ano, foi realizado um estudo nos consultórios particulares em Caruaru-PE e observou-se que dos 60 consultórios pesquisados apenas 10% dos fotopolimerizadores avaliados estavam com intensidade luminosa acima de 400 mW/cm² e 76,65% dos aparelhos estavam com intensidade luminosa abaixo do adequado para polimerização das resinas compostas¹⁷.

Já, em 2010, em Maringá-PR, foi realizada uma pesquisa em 30 consultórios particulares e clínicas de atendimento odontológico e verificou-se que 38,9% dos aparelhos encontravam-se adequados, 27,8% necessitavam de tempo de exposição compensatório e 33,3% encontrava-se com baixa potência⁶.

Estudos em clínicas-escolas de Odontologia também mostram resultados próximos daqueles encontrados nas clínicas particulares, evidenciando uma possível falha na formação dos profissionais, quanto aos cuidados necessários com essas unidades fotoativadoras. Assim, Baldi *et al.*¹⁶, realizaram um estudo numa clínica-escola (Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG-PR), e constataram que dos 16 aparelhos fotopolimerizadores com lâmpada halógena utilizados como amostra, 56,25% apresentavam-se com intensidade luminosa abaixo de 400mW/cm² e seis meses após a primeira leitura, verificou-se que

69,23% destes mesmos aparelhos estavam com intensidade luminosa abaixo do preconizado.

Outra pesquisa realizada por Montenegro *et al.*,²⁶ os quais examinaram 170 aparelhos fotopolimerizadores utilizados no meio acadêmico e em clínicas particulares, mostrou que 52,35% dos aparelhos não aferiam a intensidade de luz. A pesquisa demonstrou também que 49,41% dos aparelhos nunca haviam sido encaminhados para a manutenção e que 32,35% dos entrevistados não responderam à pergunta sobre o valor ideal da intensidade de luz.

Uma pesquisa realizada na Universidade Federal do Maranhão - UFMA, com 19 fotopolimerizadores utilizados nas clínicas do curso de Odontologia revelou que apenas 31% dos fotopolimerizadores estavam com intensidade luminosa igual a 400 mW/cm², ou seja, possuíam potência suficiente para promover a fotoativação das resinas compostas, enquanto que a maioria (68%) não estava em condições para realizar tal procedimento¹⁸.

Os procedimentos com elevadas chances de insucesso clínico estão diretamente relacionados ao polímero formado por uma determinada fonte de luz. A emissão suficiente de intensidade de luz, correto comprimento de onda emitido e tempo de exposição adequado são fatores responsáveis pelo sucesso de uma restauração de resina composta^{3,10}. Porém, a baixa taxa de conversão de monômero pode influenciar no desempenho clínico e na biocompatibilidade do material, e ainda pode deixar a restauração mais susceptível ao manchamento superficial e à infiltração marginal^{4,7,9,17}.

A análise desses dados pode se tornar uma ferramenta para uma possível alteração na formação dos profissionais, bem como uma medida por parte de órgãos responsáveis, para implementação de um programa de controle de qualidade através da manutenção periódica dos aparelhos fotopolimerizadores, logo o benefício direto será um bom trabalho prestado à comunidade²⁷. Os resultados encontrados neste trabalho não diferem da maioria dos estudos relatados na presente pesquisa, reforçando a importância do conhecimento a respeito das formas de uso e da manutenção dos aparelhos fotopolimerizadores.

Os resultados obtidos pela pesquisa mostraram que mais de 90% dos aparelhos fotopolimerizadores pesquisados não se encontravam com a potência mínima adequada para fotoativação da resina composta.

Agradecimentos

Ao CNPq (PIBIC-2011) e a Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão - FAPEMA (Processo BEPP - 617/2011 e Infra 00486/10). Trabalho vencedor do Prêmio Fapema 2011 na categoria Jovem Cientista.

Referências

1. Baratieri LN, Araújo EM, Monteiro SJ. *Composite Restorations in Anterior Teeth: Fundamentals and Possibilities*. Chicago: Quintessence; 2005.
2. Araujo RM. Efeito da intensidade de luz e irradiação de calor de fotopolimerizadores em função do tempo de uso. *J Bras Odontol Clin*, 1997; 1(6): 50-55.
3. Rueggeberg FA, Craig RG. Correlation of parameters used to estimate monomer conversion in a light-cured composite. *J Dent Res*, 1988; 67(6): 932-7.
4. Fan PL, Schumacher RM, Azzolin K, Geary R, Eichmiller FC. Intensidade de luz polimerizadora e profundidade de polimerização de resinas compostas testadas de acordo com os padrões internacionais. *JADA-Brasil*, 2002; (5): 199-204.
5. Franco EB, Lopes LG, Wang L. Resina condensável, uma opção para dentes posteriores: relato de um caso clínico. *J Bras Clin Odontol Integr*, 2000; (4): 75-79.
6. Kreidler MA, Lima DM, Rastelli NA, Andrade MF. Avaliação da intensidade de luz de aparelhos fotopolimerizadores. *J Bras Clin Odontol Integr*, 2004; (8): 249-53.
7. Martins FD, Santos ACB, Soares LRA, Martins HLO. Microdureza de resinas em função da cor e luz halógena. *Pesqui Odontol Bras*, 2002; 16(3): 246-50.
8. Pereira, S.K.; Pascotto, R.C.; Carneiro, F.P. Avaliação dos aparelhos fotopolimerizadores utilizados em clínicas odontológicas. *J Bras Dent Estet*, 2003; 2(5): 29-35.
9. Pereira SK, Porto CLA, Mendes AJD. Efeitos de diferentes sistemas de fotopolimerização na dureza superficial da resina composta. *J Bras Clin Estet Odont*, 2001; 5(26): 156-161.
10. Wiggins KM, Hartung M, Altholf O, Wastian C, Mitra, SB. Curing performance of a new-generation light-emitting diode dental curing unit. *J Am Dent Assoc*, 2004; 135(10): 1471-9.
11. Pires HC, Araújo PA, Carvalho JR, Francisconi. Avaliação de dois tipos de fotopolimerizadores, LED e Lâmpada Halógena, na profundidade e cura de uma resina composta. *Rev Fac Odontol Lins*, 2005; 17(1): 15-22.
12. Leung RL, Fan PL, Johnston WM. Post Irradiation polymerization of visible light activated composite resin. *J Dent Res*, 1982; (62): 363-365.
13. Vieira GF, Erhardt AE, Shroeder LF. Intensidade de luz de aparelhos fotopolimerizadores utilizados em consultórios particulares. *J Bras Clin Estet Odont*, 2000; 4(22): 41-44.
14. Mazur RF, Ignacio AS, Ferronato T, Koerich G, Vieira S. Avaliação da qualidade dos aparelhos fotopolimerizadores da clínica odontológica da PUC-PR. *Rev Ibero Odontol Est Dent*, 2004; (3): 160-8.
15. Bona AD, Casalli JL, Schelder PV. Eficácia dos fotopolimerizadores utilizados em clínicas odontológica. *Rev Fac Odontol Univ Passo Fundo*, 1997; (2): 41-50.
16. Baldi RL, Martins R, Teider LD, Leite TM, Delgado L, Pereira SK. Intensidade de luz de aparelhos fotopolimerizadores utilizados no Curso de Odontologia da Universidade Estadual de Ponta Grossa. *Publicato UEFG*, 2005; 11(1): 39-46.
17. Correia IB, Teixeira HM, Nascimento ABL, Costa SX, Galindo RM, Azevedo LM, Maciel WV. Avaliação da intensidade de luz, da manutenção e do método de utilização dos fotopolimerizadores utilizados nos consultórios da cidade de Caruaru-PE. *Rev Odontol UNESP*, 2005; 34(3): 113-18.
18. Borges FMGS, Rodrigues CC, Freitas SAA, Costa JF, Bauer JRO. Avaliação da intensidade de luz dos fotopolimerizadores utilizados no curso de Odontologia da Universidade Federal do Maranhão. *Rev Cienc Saúde*, 2011; 13(1): 26-30.
19. Gouveia CVD, Costa MF, Costa Neto CA, Magalhães Filho TR, Barros RN. Avaliação dos aparelhos fotoativadores utilizados em Odontologia. *RGO*, 2008; 56(4): 399-403.
20. Ruyter IE, Oysaed H. Composites for use in posterior teeth: composition and conversion. *J Biomed Mater Res*, 1987; 21(1): 11-23.
21. Kloosterboer JG, Lijten GFCM. Photopolymers exhibiting a large difference between glass transition and curing temperatures. *Polymer*, 1990; 31(1): 95-101.
22. Halvorson RH, Erickson RL, Davidson CL. Energy dependent polymerization of resin-based composite. *Dent Mater*, 2002; 18(6): 463-9.
23. Reis A, Loguércio AD. Materiais dentários restauradores diretos: dos fundamentos à aplicação clínica. 1ª Ed. São Paulo: Livraria Santos Editora, 2007; p. 277.
24. Long WR, Curbox SC. In-office survey of curing lights maintenance. *J Ind Dent Assoc*, 1992; 71(3): 9-11.
25. Barghi N, Berry T, Hatton C. Evaluating intensity output of curing lights in private dental offices. *J Am Dent Assoc*, 1994; 125(7): 992-6.
26. Montenegro G, Pinto T, Guimarães C, Assunção MCA, Blazzio MD. Descobrimo seu fotopolimerizador. *Rev APCD*, 2003; 57(1): 66-70.
27. Briso ALF, Sunfeld RH, Lima JM, Costa SAC, Campos IT. Avaliação da intensidade luminosa produzida por unidade fotoativadora e grau de satisfação dos profissionais em empregá-las. *J Brasil Dent*, 2003; 2(7): 212-216.