

AVALIAÇÃO DA POTÊNCIA DOS APARELHOS FOTOPOLIMERIZADORES UTILIZADOS NO CURSO DE ODONTOLOGIA DA IMED

^aCassiano Ricardo Contarin, ^bJanesca de Lurdes Casalli, ^bLilian Rigo

^aAcadêmico da Escola de Odontologia da Faculdade Meridional

^bDocente da Escola de Odontologia da Faculdade Meridional

RESUMO

Objetivo: O aparelho fotopolimerizador é um instrumento que emite luz capaz de ativar componentes da resina composta e demais produtos odontológicos, polimerizando-os, garantindo a qualidade da restauração e sua longevidade. Para a efetivação da fotopolimerização as principais fontes emittentes de luz são as fontes de luz halógenas e os diodos emittentes de luz (LEDs). Todos os aparelhos fotopolimerizadores são unidades capazes de perda de rentabilidade de acordo com o tempo de uso. Para que o aparelho fotopolimerizador permaneça com sua intensidade de luz ideal, é importante realizar a manutenção periódica dos aparelhos para garantir a adequada polimerização das resinas compostas. O presente estudo teve por objetivo avaliar a potência dos fotopolimerizadores presentes nas Clínicas Odontológicas do curso de Odontologia da Faculdade Meridional de Passo Fundo – RS, comparando a intensidade de luz de aparelhos novos e usados e verificando a média da potência de três aferições em tempos diferentes. **Metodologia:** a potência foi aferida através do uso de um radiômetro. Foram avaliados 26 aparelhos fotopolimerizadores caracterizados em novos e usados. **Resultados:** conforme os resultados obtidos houve diferença estatisticamente significativa, sendo que os aparelhos fotopolimerizadores usados são mais potentes que os aparelhos novos. Entre as três aferições distintas, a terceira aferição foi a que apresentou a maior média de potência tanto para os aparelhos novos, como para os usados. **Conclusão:** desse modo, pode-se concluir que os aparelhos usados são mais potentes que os novos e dentre as três aferições, a que obteve maior média de potência foi à terceira, tanto para novos como para os usados.

Palavras-chave: Luzes de Cura Dentária, resinas compostas, adesivos dentinários.

INTRODUÇÃO

Os aparelhos diodo emissores de luz, populares como LEDs (light emitting diode), ao adverso das lâmpadas halógenas, transformam a energia elétrica em luz por semicondutores sólidos, causando aquecimento mínimo. Esses aparelhos oferecem muitas vantagens como: a produção de pouco calor, diminuindo a possibilidade de degradação dos componentes internos ao longo do tempo, e a inexistência de filtros devido ao estreito espectro de comprimento de onda emitido, que

calha com a região de absorção da canforoquina (1). Os aparelhos à base de LEDs da primeira geração proporcionavam a desvantagem de emittirem intensidades de luz muito baixas, alterando entre 80 e 300 mW/cm² procedendo em menos eficiência de fotopolimerização (2). Contudo a tecnologia LED vem sendo firmemente aprimorada e alterações foram desenvolvidas com o fim de acrescer a densidade de potência (aparelhos de segunda geração) e também de estender o espectro de luz emitida (aparelhos de terceira geração) (3).

Todos os aparelhos fotopolimerizadores são unidades suscetíveis à perda de rentabilidade de

acordo com o período de uso. Isso afeta o grau de conversão dos monômeros, induzindo ao insucesso de restauração de resina composta devido ao aumento da toxicidade que pode acarretar sensibilidade pós-operatória em função do acometimento pulpar causada pelos monômeros residuais; maior desgaste; quebra das margens; diminuição da dureza e do módulo de elasticidade da resina (4).

Com a finalidade de atender as necessidades estéticas no tratamento restaurador, nos deparamos com a crescente valorização de uso das resinas compostas. Contudo, para que se alcance êxito no procedimento restaurador, diferentes requisitos precisam ser observados a fim de garantir a longevidade da restauração e o sucesso clínico do tratamento restaurador adesivo direto (5).

De acordo com a literatura científica disponível, a maior parte das resinas compostas empregadas em consultórios particulares e clínicas universitárias são ativadas através de luz visível entre 400 e 500 nm. Estas iniciam o seu processo de polimerização através de absorção de luz por meio de fotoiniciador, a canforoquinona, que uma vez ativada reage com os grupos amina e produz radicais livres (6).

Para garantir que o aparelho fotopolimerizador permaneça com sua intensidade de luz ideal, é importante realizar a conservação periódica com o auxílio de radiômetro para garantir apropriada polimerização das resinas compostas (7).

Autores afirmam ainda que o aparelho fotopolimerizador é um aparelho imprescindível para garantir o sucesso das restaurações estéticas. Por isso, o controle da apropriada emissão de intensidade luminosa suficiente é fundamental. Todavia, as unidades fotoativadoras são suscetíveis à perda de rendimento ao longo do tempo. Sendo que, mais de 90% dos aparelhos fotopolimerizadores não se deparam em condições adequadas de emissão de luz (8).

O objetivo deste trabalho foi realizar a comparação da potência dos aparelhos fotopolimerizadores novos e usados utilizados no curso de Odontologia na Faculdade Meridional de Passo Fundo – RS, com o intuito de analisarmos a real frequência dos mesmos, dessa forma esta pesquisa é importante para através do resultado obtido evitar danos e diminuição nas propriedades das restaurações em Resina Composta.

METODOLOGIA

◆ Delineamento e amostra do estudo

O presente estudo é do caráter quantitativo experimental, cuja amostra, não probabilística, foi composta por 26 fotopolimerizadores divididos em dois grupos: “novos” e “usados”. Todos os fotopolimerizadores foram provenientes das Clínicas Odontológicas da Faculdade Meridional de Passo Fundo – RS. O estudo foi realizado no laboratório pré-clínico da Faculdade Meridional de Passo Fundo – RS, no curso de Odontologia.

◆ Procedimentos para coleta de dados

Foram realizadas aferições da potência dos fotopolimerizadores através de um Radiômetro do curso de Odontologia da Faculdade Meridional de Passo Fundo – RS.

O experimento foi realizado no mês de março do ano de 2015, pelo responsável do estudo nos aparelhos de luz cedidos pela instituição de ensino (IMED). Para a aferição da intensidade de luz foi utilizado radiômetro, seguindo a seguinte metodologia:

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 fotosensível do radiômetro;

O fotopolimerizador foi acionado por 1 minuto antes de qualquer leitura a fim de se assegurar um registro que se aproximasse da realidade;

Cada fotopolimerizador foi aferido por três vezes, foram inicialmente submetidos à leitura do radiômetro por 20 segundos cada. Posteriormente seguiu-se uma segunda leitura utilizando o mesmo tempo e a terceira igualmente a segunda, o intervalo entre uma e outra leitura foi de 30 segundos, sendo calculada a média.

As variáveis dependentes foram os fotopolimerizadores divididos em novos e usados para que pudessemos mensurar e juntar através dos dados coletados a diferença entre os dois aparelhos.

RESULTADOS

A seguir serão apresentados todos os dados das aferições de todos os fotopolimerizadores utilizados no Instituto Meridional de Passo Fundo – RS. Primeiramente foi montado um banco de dados no Microsoft Office Word 2007 e pos-

teriormente enviado para o programa SPSS 17.0 para o teste ANOVA One Way ao nível de significância onde o $p > 0,005$.

O resultado da figura 1 demonstra a variação da potência dos aparelhos fotopolimerizadores divididos em novos e usados, sendo que 10 aparelhos fotopolimerizadores usados obtiveram potência entre 951-1050 mW/cm^2 e somente 3 dos aparelhos fotopolimerizadores novos ficaram entre essa média. Na variação entre 865-950

mW/cm^2 , 8 aparelhos fotopolimerizadores novos ficaram entre essa potência e 4 aparelhos fotopolimerizadores usados tiveram esse resultado. Por vez, somente um único aparelho fotopolimerizador usado alcançou uma potência superior a 1051 mW/cm^2 e nenhum aparelho fotopolimerizador novo atingiu essa marca. Deixando bem claro que a potência dos aparelhos usados é maior e em um número maior de aparelhos fotopolimerizadores atingindo valores mais altos em relação aos novos.

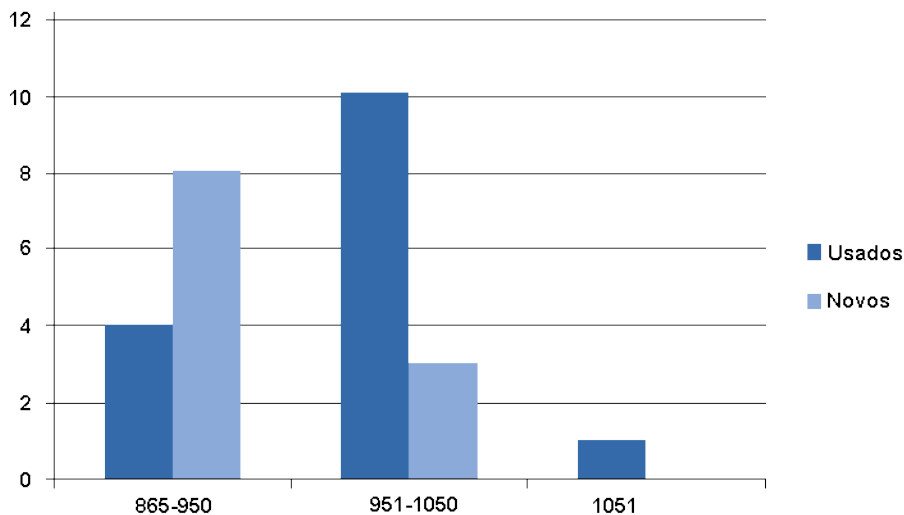


Figura 1 – Variação da potência dos aparelhos fotopolimerizadores divididos em novos e usados.

Na figura 2 estão às médias das três aferições e média geral dos aparelhos fotopolimerizadores usados e novos. Conforme resultado obtido através da tabela abaixo, a média dos aparelhos fotopolimerizadores usados foi de aproximada-

mente 970 mW/cm^2 e dos aparelhos fotopolimerizadores novos foi de aproximadamente 920 mW/cm^2 , mais uma vez demonstrando que os usados são mais potentes que os aparelhos novos.

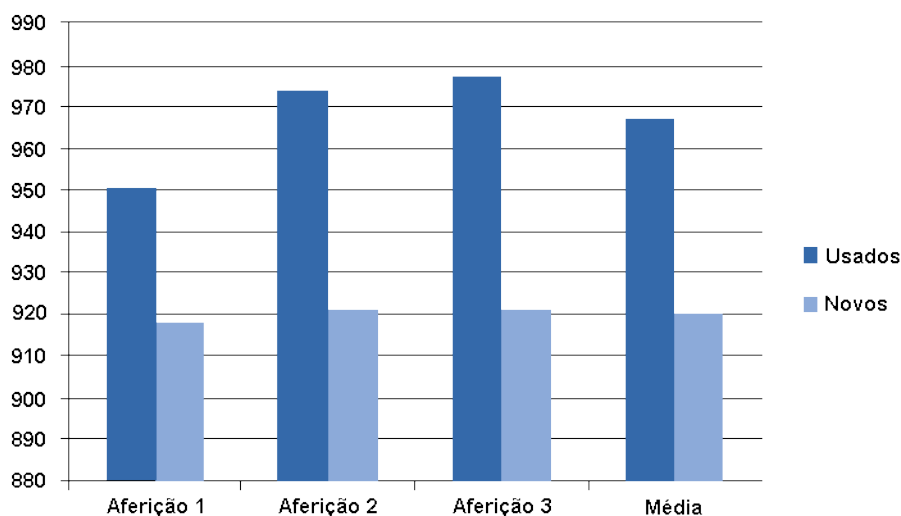


Figura 2 - Média das três aferições e média geral dos aparelhos fotopolimerizadores usados e novos.

Com relação a marca comercial dos aparelhos, 58% dos aparelhos fotopolimerizadores eram da marca Schuster, também caracterizados como “novos”, e 42% dos aparelhos fotopolimerizadores eram da marca Gnatus, também denominados no decorrer desse estudo como “usados”.

Com relação a quantidade de aparelhos novos com maior potência nas três aferições, 37% dos aparelhos apresentaram uma maior potência na aferição dois, 36% apresentaram maior potência na aferição três, e apenas 27% apresentaram uma maior potência na primeira aferição. Quando essas aferições foram realizadas nos aparelhos usados, 46% dos aparelhos apresentaram uma maior potência na aferição três, 27% apresentaram maior potência na aferição dois, e 27% também apresentaram uma maior potência na primeira aferição.

A Tabela 1 apresenta a média e desvio padrão da variável de uso dos aparelhos. Dos 26 aparelhos utilizados 15 foram classificados como usados e 11 como novos. Cada um dos aparelhos foi aferido por 3 vezes, totalizando uma amostra de 78 aferições.

Tabela 1 – Média e desvio padrão da variável “uso dos aparelhos”.

Uso dos aparelhos	N	Média	Desvio padrão
Usados	45	966,89	53,408
Novos	33	919,67	43,209
Total	78	946,91	54,381

Após a submissão dos resultados médios ao teste t de student (5%), houve diferença estatisticamente significativa nas médias das medidas de potência dos fotopolimerizadores, sendo que os usados são mais potentes ($p < 0,001$).

DISCUSSÃO

A evolução da prática odontológica, incluindo a área de Dentística Restauradora, possibilita aos profissionais depararem-se com as mais modernas técnicas, materiais e estudos sobre inúmeros assuntos, o que possibilita uma aproximação da realidade, permitindo a obtenção de um excelente diagnóstico, hipóteses, e tratamento. Assim, diariamente novos materiais são testados e lançados no mercado competitivo.

Por mais avançada que esteja a tecnologia, alguns estudos demonstram a falta do conhecimento dos profissionais da área e a não realização da manutenção correta dos aparelhos. Um estudo examinou 170 aparelhos fotopolimerizadores usados no meio acadêmico e em consultórios particulares e apontou que 52,35% dos aparelhos não conferiam a intensidade de luz. A pesquisa corroborou 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 (9).

Assim, o objetivo deste trabalho, que foi avaliar os fotopolimerizadores da Escola de Odontologia IMED, colabora para obter dados que nos assegurem a qualidade dos procedimentos realizados nas clínicas da faculdade. Sabe-se que baixa potência dos aparelhos e a não aferição e manutenção dos mesmos pode resultar em diversos problemas para restauração, assim como a subpolimerização que por sua vez fará com que a restauração tenha propriedades inferiores. Dessa forma, o êxito de um procedimento restaurador está absolutamente relacionando a adequada atuação do aparelho fotopolimerizador. Assim, é de epítome seriedade a manutenção periódica, tanto dos componentes, quanto da limpeza e aferição da intensidade de luz, visto que a constância e o uso são responsáveis pelo desgaste natural do aparelho (6,10).

A metodologia utilizada baseou-se em vários estudos. De cada estudo obteve-se o embasamento para estabelecer o tempo de aferição, intervalo entre tomadas, quantidade de tomadas e padronizações de procedimentos (4, 11, 12).

Os aparelhos fotopolimerizadores são dispositivos essenciais para conversão dos monômeros resinosos da Resina Composta em polímeros e formarem uma matriz única de material. Existem dispositivos de diferentes marcas e modelos. Nesse presente estudo foram utilizadas duas marcas e modelos distintos, sendo eles: Gnatus – Fotopolimerizador Optilight Max à bateria e Schuster – Clareador e Fotopolimerizador Emitter C à Bateria.

Neste trabalho foram descritos como aparelhos novos para os aparelhos da marca Schuster e denominados usados os da marca Gnatus. Os aparelhos Schuster, representaram 58% da amostra, e eram todos novos, vindo diretamente do fabricante e nunca antes utilizado. Já os aparelhos

Gnatus eram usados, estando em uso há aproximadamente 5 anos.

Na análise dos resultados através da aferição e comparação entre as duas marcas, houve diferença estatisticamente significativa, ($p < 0,001$), sendo que os aparelhos da marca Gnatus foram mais potentes que os das marca Schuster nunca antes utilizados.

A potência inferior dos aparelhos novos pode ser devido ao fato de terem sido fabricados no mês de Junho do ano de 2014 e estarem guardados em suas devidas caixas, porém pode não ser justificável, sendo que o produto deve passar por aferição e testes antes de sair da fábrica. Novos estudos devem ser feitos para podemos termos respostas e chegarmos a conclusões concretas se realmente o fato deles terem uma potência inferior é devido às hipóteses supracitadas.

Outra hipótese sobre a diferença que houve nesse estudo, pode ser pela potência alcançada, sendo que o fabricante do aparelho Schuster coloca nas características do mesmo um alcance de potência de 1250 mW/cm^2 , porém conforme resultados, nenhum aparelho teve a potência superior a 1000 mW/cm^2 .

Um estudo semelhante realizado demonstrou que 38,9% dos aparelhos encontravam-se adequados ao uso, um número inferior comparado a este estudo onde todos os aparelhos estão aptos para uso. Outros 27,8% dos aparelhos necessitam de tempo de exposição compensatório e 33,3% encontrava-se com baixa potência, necessitando, portanto, de manutenção, o que difere desta pesquisa que apresenta nenhum aparelho para manutenção (13).

Foi realizado um estudo semelhante que envolveu oito instituições governamentais em Riyadh, Arábia Saudita. O número total de aparelhos usados no estudo foi de 210, sendo que 120 foram de QTH (Quartzo-tungstênio halógeno) e 90 foram LED. Os valores médios obtidos pelos aparelhos foram: 260 mW/cm^2 para os QTH e 598 mW/cm^2 para os aparelhos a LED, demonstrando novamente um resultado diferente comparado com este estudo, onde a média dos aparelhos fotopolimerizadores foi de 970 mW/cm^2 superior a potência dos aparelhos do estudo anterior (14).

Outro estudo foi realizado para analisar a potência de 295 unidades de fotoativação (fontes de luz) utilizados em consultórios odontológicos na Jordânia. O resultado demonstrou que 37 dos 141 aparelhos de QTH (Quartzo-Tungstênio Halógeno) (26,2 %) e 122 dos 154 aparelhos fo-

topolimerizadores de LED (79,2%) apresentaram potência superior a 300 mW/cm^2 , mais uma vez demonstrando diferença nas potências entre o estudo dos autores supracitados e deste estudo (15).

Outro estudo que não tem concordância com os resultados desta pesquisa foi realizado onde foram examinados 200 aparelhos fotopolimerizadores em consultórios odontológicos em Maharashtra. Destes, 81 foram unidades de LED e 119 foram unidades de QTH (Quartzo-Tungstênio Halógeno). Apenas 10% dos aparelhos de LED e 2% dos aparelhos de QTH tinham boas intensidades ($>400 \text{ mW/cm}^2$). Vimos que nos aparelhos deste estudo, 100% das unidades de LED apresentaram potência muito superior a 400 mW/cm^2 .

Novos estudos devem ser realizados com três tomadas distintas, em tempos distintos, como por exemplo, quando o aparelho acaba de ser fabricado, três meses após a fabricação e seis meses após a fabricação, para que seja possível compreender se a perda da potência de fotopolimerização ocorre ao longo da sua fabricação, mesmo não sendo utilizado.

CONCLUSÃO

Conforme a análise dos resultados apresentados foi possível concluir que a potência de todos os aparelhos fotopolimerizadores avaliados estavam adequados para realizar procedimento fotopolimerizador, havendo diferença estatisticamente significativa demonstrando que os aparelhos usados são mais potentes que os novos.

REFERÊNCIAS

1. Kurachi C, Tuboy AM, Magalhães DV, Bagnato VS. Hardness evaluation of a dental composite polymerized with experimental LED – based devices. *Dent Mater* 2001; 17: 309-15.
2. Godoy EP, Pereira SK, Carvalho BM, Martins GC, Franco APGO. Aparelhos fotopolimerizadores: elevação da temperatura produzida por meio da dentina e durante a polimerização da resina composta. *Rev Clín Pesq Odontolog.* 2007; 3 (1): 11-20.
3. Ganime MM, Giorgi MCC, Dias CTS, Paulillo LAMS. Avaliação de dureza Knoop de resina composta ativada por diferentes fontes de luz. *Cienc Odontol Bras.* 2008; 11 (3): 74-80.

4. Borges FMGS, Rodrigues CC, Freitas, SAA, Costa, JF, Bauer, J. Avaliação da intensidade de luz dos fotopolimerizadores utilizados no curso de Odontologia da Universidade Federal do Maranhão. *Rev. Ciênc. Saúde* 2011; 13 (1): 26-30.
5. Firoozmand L, Balducci I, Araújo M. Influência da Fotopolimerização e da Cor da Resina Composta na Microdureza. *Pesq Bras Odontoped Clin Integr.* 2009; 9 (1): 37-42.
6. Baldi RL, Teider LD, Leite TM, Martins R, Delgado LAC, Pereira SK. Intensidade de luz de aparelhos fotopolimerizadores utilizados no curso de Odontologia da Universidade Estadual de Ponta Grossa – PR. *UEPG Ci. Biol. Saúde* 2005; 11 (1): 39-46.
7. Beltrani FC, Caldarelli PG, Kossatz S, Hoepfner MG. Avaliação da intensidade de luz e dos componentes dos aparelhos fotopolimerizadores da Clínica Odontológica da Universidade Estadual de Londrina. *Rev Bras de Pesquisa em Saúde* 2012; 14 (1): 5-11.
8. Freitas SAA, Costa JF, Bauer JRO. Avaliação da intensidade da luz dos aparelhos fotopolimerizadores utilizados em clínicas odontológicas de São Luís – MA. *Rev. Pesq Saúde* 2011; 12 (2): 27-31.
9. Montenegro G, Pinto T, Guimarães C, Assunção MCA, Blazzio MD. Descobrimo seu fotopolimerizador. *Rev APCD* 2003; 57(1): 66-70.
10. Medeiros EB, Nascimento ABL. Causas e conseqüências da fotopolimerização inadequada da resina composta. *Rev. Bras. Odontol.* 2002; 59 (6): 403-405.
11. Della Bona A, Casalli JL, Schleder PV. Eficácia dos fotopolimerizadores utilizados em clínicas odontológicas. *Revista da faculdade de Odontologia da Universidade de Passo Fundo – RFO* 1997; 1(2): 41-50.
12. Wunderlich Junior AE, Siqueira DF, Scanavini MA, Kanashiro LK. Avaliação da potência de fotopolimerizadores à LED utilizados em consultórios. *OrtodotniaSPO* 2009; 2 (42): 95-100.
13. Marson FC, Mattos R, Sensi LG. Avaliação das condições de uso dos fotopolimerizadores. *Revista Dentística online* 2010; 19. Disponível em: <<http://www.ufsm.br/dentisticaonline>>. Acesso em: 09 nov. 2013.
14. Shaafi AM, Maawadh A, Qahtani AL. Evaluation of Ligth Intensity Output of QTH and LED Curing Devices in Various Governmental Health Institutions. *Operative Dentistry* 2011; 356-361.
15. Maghaireh GA, Alzraikat H, Taha NA. Assessing the irradiance delivered from light-curing units in private dental offices in Jordan. *J Am Dent Assoc.* 2013; 144 (8): 922-927.

Power rating lighth curing units used in dentistry course of IMED

ABSTRACT

The curing light is an instrument that emits light capable of activating components of resin and other dental products, polymerizing them, ensuring the quality of the restoration and its longevity. For effective curing major issuers All light curing units are units capable of loss of profitability according to the usage time. For the curing light to remain with their ideal light intensity, it is important to perform periodic maintenance with the help radiometer to ensure proper curing of composite resins. This study aims to assess the power of light curing of dental course of the Southern School of Passo Fundo - RS, in order to know the real power of the same. The potency was measured by using a radiometer. We evaluated 26 light curing units featured in new and used. As the results hears statistically significant difference, and the light curing units used are more potent than new appliances. Among the three different measurements, the third measurement was the one with the highest average power for both new appliances, such as those used to. Thus, it can be concluded that the used devices are more potent than the new and among the three measurements, the one with the highest average power was the third, for both new and used.

Keywords: dental hardening lamps, composites, dentin bonding.