

IRRADIÂNCIA DE FOTOPOLIMERIZADORES UTILIZADOS POR ALUNOS DE GRADUAÇÃO SIMULANDO DIFERENTES PROFUNDIDADES DE PREPARO

Fernanda Queiroz Lima (PIBIC/CNPq/FA/Uem), Débora Lopes Salles Scheffel (Orientadora), e-mail: dlsscheffel2@uem.br

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Ciências Biológicas e da Saúde/Maringá, PR.

Odontologia / Materiais Odontológicos

Palavras-chave: Polimerização, Dentística Operatória, Cura Luminosa de Adesivos Dentários.

Resumo

A fotopolimerização é uma etapa fundamental nos procedimentos restauradores adesivos. A irradiância, distância e tempo influenciam na qualidade das restaurações. Assim, o objetivo deste trabalho foi mensurar a irradiância dos fotopolimerizadores dos alunos de graduação da UEM em diferentes distâncias, simulando variadas profundidades de cavidade. Foram testados 48 aparelhos de alunos do terceiro ao quinto ano com auxílio de um radiômetro. As medidas foram feitas com a ponta do fotopolimerizador distante 0mm, 2mm, 4 mm e 6 mm da célula de leitura. Cada medida foi realizada durante 10 segundos, em triplicata. A média entre as leituras foi considerada a irradiância final na determinada distância. Os testes de Friedman e ANOVA foram aplicados, complementados pelos testes de Dunn e Tukey ($\alpha=0,05$). Dos aparelhos avaliados, 43,8% pertenciam a alunos do terceiro ano, 35,4% eram do quarto ano e 20,8% do quinto ano. A marca mais frequente (56%) foi a Schuster. As medianas de irradiância variaram de 846,7 mW/cm^2 a 461,7 mW/cm^2 . Três aparelhos apresentaram irradiância inferior a 500 mW/cm^2 em 0 mm. Em 2 mm, 8 aparelhos ficaram abaixo de 500 mW/cm^2 , e para as distâncias de 4 e 6 mm foram 15 e 25 aparelhos, respectivamente. Conclui-se que o distanciamento afeta significativamente a irradiância dos fotopolimerizadores, deixando-a, em vários cenários, inferior à desejada.

Introdução

Os aparelhos fotopolimerizadores, por meio de sua luz azul, são capazes de desencadear a reação de presa de materiais restauradores como sistemas adesivos, cimentos resinosos, cimentos de ionômero de vidro modificados por resina e resinas compostas. Os fotopolimerizadores atuais apresentam LEDs com luz espectralmente mais seletiva, sem filtro e a potência constante durante sua vida útil (FIROOZMAND, 2009). Para que ocorra a polimerização adequada, os fotopolimerizadores precisam entregar uma

quantidade mínima de energia aos materiais odontológicos, o que é influenciado pela irradiância do aparelho, tempo e distância de exposição. A irradiância (IR) pode ser mensurada por radiômetros que medem a concentração da luz emitida (mW/cm^2) e pode variar com a posição e distanciamento do fotopolimerizador. (MARSON; MATTOS; SENSI, 2010). É de grande importância que alunos de graduação entendam estes conceitos e aprendam a trabalhar de forma correta com seus aparelhos. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a irradiância dos fotopolimerizadores de alunos de graduação da UEM em diferentes distâncias, simulando variadas profundidades de cavidade.

Materiais e Métodos

A irradiância (mW/cm^2) de 48 fotopolimerizadores de alunos do 3º ao 5º anos do curso de graduação em Odontologia da UEM foi mensurada utilizando um radiômetro (LEDX – T 2400 - Orthometric). Os valores foram obtidos com a ponteira dos aparelhos posicionada diretamente sobre a célula de leitura (0 mm) por 10 segundos e, posteriormente, sobre um dispositivo para padronização das distâncias de 2 mm, 4 mm e 6 mm. Previamente às leituras, foi solicitado que os alunos carregassem os aparelhos. As leituras foram feitas em triplicada para cada distância e a média foi considerada a irradiância do aparelho. Os dados não apresentaram distribuição normal e foram submetidos ao teste de Friedman complementado pelo teste de Dunn. Quando a marca Schuster foi individualmente analisada, a distribuição dos dados apresentou aderência a curva normal e homogeneidade de variâncias. Assim, o teste de ANOVA à um critério com medidas repetidas foi realizado, seguido do teste de Tukey ($\alpha= 0,05$).

Resultados e Discussão

As medianas da irradiância, independente da marca comercial e distância variaram de 846,7 a 461,7 mW/cm^2 (Figura 1). A marca mais frequente foi a Schuster (56%) (Tabela 1). O distanciamento da fonte de luz afetou a irradiância (Friedman; $p<0,0001$) (Tabela 2). Em 0 mm, 3 aparelhos apresentaram irradiância inferior a 500 mW/cm^2 . Em 2 mm, foram 8 aparelhos. Já para as distâncias de 4 e 6 mm foram 15 e 25 aparelhos, respectivamente. Dos 27 aparelhos da marca Schuster, 81,5% eram do modelo Emitter A; A distância reduziu significativamente a irradiância em todos os cenários testados (ANOVA; $p<0,0001$) (Figura 2).

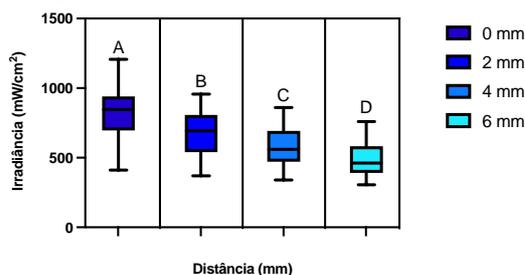


Figura 1 - Irradiância (mW/cm^2) em diferentes distâncias a partir da célula de leitura do radiômetro. Valores nas caixas representam Mediana, percentil 25 e percentil 75. As barras representam valores mínimo e máximo em cada grupo. Letras diferentes apontam diferença estatisticamente significativa (Dunn; $p>0,05$).

Tabela 1. Distribuição dos fotopolimerizadores de acordo com o ano de graduação e marca.

Ano da graduação	Marca comercial	Quantidade absoluta (%)
Terceiro	Schuster	14 (29,2*)
	Microdont	2 (4,2)
	Rainbow	4 (8,3)
	Kavo	1 (2,1)
Quarto	Schuster	8 (16,7)
	Microdont	6 (12,5)
	SDI	3 (6,2)
Quinto	Woodpecker	2 (4,2)
	Schuster	5 (10,4)
	SDI	2 (4,2)
	Marca não identificada	1 (2,1)

*Valores entre parênteses representam a porcentagem de aparelhos de cada marca em relação ao número total de aparelhos analisados.

Tabela 2. Porcentagem de irradiância dos fotopolimerizadores a cada 2 mm de distanciamento da célula de leitura do radiômetro.

Marca	Distância (mm)			
	0 mm	2 mm	4 mm	6 mm
Geral	100%*	84,0%	71,6%	60,9%
Schuster	100%	82,9%	71,5%	61,0%
Microdont	100%	89,3%	81,8%	72,6%
SDI	100%	79,7%	55,2%	46,7%
Rainbow	100%	85,5%	77,1%	63,6%
Woodpecker	100%	85,3%	67,0%	48,4%
Kavo	100%	97,0%	81,1%	72,3%

*Porcentagem de irradiância a cada ponto de distanciamento calculada considerando os valores obtidos em 0 mm como 100%.

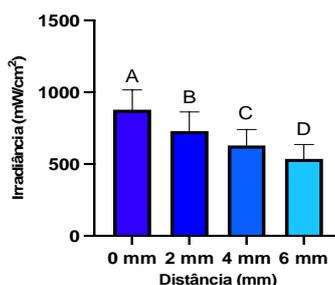


Figura 2. Irradiância (mW/cm^2) dos fotopolimerizadores da marca Schuster testados em diferentes distâncias a partir da célula de leitura do radiômetro. Colunas representam média e barras de erro, desvio-padrão. Letras diferentes apontam diferença estatisticamente significativa (Tukey; $p > 0,0001$).

A fotopolimerização adequada é imprescindível para atingir um alto grau de conversão monomérica e favorecer a qualidade das restaurações em longo prazo (PRICE; FELIX, 2009). A irradiância do fotopolimerizador e o tempo de exposição interferem nos valores de energia ofertados ao material. Estudos prévios apontam que a energia mínima necessária para uma polimerização adequada de 2 mm de resina composta é de $16 \text{ J}/\text{cm}^2$ (BORTOLOTTI; DAGON; KREJCI, 2013). Um aparelho com irradiância de $500 \text{ mW}/\text{cm}^2$ ativado por 32 segundos é capaz de fornecer $16 \text{ J}/\text{cm}^2$ ao material restaurador. No entanto, a maioria dos graduandos segue o tempo de 20 segundos indicado pelos fabricantes.

Conclusões

O distanciamento reduz significativamente a irradiância dos fotopolimerizadores. Em vários dos cenários testados os aparelhos apresentam irradiância inferior que a desejada.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), à Fundação Araucária e à Universidade Estadual de Maringá pela concessão de bolsa de Iniciação Científica (nº 2912/2020).

Referências

BORTOLOTTI, T.; DAGON, C.; KREJCI, I. Light polymerization during cavity filling: effect of exposure reciprocity law and the resulted shrinkage forces on restoration margins. **Acta Odontol Scand**, v. 71, n. 5, p. 1296-1302, 2013.

FIROOZMAND, L. M. Influência da Fotopolimerização e da Cor da Resina Composta na Microdureza. **Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada**, v. 9, n. 1, p. 37–42, 1 abr. 2009.

MARSON, F. C.; MATTOS, R.; SENSI, L. G. **Avaliação das condições de uso dos fotopolimerizadores**. v. 9, n. 19, p. 15-20, 2010.

PRICE, R.B.; FELIX, C.A. Effect of delivering light in specific narrow bandwidths from 394 to 515nm on the microhardness of resin composites. **Dent Mater**, v. 25 n. 7 p. 899-908, 2009.