

## **AVALIAÇÃO DA IRRADIÂNCIA E ESPECTRO DE LUZ EMITIDO POR APARELHOS FOTOPOLIMERIZADORES LED DA FO/UFPeI**

**VALÉRIA DA CUNHA ELIAS<sup>1</sup>; CARLOS ENRIQUE CUEVAS-SUAREZ<sup>2</sup>;  
JOSIANE KUHN RUTZ<sup>3</sup>; TATIANA DA SILVA RAMOS<sup>3</sup>; EVANDRO PIVA<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Graduação em Odontologia – Universidade Federal de Pelotas – valeriaelias92@gmail.com

<sup>2</sup> Programa de Pós-graduação em Odontologia - Universidade Federal de Pelotas – carlosecsuarez@gmail.com

<sup>3</sup> Centro de Desenvolvimento e Controle de Biomateriais. Faculdade de Odontologia – Universidade Federal de Pelotas – josianekr@gmail.com; tsrfarma@gmail.com; evpiva@gmail.com

### **1. INTRODUÇÃO**

A utilização das resinas compostas 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 restauração de forma, função e estética dos elementos dentários (BARATIERI, et al., 2005). Um dos passos importantes para a melhora na aplicação destes materiais foi o aprimoramento no método utilizado para a polimerização: a fotopolimerização.

Para assegurar uma adequada fotopolimerização das resinas compostas deve-se considerar três fatores: intensidade de luz emitida (SOLOMON et al., 1999) sua distribuição espectral (BLAZZIO et al., 2001) e o tempo de polimerização (FEILZER, 1995). Entretanto, fatores como o tipo, cor e opacidade da resina composta (YAZICI, et al., 2007), espessura do incremento (DAVIDSON, et al., 1997) temperatura do compósito, distância da ponta da luz à superfície do material restaurador (D'ALPINO, et al., 2007) e o tempo de pós-irradiação, influenciam na polimerização e no grau de conversão das resinas compostas.

São vários os materiais atualmente disponíveis que dependem da ação do fotopolimerizador para que se tornem efetivos ou polimerizem. Estes aparelhos têm fundamental importância na rotina da clínica odontológica, é primordial que os profissionais tenham total conhecimento sobre o funcionamento, otimização do uso e manutenção destes aparelhos. O grau da polimerização pode ser influenciado pelo direcionamento da luz, condições técnicas do aparelho, tamanho das partículas e cor do material (ALBERS, 2002).

Devido ao grande desenvolvimento de aparelhos de fonte de luz utilizados para a polimerização da resina composta, torna-se importante seu estudo. Sendo assim, objetivo deste trabalho foi avaliar a intensidade de luz e comprimento de onda de máxima absorção de luz de aparelhos fotopolimerizadores de diferentes marcas da Faculdade de Odontologia, bem como verificar se estão de acordo com a indicação dos fabricantes.

### **2. METODOLOGIA**

Os fotopolimerizadores utilizados neste estudo pertencem as clínicas e aos laboratórios da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Pelotas e foram gentilmente cedidos pelos técnicos responsáveis por esses setores para realizar os testes. Os fotopolimerizadores testados foram: Kavo® (Kerr) , Radii-cal® (SDI), Valo® (Ultradent), Bluephase® (Ivoclar-Vivadent) e Emitter A ®

(Schuster). A irradiância média, a irradiância máxima e o comprimento de onda da emissão de luz de cada aparelho foi determinada utilizando o equipamento MARC® resin calibrator (Blue Light Analytics). Para o teste, cada aparelho foi posicionado a 1mm do sensor do equipamento e ativado em modo padrão durante 20 segundos. Foram realizadas três leituras de cada fotopolimerizador.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Resultados referentes à intensidade de emissão e comprimento de onda de máxima absorção de luz de fotopolimerizadores de diferentes marcas, configurados para o modo padrão, estão dispostos na tabela 1. Já o perfil característico de espectro de emissão e de intensidade de luz emitida podem ser visualizados na Figura 1.

Tabela 1. Intensidade de emissão e comprimento de onda de máxima absorção de luz de fotopolimerizadores de diferentes marcas, configurados para o modo padrão.

Marca	Irradiância Indicada fabricante (mW/cm <sup>2</sup> )	Média pelo	Irradiância Média (mW/cm <sup>2</sup> )	Irradiância Máxima (mW/cm <sup>2</sup> )	Máxima Absorção(nm)
Kavo	11000		1197 ± 4,2	2124 ± 15,6	451,4 ± 0,2
Radii-cal	1200		875 ± 23,6	976 ± 32,7	455,3 ± 0,6
Valo	1000		1412 ± 15,6	1432 ± 10,7	463,6 ± 0,6
Bluephase	1200		1236 ± 1,3	1317 ± 2,0	451,5 ± 0,0
Schuster	1250		1985 ± 5,6	2003 ± 5,3	458,1 ± 1,0

Vários parâmetros influenciam na intensidade de luz transmitida pelos aparelhos fotopolimerizadores, que incluem voltagem elétrica, deterioração do bulbo e filtro, contaminação e diâmetro das pontas condutoras, degradação do refletor e quebra das sondas de fibra óptica ou polímero. A recomendação da utilização de intensidade de luz é entre 180 e 600 mW/cm<sup>2</sup>, considerando que altas intensidades de luz afetam a integridade marginal das restaurações, devido ao alto grau de reação das resinas compostas, gerando “stress” de contração(VINAGRE, 2004). Ao se comparar o valor obtido na análise com o valor indicado pelo fabricante, constatou-se que o Radii foi o único que apresentou uma irradiância inferior, no entanto assim como os demais se encontra acima do valor recomendado.

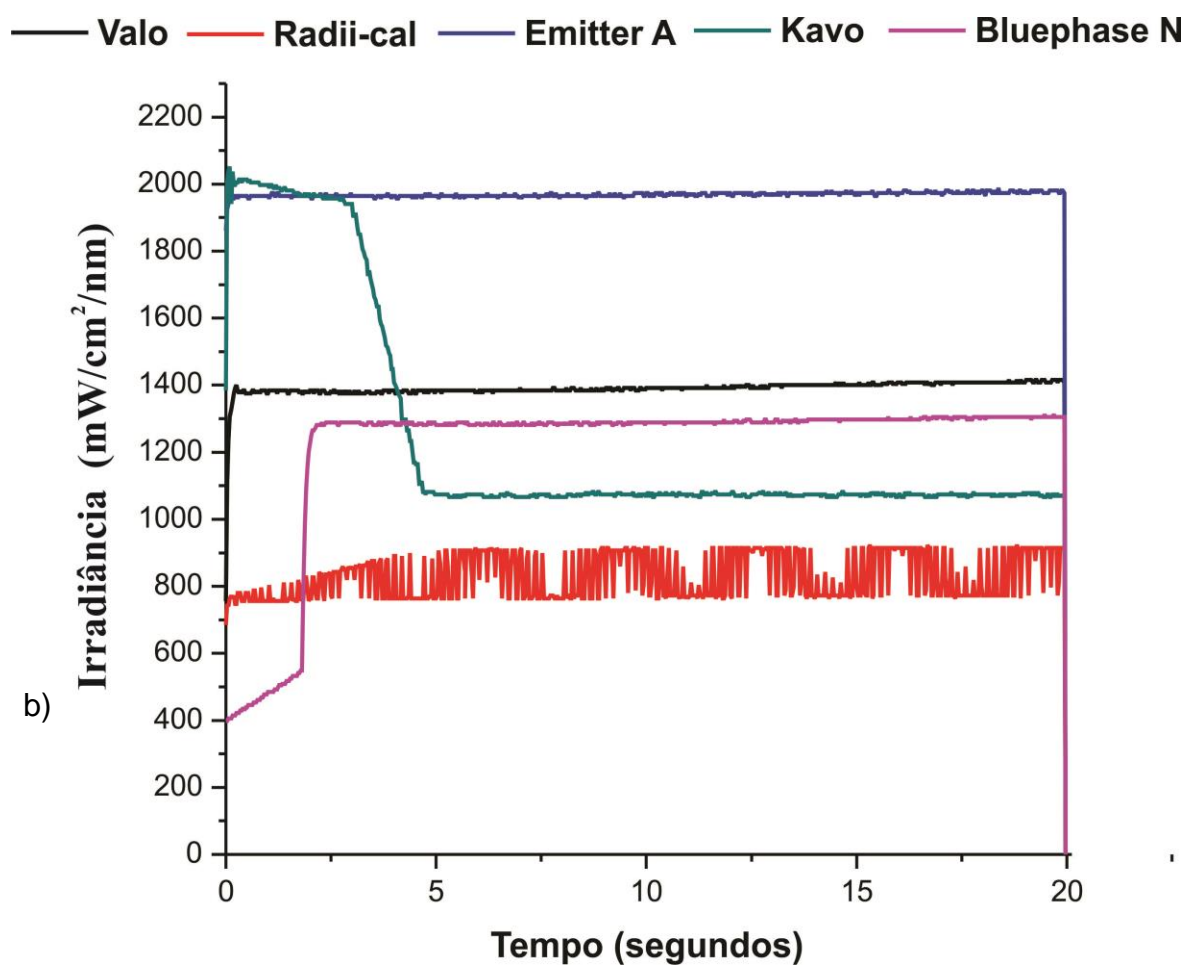
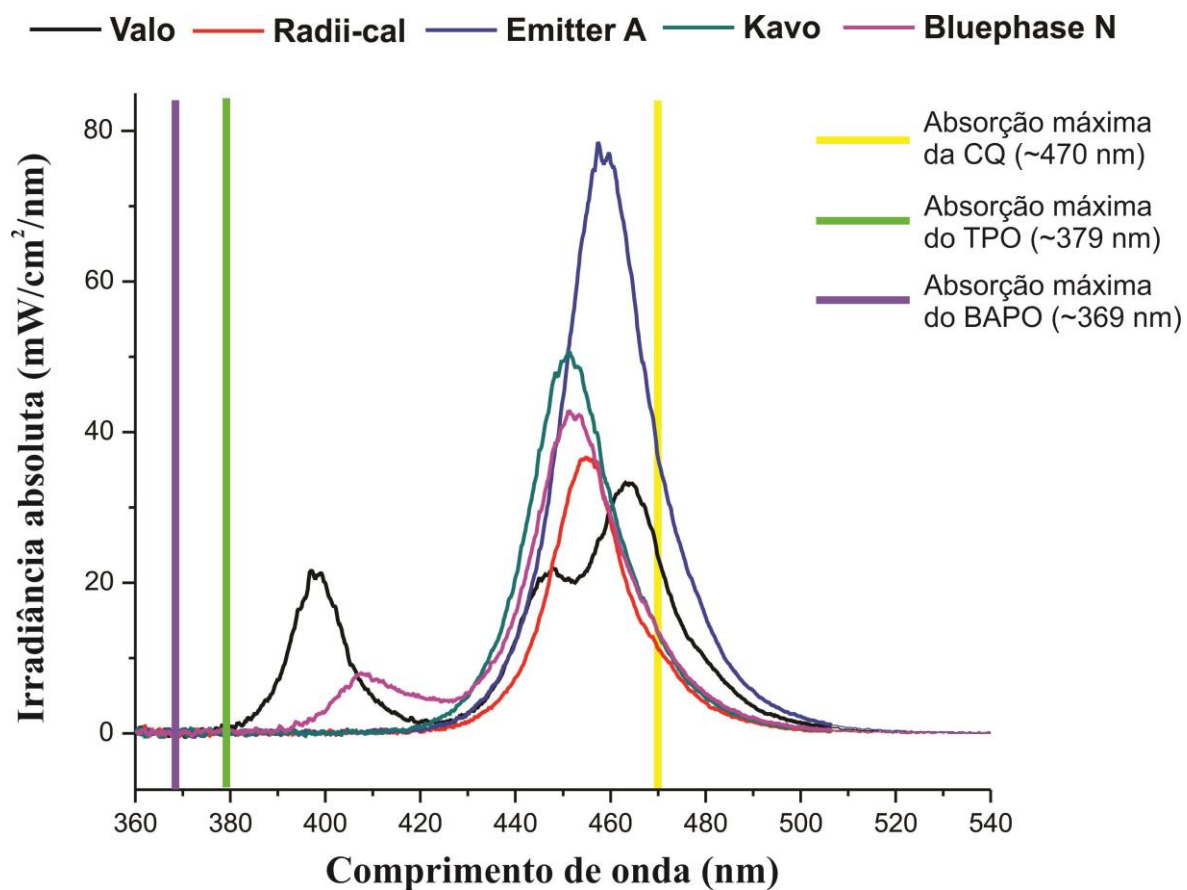


Figura 1. Análise da qualidade de luz emitida pelos tipos de aparelho fotopolimerizadores avaliados, revelando as características da luz emitida por diferentes fotopolimerizadores acionados no modo padrão quanto ao: a) espectro de emissão e b) intensidade de luz emitida.

As resinas fotopolimerizáveis iniciam seu processo de polimerização por absorção de luz com comprimentos de onda entre 410 e 500 nm, levando-se em consideração que a canforoquinona, fotoiniciador mais frequentemente encontrado na maioria dos materiais odontológicos fotopolimerizáveis, possui absorção máxima dentro desta faixa, cerca de 465 nm (BLAZZIO, et al., 2001). Todos fotopolimerizadores testados apresentaram valores dentro da faixa recomendada sendo, portanto eficientes na polimerização de resinas que utilizam a canforoquinona como fotoiniciador. Os aparelhos BluePhase N e Valo confirmaram as características de duplo pico de emissão. Um pico coincide com a região de absorção da CQ e outro em comprimento de onda inferior, sendo classificados como equipamentos *poliwave*. Destaca-se a importância de se conhecer os requisitos de fotopolimerização recomendado pelos fabricantes e de realizar uma aferição periódica da qualidade e da intensidade de luz emitida por fontes LED.

#### 4. CONCLUSÕES

Concluimos com este trabalho que todos os fotopolimerizadores avaliados emitem irradiância superior a recomendada pela literatura, no comprimento de onda compatível ao do fotoiniciador canforoquinona.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERS H.F. **Tooth-colored restorative: principles and techniques**. 9. ed. Hamilton: BC Decker Inc, 2002.

BARATIERI, L.N.; ARAUJO, E.M. JR.; MONTEIRO S. JR. **Composite Restorations in Anterior Teeth: Fundamentals and Possibilities**. Chicago: Quintessence, 2005.

BLAZZIO MD, GUIMARÃES C, ASSUNÇÃO MCA. Descobrimos seu fotopolimerizador. [on line] Acesso em: 06/07/2018 Disponível na internet: <http://www.ibemol.com.br/ciodf2001/352.asp>. 2001.

D'ALPINO P.H., SVIZERO N.R., PEREIRA J.C., RUEGGERBERG F.A., CARVALHO R.M., PASHLEY D.H. Influence of light-curing sources on polymerization reaction kinetics of a restorative system. **Am. J. Dent.** v.20, n.1, p.46-52, 2007.

DAVIDSON C.L., FEILZER A.J. Polymerization shrinkage and polymerization shrinkage stress in polymer-based restoratives. **J. Dent.** v.6, 435-40, 1997.

FEILZER A.J. Influence of light intensity on polymerization shrinkage and integrity of the restoration-cavity interface. **Europ. J. Oral. Sciences.** v.103, n.5, p.322-326, 1995.

RUEGGERBERG F.A., ERGLE J.W., METTEMBERG D.J. Polymerization depths of contemporary light-curing units using microhardness. **J. Esthet. Dent.** v.12, n.6, p. 340-349, 2000.

SOLOMON C.S., OSMAN Y.I. Evaluating the efficacy of curing lights. **S. A. J. D.** v.54, p.357-62, 1999.

VINAGRE A. **Diodos emissores de luz (LEDs) para fotopolimerização**. Dep. Med. Dent. 2004.

YAZICI A.R., CELIK C, DAYANGAÇ B, OZGÜNALTAIY G. The effect of curing units and staining solutions on the color stability of resin composites. **Oper Dent.** v.6, p.616-622, 2007.