

# Avaliação da microdureza de uma resina composta variando-se a profundidade, o tipo de luz, e a interposição de esmalte dentário.

TALMA, Elissa – Curso de Odontologia, UFMG, e-mail: [elissatalma@hotmail.com](mailto:elissatalma@hotmail.com)

NOVAES-Jr, João Batista. – Departamento de Clínica, Patologia e Cirurgia Faculdade de Odontologia, UFMG, e-mail: [novaes@ufmg.br](mailto:novaes@ufmg.br)

LAS CASAS, Estevam Barbosa de – Departamento de Engenharia e Estruturas Escola de Engenharia / UFMG e-mail: [estevam@dees.ufmg.br](mailto:estevam@dees.ufmg.br)

## Introdução

A tecnologia de cura de materiais fotopolimerizáveis tem evoluído nos últimos anos e adquirido ascensão no mercado, mesmo que alguns aspectos de seu desempenho não tenham sido investigados inteiramente. A utilização desses materiais requer o uso de aparelhos que produzam luz no comprimento de onda e na intensidade adequados para obtenção de restaurações com propriedades físicas excelentes. Uma incorreta polimerização desses materiais causa diminuição das propriedades físicas e aumento do risco de falhas prematuras, como fratura ou falta de selamento com desadaptação, resultando em infiltração marginal.

O objetivo desse estudo foi determinar a microdureza de uma resina composta comercial curada por dois aparelhos fotopolimerizadores que utilizam diferentes tecnologias de emissão de luz (halógena e LED), mas com vida útil diferente, em diferentes profundidades de 0,5 mm a 3,5 mm, através da análise da microdureza Vickers.

## Materiais e Métodos

Neste estudo foi utilizada uma resina composta comercial (Filtek Z350, 3M Co., St Paul., MN, USA), fotopolimerizada por dois aparelhos XL3000 (halógeno - 3M) e Elipar Freeligth 2 (LED - 3M ESPE), em diferentes profundidades (0,5, 1,5, 2,5, 3,5 mm). Os corpos de prova foram confeccionados em matrizes plásticas padronizadas com 4,0mm de altura, variando-se a distância da fonte de luz e a interposição de esmalte dentário, obtido pelo desgaste da dentina de um incisivo central superior até que restasse somente uma lâmina de esmalte vestibular. Foram avaliados 6 grupos (n=3): grupo 1: XL3000 1,0mm de distância; grupo 2: Elipar 1,0mm de distância; grupo 3: XL3000 2,0mm de distância de distância; grupo 4: Elipar 2,0mm de distância, grupo 5: XL3000 com esmalte, grupo 6: Elipar com esmalte.. As matrizes foram preenchidas em um único incremento e irradiadas durante 40 segundos. Os corpos de prova foram armazenados em recipientes impenetráveis à luz. Os corpos de prova foram seccionados no longo eixo e submetidos ao teste de microdureza Vickers, sendo que cada amostra recebeu doze indentações (300 g durante 30 segundos), perfazendo 9 medidas para cada.

Os resultados foram submetidos à análise estatística (Mann-Whitney Test) para verificarmos a influência da distância e da interposição de esmalte dentário na microdureza Vickers de uma resina composta restauradora.



Figura1: aparelho LED



Figura2: aparelho halógeno

## Resultados

Nas tabelas abaixo lista-se os resultados para resinas polimerizadas pelo aparelho halógeno (H) e LED (L). Assim, para os resultados de cada coluna AiBj, A indica o tipo de luz, i indica a distância da fonte à superfície de resina (1 = 1,0 mm, 2 = 2,0mm e E interposição de esmalte), Mj indica a distância da indentação à superfície do corpo de prova (M1: 0,5mm; M2: 1,5mm; M3: 2,5mm; M4: 3,5mm). A mesma notação é utilizada na tabela 3, onde são dados os resultados obtidos com a interposição de esmalte.

Tabela 1- Microdureza Vickers (MPa) da resina Z350 com a utilização do aparelho fotopolimerizador halógeno (XL3000).

H1M1	H1M2	H1M3	H1M4	H2M1	H2M2	H2M3	H2M4
90,15	107,15	108,05	76,72	101,10	101,98	91,20	56,92
113,74	114,68	101,99	64,17	107,15	104,42	99,85	55,01
112,25	111,00	101,00	56,37	107,02	108,81	93,72	53,24
117,52	104,52	100,62	70,70	108,98	102,68	99,27	70,93
120,67	114,50	106,12	80,55	107,61	99,97	96,18	60,17
116,66	115,32	102,82	77,26	112,71	110,70	94,18	66,72
111,59	111,75	100,08	74,43	104,97	102,98	91,77	70,87
111,47	115,01	105,24	72,15	113,84	109,57	95,18	70,07
110,23	111,92	97,63	74,35	110,03	106,55	100,22	66,22

Tabela 2- Microdureza Vickers (MPa) da resina Z350 com a utilização do aparelho fotopolimerizador LED (Elipar Freeligth 2).

L1M1	L1M2	L1M3	L1M4	L2M1	L2M2	L2M3	L2M4
114,67	110,18	101,58	96,17	111,45	109,96	99,15	87,61
112,41	114,65	109,56	92,13	109,43	106,73	107,29	88,79
105,96	104,80	103,03	100,21	105,53	104,95	104,95	87,36
114,01	115,26	109,72	94,30	104,80	108,04	102,74	92,25
103,66	108,35	107,17	95,19	111,43	110,20	105,82	90,97
112,58	113,51	111,75	97,33	110,68	112,74	100,08	90,30
103,24	106,99	107,18	98,63	110,53	109,60	101,43	88,35
103,10	123,17	111,75	95,92	110,96	109,56	106,70	98,89
109,10	107,75	108,98	97,06	109,11	114,49	101,71	93,09

Tabela 3- Microdureza Vickers (MPa) da resina Z350 com a utilização do aparelho fotopolimerizador Halógeno e LED com a interposição de esmalte.

LEM1	LEM2	LEM3	LEM4	HEM1	HEM2	HEM3	HEM4
98,60	94,40	86,00	53,80	88,30	57,20	22,80	15,00
104,70	87,70	80,10	49,90	94,80	77,90	53,50	15,60
99,30	98,40	77,40	49,20	84,90	66,00	42,30	13,20
106,70	95,90	82,50	55,30	90,20	65,20	38,90	13,90
94,30	87,00	75,50	53,70	93,70	80,60	58,90	15,50
92,90	96,30	87,00	69,10	95,90	76,90	47,50	16,00
106,70	92,90	79,20	55,30	87,70	67,90	37,40	13,80
103,50	88,90	80,40	54,10	91,20	85,10	52,90	14,00
105,90	88,90	79,50	57,90	94,50	80,30	50,10	15,10

Resultados estatísticos comparativos nas diferentes profundidades com os dois aparelhos, campos em vermelho indicam diferenças significantes.

Tabela 4- Resultados estatísticos dos aparelhos fotopolimerizadores X distância da fonte ou interposição de esmalte X profundidade (0,5mm):

	H1M1	H2M1	L1M1	L2M1	LEM1	HEM1
H1M1	-	0,724	0,406	0,022	0,009	0,001
H2M1	0,724	-	0,778	0,458	0,007	0,001
L1M1	0,406	0,778	-	1	0,007	0,001
L2M1	0,022	0,458	1	-	0,001	0,001
LEM1	0,009	0,007	0,007	0,001	-	0,001
HEM1	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	-

Tabela 5- Resultados estatísticos dos aparelhos fotopolimerizadores X distância da fonte ou interposição de esmalte X profundidade (1,5mm):

	H1M2	H2M2	L1M2	L2M2	LEM2	HEM2
H1M2	-	0,002	0,954	0,188	0,001	0,001
H2M2	0,002	-	0,013	0,015	0,001	0,001
L1M2	0,954	0,013	-	0,348	0,001	0,001
L2M2	0,188	0,015	0,348	-	0,001	0,001
LEM2	0,001	0,001	0,001	0,001	-	0,001
HEM2	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	-

Tabela 6- Resultados estatísticos dos aparelhos fotopolimerizadores X distância da fonte ou interposição de esmalte X profundidade (2,5mm):

	H1M3	H2M3	L1M3	L2M3	LEM3	HEM3
H1M3	-	0,001	0,005	0,641	0,001	0,001
H2M3	0,001	-	0,001	0,001	0,001	0,001
L1M3	0,005	0,001	-	0,01	0,001	0,001
L2M3	0,641	0,001	0,01	-	0,001	0,001
LEM3	0,001	0,001	0,001	0,001	-	0,001
HEM3	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	-

Tabela 7- Resultados estatísticos dos aparelhos fotopolimerizadores X distância da fonte ou interposição de esmalte X profundidade (3,5mm):

	H1M4	H2M4	L1M4	L2M4	LEM4	HEM4
H1M4	-	0,024	0,001	0,001	0,001	0,001
H2M4	0,024	-	0,001	0,001	0,019	0,001
L1M4	0,001	0,001	-	0,002	0,001	0,001
L2M4	0,001	0,001	0,002	-	0,001	0,001
LEM4	0,001	0,019	0,001	0,001	-	0,001
HEM4	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	-

## Conclusões

Com base no tratamento estatístico mostrado na Tabela 3, pode-se afirmar:

A dureza Vickers diminui na resina composta com o aumento da profundidade para os dois aparelhos testados;

A dureza da resina não diferiu estatisticamente para os diferentes aparelhos na profundidade de 0,5mm sem a interposição de esmalte;

A dureza da resina diferiu significativamente ( $p>0,5$ ) a partir da profundidade de 2,5 mm, para os dois aparelhos, sendo superior para o aparelho LED;

A dureza da resina diferiu significativamente ( $p>0,5$ ) com a interposição de esmalte em todas as profundidades testadas, sendo que o aparelho LED apresentou melhores resultados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Mills RW, Jandt KD, Ashworth SH. Dental composite depth of cure with halogen and blue light emitting diode technology. *Restorative dentistry*, Bristol, 186 (8): 388-391, Abril 1990.
- Uhl A, Mills RW, Jandt KD Polymerization and light-induced heat of dental composites cured with LED and halogen technology. *Biomaterials*.2003;Maio;24(10):1809-20.
- Consani, S., Patrão, F. G. D.; Sinhoretii, M. Al. Coelho; Correr Sobrinho, L.; Consani, R. L. X. Efeito dos métodos de fotopolimerização sobre a resistência ao cisalhamento de compósitos odontológicos. *Rev. Paul. Odontol*;24(3):23-27, maio-jun. 2002.
- Pereira, SK; Porto, CLA; Mendes, AJD. Avaliação da dureza superficial de uma resina composta híbrida em função de cor, tempo de exposição, intensidade de luz e profundidade do material *J. Bras. Clin. Estet. Odont.*;4(23):63-67, set.-out. 2000.
- Tsai a, P C L.; Tsai a, I.; Meyers, IA.; Laurence, J. Depth of cure and surface microhardness of composite resin cured with blue LED curing lights, *Dental Materials* 20(4): 364-369), Maio 2004.
- Kurachi C, Tuboy AM, Magalhães DV, Bagnato. Hardness evaluation of a dental composite polymerized with experimental LED-based devices. *Dent Mater*, 17 (4) 309-15, 2001.
- Meyer GR, Emst CP. Decrease in power output of new light-emitting diode (LED) curing devices with increasing distance to filling surface. *J Adhes Dent*, 4(3): 197-204 2002.
- Leonard DL, Charlton DG, Roberts HW, Cohen ME Eficiência da polimerização do LED na cura de luz *J Esthet Restor Dent*, 14(5): 286-95 2002
- Kurachi C Estudo comparativo do laser, do LED azul e da lâmpada convencional no processo de polimerização da resina composta dental. 2000. Dissertação (Mestrado) - IF-USP/SC.

## Agradecimentos

Os autores agradecem a FAPEMIG pelo apoio financeiro através de projeto Pronex.