

*Light Intensity and Staining of Composite Resin***A Influência da Intensidade da Luz Sobre o Manchamento da Resina****INTRODUÇÃO**

A resina composta é considerada o material restaurador direto de eleição quando está envolvida a estética do dente a ser restaurado e isso se dá pela sua capacidade em reproduzir as cores e a translucidez da dentição natural. Porém, além de devolver a estética durante os procedimentos operatórios, esta deve ser preservada para que seja mantida a longevidade do tratamento realizado.

Dentre os fatores que estão relacionados ao manchamento das resinas, está a porosidade superficial, que é uma característica intrínseca do material mas pode, e frequentemente é, alterada positiva ou negativamente pelos procedimentos de acabamento e polimento. Esses interferem na sorção de água pela superfície^{14, 18}, modificando a penetração de corantes provenientes da dieta, como o café, chá e vinho⁸ e outras substâncias pigmentantes.

Como as resinas fotopolimerizáveis reagem a partir da absorção da energia de radiação dos aparelhos fotopolimerizadores, a faixa no espectro eletromagnético e a intensidade da luz emitida por esses podem interferir na qualidade final da restauração.

Tem-se registrado na literatura que existe uma proporção direta entre a intensidade da luz emitida e a dureza superficial das resinas^{1, 9, 13} e que a resistência ao desgaste desses materiais também pode sofrer a influência da qualidade do fotopolimerizador².

Apesar de haver uma preocupação e valorização da intensidade da luz emitida pelos aparelhos atualmente lançados no mercado, ainda existe uma grande parcela de fotopolimerizadores utilizados em consultórios odontológicos que não atingem os requisitos ideais, como foi observado por CORRER SOBRINHO et al.⁴ e PEREIRA et al.¹², o que poderá afetar o sucesso clínico das restaurações de resina realizadas.

Os trabalhos consultados comprovaram a influência da intensidade de luz na polimerização das resinas através de ensaios mecânicos. O objetivo do presente estudo é avaliar a sua influência no manchamento de resinas quando essas são submetidas à soluções pigmentantes comumente encontradas na dieta.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram confeccionados 10 corpos de prova para cada grupo corante, utilizando a resina composta Herculite XRV, cor A1, para esmalte, através de uma matriz de plástico com formato retangular, com dimensões externas de 30 mm por 10 mm, dimensões internas de 10 mm por 7 mm e espessura de 1mm (Fig. 1).

Confecção dos corpos de prova

Essa matriz foi apoiada sobre uma placa de vidro e uma tira de poliéster e após a inserção da resina, uma outra tira de poliéster e uma lamínula de vidro eram posicionadas sobre a resina, planificando-a. A resina era exposta, então, a 10 segundos de radiação luminosa. Removia-se a lamínula de vidro e a tira de poliéster, e aplicava-se nova radiação sobre o corpo de prova por 40 segundos, como indica o fabricante (20s de cada lado).

**Lucirene Aparecida Domingues
Maria Cecília Veronezi**

Professoras da disciplina de Dentística da Universidade do Sagrado Coração/SP

**Luís Fernando M. Maziero
Mayra Alem**

Cirurgiões-Dentistas em São Paulo/SP

Os AA analisam a relação entre a intensidade de luz dos fotopolimerizadores e a resistência ao manchamento das resinas compostas

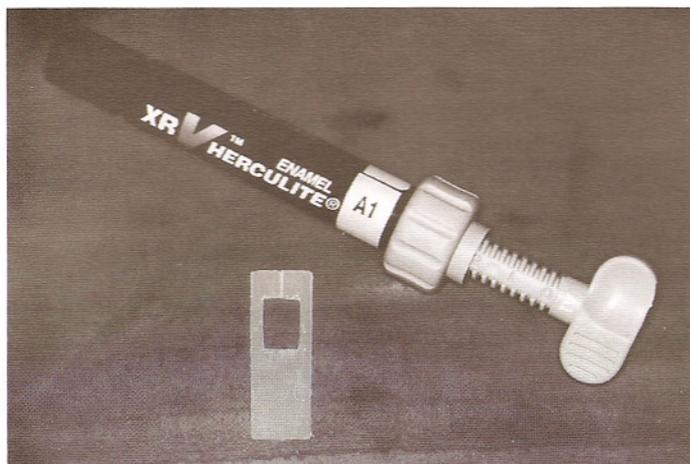


Fig. 1 - Resina e matriz empregadas para a confecção dos corpos de prova.

Foram utilizados três aparelhos diferentes para a polimerização da resina, sendo estes: Heliomat II (Vigodent), Optilux (Demetron) e Curing Light XL 1500 (3M)(Fig. 2). Os aparelhos eram aferidos imediatamente antes da confecção de cada corpo de prova, através de um radiômetro (Spring Health - Gnatus)(Fig. 3). A intensidade de luz dos aparelhos, em mW/cm², foi de 100, 750 e 600, respectivamente.

Os meios de imersão

Os corpos de prova, após removidos da matriz, ficaram imersos em recipientes contendo as soluções corantes de café, chá-mate e coca-cola por 15 dias^{10,11}, e um grupo foi armazenado em água destilada, como controle, todos mantidos a 37° C. Obtivemos então 4 grupos de corantes (GCa, GS, GCo e GA, respectivamente) “versus” 3 fontes luminosas: Heliomat II, Optilux e Curing Light XL 1500 (1,2 e 3, respectivamente) totalizando 12 grupos(120 corpos de prova)(Tabela 1).

Tabela 1:
Combinação dos grupos corantes X
fotopolimerizadores.

Corante aparelho	café	chá	Coca-cola	água
Heliomat II	GCa1	GS1	GCo1	GA1
Optilux	GCa2	GS2	GCo2	GA2
Curing Light XL 1500	GCa3	GS3	GCo3	GA3

Após decorrido o tempo de armazenagem, os corpos de prova foram retirados das soluções e lavados em água corrente. A resistência ao manchamento da resina, relacionado à qualidade do aparelho fotopolimerizador, foi avaliada observando-se o quanto de pigmento impregnou nas amostras, utilizando um espectrofotômetro (Jenway 6300) com comprimento de onda de 460nm⁵. Os corpos de prova eram encaixados novamente na matriz, para padronizar sua posição durante a leitura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após realizadas as leituras no espectrofotômetro, sendo os valores obtidos em Densidade Ótica (D.O.), foram extraídas as médias e desvios-padrão, e esses dados submetidos à Análise de Variância e teste de Tukey (Tabela 2 e Fig. 4).

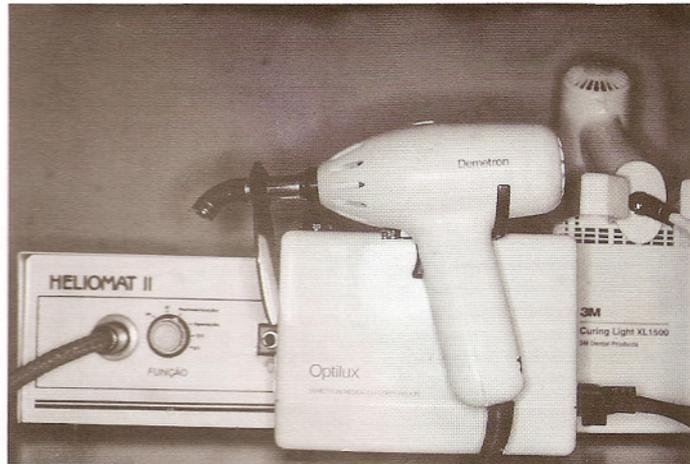


Fig. 2 - Aparelhos fotopolimerizadores utilizados para a polimerização dos corpos de prova.

Cabe ressaltar, para a avaliação dos resultados, que D. O. é a propriedade de um corpo não deixar passar luz, ou seja, absorvê-la, e nesse trabalho, valores mais altos de D.O. significam corpos mais escuros.

Tabela 2:
Médias, desvio padrão e resultado da comparação
da Densidade Ótica nos diferentes meios de imersão e
fontes de polimerização.

Fontes de polimerização	Meios de imersão			
	Água	Coca-cola	Café	Chá
Heliomat II	0,054+0,028 aA	0,044+0,026 aA	0,142+0,053bC	0,096+0,039 abB
Optilux	0,038+0,022 aA	0,031+0,028 aA	0,095+0,055aB	0,067+0,040 aAB
Curing Light XL 1500	0,029+0,014 aA	0,042+0,017 aA	0,198+0,041 cC	0,107+0,039 bB

CV(%)= 45,8%

DMS (5%)= 0,038 para fontes de polimerização fixadas ao meio

DMS (5%)= 0,042 para meios de imersão dentro de uma fonte

(1) médias com a mesma letra minúscula nas diferenças (P>0,05), pelo teste de Tukey, quanto à fonte de polimerização.

(2) médias com uma mesma letra maiúscula nas diferenças (P>0,05), pelo teste de Tukey, quanto ao meio de imersão.

Meios de Imersão

Através da análise estatística dos dados, podemos afirmar que para todas as fontes luminosas, a Coca-cola não se diferenciou do grupo controle - água destilada - apresentando valores de D.O. estatisticamente semelhantes a esta, ou seja, não apresentou capacidade de pigmentar a resina composta aqui empregada, pelo tempo usado neste trabalho.

Esta observação difere do trabalho de CHAN et al.³, onde os autores encontraram diferenças significantes entre esses dois meios de imersão para resinas compostas quimicamente ativadas.

Apesar de não ter sido observadas diferenças numéricas significantes ao nível de 5% entre o grupo Água destilada e Coca-cola para a Densidade Ótica, visualmente pode-se notar que os corpos de prova mantidos em água permaneciam com a textura original, ou seja, superfície brilhante resultante do contato da resina com a matriz de poliéster, enquanto que, decorridos 15 dias imersos em Coca-cola, a superfície do material apresentou-se opaca e sem brilho. Essa alteração não foi detectada pela metodologia aqui empregada, que acusava mu-

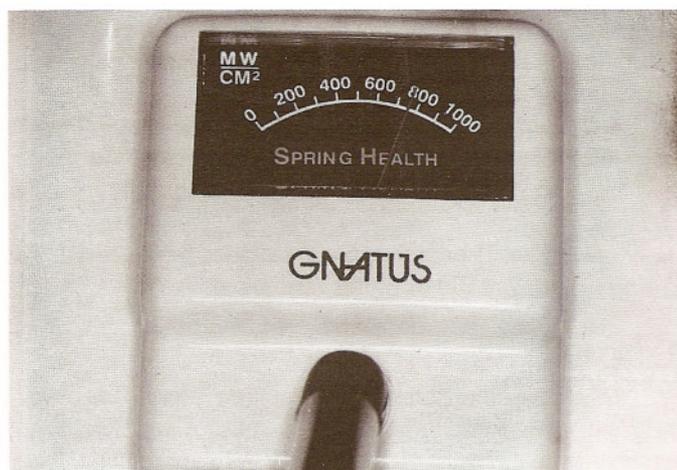


Fig. 3 - Radiômetro registrando 760 mW/cm² de intensidade de luz.

danças de cor, mas pode-se confirmar na literatura que esta observação visual de diminuição na translucidez do material também ocorre quando ionômero de vidro é exposto a essa substância¹⁵. Essa alteração na qualidade da textura da superfície pode levar ao prejuízo da estética, pela perda do brilho, e também pode afetar indiretamente a resistência ao manchamento, já que superfícies menos lisas favorecem o acúmulo de pigmentos provenientes de outros alimentos corantes.

O café foi o corante que apresentou os mais altos índices de pigmentação, tendo apresentado para todas as fontes de luz um manchamento superior à água e coca-cola com diferença significativa ao nível de 5%. Também mostrou-se significativamente superior, quanto à pigmentação, ao chá para duas das três fontes empregadas (Heliomat II e Curing Light XL 1500) e com relação ao aparelho Optilux, os valores de D.O. também foram mais altos, porém as diferenças não puderam ser consideradas significantes.

Essas observações quanto ao poder de pigmentação do café sobre resinas compostas concordam com outros trabalhos, onde CHAN et al.³ também observaram que este corante exercia maior manchamento que o chá e a coca-cola e MINELLI¹¹ também o teve como superior ao chá para corar resinas.

Foram encontrados na literatura trabalhos que também compararam ambos os corantes (café e chá) e divergem dos resultados aqui encontrados, ou seja, onde o chá mostrou-se superior, porém VIEIRA & STEAGALL¹⁷ observaram a capacidade de manchamento sobre o cimento de silicato, KHOKHAR et al.⁸ não especificaram o tipo de chá ou concentração das substâncias, não podendo, portanto, serem esses dados comparados com os encontrados neste estudo, e ainda, GROSS & MOSER⁷ observaram que a efetividade de pigmentação desses corantes podem variar de intensidade quando se emprega diferentes marcas comerciais.

O chá foi significativamente (5%) superior à água e à coca-cola, quanto ao poder de manchamento.

Fontes Fotopolimerizadoras

A diferença de intensidade de luz emitida pelos aparelhos aqui testados (Heliomat II, Optilux e Curing Light XL 1500) não exerceu influência na D.O. apresentada pelos corpos de prova dos grupos imersos em água ou coca-cola, já que

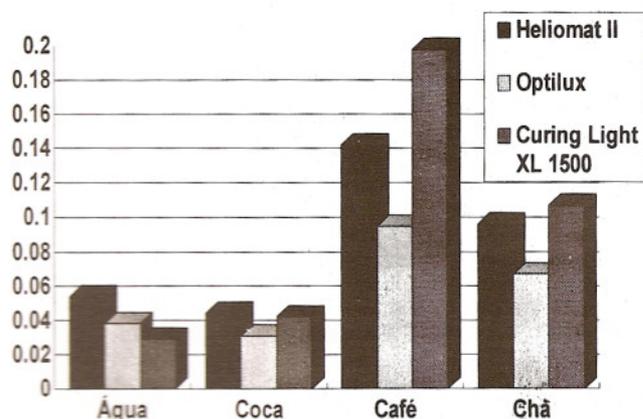


Fig. 4 - Gráfico dos valores, em D.O., apresentados pelos diferentes grupos, de acordo com os meios de imersão e aparelhos fotopolimerizadores.

estas substâncias não tiveram poder de pigmentação sobre o material, desse modo, analisando a Tabela 2, constata-se que para tais meios de imersão, a qualidade dos aparelhos pode ser considerada semelhante, ao nível de 5%, sobre o manchamento da resina Herculite XRV.

Sua influência no meio Café

Já, quando levamos em conta os grupos imersos em solução de café, que foi significativamente o corante que mais pigmentou a resina, o mais potente dos testados sob as condições aqui estipuladas, tivemos uma influência marcante da qualidade dos aparelhos sobre a resistência ao manchamento que promoveram aos corpos de prova, com as diferenças entre eles significantes estatisticamente.

Cabe aqui ressaltar que esse foi o único meio de imersão onde observou-se tal ocorrência, portanto, pode-se considerar que o café foi o meio diferenciador para a influência exercida pelas fontes fotopolimerizadoras sobre a resistência ao manchamento.

Dentre os aparelhos avaliados, o Optilux (Demetron), aquele com maior intensidade de luz emitida (750mW/cm²), ofereceu aos corpos de prova (GCa 2) os menores índices de manchamento, proporcionando ao material a maior resistência.

O aparelho Heliomat II (Vigodent), para o café (GCa 1) proporcionou resultados intermediários de D.O. (0,142 + 0,053), inferiores ao Optilux (GCa 2), mas superiores aos resultados obtidos com o Curing Light XL 1500 (3M) (GCa 3), e estas diferenças foram significantes.

O Curing Light XL 1500 (3M) ofereceu ao material a menor resistência ao manchamento, ou seja, os piores resultados.

Sua influência no meio Chá

No meio de imersão "chá", essa mesma tendência se repetiu, de modo que com o Optilux (GS 2), os corpos de prova tiveram os menores valores de D.O. (0,067 + 0,040), porém a diferença deste com o GS 1- polimerizado com o Heliomat II não foi significativa ao nível de 5%, mas diferiu estatisticamente do GS 3- Curing Light XL 1500-, mais uma vez, este proporcionando os piores resultados (0,107 + 0,039).

Entre Heliomat II e Curing Light XL 1500, as diferenças encontradas não puderam ser consideradas significantes.

Como encontrado na literatura^{2,6,9,13}, para outras propriedades (mecânicas) das resinas, a luz fotopolimerizadora interfere em sua qualidade final, assim como, também, observou-se nesta pesquisa, que a qualidade de luz interferiu na resistência ao manchamento.

KILIAN⁹ afirmou que há uma proporção direta entre a dureza Rockwell das resinas e a intensidade de luz, ou seja, quanto maior a intensidade do aparelho, maior a dureza Rockwell, informação esta confirmada, com relação a dureza Vickers, pelo trabalho de PEREIRA et al.¹³, em 1997. Desse modo, podemos concordar parcialmente, pois realmente o aparelho com maior intensidade de luz empregado (Optilux) forneceu os corpos de prova mais resistentes ao manchamento, inclusive sendo da mesma marca do melhor aparelho usado por PEREIRA et al.¹³ e também coincidindo com o que ofereceu os menores índices de desgaste no trabalho de CARDOSO².

PEREIRA et al.¹³ considerou como ideal a intensidade de luz de 750 a 800mW/cm² levando em conta as propriedades das camadas mais profundas das resinas, mas para o 1° mm, encontraram os valores máximos de dureza Vickers já com intensidade de 564,54mW/cm². Para a resistência ao manchamento, podemos considerar como ideal (entre as intensidades testadas) 750mW/cm² desde o 1° mm, já que essa era a espessura do corpo de prova e somente com essa intensidade obtivemos os melhores resultados.

Entre os outros dois aparelhos avaliados (Heliomat II e Curing Light XL 1500) não foi observada a mesma relação, ou seja, quanto maior a intensidade maior a resistência ao manchamento. Ao contrário, diferindo do que poderia ser esperado, com o Heliomat II (100mW/cm²) encontramos valores intermediários e com o Curing Light XL 1500 (600mW/cm²) os piores valores com os mais altos índices de manchamento.

Isso pode ser explicado observando que a intensidade de luz (mW/cm²), aqui mensurada, não é a única propriedade ou característica da luz ou do aparelho, podendo também influenciar nas propriedades das resinas o comprimento de onda da luz e a constância de sua intensidade que não foram avaliadas.

Essas hipóteses - principalmente aquela que aborda diferenças no comprimento de onda, já que podem possuir diferentes capacidades de penetração na resina - foram levantadas quando esses resultados foram confrontados e coincidentes com os de VERONEZI et al.¹⁶ (1998), onde, aparelhos fotopolimerizadores com a mesma intensidade de luz (mW/cm²), apresentaram diferentes profundidades de polimerização e, concordando com o presente trabalho, aquele que apresentou os piores resultados (menor profundidade de polimerização) foi o Curing Light XL 1500 (3M).

Esse assunto ainda merece estudos, dado o surgimento de novas propostas no mercado, tanto de materiais, aparelhos, sistemas de polimerização e técnicas, e esse trabalho procurou colaborar com uma pequena parcela na construção do conhecimento sobre esse tema.

CONCLUSÕES

- A coca-cola não teve poder de pigmentação sobre a resina Herculite XRV A1;
- O café foi o corante, dentre os aqui pesquisados, que apresentou diferença estatisticamente significativa no grau de

pigmentação para os diferentes aparelhos fotopolimerizadores, e portanto, foi o diferenciador preferencial quanto à influência das diferentes intensidade de luz;

- O aparelho com maior intensidade de luz- 750mW/cm² - (Optilux- Demetron) foi o que proporcionou a maior resistência ao manchamento de resina nos meios de imersão café e chá;

- Heliomat II proporcionou resultados intermediários e Curing Light XL 1500 os piores resultados.

RESUMO

Os autores analisaram a influência da intensidade de luz (mW/cm²) dos fotopolimerizadores sobre a resistência ao manchamento da resina HerculiteXRV A1 para esmalte. Essa foi polimerizada pelos aparelhos Heliomat II, Optilux e Curing Light XL 1500, que apresentavam as intensidades de 100, 750 e 600 mW/cm², respectivamente. Os corpos de prova ficaram imersos 15 dias em água, Coca-cola, café e chá e então foram avaliados em espectrofotômetro com comprimento de onda de 460 nm. Após a análise estatística dos dados, pode-se concluir que: 1) Coca-cola não pigmentou a resina; 2) Café e chá pigmentaram a resina e a intensidade de luz teve influência no manchamento; 3) os espécimes polimerizados pelo Optilux ofereceram a maior resistência ao manchamento, seguidos do Heliomat II e Curing Light XL 1500.

SUMMARY

The authors studied the influence of the light intensity (mW/cm²) of three different lights-curing units: Heliomat II, Optilux and Curing Light XL 1500, with light intensity of the 100, 750 and 600 mW/cm², respectively, in the staining of composite resin (Herculite XRV a1 enamel - Kerr), when immersed in four dyeing solutions: coffee, tea, coke and water (control group). The time of immersion in these solutions was 15 days and the staining resistance of the composite resin related with light-curing units was evaluate in accordance with the dye quantify absorbed by the specimens, utilizing a spectrophotometer with wavelength of the 460 nm. Statistical analysis of the results allowed to conclude that: 1) Coke did not stained composite resin; 2) Coffee and tea colored composite resin and was influenced by the intensity of the light-curing unit; 3) Specimens polymerized by Optilux presented more resistance to be stained by tea and coffee, followed by Heliomat II and Curing Light XL 1500.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BLANKENAU, R.H. et al. Wavelength and intensity of seven systems for visible light-curing composite resins: a comparison study. *J. Amer. Dent. Ass.*, 106 (4): 471-4, 1983.
2. CARDOSO, P.E.C. Avaliação do desgaste, rugosidade e microestrutura de resinas compostas em função de ciclagem mecânica e fonte fotoativadora. Tese (Doutorado) 130p. Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.
3. CHAN, K.C., FULLER, J.L., HORMATI, A.A. The ability of foods to stain two composites resins. *J. Prosthet. Dent.*, 43 (5): 542-5, 1980.
4. CORRER SOBRINHO, L., GOES, M.F., CONSANI, S. Avaliação da intensidade de luz visível emitida por aparelhos fotopolimerizadores. REUNIÃO CIENTÍFICA DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE PESQUISAS ODONTOLÓGICAS, 11., Águas de São Pedro. Anais.....Águas de São Pedro:SBPqO,1994. 191p. p.136.
5. FRANCO, E.B. et al. Avaliação do manchamento de resina composta híbrida

em função do tratamento superficial. ENCONTRO NACIONAL DE PETS de ODONTOLOGIA, Canela-RS, 1. Anais..... Canela-RS, 1998.

6. GALAN JR., J., BUSATO, A.L.S. Resinas compostas ativadas por luz visível: análise da dureza superficial, profundidade de polimerização e resistência à compressão. R. G. O., 4: 321-4, 1984.

7. GROSS, M.D., MOSER, J.B. A colorimetric study of coffee and tea staining of four composite resins. J.Oral Rehabil., 4: 311-22, 1977.

8. KHOKHAR, Z.A., RAZZOOG, M.E., YAMAN, P. Color stability of restorative resins. Quintessence Int., 22 (9): 733-7, 1991.

9. KILIAN, R.J. Visible light-cured composite: dependence of cure on light intensity. J. Dent. Res., 58 (4): 243, abstract n.603, 1979.

10. MELLO, J.B. Resinas: dentes posteriores. Rev. APCD, 44 (4): 193-196, 1990.

11. MINELLI, C.J., CHAVES, P.H.F., SILVA, E.M.C. Alterações da cor de resinas compostas-Parte I. Influência das soluções de café, chá e vinho. Rev. Odont. USP, 2 (3): 143-7, 1988a.

12. PEREIRA, S.K. et al. Análise de aparelhos fotopolimerizadores. R.G.O. 44

(3): 143-144, Mai./Jun. 1996.

13. PEREIRA, S.K. et al. Intensidade de luz e profundidade de polimerização de aparelhos fotopolimerizadores. Rev. APCD, 51 (3): 257-260, 1997.

14. SANTOS, A., VINHA, D., PANZIERI, H. Resinas Compostas. Sorpção de água "versus" acabamento superficial. Odontólogo Moderno, 11 (11): 47-53, 1984.

15. SIMÕES, D.M.S., DINELLE, W. Estudo do efeito da retenção de corantes na translucidez do cimento de ionômero de vidro. R.B.O., 52 (3): 52-5, 1995.

16. VERONEZI, M.C. et al. Influence of the light-curing units on the depth of cure of two shades of composite resin. J. Dent. Res., v.77, Special Issue B./ Abst. 430/. 1998.

17. VIEIRA, G.F., STEAGALL, L. Estudo espectrofotométrico da influência de certas bebidas na estabilidade de cor do cimento de silicato."In Vitro". Rev. APCD, 42 (2): 151-2, 1988.

18. VINHA, D., SANTOS, A.E., PANZIERI, H. Resinas compostas. Acabamento superficial X penetração de corantes. R. G. O., 35: 323-5, 1987.s



Promoção: Ref. 06... R\$ 250,00 (kit completo com 6 modelos das más-oclusões).

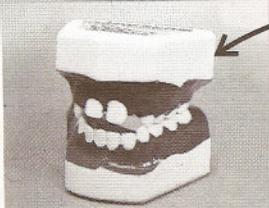
Manual ilustrado de Ortodontia. Explica de forma simples e objetiva toda a especialidade para seus clientes.

Grátis

ORTO-SÉRIE®

LIGUE SEUS PACIENTES NA ORTODONTIA

Orto-Série® é um kit com 6 modelos para o dentista explicar os tipos de más-oclusões e motivar os pacientes para o tratamento ortodôntico.



Classe I/Mordida Aberta



Classe II



Classe III



Mordida Cruzada



Más-Posições Individuais



Oclusão Ideal

RGO

Estr. da Ponta Grossa, 5245 - Cx. Postal 11.091
Fone: (51) 32-48-57-55 - Fax: (51) 32-48-32-48

