

DANIELA NARDI MANCUSO

***O USO DA TERMOCICLAGEM NA AVALIAÇÃO
DA ABSORÇÃO, SOLUBILIDADE, DUREZA E
ALTERAÇÃO DE COR DE REEMBASADORES
RESILIENTES***

Araçatuba
2008

DANIELA NARDI MANCUSO

***O USO DA TERMOCICLAGEM NA AVALIAÇÃO DA
ABSORÇÃO, SOLUBILIDADE, DUREZA E ALTERAÇÃO
DE COR DE REEMBASADORES RESILIENTES***

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia do Câmpus de Araçatuba - UNESP, para a obtenção do título de “DOUTOR em Odontologia” - Área de Concentração em Prótese Dentária.

Orientador: Prof. Marcelo Coelho Goiato

Catálogo-na-Publicação

Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação – FOA / UNESP

M269u

Mancuso, Daniela Nardi

O uso da termociclagem na avaliação da dureza, alteração de cor, absorção e solubilidade de reembasadores resilientes / Daniela Nardi Mancuso. - Araçatuba : [s.n.], 2008
48 f. : il. ; tab.

Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Odontologia, Araçatuba, 2008
Orientador: Prof. Marcelo Coelho Goiato

1. Dureza 2. Cor 3. Absorção 4. Solubilidade

Black D3
CDD 617.69

*Dedico este trabalho aos meus queridos pais, **Luiz Carlos Sanchez Mancuso** e **Marisa Concetta Nardi Mancuso**, pelo incansável e carinhoso apoio que me foi dado para que fosse possível a concretização de mais uma importante etapa de minha vida.*

*Ao meu irmão, **Sandro**, que embora distante, sempre me ajudou, de uma forma ou de outra na realização deste trabalho, tendo grande importância em minha vida.*

*Ao **Edgar**, meu marido, pelo incentivo e por toda a confiança que sempre depositou em mim, mantendo-se sempre ao meu lado.*

*Aos grandes **amigos** que sempre compreenderam a necessidade da minha ausência.*

Agradecimentos

Especiais

*A **Deus**, por abençoar meus passos,
permitindo que eu chegasse à conquista de um grande
sonho.*

*Especialmente ao **Prof. Dr. Marcelo Coelho Goiato**, meu orientador, pela amizade e pela confiança depositada em mim desde o início de minha graduação. Por estar sempre ao meu lado, oferecendo-me as oportunidades, guiando-me de uma forma brilhante para que eu conseguisse chegar até aqui.*

Agradecimientos

À UNESP, especialmente à Faculdade de Odontologia do Campus de Araçatuba – UNESP, na pessoa do seu Diretor, Prof. Pedro Felício Estrada Bernabé, por ter me acolhido e proporcionado meu aprendizado.

Ao Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese da Faculdade de Odontologia de Araçatuba - UNESP, professores e funcionários, por todos estes anos de convívio.

A todos os professores do Curso de Pós-Graduação em Prótese Dentária, da Faculdade de Odontologia de Araçatuba - UNESP, em especial agradecimento aos professores e amigos Humberto Gennari Filho, Eduardo Piza Pellizzer, Alicia Rosalino Garcia e Paulo Renato Junqueira Zuim que diretamente participaram da minha formação intelectual e profissional durante o Doutorado.

Aos meus colegas e alunos do Curso de Pós-Graduação em Prótese Dentária que diretamente e indiretamente me ajudaram na realização deste trabalho, em especial agradecimento à Daniela Micheline dos Santos, Bruna Zucolotti, Amália Moreno e Érica Gomes.

Aos amigos especiais e professores desta Universidade, Sandra Rahal Mestrener e Elói Dezan Júnior que sempre estiveram ao meu lado me ensinando, orientando, apoiando e ajudando em todos os momentos desde minha graduação.

À Empresa Voco do Brasil em especial agradecimento ao Sr. Paulo E. Fernandes do Departamento de Vendas, pelo gentil patrocínio do material Ufi Gel e apoio para o desenvolvimento deste trabalho.

A Capes pelo importante suporte financeiro.

Ao Prof. Dr. Mário Alexandre Coelho Sinhoreti, da Disciplina de Materiais Dentários da Faculdade de Odontologia de Piracicaba - UNICAMP, pela atenção e execução da análise estatística.

Às demais pessoas que contribuíram ou participaram direta ou indiretamente da elaboração deste trabalho.

*“Que o teu orgulho e objetivo
consistam em pôr em teu trabalho algo
que se assemelhe a um milagre”.*

(Leonardo da Vinci)

MANCUSO, D. N. *O uso da termociclagem na avaliação da absorção, solubilidade, dureza e alteração de cor de reembasadores resilientes*, 2008. 48f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Araçatuba, 2008.

RESUMO

Este estudo teve como objetivo avaliar a absorção, solubilidade, dureza e alteração de cor de reembasadores resilientes após termociclagem. Foram utilizados 4 materiais reembasadores resilientes, sendo 1 à base de resina (Trusoft) e 3 à base de silicone (Dentusil, Ufi Gel P e Ufi Gel SC). Foram confeccionadas 80 amostras no total, sendo que metade delas foi submetida ao teste de absorção e solubilidade e a outra metade, aos testes de dureza Shore A e alteração de cor. Todas as amostras foram submetidas à 2000 ciclos de termociclagem. O Dentusil apresentou os seguintes valores: Shore A (40,50); ΔE (0,83); absorção (0,30); solubilidade (0,01). Já o Trusoft apresentou os seguintes valores: Shore A (18,50); ΔE (3,92); absorção (1,48); solubilidade (1,26). O UfiGel P e SC apresentaram resultados semelhantes e intermediários para os 3 testes. Portanto conclui-se que todas as propriedades estão intimamente relacionadas e que quanto maior for a dureza inicial do material, menor será a absorção e solubilidade e consequentemente menor será a alteração de cor.

Palavra-Chave: Dureza; cor; absorção; solubilidade; silicone.

Apoio financeiro Capes

MANCUSO, D. N. *The use of thermocycling on the evaluation of absorption, solubility, hardness and colour change of soft liners*, 2008. 48f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Araçatuba, 2008.

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate absorption, solubility, hardness and colour change of 4 soft liners after thermocycling. A resin base (Trusoft) and three silicone base (Dentusil, Ufi Gel P e Ufi Gel SC) were used on this research. A total of eighty samples were manufactured: forty for absorption and solubility test and forty for both hardness and colour change tests. All samples were subjected to 2000 hours of thermocycling. Dentusil showed the following values: Shore A hardness (40.50), colour change ($\Delta E=0.83$), absorption (0.30) and solubility (0.01). Trusoft, on the other hand, showed the following values: Shore A hardness (18.50), colour change ($\Delta E=3.92$), absorption (1.48) and solubility (1.26). Both UfiGel P and SC showed similar results for all three tests. All properties are linked and as big is the initial hardness, small will be both absorption and solubility and consequently small will be the colour change.

Key-words: Hardness; colour; absorption; solubility; silicone.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Material, marca, fabricante, lote e forma de apresentação dos grupos	26
Tabela 2 -	Análise de Variância do teste de dureza	30
Tabela 3 -	Valores médios e desvio padrão de dureza Shore A dos materiais reembasadores antes e depois da termociclagem	31
Tabela 4 -	Análise de Variância para a absorção	31
Tabela 5 -	Análise de Variância para a solubilidade	31
Tabela 6 -	Valores médios e desvio padrão de absorção de água e solubilidade dos materiais reembasadores, independente da termociclagem	32
Tabela 7 -	Análise de Variância para o teste de alteração de cor	32
Tabela 8 -	Valores médios e desvio padrão de alteração de cor dos materiais reembasadores, independente da termociclagem	33

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Materiais reembasadores resilientes: A – Trusoft; B – Dentusil; C – UfiGel P; D – UfiGel SC	26
Figura 2 -	Matriz em alumínio	27
Figura 3 -	Amostras: A – Trusoft; B – Dentusil; C – UfiGel P; D – UfiGel SC.	27
Figura 4 -	Espectrofotômetro de reflexão	28
Figura 5 -	Durômetro Shore A digital	28
Figura 6 -	Termocicladora	29
Figura 7 -	Dessecador a vácuo	30

LISTA DE ABREVIATURAS

mm = Milímetro (unidade de medida equivalente a 10^{-3}m)

°C = Graus Celsius

kgf = Quilograma força

% = Porcentagem

ΔE = Media de alteração de cor

Shore A = Medida de dureza de plásticos e borrachas

ASTM = American Society for Testing and Materials

ADA = American Dental Association

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL	22
ARTIGO	24
Introdução	
Material e Método	26
Resultados	30
1) Dureza Shore A	
2) Absorção e Solubilidade	
3) Alteração de Cor	
Discussão	33
Conclusão	36
REFERÊNCIAS	37
CONSIDERAÇÕES FINAIS	40
ANEXOS	42

Introdução Geral



Quando o assunto é reembasador resiliente, a primeira coisa que pensamos é que este material não tem apresentado bons resultados clinicamente quando utilizado como material reembasador definitivo e por isso passamos a utilizá-lo apenas como reembasador provisório.

Esquecemo-nos de que devido a principal característica deste material ser a resiliência, a interposição deste entre a base rígida da prótese total e os tecidos de suporte faz com que as forças geradas pela mastigação sejam amortecidas e conseqüentemente melhor dissipada aos tecidos de suporte, resultando em, além de conforto ao paciente, também em diminuição da inevitável reabsorção óssea que ocorre ao longo do tempo de uso da prótese. Sendo assim, o reembasador resiliente é indicado em tratamentos definitivos como, por exemplo, em casos em que os pacientes sofreram radioterapia e por isso apresentam xerostomia e risco de osteoradionecrose, ou problemas anatômicos como rebordos em lâmina de faca, ou então em casos em que apresentam problemas fisiológicos como bruxismo.

Para que as indicações acima sejam empregadas e preservadas com sucesso, os materiais reembasadores resilientes devem obrigatoriamente manter esta resiliência o mais estável possível durante o maior período de uso das próteses totais.

Acreditamos que possa haver uma relação entre a resiliência do material e alguns fatores como a absorção e solubilidade e até mesmo com a alteração de cor deste material. Portanto, há a necessidade de mais estudos correlacionando os principais fatores responsáveis ou interligados a mudança do padrão de flexibilidade dos materiais resilientes.

Artigo

INTRODUÇÃO

Os reembasadores resilientes podem ser definidos como materiais viscoelásticos que preenchem uma parte ou a totalidade da superfície interna das próteses totais ou parciais removíveis, agindo como um amortecedor a fim de reduzir a força mastigatória transmitida entre a base dura da prótese e os tecidos de suporte, proporcionando assim, maior conforto durante o uso das próteses.^{1,2} Com isso, diminui-se a inevitável reabsorção óssea que ocorre ao longo do tempo, além de reduzir a possibilidade de fratura da prótese total.³

Os materiais resilientes são classificados basicamente em dois grupos, levando em consideração suas composições químicas: à base de silicone e à base de resina acrílica.^{4,5} Os materiais à base de silicone apresentam em sua composição um polímero de dimetilsiloxano,⁶ enquanto os à base de resina acrílica são compostos por pó contendo polímeros (polimetilmetacrilato, polietilmetacrilato), além de líquido contendo etanol agindo como solvente e plastificante.⁷

Os polímeros siloxanos presentes nos silicones e similares àqueles utilizados nos materiais de moldagem, são usados como reembasadores resilientes para base de prótese desde o início dos anos 60. A resiliência desses materiais na temperatura bucal, não é derivada do uso de plastificantes, mas de uma propriedade intrínseca deste tipo de polímero que confere a resiliência por todo o tempo de funcionamento.⁶

Mesmo com o crescente aprimoramento, esses materiais resilientes apresentam, ainda hoje, problemas de ordem físico-biológica que comprometem sua utilização clínica por longos períodos de tempo, tais como: a solubilidade e o índice elevado de absorção de fluidos bucais, levando a perda da estabilidade dimensional e, com isso, à desadaptação da prótese; a descoloração causada por alguns agentes de limpeza impróprios; a ruptura na adesão; entre outros problemas.⁸

Normas de publicação da revista Primary Dental Care (Londres)

Este estudo foi desenvolvido devido à necessidade de soluções no entendimento da relação à durabilidade da resiliência do material e pela carência de trabalhos comparando os efeitos do envelhecimento através de termociclagem sobre os materiais reembasadores resilientes, especificamente relacionando as propriedades absorção e solubilidade, dureza e alteração de cor.

MATERIAL E MÉTODO

Para este estudo foram utilizados quatro materiais reembasadores resilientes, conforme representados na tabela 1 e figura 1.

Tabela 1: Material, marca, fabricante, lote e forma de apresentação dos grupos

GRUPOS	MARCA	FABRICANTE	LOTE	FORMA
I - Reembasador resiliente de longa duração à base de resina	Trusoft	Bosworth, Illinois, EUA	0510-551	Po/liquido
II - Reembasador resiliente de longa duração à base de silicone	Dentusil	Bosworth, Illinois, EUA	0012-108	Automistura
III - Reembasador resiliente de longa duração à base de silicone	UfiGel P	VOCO GMBH, Cuxhaven, Alemanha	711229	Pasta/pasta
IV - Reembasador resiliente de longa duração à base de silicone	UfiGel SC	VOCO GMBH, Cuxhaven, Alemanha	722432	Automistura



Figura 1: Materiais reembasadores resilientes: A – Trusoft; B – Dentusil; C – UfiGel P; D – UfiGel SC.

Foram confeccionadas duas matrizes em alumínio especialmente para o estudo, contendo 10 fôrmas de formato circular em cada uma (figura 2). Para os testes de dureza

e alteração de cor, cada fôrma tinha em media 30 mm de diâmetro por 3 mm de espessura.^{6,9} Para o teste de absorção e solubilidade, cada fôrma tinha em media 30 mm de diâmetro por 1 mm de espessura.¹⁰



Figura 2: Matriz em alumínio

Os materiais foram manipulados de acordo com a orientação dos fabricantes e inseridos na matriz. Esta foi levada à prensa hidráulica de bancada sob pressão constante de 1,25 toneladas. As amostras foram armazenadas em água destilada, em uma estufa a $37\pm 1^{\circ}\text{C}$ durante 24 horas, antes do início dos testes.¹¹

Foram confeccionadas 80 amostras no total, ou seja, 20 amostras para cada grupo. Destas 20 amostras, 10 foram submetidas aos testes de absorção e solubilidade e 10 para o teste de dureza Shore A (Figura 3)

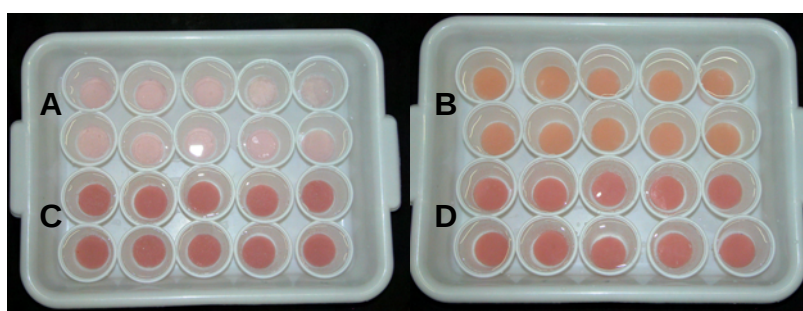


Figura 3: Amostras: A – Trusoft; B – Dentusil; C – UfiGel P; D – UfiGel SC.

As 40 amostras (30x3mm) foram submetidas à leitura inicial pelo espectrofotômetro de reflexão Modelo UV-2450 (Shimadzu, Kyoto, Japão - figura 4), conforme método utilizado por Mancuso et al.,¹² para avaliação das alterações de cor e luminosidade. As alterações de cor foram calculadas por meio do Sistema CIE Normas de publicação da revista *Primary Dental Care* (Londres)

L*a*b*, estabelecido pela Comissão Internationale de l'Eclairage – CIE. O sistema CIE L*a*b* calcula a diferença de cor entre os períodos analisados através da seguinte fórmula:

$$\Delta E = [(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2]^{1/2}$$



Figura 4: Espectrofotômetro de reflexão

Em seguida, as mesmas amostras foram levadas ao Durômetro Shore A digital (modelo GSD 709 Teclock, Osaka, Japão - figura 5), de acordo com as especificações D-2240 da Sociedade Americana para Testes e Materiais (ASTM), para mensurações sobre a superfície das amostras. Para a leitura, foi utilizada uma ponta analisadora que penetrou na amostra mensurando a dureza segundo escala de 0 a 100 unidades.

Foram realizadas 5 leituras no total e cada leitura feita após 1 segundo de contato entre a ponta analisadora e o material com carga constante de 1 kgf,¹³ obtendo assim um valor médio.



Figura 5: Durômetro Shore A digital

Após as leituras iniciais para os testes de alteração de cor e dureza, as 40 amostras foram submetidas a 2000 ciclos de termociclagem (figura 6). As amostras *Normas de publicação da revista Primary Dental Care* (Londres)

foram imersas em água destilada e banhos alternados de 60 segundos a $5\pm 1^{\circ}\text{C}$ e $55\pm 1^{\circ}\text{C}$, totalizando em 2000 ciclos em Termocicladora (Convel, São Paulo, Brasil). Terminada a termociclagem, foram realizadas mensurações finais de dureza e alteração de cor.

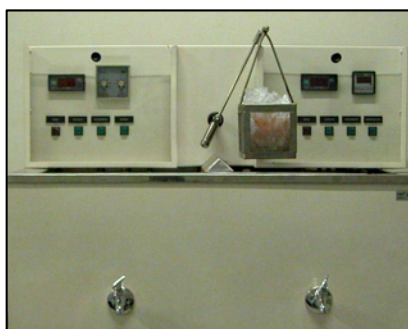


Figura 6: Termocicladora

Para o teste de absorção e solubilidade, 40 amostras (30x1mm) foram pesadas inicialmente através da balança digital de precisão (BEL Equipamentos Analítico, SP, Brasil). Em seguida, as mesmas amostras foram armazenadas em dessecador a vácuo contendo sílica gel, que por sua vez foi mantido dentro da estufa. Repetiu-se a pesagem durante 24 horas até a obtenção de massa constante W1 (figura 7). Após 2000 ciclos de termociclagem, as amostras passaram por nova pesagem (W2), dessecação e pesagem final (W3). O grau de absorção e solubilidade foi calculado através da aplicação das fórmulas abaixo.⁴

$$\% \text{ Absorção} = \frac{(W2-W3) \times 100}{W1}$$

$$\% \text{ Solubilidade} = \frac{(W1-W3) \times 100}{W1}$$

Todos os dados foram submetidos à análise estatística pelo teste de variância (ANOVA) e seguido pelo teste Tukey HSD ($p < 0,05$).



Figura 7: Dessecador a vácuo

RESULTADOS

1) Dureza Shore A

Constatou-se diferença estatisticamente significante para o teste de dureza Shore A levando-se em consideração os períodos inicial e final e também entre os materiais (tabelas 2 e 3). Sendo assim, o tempo foi o fator estatisticamente significativo relacionado ao aumento da dureza independente do material.

O Dentusil apresentou maior dureza (40,50) enquanto que o Trusoft, apresentou menor dureza (18,50) estatisticamente significante (tabela 3). O UfiGel P (35,40) e SC (33,50) apresentaram dureza semelhantes e intermediárias.

Tabela 2 - Análise de Variância do teste de dureza

CAUSAS DA VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
MATERIAL	3	5562.9343750	1854.3114583	1286.2276	0.00001
TEMPO	1	203.2031250	203.2031250	140.9501	0.00001
MAT*TEM	3	34.0593750	11.3531250	7.8750	0.00028
RESÍDUO	72	103.8000000	1.4416667		
TOTAL	79	5903.9968750			

Tabela 3 – Valores médios e desvio padrão de dureza Shore A dos materiais reembasadores antes e depois da termociclagem

Material	Inicial		Final	
DENTUSIL	37,61 ± (0,69)	A,a	40,50 ± (0,71)	A,b
UFIGEL P	30,60 ± (1,26)	B,a	35,40 ± (1,28)	B,b
UFIGEL SC	32,25 ± (0,78)	C,a	33,50 ± (0,80)	C,b
TRUSOFT	14,70 ± (1,63)	D,a	18,50 ± (1,65)	D,b

Médias seguidas de letras distintas diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey ($p < 0,05$).

2) Absorção e Solubilidade

Constatou-se diferença estatisticamente significativa para o teste de absorção e solubilidade (tabelas 4 e 5). O Trusoft apresentou maior absorção independente do período (1,48) e maior solubilidade (1,26). Já o Dentusil apresentou menor absorção (0,30) e solubilidade (0,01) estatisticamente significantes. O UfiGel P e SC apresentaram semelhantes resultados de solubilidade não diferindo entre si estatisticamente (tabela 6).

Tabela 4 - Análise de Variância para a absorção

CAUSAS DA VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
MATERIAL	3	3.4427998	1.1475999	14.7952	0.00002
RESÍDUO	36	2.7923615	0.0775656		
TOTAL	39	6.2351614			

Tabela 5 - Análise de Variância para a solubilidade

CAUSAS DA VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
MATERIAL	3	13.4256420	4.4752140	137.9430	0.00001
RESÍDUO	36	1.1679298	0.0324425		
TOTAL	39	14.5935718			

Tabela 6 - Valores médios e desvio padrão de absorção de água e solubilidade dos materiais reembasadores, independente da termociclagem

Material	Absorção de água (%)		Solubilidade(%)	
DENTUSIL	0,30 ± (0,36)	C	0,01 ± (0,06)	B
UFIGEL P	0,53 ± (0,27)	BC	0,05 ± (0,12)	B
UFIGEL SC	0,86 ± (0,45)	AB	0,15 ± (0,16)	B
TRUSOFT	1,48 ± (0,48)	A	1,26 ± (0,28)	A

Médias seguidas de letras distintas diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey ($p < 0,05$).

3) Alteração de Cor

Constatou-se diferença estatisticamente significativa dos valores de ΔE para o teste de alteração de cor (tabela 7). O Trusoft foi o que apresentou maior alteração de cor (3,92) e o Dentusil menor (0,83) estatisticamente significantes. O UfiGel P (2,52) e UfiGel SC (2,11) apresentaram alteração de cor semelhantes não diferindo entre si estatisticamente (tabela 8).

Tabela 7 - Análise de Variância para o teste de alteração de cor

CAUSAS DA VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
MATERIAL	3	48.4038578	16.1346193	39.3976	0.00001
RESÍDUO	36	14.7431851	0.4095329		
TOTAL	39	63.1470428			

Tabela 8 – Valores médios e desvio padrão de alteração de cor dos materiais reembasadores, independente da termociclagem

Material	Valores de ΔE
DENTUSIL	$0,83 \pm (0,11)$ C
UFIGEL P	$2,52 \pm (0,18)$ B
UFIGEL SC	$2,11 \pm (0,07)$ B
TRUSOFT	$3,92 \pm (0,33)$ A

Médias seguidas de letras distintas diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey ($p < 0,05$).

DISCUSSÃO

Tanto a resina quanto o silicone podem ser indicados como materiais reembasadores resilientes. No entanto, estes materiais possuem diferença na composição.

Sabe-se que os materiais resilientes resinosos possuem melhor adesão química à base de resina acrílica da dentadura por ser de semelhante composição química, comparados aos silicones.^{14,15} No entanto, apresentam a desvantagem de perder a resiliência mais rapidamente que o silicone devido à solubilização do agente plastificante e conseqüente absorção de água com o passar do tempo.^{5,16}

Avaliando a dureza Shore A dos materiais à base de resina (Trusoft) e à base de silicone (Dentusil, UfiGel P, UfiGel SC) no período inicial e após 2000 ciclos de termociclagem, verificou-se que todos os materiais apresentaram aumento significativo na dureza após 2000 ciclos, no entanto, comparando os materiais, verificou-se que a resina Trusoft apresentou maior aumento significativo na dureza Shore A do que os silicones (tabelas 3, 4 e 5). Esses resultados são condizentes pelo fato explicado acima de que a perda do plastificante na resina e a conseqüente absorção de água são os fatores

principais do seu enrijecimento, comprometendo sua longevidade.^{5,16} Com relação aos materiais de silicone, o enrijecimento se dá ao fato deste material apresentar carga (basicamente sílica) e por isso sofrer absorção de água.⁶ No entanto, esta absorção de água é menor do que no caso da resina e por isso o valor do enrijecimento ser menor que desta.^{4,17} Além disso, uma concentração mínima de etanol é necessária para dar a textura do material. No entanto, o etanol é facilmente evaporado no meio ambiente aquoso da boca e isso contribui ao seu enrijecimento.¹⁸ Sabe-se ainda que a termociclagem ou prolongada exposição de água causam significativo aumento na dureza^{19,20} e ainda diminuição no poder de adesão à base da prótese tanto para os reembasadores resilientes à base de silicone quanto para à base de resina.²⁰

Com relação à absorção e solubilidade dos materiais à base de resina (Trusoft) e à base de silicone (Dentusil, UfiGel P, UfiGel SC) no período inicial e após 2000 ciclos de termociclagem, verificou-se que os materiais apresentaram aumento significativo no peso após 2000 ciclos, no entanto, comparando os materiais, verificou-se que a resina Trusoft apresentou maior peso do que os silicones (tabelas 6, 7 e 8). Isto se deu, pois, tanto a solubilidade quanto a absorção de fluidos são comuns nos materiais à base de resina acrílica, pois há perda do plastificante para o meio e consequentemente absorção de água com posterior enrijecimento do material,²¹ comprometendo, assim, sua durabilidade.²² Já os materiais à base de silicone, apresentam vantagens em relação aos anteriores no que diz respeito à manutenção da resiliência.²³ No entanto, apresentam como principal desvantagem a falta de adesão à base de resina acrílica convencional da prótese.^{14,15}

A estabilidade de cor é uma característica importante e requerida nos materiais de confecção e reembasamento das próteses de acordo com a Especificação nº12 da ADA (1975), considerada clinicamente detectável quando o ΔE for maior que 3,7,²⁴

Normas de publicação da revista Primary Dental Care (Londres)

cl clinicamente aceitável quando for entre 1 e 2 e não detectável quando for menor que 1.²⁵ De acordo com a literatura, ela está associada com seu envelhecimento, absorção e solubilidade de água e consequentemente com o seu enrijecimento.^{26,27} Além disso, a absorção e solubilidade também são responsáveis pela distorção, enrijecimento e alteração de cor.⁸

Avaliando a alteração de cor dos materiais à base de resina (Trusoft) e à base de silicone (Dentusil) após termociclagem, verificou-se que os dois tipos de materiais apresentaram alteração significativa na cor após 2000 ciclos, no entanto, comparando os materiais, verificou-se que a resina Trusoft apresentou maior alteração de cor do que os silicones (tabelas 9 e 10). Isso se explica pelo fato de que tanto para o material à base de resina, quanto à base de silicone, a absorção de água é fator responsável pela alteração de cor.²⁸ Pelo fato da absorção ser menor no silicone, ocorre menor alteração de cor para este material.²⁹

Algumas condições ideais são indicadas para a máxima eficácia dos materiais de revestimento macio, como por exemplo: facilidade de processamento desses materiais devido à possibilidade de utilização de equipamentos de laboratório convencionais; mínima alteração dimensional dos materiais durante o processamento; mínima absorção de água; mínima solubilidade em saliva; manutenção da resiliência com sua utilização clínica ao longo do tempo; suficiente adesão desses materiais com a base da prótese; adequada resistência ao cisalhamento, a fim de evitar sua ruptura durante o uso normal; facilidade de limpeza, não sendo afetados por comida, bebida ou tabaco; ausência de toxicidade, odor e gosto, proporcionando um longo tempo de uso por parte dos pacientes.^{5,30}

CONCLUSÃO

Dentro das limitações deste estudo, pode-se concluir que:

- O Dentusil apresentou maior dureza e, conseqüentemente, menor absorção e solubilidade e menor alteração de cor;
- O trusoft apresentou menor dureza e, conseqüentemente, maior absorção e solubilidade e maior alteração de cor;
- O UfiGel P e UfiGel SC apresentaram resultados semelhantes e medianos de dureza e conseqüente solubilidade e alteração de cor, não diferindo entre si estatisticamente;
- O tempo foi um fator estatisticamente significativo, independente do material, relacionado ao aumento da dureza e alteração de cor já que todos os materiais sofreram enrijecimento a partir do tempo inicial e o ΔE foi maior que zero.

Referências

1. Polyzois GL, Frangou MJ. Influence of curing method, sealer, and water storage on the hardness of a soft lining material over time. *J Prosthodont*, 2001. 10(1):42-5.
2. Craig RG, Powers JM, Wataha JC. *Dental materials: Properties and manipulation*, 11th ed. St. Louis: Mosby; 2002. p. 668.
3. Wilson HJ. *Materiais dentários e suas aplicações clínicas*. São Paulo: Santos; 1989. p. 101-9.
4. El-Hadary A, Drummond JL. Comparative study of water sorption, solubility, and tensile bond strength of two soft lining materials. *J Prosthet Dent*, 2000. 83(3):356–361
5. Goiato MC, Santos DM, Antenucci RMF, Ribeiro PP. Influencia del tiempo de almacenamiento sobre la dureza y rugosidad de materiales para rebasados resilientes. *RCOE, Rev. Ilustre Cons. Gen. Col. Odontól. Estomatól. Esp.* 2007. 12(1):2.
6. Qudah S, Huggett R, Harrison A. The effect of thermocycling on the hardness of soft lining materials, *Quintessence Int.* 1991. 22(7):575–80
7. Park SK, Lee YK, Lim BS, Kim CW. Changes in properties of short – term – use soft liners after thermocycling. *J Oral Rehabil*, 2004. 31(7):717-24.
8. Kawano F. et al. Sorption and solubility of 12 soft denture liners. *J Prosthet Dent*, 1994. 72(4):393-8.
9. Yoeli Z, Miller V, Zeltser C. Consistency and softness of soft liners. *J Prosthet Dent*. 1996. 75(4):412-8.
10. Kazanji MN, Watkinson AC. Influence of thickness, boxing, and storage on the softness of resilient denture lining materials. *J Prosthet Dent*, 1988. 59(6):677-80.
11. Parr GR, Rueggeberg FA. In vitro hardness, water sorption, and resin solubility of laboratory-processed and autopolymerized long-term resilient denture liners over one year of water storage. *J Prosthet Dent*, 2002. 88(2):139-44.
12. Mancuso DN, Goiato MC, Santos DM. Visual evaluation of color stability after accelerated aging of pigmented and non-pigmented silicones to be used in facial prostheses. *Indian Journal of Dental Research*. 2008 *in press*.
13. Kiat-Amnuay SK, Gentleman L, Mekayarajjananonh T, Khan Z, Goldsmith LJ. The influence of water storage on durometer hardness of 5 soft denture liners over time. *J Prosthodont*, 2005. 14(1):19-24.
14. Dootz ER, Koran A, Craig RG. Comparison of the physical properties of 11 soft denture liners. *J Prosthet Dent*, 1992. 67(5):07-12.
15. Polyzois GL. Adhesion properties of resilient lining materials bonded to light-cured denture resins. *J Prosthet Dent*, 1992. 68(5):854-8.
16. Dootz ER, Koran A, Craig RG. Physical properties comparison of 11 soft denture lining materials as a function of accelerated aging. *J Prosthet Dent*, 1993. 69(1):114-9.

17. Pavan S, Arioli Filho JN, Dos Santos PH, Nogueira SS, Batista AU. Effect of disinfection treatments on the hardness of soft denture liner materials. *J Prosthodont*, 2007. 16(2):101-6.
18. Braden M. Tissue conditioners. I. Composition and structure. *J Dent Res*. 1970;49(1): 145-8.
19. Hermann C, Mesquita MF, Consani RL, Henriques GE. The effect of aging by thermal cycling and mechanical brushing on resilient denture liner hardness and roughness. *J Prosthodont*. 2008.17(4):318-22.
20. Mese A, Guzel KG. Effect of storage duration on the hardness and tensile bond strength of silicone- and acrylic resin-based resilient denture liners to a processed denture base acrylic resin. *J Prosthet Dent*, 2008. 99(2):153-159
21. Gronet PM, Driscoll CF, Hondrum SO. Resiliency of surface sealed temporary soft denture liners. *J Prosthet Dent*, 1997. 77(4):370-4.
22. Radford DR, Watson TF, Walter JD, Challacombe SJ. The effects of surface machining on heat cured acrylic resin and two soft denture base materials: a scanning electron microscope and confocal microscope evaluation. *J Prosthet Dent*, 1997. 78(2):200-8.
23. Hekimoglu C, Anil N. The effect of accelerated ageing on the mechanical properties of soft denture lining materials. *J Oral Rehabil*, 1999. 26(9):745-8.
24. Goldstein GR, Schmitt GW. Repeatability of a specially designed intraoral colorimeter. *J Prosthet Dent*, 1993. 69(6):616-9.
25. Johnson WM, Kao EC. Assessment of appearance match by visual observation and clinical colorimetry. *J Dent Res*, 1989. 68(5):819-22.
26. Wagner WC, Kawano F, Dootz ER, Koran AIII. Dynamic viscoelastic properties of processed soft denture liners” part II. Effect aging. *J Prosthet Dent*, 1995. 74(3): 299-304.
27. Polysois GL, Yannikakis SA, Zissis AJ, Demetrious PP. Color changes of denture base materials after disinfection and sterilization immersion. *Int J Prosthodont*, 1997. 10(11):83-9.
28. Hayakawa I, Akiba N, Keh E, Kasuga Y. Physical properties of a new denture lining material containing a fluoroalkyl methacrylate polymer. *J Prosthet Dent*, 2006. 96(1): 53-8.
29. Saraç D, Saraç S, Kurt M, Yuzbasioglu E. The effectiveness of denture cleansers on soft denture liners colored by food colorant solutions. *J Prosthodont*, 2007. 16(3): 185-91.
30. Qudah S, Harrison A, Huggett R. Soft lining materials in prosthetic dentistry: a review. *Int J Prosthodont*, 1990. 3(5):477-83.

Considerações

Finais

A

partir dos resultados desta pesquisa e de outras citadas como referências neste artigo, podemos verificar que há uma complexidade relevante na escolha do material reembasador, seja ele como material temporário ou até mesmo como definitivo.

A maioria dos materiais soft à base de resina acrílica, possui a vantagem de possuir uma adesividade melhor à base acrílica da prótese, comparada com o silicone e também uma maciez inicial maior do que o silicone trazendo um grande conforto inicial ao paciente. No entanto este material deve ser preferencialmente escolhido como material de reembasamento provisório uma vez que pelo maior grau de solubilidade ocorrido pela perda de plastificante durante o envelhecimento (neste experimento, a termociclagem), maior será a absorção de água e conseqüentemente, maior será o seu enrijecimento comprometendo sua indicação em longo prazo. A alteração de cor também ocorre como conseqüência deste fato uma vez que com a absorção e solubilidade, há alteração química dentro do material, resultando em alteração de cor.

Pelo fato do silicone apresentar menor absorção e solubilidade e conseqüentemente apresentar características mais estáveis de dureza e cor ao final deste experimento em relação à resina, concluímos que estes materiais podem ser indicados como reembasadores definitivos pela manutenção das características iniciais em longo prazo.

A partir do exposto, cabe ao clínico a decisão do reembasamento com resina ou silicone de acordo com a necessidade de maciez inicial que pretende obter e por quanto tempo o material ficará em uso.

Anexos



Faculty of General Dental Practice (UK)

The Royal College of Surgeons of England, 35-43 Lincoln's Inn Fields, London WC2A 3PE

Guidelines for Authors

This page details the requirements for authors wishing to submit papers to ***Primary Dental Care***. First-time contributors are strongly advised to read these guidelines carefully before submitting their paper. A checklist is also available for easy reference, which can be found by scrolling down or clicking [here](#).

The Journal requirements conform to the 'Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals', (the [Vancouver style](#)), details of which can be found online at www.icmje.org. ➡ [A brief guide to the Vancouver style](#)

Authors should also be aware of The Royal College of Surgeons of England's house style guide, details of which can be found at

www.rcseng.ac.uk/publications/annals/collegestyleguide.html.

Submission

Articles (including correspondence) should be typed in double spacing, with a 4 cm left margin, on A4 page size. Pages should be numbered consecutively, beginning with the title page, in the lower right-hand corner of each page. Manuscripts should be submitted as an electronic file in Microsoft Word or text (.txt) format, and attached to an e-mail.

Co-author consent and covering letter

For all submissions, a covering letter should be included containing the following information:

- A statement to the effect that all co-authors consent to publication.
- The name, address, telephone number and e-mail address of the corresponding author
- Details of what each author contributed to the paper (see <http://www.nature.com/bdj/journal/v203/n3/full/bdj.2007.689.html> for more details of this policy).
- Details of any prior or duplicate publication, or submission for publication, of any part of the work; or alternatively, a statement that there has been no such prior publication or submission.

It is preferable, when submitting manuscripts, that all co-authors be copied into the original email. Note that there is no requirement for authors to be members of the Faculty, or even to be dental practitioners.

Ethical approval and research governance

All research papers submitted to *Primary Dental Care* must include a statement regarding ethical approval, even if, in the opinion of the author(s), such approval was not required. This

must be included **in the paper itself** (not just in the covering letter). In normal circumstances, statements on this topic should either:

- Give details of the names of the ethics committee(s) from which ethical approval was sought and given, or
- Provide a full justification, where ethical approval was not sought, as to why this action was not taken.

Authors must also state what research governance procedures, if any, were followed.

Permissions

Where authors quote directly from copyright material or use copyright protected illustrations, written permission from the copyright owners (and authors, if necessary) must be submitted. All uses must be acknowledged.

Questionnaires

If a questionnaire has been used in a study, authors must submit a copy of the questionnaire either as a figure or, if the questionnaire is large, as an annex to the paper. In the latter case, the questionnaire may be published as an appendix on the FGDP(UK) website if the paper is accepted.

Conflict of Interest

Conflict of interest exists when an author (or the author's institution) has financial or personal relationships with other persons or organisations that inappropriately influence (bias) his or her actions. Financial relationships such as employment, consultancies, stock ownership, honoraria, paid expert testimony and patents are the most easily identifiable conflicts of interest and the most likely to undermine the credibility of the Journal and the authors. Authors must fully disclose sources of funding and all financial or personal relationships that could be viewed as presenting a potential conflict of interest. Such information will be held in confidence while the paper is under review and will not influence the editorial decision, but if the article is accepted for publication, a disclosure statement will appear with the article.

Manuscript presentation

Use of English

Papers should be as concise as possible, with spelling conforming to the Concise Oxford English Dictionary. The editor reserves the right to edit papers in the interest of the Journal's standards of style. Details of the Journal's house style can be obtained from the editorial office.

Title page

The title page should carry:

1. The title of the article, which should be concise but informative.
2. First name, middle initial and last name of each author, with degrees, job title and town of residence.

3. Name and address of the author to whom proofs and other correspondence should be sent.
4. A 'running title' for page headlines, which may be the same as the main title but must not exceed 40 letters and spaces. This page will be removed when the paper is sent blind to referees. The following page should contain the title of the paper only.

Abstract and keywords

The third page should carry an abstract. Original papers should have a structured abstract of no more than 250 words; Clinical reports/case studies and 'In Our Opinion' articles should have unstructured abstracts of no more than 150 words. The abstract should:

- State the purposes of the study or investigation (**Aims**)
- Describe basic procedures (**Methods**)
- Illustrate main findings (**Results**), and
- State principal conclusions, emphasising new and important aspects of the study (**Conclusions**).

Beneath the abstract, provide 3-10 keywords or short phrases that will assist indexers in cross-indexing the article, and may be published with the abstract. Use terms from the medical subject headings (MeSH) list of Index Medicus where possible.

Text

Original research papers should not normally exceed 4000 words, with no more than six tables or illustrations. They should conform to the conventional format for scientific papers (see above), with the headings Introduction, Methods, Results, Discussion, References and Acknowledgements. Clinical reports/case studies should not exceed 2000 words, with no more than eight illustrations, and should be divided into Introduction, Case history, Discussion and References. Correspondence should not exceed 1000 words. Original research papers will be published in a two-column format, whereas reviews, case studies, clinical audits and so on will be published in three columns.

Statistics

If statistical analysis is required (many original papers from general dental practice may not require it), describe statistical methods with enough detail to enable a knowledgeable reader with access to the original data to verify the results. All data should be carefully checked before submission.

References

References must be in the Vancouver style. A guide to the style is available at www.fgdp.org/pdf/vancouver.pdf. When citing electronic material please include the date on which you accessed ('cited') the website/page. Note that it is not acceptable to use 'personal communications' and 'unpublished data' as references, although these can be mentioned at the appropriate point in the text.

Tables and illustrations

Each tables and illustrations should be submitted on a separate page of the document. Graphs need not be submitted as finished artwork, as long as a rough sketch is provided, but the

corresponding data must be submitted along with the paper. Tables should be simple and should not duplicate information in the text of the article. Photographs/illustrations can be submitted electronically, providing they are of good quality and have been saved as high-resolution images. Each photograph/ illustration should be supplied as a separate file (not embedded within a text file) and attached to the e-mail when submitting the paper. Print reproduction file formats are JPEG, TIFF or EPS. If not sent electronically, photographs should be in the form of first-generation, unmounted, glossy prints. Original radiographs should not be sent but photographic prints should be made. Colour illustrations can be published although there may be a charge to the author. Submit one set of original slides (35 mm transparencies) and two sets of prints made from them (colour or black and white). Do not send glass-mounted slides. Authors are advised to keep copies of all illustrations in case damage or loss occurs in transit. Do not write directly on the back of photographs, other than with a soft pencil. It is better to write, in pencil, on a sticky label and fix this to the back. The label should show the number, names of author(s) and the correct alignment. Do not use paper clips. All photographs, charts and diagrams are to be referred to as 'Figures' and should be numbered consecutively in the order to which they are referred in the text. Tables should be numbered separately. Type legends for illustrations on a separate sheet, double spaced, with the number corresponding to that on the label.

Units of measurement

All measurements should be in metric or SI units.

Abbreviations and symbols

Use only standard abbreviations and avoid abbreviations in the title and abstract. The full term for which an abbreviation stands should precede its first use in the text unless it is a standard unit of measurement.

Proprietary names

Where it is necessary to use proprietary names, a list of names and addresses of manufacturers should be given.

Offprints

On publication, the corresponding author will receive a PDF copy of the article as it appeared in *Primary Dental Care*, from which each author may make copies.

Circulation

The journal is circulated to all dentist members of the Faculty of General Dental Practice (UK) and to private subscribers.

Correspondence

All correspondence should be sent to:

Editor

Primary Dental Care

Faculty of General Dental Practice (UK)

The Royal College of Surgeons of England
35-43 Lincoln's Inn Fields
London WC2A 3PE

E-mail: domalley@rcseng.ac.uk

Final checklist for submissions

Before submitting your paper for consideration, please make sure that you have included the following:

- A statement detailing any ethical approval obtained, or giving reasons why ethical approval was not sought (NB this must be in the paper itself, not in the covering letter)
- Separate JPEG or TIF files for any images used in the paper (NB you must have permission to reproduce any images supplied and acknowledge their source(s) if they are not your own)
- Raw data for any graphs used in the paper
- Details of any previous publication, or submission for publication with any other journal
- A statement to the effect that all authors consent to publication
- Details of what each author contributed to the project.

Without these it will not be possible to consider your paper for publication. This list is not exhaustive, and authors are strongly advised to read the full Instructions for Authors (above) for full details.

Appendix - References

There are two styles of references that are in common usage: the **Harvard** and the **Uniform Requirements of the ICMJE**, also known as the **Vancouver** style.

The **Vancouver** style should be used. References are numbered consecutively within the text with superscript numbers and full references listed at the end of the text in the numerical order in which they appear. Reference numbers in the text appear after commas and full stops but before semi-colons and colons.

- Author name. Surname followed by initials without full stops. For more than one author, comma between names. If there are more than three authors, list first three names, followed by *et al.*
- Title. Retain spellings, abbreviations and style for numbers used in the original. Generally, for articles, parts of books or titles of articles in journals capitalise only the first word of the title (as well as proper names, place names). For books capitalise as the original. Do not use quotation marks around the title.
- For names of journals, abbreviate according to the [Index Medicus](#).
- See www.bma.org.uk for more information.

Journals

Example:

Raf LE, Harris SC, Slater DN *et al.* Causes of abdominal adhesions in cases of intestinal obstruction. *Acta Chir Scan* 1969; **135**: 73–76.

(Note exact location of different punctuation marks.)

Books

Example:

Sherlock S. *Diseases of the Liver and Biliary System*. 9th edn. Oxford: Blackwell Scientific Publications; 1993. pp58–69.

(Note exact location of different punctuation marks.)

For chapters of a book

Sherlock S. Diseases of the liver and biliary system. In: Smith J, ed. *Liver Disease*. Oxford: Blackwell Scientific Publications; 1993. pp58–69.

Example:

Ahuja A. Cancer: what can you do? *The Times*. 1998 April 21: 18.

(Note exact location of different punctuation marks.)

Theses and dissertations

Example:

King L. *Modern Literary Apparitions and Their Mind-Altering Effects* [master's thesis]. Evanston, Ill: Northwestern University; 1994.

(Note exact location of different punctuation marks.)

Items presented at a meeting

Example:

Channa JS, Grobbelaar AO, Gault TD. *Tissue expansion: friend or foe in reconstruction of auricular deformity*. Presented at: Meeting of the European Association of Plastic Surgeons; May 1997; Amsterdam.

(Note exact location of different punctuation marks.)

Journal in electronic format

Example:

Morse SS. Factors in the emergence of infectious diseases. *Emerg Infect Dis* 1995 Jan–Mar (cited June 1996); 1. <http://www.cdc.gov/ncidod/EID/eid.htm>.

(Note exact location of different punctuation marks.)