

Efeito da termociclagem sobre a rugosidade de reembasadores resilientes

Bruna MENDES^a, Vanessa Migliorini URBAN^a, Nara Hellen CAMPANHA^a, Janaina Habib JORGE^a

^aDepartamento de Odontologia, UEPG – Universidade Estadual de Ponta Grossa, 84010-919 Ponta Grossa - PR, Brasil

Mendes B, Urban VM, Campanha NH, Jorge JH. Effect of thermocycling on surface roughness of soft denture liners. Rev Odontol UNESP. 2010; 39(4): 213-218.

Resumo

Objetivo: Este estudo buscou avaliar o efeito do armazenamento em água e da termociclagem sobre a rugosidade de reembasadores resilientes. **Material e método:** Quatro reembasadores resilientes (Ufi-gel P, Dentuflex, Trusoft e Dentusoft) foram selecionados. Os materiais foram preparados de acordo com as instruções dos fabricantes e colocados em matrizes vazadas com 20 mm de diâmetro e 5 mm de espessura. Cinco corpos de prova de cada resina foram fabricados e a rugosidade superficial (Ra) foi avaliada de acordo com os seguintes grupos experimentais: GC (grupo controle): imediatamente após a confecção das amostras; GA: após armazenamento em água destilada a 37 °C por 24 horas; GT: após termociclagem. Os resultados foram submetidos à análise de variância de dois fatores, seguida do teste de Tukey ($\alpha = 0,05$). **Resultado:** A resina Ufigel P apresentou menores valores de rugosidade ($p = 0,000368$) em relação aos outros materiais. No período inicial de avaliação (GC) e após 24 horas de armazenamento em água (GA), não houve alteração da rugosidade para todos os materiais testados ($p > 0,05$). Após a termociclagem, houve aumento significativo da rugosidade apenas para o reembasador Dentusoft ($p = 0,000368$). **Conclusão:** A ciclagem térmica aumentou os valores de rugosidade para a resina Dentusoft, não havendo qualquer alteração para os demais materiais.

Palavras-chave: Resina acrílica; reembasadores; rugosidade; termociclagem.

Abstract

Purpose: This study evaluated the effect of storage in water and thermocycling on roughness of relines materials. **Material and method:** Four relines materials (Ufi-gel P, Dentuflex, Trusoft and Dentusoft) were selected. The materials were prepared according to the manufacturers' instructions and were placed in stainless steel moulds (20 mm in diameter and 5 mm thick). Five samples of each resin were made ($n = 5$) and roughness (Ra) analyses according to the following experimental conditions: GC (control group): immediately after specimen preparation; GA: after storage in distilled water at 37 °C for 24 hours; GT: after thermocycling. Data were submitted to 2-way ANOVA followed by Tukey's test ($\alpha = 0.05$). **Result:** Ufigel P resin had smaller surface roughness values ($p = 0.000368$) than the other ones. The initial period of evaluation (GC) and storage in water (GA) did not change roughness of the tested materials ($p > 0.05$). There was a significant increase in roughness after thermocycling only for Dentusoft ($p = 0.000368$). **Conclusion:** Thermocycling increased the roughness of the Dentusoft, with no change to the other materials.

Keywords: Acrylic resin; relines; roughness; thermal cycling.

INTRODUÇÃO

A reabsorção do osso alveolar é um processo crônico e irreversível que, se não for adequadamente controlada, poderá causar desajustes das bases acrílicas das próteses, gerando desconforto para o paciente¹. Além disso, o desajuste das bases das próteses pode favorecer a concentração de forças em determinadas regiões do rebordo, acelerando o processo de reabsorção óssea. Tendo em vista esses efeitos deletérios, a adaptação das bases deve ser periodicamente reavaliada e, se for verificado desajuste, as próteses deverão ser readaptadas aos tecidos subjacentes. Dessa forma, os pacientes devem retornar ao consultório periodicamente para reavaliação do tratamento e reembasamento (imediate ou mediato) das próteses removíveis totais ou parciais.

As indicações para o reembasamento mediato são: estrutura metálica íntegra e ajustada aos dentes pilares, no caso de prótese parcial removível; desajuste entre a base e o rebordo residual, e pequena alteração no padrão oclusal dos dentes artificiais². Para o reembasamento mediato, procedimentos clínicos e laboratoriais devem ser realizados. As indicações para o reembasamento imediato são: mínimo desajuste da base; rapidez na reabsorção; bordos da base bem delimitados; pacientes debilitados; estrutura metálica em boas condições, no caso de prótese parcial removível; dentes artificiais funcionais e esteticamente adequados, e pequena alteração oclusal². Atualmente, esse tipo de reembasamento pode ser feito por meio da utilização de reembasadores rígidos ou resilientes. Reembasadores resilientes têm sido desenvolvidos para minimizar o possível desconforto gerado pelas forças transmitidas pelas bases das próteses à mucosa. Essas resinas formam um grupo de materiais elásticos que preenchem total ou parcialmente a base da prótese, com a finalidade de diminuir o impacto da força mastigatória sobre a mucosa de revestimento, podendo ser utilizados temporariamente ou com um caráter mais permanente³. Outras indicações surgiram há alguns anos, como obturadores após cirurgia maxilofacial, para próteses durante o período de osseointegração de implantes ou ainda como meio retentivo para overdentures implantorretidas⁴.

Uma vez que os materiais reembasadores estão em contato direto com a fibromucosa que reveste o rebordo residual, suas propriedades mecânicas, físicas e biológicas deveriam ser similares ou superiores às das resinas termopolimerizáveis empregadas na confecção de bases de próteses. Porém, os materiais resilientes apresentam uma série de problemas relacionados ao uso clínico, como perda da resiliência, absorção de água, falha de adesão entre o reembasador e o material da base, alterações de cor e porosidade, formando uma superfície favorável à proliferação de micro-organismos⁵⁻⁷. Tem sido relatado que a perda do plastificante é o principal responsável pela alteração de algumas propriedades dos reembasadores ao longo do tempo⁸.

A rugosidade superficial, caracterizada por irregularidades na superfície do material, é um dos principais fatores que favorecem a adesão e a colonização por micro-organismos. Algumas condições podem aumentar ou diminuir a rugosidade superficial das resinas acrílicas, tais como as técnicas de processamento, a

proporção pó/líquido, as técnicas de polimento, os métodos de limpeza e desinfecção e o tempo de utilização. Em relação às técnicas de processamento, um estudo laboratorial conduzido por Alves et al.⁹ não encontrou diferenças estatísticas nos valores de rugosidade de resinas acrílicas submetidas a diferentes ciclos de polimerização. Em relação aos métodos de polimento, Kuhar, Funduk¹⁰ confirmaram a efetividade do polimento na diminuição da rugosidade superficial de resinas acrílicas auto e termopolimerizáveis. Em estudo in situ realizado por Lima et al.¹¹, observou-se que os métodos de limpeza avaliados não influenciaram a rugosidade superficial das resinas acrílicas testadas. Por outro lado, Machado et al.¹² concluíram que a desinfecção por perborato de sódio ou por micro-ondas aumentou a rugosidade de alguns reembasadores rígidos estudados. Da mesma forma, Machado et al.¹³ verificaram diferenças nos valores de rugosidade de reembasadores resilientes e rígidos após alguns métodos de desinfecção. Silva Filho et al.¹⁴ realizaram um estudo com o objetivo de verificar o efeito da termociclagem sobre a rugosidade de algumas resinas acrílicas quimicamente ativadas. Verificou-se que as três resinas utilizadas não apresentaram alterações superficiais antes da termociclagem e nem depois; porém, a termociclagem foi capaz de provocar aumento na rugosidade superficial. Os autores concluíram que os banhos de ciclagem térmica geram efeitos deletérios, devendo as coroas provisórias permanecer na cavidade bucal o menor tempo possível.

Apesar de os estudos avaliarem a rugosidade superficial de resinas acrílicas em função de diferentes condições, poucos estudos foram encontrados em relação à influência da termociclagem sobre a rugosidade superficial de reembasadores resilientes. Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do envelhecimento acelerado in vitro, reproduzido com a termociclagem, sobre a rugosidade de quatro materiais resilientes utilizados para o reembasamento de próteses. As hipóteses testadas foram que os valores médios de rugosidade desses reembasadores resilientes poderiam variar em função da ciclagem térmica e em função das diferentes marcas avaliadas.

MATERIAL E MÉTODO

Neste estudo, foram utilizados quatro reembasadores resilientes (dois à base de resina acrílica, um à base de silicone e um condicionador de tecido) indicados para o reembasamento de próteses. Marca comercial, a composição e a proporção dos materiais selecionados para este estudo constam na Tabela 1.

1. Confecção dos Corpos de Prova

Os corpos de prova dos reembasadores resilientes foram confeccionados a partir de matrizes metálicas vazadas, em forma de discos contendo no seu interior um orifício medindo 20 mm de diâmetro e 5 mm de espessura. Os materiais foram proporcionados e manipulados de acordo com instruções dos fabricantes. No caso dos reembasadores à base de acrílico, o pó foi proporcionado em balança de precisão (Gehaka, Ind. e Com. Eletro – Eletrônica Gehaka Ltda, São Paulo, Brasil) em dappens

Tabela 1. Materiais utilizados e respectivas características

Material	Marca comercial	Composição	Proporção
Reembasador resiliente à base de silicone	Ufi-gel P (Voco)	Polidimetilsiloxanos modificados e catalisador de platina.	1:1 (comprimentos iguais das pastas base e catalisadora)
Reembasador resiliente à base de resina acrílica	Dentuflex (Densell)	Pó: Polietil metacrilato, peróxido de benzoíla Líquido: N-Butil metacrilato, dibutilftalato, trimetacrilato, dimetil-p-toluidina.	Pó: 8,3 mL.cc ⁻¹ Líquido: 5 mL.cc ⁻¹
Reembasador resiliente à base de resina acrílica	Trusoft (Bosworth)	Pó: Polietil metacrilato pigmentado, pigmentos de cádmio (pigmento rosa) Líquido: Álcool etílico, plastificante	Pó: 1,06 g Líquido: 1 mL
Condicionador de tecido	Dentusoft (Densell)	Pó: Polietil metacrilato, peróxido de benzoíla, óxido de titânio. Líquido: Dibutil ftalato, álcool.	Pó: 8,3 mL.cc ⁻¹ Líquido: 5 mL.cc ⁻¹

esterilizados, que foram individualizados para cada material. O volume de monômero foi dispensado com o auxílio de pipetas de vidro graduadas (Costar, Corning Incorporated, Corning, NY, USA). Após a manipulação, os materiais foram inseridos nas matrizes vazadas e prensados manualmente entre duas placas de vidro com duas folhas de acetato interpostas até o término da polimerização. Para o reembasador à base de silicone, as amostras foram confeccionadas a partir da mistura das duas pastas, seguindo as instruções dos fabricantes. Em seguida, da mesma forma que para os outros reembasadores, os materiais foram inseridos nas matrizes vazadas e prensados manualmente entre duas placas de vidro com duas folhas de acetato interpostas até o término da polimerização. Para a remoção das amostras, um êmbolo foi posicionado na matriz de forma a deslocar o corpo de prova.

2. Grupos Experimentais

Cinco corpos de prova de cada material foram confeccionados ($n = 5$) e submetidos à realização da leitura da rugosidade nos seguintes tempos:

- GC: leitura da rugosidade superficial realizada logo após a confecção dos corpos de prova (grupo controle);
- GA: leitura da rugosidade superficial realizada após o armazenamento dos corpos de prova em água destilada a 37 °C por 24 horas^{15,16};
- GT: leitura da rugosidade superficial realizada após a termociclagem dos corpos de prova¹⁶.

É importante ressaltar que as mesmas amostras foram submetidas às três condições experimentais.

3. Termociclagem

Os ciclos térmicos constaram de 3000 banhos alternados em água quente (55 °C) e fria (5 °C) com permanência de 30 segundos em cada temperatura^{16,17}. O volume de água foi de 20 L e, a cada 500 ciclos, a água foi trocada. O equipamento utilizado foi uma máquina de termociclagem modelo MSCT-3 (São Carlos, SP) com potência de 2500 W e tensão de 20 V/60 Hz.

4. Avaliação da Rugosidade

Os corpos de prova foram submetidos à leitura da rugosidade superficial por meio da utilização de um rugosímetro (Surfrest

SJ-401, Mitutoyo Sul Americana Ltda, Santo Amaro, SP) com precisão de 0,01 μm . A superfície de cada corpo de prova foi dividida em cinco partes iguais e foram realizadas cinco leituras dentro da área pré-determinada e semelhante para todos os espécimes. Em seguida, os valores médios das cinco leituras foram obtidos. O parâmetro Ra será escolhido a fim de proporcionar condições de comparação com resultados de outros estudos, traduzindo o valor da média aritmética de todas as distâncias absolutas do perfil da rugosidade (Ra). Os resultados foram submetidos à análise de variância de medidas repetidas, seguida do teste de Tukey ($\alpha = 0.05$).

RESULTADO

A Tabela 2 apresenta as médias dos valores de rugosidade obtidos entre os materiais e períodos de leitura (inicial, após 24 horas de armazenamento em água e após termociclagem). Pela análise dos dados, pode-se observar que o reembasador Ufigel foi o material com menor rugosidade dentre os materiais para todas as condições experimentais ($p = 0,000368$). No período inicial de avaliação (GC) e após 24 horas de imersão em água (GA), não houve diferença estatisticamente significativa entre os materiais avaliados ($p > 0,05$). Após a termociclagem (GT), verificou-se aumento do valor de rugosidade apenas para o Dentusoft ($p = 0,000368$), não havendo qualquer alteração para os demais materiais ($p > 0,05$).

DISCUSSÃO

A rugosidade superficial é uma propriedade importante tendo em vista sua influência na adesão de micro-organismos¹⁸⁻²⁰. A aderência de micro-organismos sobre os materiais poliméricos, como as resinas acrílicas para base de prótese e os materiais reembasadores, rígidos e resilientes, é o primeiro passo para a colonização e o desenvolvimento de uma infecção. Assim, esses materiais deveriam apresentar superfícies lisas para prevenir a formação de biofilme e consequente inflamação da mucosa oral, bem como facilitar a higienização¹⁸⁻²¹.

O objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito do envelhecimento acelerado *in vitro*, reproduzido com a

Tabela 2. Comparação das médias de rugosidade (μm) \pm desvio padrão dos grupos experimentais

	GC	GA	GT
Dentusoft	7,84 \pm 0,52 ABa	5,44 \pm 0,46 Aa	9,38 \pm 1,09 Ba
Trusoft	6,94 \pm 0,89 Aa	5,65 \pm 0,83 Aa	8,30 \pm 1,22 Aa
Dentuflex	5,11 \pm 0,47 Aa	3,30 \pm 0,26 Aab	5,14 \pm 0,16 Ab
Ufigel	1,92 \pm 0,59 Ab	1,02 \pm 0,16 Ab	1,50 \pm 0,34 Ac

Letras maiúsculas diferentes indicam média estatisticamente significante nas linhas ($p < 0,05$); Letras minúsculas diferentes indicam média estatisticamente significante nas colunas ($p < 0,05$).

termociclagem, sobre a rugosidade de quatro reembasadores resilientes utilizados para o reembasamento de próteses. As hipóteses testadas de que os valores médios de rugosidade desses reembasadores resilientes poderiam variar em função da ciclagem térmica e em função das diferentes marcas avaliadas foram parcialmente aceitas.

Os resultados mostraram que, independentemente da condição experimental, o reembasador Ufigel P foi o material que apresentou menores valores de rugosidade dentre os materiais testados. Esses resultados poderiam ser explicados pela diferença na composição dos materiais e pelo método de manipulação.

Em relação à composição, os materiais reembasadores macios podem ser divididos atualmente em dois grupos: silicones e acrílicos⁴. Os reembasadores resilientes à base de resina acrílica quimicamente ativada consistem de um pó (polietil metacrilato ou copolímero) e um líquido, mistura de um éster aromático (dibutilftalato) e etanol, além da adição de agentes plastificantes⁴. Os reembasadores macios à base de silicone são compostos por polímeros de dimetil siloxano, os quais lhes proporcionam boas propriedades elásticas. São quimicamente ativados e são fornecidos como um sistema de dois componentes que polimerizam via reação por condensação ou adição²². Assim, os reembasadores resilientes à base de polímeros (Trusoft e Dentuflex) apresentam na sua composição plastificantes, os quais podem ser liberados em meio aquoso²³. A liberação dos plastificantes poderia explicar a maior rugosidade desses materiais.

De acordo com Kazanji, Watkinson²⁴, os reembasadores podem absorver ou liberar componentes solúveis, dependendo da sua composição ou da solução na qual estão imersos. Para os materiais à base de silicone (Ufigel P), o polímero é um elastômero e não necessita de plastificantes externos. Dessa forma, em comparação com os materiais à base de resina acrílica, os materiais siliconados não liberam componentes químicos durante o envelhecimento²⁵. Tal fato poderia explicar os menores valores de rugosidade encontrados para o material Ufigel P. Além disso, estudos têm demonstrado que os materiais resilientes à base de silicone permanecem estáveis durante o armazenamento em água por longos períodos^{26,27}. Os resultados desse estudo estão de acordo com os resultados apresentados por Jin et al.²⁸, que também indicaram que, em geral, os materiais resilientes à base de silicone foram mais estáveis, em relação à rugosidade, do que as resinas plastificadas avaliadas.

Outras possíveis explicações para os elevados valores de rugosidade apresentados pelos reembasadores à base de resina

acrílica podem ser: a provável incorporação de bolhas de ar no ato da mistura entre pó e líquido, a evaporação do líquido e as características superficiais do material, o que provoca aumento da porosidade e, conseqüentemente, aumento da rugosidade²⁹. Já o material Ufigel P é manipulado pela mistura de comprimentos iguais das pastas base e catalisadora, acarretando menor incorporação de bolhas e ausência de evaporação de monômero durante a mistura.

No período inicial de avaliação e após 24 horas de imersão em água, não houve diferença estatisticamente significante entre os materiais avaliados. Para Murata et al.³⁰, a perda de integridade e lisura superficial dos reembasadores resilientes ocorre após 3 ou 4 dias do reembasamento. Esse fato explicaria a não influência do armazenamento em água sobre a rugosidade dos materiais estudados durante as primeiras 24 horas. Estes resultados estão de acordo com Hong et al.³¹, que verificaram mínima alteração na rugosidade superficial de alguns reembasadores resilientes após armazenamento em água por 24 horas.

Após a termociclagem, verificou-se aumento do valor de rugosidade apenas para o Dentusoft, não ocorrendo qualquer alteração para os demais reembasadores. Este resultado poderia ser explicado pelo peso molecular dos materiais, o qual é considerado uma propriedade importante, capaz de influenciar no desempenho clínico do polímero³². De acordo com Garcia et al.³³, o condicionador de tecido Dentusoft apresenta menor peso molecular em relação aos demais materiais, favorecendo a liberação de componentes em alta quantidade e, assim, aumentando sua rugosidade superficial após a ciclagem térmica. Em situações clínicas, os condicionadores de tecidos são recomendados por 3 ou 4 dias e seu uso não deve ultrapassar o período de duas semanas³¹. Na termociclagem, 1000 ciclos representam o uso clínico de um ano. Conseqüentemente, 3000 ciclos utilizados representam a utilização da prótese reembasada por 3 anos¹⁶. Dessa forma, pelos resultados deste estudo, o condicionador de tecido Dentusoft estaria contra-indicado para a utilização em longos períodos. Porém, a seleção do material não pode ser baseada em uma única propriedade³⁴. Assim, outras propriedades, tais como dureza, resistência à tração, resistência de união, alteração dimensional e estabilidade de cor deveriam ser avaliadas em função da ciclagem térmica.

Os resultados mostraram também que, independentemente da condição experimental e com exceção da resina Ufigel P, os reembasadores resilientes apresentaram valores de rugosidade

superiores àqueles estabelecidos por Quirynen et al.²¹, os quais consideram os valores de rugosidade clinicamente aceitáveis abaixo de 0,2 mm. Os elevados valores encontrados poderiam ser explicados pela ausência de polimento das superfícies dos materiais. Geralmente, o polimento consiste na eliminação gradual da rugosidade, objetivando produzir uma superfície lisa e polida para prevenir a formação do biofilme¹⁰. Neste estudo, o polimento não foi realizado para simular as condições clinicamente realizadas durante o processo de reembasamento de próteses removíveis. Apesar de estudos laboratoriais simularem as condições orais, estudos *in situ* e *in vivo* mais precisos são necessários.

CONCLUSÃO

Dentro das limitações deste estudo *in vitro*, foi possível concluir que:

- o reembasador Ufigel P apresentou menores valores de rugosidade dentre os avaliados, independentemente da condição experimental;
- no período inicial de avaliação, não houve diferença estatisticamente significativa entre os materiais avaliados;
- o período de 24 horas de imersão em água não alterou os valores de rugosidade dos materiais avaliados;
- a ciclagem térmica aumentou o valor de rugosidade apenas do material Dentusoft, sem causar qualquer alteração para os demais materiais.

REFERÊNCIAS

1. Budtz-Jørgensen E. Prosthodontics for the elderly diagnosis and treatment. Chicago: Quintessence; 1999.
2. De Fiori SR. Atlas de prótese parcial removível. São Paulo: Paramed; 1983.
3. Murata H, Taguchi N, Hamada T, Kawamura M, McCabe JF. Dynamic viscoelasticity of soft liners and masticatory function. *J Dent Res.* 2002; 81: 123-8.
4. Braden, M. Tissue conditioners: I. Composition and structure. *J Dent Res.* 1970; 49: 145-8.
5. Nikawa H, Iwanaga H, Hamada T, Yuhta S. Effects of denture cleansers on direct soft denture lining materials. *J Prosthet Dent.* 1994; 72: 657-62.
6. McMordie R, King GE. Evaluation of primers used for bonding silicone to denture base materials. *J Prosthet Dent.* 1989; 61: 636-9.
7. Price C, Waters MG, Williams DW, Lewis MA, Stickler D. Surface modification of an experimental silicone rubber aimed at reducing initial candidal adhesion. *J Biomed Mater Res.* 2002; 63: 122-8.
8. Gronet PM, Driscoll CE, Hondrum SO. Resiliency of surface-sealed temporary soft denture liners. *J Prosthet Dent.* 1997; 77: 370-4.
9. Alves PV, Lima Filho RM, Telles E, Bolognese A. Surface roughness of acrylic resins after different curing and polishing techniques. *Angle Orthod.* 2007; 77: 528-31.
10. Kuhar M, Funduk N. Effects of polishing techniques on the surface roughness of acrylic denture base resins. *J Prosthet Dent.* 2005; 93: 76-85.
11. Lima EM, Moura JS, Del Bel Cury AA, Garcia RC, Cury JA. Effect of enzymatic and NaOCl treatments on acrylic roughness and on biofilm accumulation. *J Oral Rehabil* 2006; 33: 356-62.
12. Machado AL, Breeding LC, Vergani CE, da Cruz Perez LE. Hardness and surface roughness of relined and denture base acrylic resins after repeated disinfection procedures. *J Prosthet Dent.* 2009; 102: 115-22.
13. Machado AL, Giampaolo ET, Vergani CE, Pavarina AC, Souza JF, Jorge JH. Changes in roughness of denture base and relined materials by chemical disinfection or microwave irradiation. *J Appl Oral Sci.* 2010 [Epub ahead of print].
14. Silva Filho C.E, Martins SEM, Sundfeld MLMM, Zequeto MM, Marchiori AV, Carvalho AM. Avaliação da rugosidade superficial de resinas acrílicas submetidas à ciclagem térmica. *Rev Odontol Araçatuba.* 2006; 27(1): 28-33.
15. Yilmaz A, Baydaş S. Fracture resistance of various temporary crown materials. *J Contemp Dent Pract.* 2007; 8(1): 44-51.
16. Botega DM, Sanchez JL, Mesquita MF, Henriques GE, Consani RL. Effects of thermocycling on the tensile bond strength of three permanent soft denture liners. *J Prosthodont.* 2008; 17: 550-4.
17. Goiato MC, Naves JC, Bressan RN, Santos DM, Fajardo RS, Fernandes AUR. Efeito de técnicas de polimento na porosidade e na dureza de resinas acrílicas submetidas a termociclagem. *Rev Odontol UNESP.* 2006; 35: 47-52.
18. Verran J, Maryan CJ. Retention of *Candida albicans* on acrylic resin and silicone of different surface topography. *J Prosthet Dent.* 1997; 77: 535-9.
19. Radford DR, Sweet SP, Challacombe SJ, Walter JD. Adherence of *Candida albicans* to denture-base materials with different surface finishes. *J Dent.* 1998; 26: 577-83.
20. Radford DR, Challacombe SJ, Walter JD. Denture plaque and adherence of *Candida albicans* to denture-base materials *in vivo* and *in vitro*. *Crit Rev Oral Biol Med.* 1999; 10: 99-116.
21. Quirynen M, Bollen CM. The influence of surface roughness and surface-free energy on supra- and subgingival plaque formation in man: a review of the literature. *J Clin Periodontol.* 1995; 22: 1-14.
22. Anusavice KJ. Phillip's science of dental materials. 10th ed. Philadelphia: Saunders; 1996.
23. Graham BS, Jones DW, Burke J, Thompson JP. *In vivo* fungal presence and growth on two resilient denture liners. *J Prosthet Dent.* 1991; 65: 528-32.

24. Kazanji MNM, Watkinson AC. Soft lining materials: their absorption of, and solubility in, artificial saliva. *Br Dent J.* 1988; 165: 91-4.
25. Pinto JR, Mesquita MF, Henriques GE, de Arruda Nóbilo MA. Effect of thermocycling on bond strength and elasticity of 4 long-term soft denture liners. *J Prosthet Dent.* 2002; 88: 516-21.
26. Murata H, Taguchi N, Hamada T, McCabe JF. Dynamic viscoelastic properties and the age changes of long-term soft denture liners. *Biomaterials.* 2000; 21: 1421-7.
27. 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: 139-44.
28. Jin C, Nikawa H, Makihira S, Hamada T, Furukawa M, Murata H. Changes in surface roughness and colour stability of soft denture lining materials caused by denture cleansers. *J Oral Rehabil.* 2003, 30: 125-30.
29. Yoeli Z, Miller V, Zeltser C. Consistency and softness of soft liners. *J Prosthet Dent.* 1996; 75: 412-8.
30. Murata H, McCabe JF, Jepson NJ, Hamada T. The influence of immersion solutions on the viscoelasticity of temporary soft lining materials. *Dent Mater.* 1996; 12: 19-24.
31. Hong G, Li Y, Maeda T, Mizumachi W, Sadamori S, Hamada T, et al. Influence of storage methods on the surface roughness of tissue conditioners. *Dent Mater J.* 2008; 27: 153-8.
32. Jones DW, Hall GC, Sutow EJ, Langman MF, Robertson KN. Chemical and molecular weight analyses of prosthodontic soft polymers. *J Dent Res.* 1991; 70: 874-9.
33. Garcia RM, Léon BT, Oliveira VB, Del Bel Cury AA. Effect of a denture cleanser on weight, surface roughness, and tensile bond strength of two resilient denture liners. *J Prosthet Dent.* 2003; 89: 489-94.
34. Pinto JR, Mesquita MF, Nóbilo MA, Henriques GE. Evaluation of varying amounts of thermal cycling on bond strength and permanent deformation of two resilient denture liners. *J Prosthet Dent.* 2004; 92: 288-93.

AUTOR PARA CORRESPONDÊNCIA

Profa. Dra. Janaina Habib Jorge

Departamento de Odontologia, UEPG – Universidade Estadual de Ponta Grossa, 84010-919 Ponta Grossa - PR, Brasil

e-mail: janainahj@bol.com.br

Recebido: 18/06/2010

Aceito: 23/08/2010