



UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

## **CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA**

Monografia de Final de Curso

Aluno (a): MARINALDO ZAMPIERI

**Orientador (a): RAFAEL LEONARDO XEDIEK CONSANI**

Ano de Conclusão do Curso: 2005



**MARINALDO ZAMPIERI**

**EFEITO DO ESFRIAMENTO DA MUFLA EM ÁGUA DE POLIMERIZAÇÃO, NA  
MOVIMENTAÇÃO DENTAL EM PRÓTESE TOTAL ARMAZENAGEM EM ÁGUA**

**Monografia apresentada ao Curso de Odontologia da Faculdade de  
Odontologia de Piracicaba – UNICAMP, para obtenção do Diploma de  
Cirurgião Dentista**

**Orientador: Dr. Rafael Leonardo Xediek Consani**

**PIRACICABA**

**2005**

**Dedico esse trabalho**

Aos meus queridos pais, Jurandir e Maria de Fátima, pelo apoio constante, compreensão, amor e carinho sempre presentes na minha vida.

As minhas irmãs Mariany e Michelle por acreditarem nos meus sonhos e darem o apoio necessário.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao meu orientador Prof. Rafael Leonardo Xediek Consani, Assistente Doutor da Área Prótese Total do Departamento de Prótese e Periodontia, da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, UNICAMP, pela orientação segura e competente durante o desenvolvimento deste trabalho.

Aos meus irmãos de república, Rodrigo, Tetsu, Leandro, Willam, Gaúcho, Jason, Gordo, Ninho, Kang, Luís, Kalil, João e Hécio que dividimos todas as felicidades, tristezas e festas que fizeram superar as dificuldades durante o curso de graduação.

**SUMÁRIO**

1. Lista de tabelas .....	6
2. Lista de abreviaturas e siglas .....	7
3. RESUMO .....	8
4. INTRODUÇÃO .....	9
5. DESENVOLVIMENTO .....	11
6. CONCLUSÕES .....	19
7. REFERÊNCIAS .....	20

**LISTA DE TABELAS**

**Tabela 1 - Médias dos deslocamentos das distâncias interdentalis após demuflagem e períodos de armazenagem em água.**

**LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

*et al.* = e outros (abreviatura de et alii)

RS = anagrama do dispositivo de contenção

mm = milímetro

°C = grau Celsius

& = e comercial

% = por cento

kgf = quilo grama força

cm = centímetro

nº = número

± = mais ou menos

I-I = incisivo-incisivo

PM-PM = pré-molar-pré-molar

M-M = molar-molar

IE-ME = incisivo esquerdo-molar esquerdo

ID-MD = incisivo direito-molar direito

**RESUMO**

Este estudo avaliou o efeito do esfriamento da mufla em água de polimerização na movimentação dental em prótese total superior, após períodos de armazenagem em água. Dez próteses totais superiores foram construídas com os dentes anteriores articulados em trespasse normal e os posteriores em classe I de Angle com os antagonistas do modelo inferior. A prensagem final das muflas foi feita com auxílio do dispositivo RS de contensão e a polimerização em ciclo de água a 74°C por 9 horas. A desinclusão da prótese foi feita após esfriamento das muflas em água de polimerização. A mensuração das distâncias entre os dentes I-I (incisivo a incisivo), PM-PM (pré-molar a pré-molar), M-M (molar a molar), ID-MD (incisivo direito a molar direito) e IE-ME (incisivo esquerdo a molar esquerdo) foi feita com microscópio comparador linear Olympus, com precisão de 0,0005 mm, nos períodos desinclusão e armazenagem em estufa com água a 37°C por 1 semana, 1 mês e 3 meses. Os dados foram submetidos à análise estatística e ao teste de Tukey (5%). Não houve diferença estatística significativa nas distâncias entre dentes quando comparadas com a demuflagem, sob efeito do esfriamento das muflas em água de polimerização e da armazenagem das próteses em em água a 37°C, por diversos períodos.

**Palavras-chave:** esfriamento da mufla, movimento dos dentes, prótese total, armazenagem em água.

## INTRODUÇÃO

De acordo com Skinner e Cooper (1943), a falta de precisão dimensional da base, comumente aceita como uma das desvantagens do processamento da prótese total, seria resultante da contração de polimerização da resina acrílica e poderia ser parcialmente compensada pela absorção de água. Em estudos laboratoriais e clínicos, Campbell (1956) verificou que o aumento da absorção de água resultava em melhor retenção da prótese.

Segundo Stebner (1957), outra distorção observada na base, devida às alterações dimensionais da resina, seria aquela ocorrida no uso clínico da prótese. Entretanto, Sweeney (1958) verificou que a expansão dimensional que ocorre após sorção de água pelo uso clínico é comumente menor que 0,2mm numa prótese de 50mm de largura. Para Sweeney (1958), o equilíbrio líquido e a conseqüente estabilidade dimensional da base da prótese seriam freqüentemente alcançados durante esse período.

Woelfel & Paffenbarger (1969) verificaram que se as dimensões dos tecidos bucais permaneciam estáveis, a prótese total podia apresentar melhor retenção e estabilidade depois de absorver água do que imediatamente após o processamento.

A teoria da difusão relacionada com os aspectos quantitativos da cinética da absorção de água, mencionada no trabalho de Ristic & Carr (1987), demonstra que o coeficiente de difusão governa a taxa da sorção de água e o tempo requerido para atingir o equilíbrio, sendo também proporcional à espessura do corpo-de-prova.

Para Dabreo & Herman (1991), as alterações dimensionais ocorridas na base da prótese total confeccionada com resinas ativada por luz, por calor e quimicamente ativada eram diferentes uma das outras após armazenagem em água destilada a 37°C por 7 dias. Por outro lado, Dixon *et al.* (1992) verificaram que a alteração dimensional linear era similar em todas as marcas de resina após

armazenagem em água por 30, 60 e 90 dias, e as discrepâncias dimensionais ocorridas eram pequenas e provavelmente não seriam detectadas clinicamente. Sykora & Sutow (1993) verificaram que a movimentação dos dentes nos planos horizontal e vertical e seria influenciada pela forma do palato quando as próteses eram imersas em água à temperatura ambiente por 1 a 8 semanas.

A expansão linear associada com a sorção de água não compensa completamente a contração da resina nas próteses totais processadas pelo calor seco ou úmido, e nenhuma diferença estatística significativa foi verificada entre os valores das contrações resultantes. Segundo Zissis *et al.* (2001), as características de absorção de água pela base da prótese total seria relevante na ocorrência das alterações dimensionais, porque os materiais apresentam energias de superfície diferentes e propriedades umectantes variáveis.

Em estudos envolvendo movimentação dental em prótese total confeccionada com prensagem convencional, Consani *et al.* (2003a) verificaram que a expansão ocorrida durante diferentes períodos de armazenagem em água não foi suficiente para alterar as distâncias entre os dentes.

O propósito deste estudo foi verificar o efeito do esfriamento da mufla em água de polimerização na movimentação de dentes em prótese total superior, após armazenagem em água a 37°C por 1 semana, 1 mês e 3 meses.

## DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO

### Materiais e Método

Foram confeccionados 10 modelos em gesso tipo III (Herodent), representando uma arcada maxilar desdentada, com rebordo normal, sem retenções ou irregularidades acentuadas. Sobre os modelos foram confeccionadas as bases de prova com placa de cera rosa e os planos de cera padronizados com 2 cm de altura anterior e 1 cm de altura posterior.

Um modelo de gesso com guia para remontagem e base de prova em cera foi fixado na haste superior do articulador semi-ajustável Mondial 4000 (Bio-Art), com os seguintes referenciais: distância intercondilar em M, ângulo de Bennett em 15° e da guia condilar em 30°. Para servir de guia de montagem dos dentes artificiais, um modelo mandibular dentado foi posicionado sobre o plano de cera da base de prova do modelo superior e fixado na haste inferior do articulador, mantendo o pino guia e a mesa incisal em referencial zero.

A montagem dos dentes foi feita com os dentes anteriores articulados em trespasse normal com os antagonistas do modelo inferior e os dentes posteriores em classe I de Angle.

As guias de remontagem confeccionadas nos modelos serviram para padronizar a posição no gesso de fixação, estabelecida na primeira montagem no articulador. O mesmo procedimento foi efetuado para os demais modelos, até completar as 10 montagens de dentes. A ceroplastia e a escultura foram feitas de maneira convencional.

Para mensuração dos deslocamentos dos dentes por ocasião da armazenagem em água foram confeccionados pontos referenciais com alfinetes metálicos (Iara), fixados com adesivo instantâneo, em orifícios feitos com broca esférica nº 1/2 de aço (Maillefer), na região mediana da borda incisal dos incisivos centrais, cúspide vestibular dos primeiros pré-molares e cúspide méso-vestibular dos segundos molares.

Os modelos de gesso, contendo as respectivas bases de cera-dentes, foram isolados com vaselina em pasta e fixados na parte inferior de muflas metálicas nº 5,5 (J. Safrany), com gesso comum tipo II (Rio). Após 30 minutos, a superfície do gesso foi isolada com vaselina em pasta e a inclusão final foi efetuada com gesso tipo III (Herodent).

Após 1 hora, as muflas foram retiradas da prensa e colocadas em água em ebulição para plastificar a cera e remover as bases de cera. Os dentes e as superfícies de gesso foram lavados com solução de água aquecida e detergente líquido para remoção dos vestígios de cera e vaselina.

As superfícies de gesso foram isoladas com alginato de sódio (Clássico) aplicado com pincel. A resina acrílica Clássico foi proporcionada na relação volumétrica de 3/1 e colocada em pote de vidro com tampa (Jon). Na fase plástica, foi homogeneizada manualmente, adaptada sobre os dentes e gesso de inclusão e a prensagem inicial foi efetuada em prensa hidráulica de bancada (Delta), com carga 800 kgf de pressão. Após abertura da mufla, remoção do celofane e recorte dos excessos de resina, a prensagem final foi efetuada com 1.250 kgf com auxílio do dispositivo RS de contensão (Consani *et al.*, 2002).

As muflas foram colocadas na termopolimerizadora de controle automático (Termotron) regulada para o ciclo de polimerização de 9 horas a 74°C. Depois do completo esfriamento da água utilizada na polimerização, as muflas foram retiradas da termopolimerizadora e abertas.

Depois da remoção dos excessos e acabamento convencional, as próteses foram recolocas nos modelos de gesso e as mensurações no plano horizontal das distâncias transversais compreendidas entre os incisivos centrais (I-I), primeiros pré-molares (PM-PM) e segundos molares (M-M) e ântero-posteriores entre o incisivo central e segundo molar direitos (ID-MD) e incisivo central e segundo molar esquerdos (IE-ME) foram efetuadas com microscópio comparador linear, modelo Olympus (Japão), com precisão de 0,0005 mm. Para as medições das distâncias, o modelo foi posicionado paralelo ao plano horizontal da plataforma móvel do microscópio.

Em seguida, as próteses foram armazenadas em água a 37°C em estufa (Fanem) pelos períodos de 1 semana, 1 mês e 3 meses. Ao final de cada período as distâncias transversais e ântero-posteriores foram novamente avaliadas. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey, em nível de 5% de significância.

## Resultados

As distâncias transversais entre os dentes I-I, PM-PM, M-M e ântero-posteriores ID-MD e IE-ME foram sem diferença estatística significativa em todos os períodos de armazenagem em água a 37<sup>0</sup>C, quando comparados com a demuflagem, sob efeito do esfriamento das muflas em água de polimerização (Tabela 1).

Tabela 1- Médias dos deslocamentos das distâncias interdentais após demuflagem e períodos de armazenagem em água.

Período de armazenagem	Esfriamento da mufla em água				
	I-I	PM-PM	M-M	ID-MD	IE-ME
Demuflagem	7,18± 0.23 a	39,88± 0.46 a	53,13± 0.53 a	37,73± 0.85 a	34,65± 0.74 a
1 semana	7,17± 0.24 a	39,82± 0.49 a	53,07± 0.58 a	38,18± 0.50 a	34,17± 0.44 a
1 mês	7,14± 0.23 a	39,78± 0.45 a	52,97± 0.47 a	38,55± 0.66 a	33,76± 0.90 a
3 meses	7,18± 0.23 a	39,84± 0.46 a	53,01± 0.53 a	38,76± 0.61 a	33,81± 0.70 a

Médias seguidas por letras iguais em cada coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (5%).

## Discussão

A alteração dimensional da resina é devida à entrada de água entre as moléculas de poli-metilmetacrilato (Campbell, 1956; Anusavise, 1996), quando absorvida durante a polimerização ou pela imersão (Teraoka & Takahashi, 2000), resultando num efeito plasticizante (Sadamori *et al.*, 1997).

O estudo de Skinner & Cooper (1943) demonstrou que a absorção de água pela resina compensava parcialmente a contração verificada na polimerização, gerando a expectativa que alguma alteração dimensional ocorre na posição dos dentes depois da imersão da prótese total em água.

Vários estudos relatam resultados divergentes ou contraditórios, dificultando a avaliação do efeito da absorção de água sobre a movimentação dos dentes. O trabalho de Mowery *et al.* (1958) demonstrou que a sorção de água pela base de resina no uso clínico, resultava em alterações dimensionais que afetavam a oclusão. Para Skinner & Cooper (1943), a expansão verificada nos planos horizontal e vertical pela absorção de água podia causar alteração da oclusão devido à movimentação dos dentes, promovendo algum desconforto ao paciente, embora, a redução da dimensão vertical fosse considerada clinicamente pequena.

Entretanto, este estudo mostrou valores de movimentação dental nas distâncias transversais nos períodos de 1 semana, 1 mês e 3 meses de armazenagem em água sem diferença estatística significativa quando comparados com aqueles obtidos na desinclusão (Tabela 1).

Esses resultados são consistentes com alguns estudos anteriores. Assim, nenhuma diferença significativa foi observada na alteração dimensional linear da resina quando armazenada em água por 90 dias, devido ao monômero residual da base, que dificultava a absorção de água e mantinha a estabilidade dimensional (Dixon *et al.*, 1992). Em igual período de armazenagem em água, o estudo de Arioli Filho *et al.* (1999) mostrou que os ciclos de polimerização em água promoviam menores e mais uniformes alterações no posicionamento dos dentes da prótese total.

Este estudo mostrou que o movimento dos dentes após todos os períodos de armazenagem foi sem diferença estatística significativa, provavelmente devido a diferentes taxas de água absorvida por volume de massa, fato dependente da quantidade de monômero residual existente durante o período inicial de armazenagem. Segundo Sweeney *et al.* (1958), existe grande quantidade inicial de água nas próteses processadas na técnica de água aquecida, fato que neste trabalho poderia ter diminuído o nível de saturação da base durante a armazenagem em água.

Aparentemente, as distâncias ântero-posteriores foram influenciadas pela complexidade das tensões envolvidas, inclusive aquela causada pela relação interproximal dos dentes posteriores, atuando como fator restritivo na movimentação dos dentes, independente da contração da base no sentido méso-distal. Assim, segundo Lechner & Thomas (1994), o contato interproximal manteria inalterada essa distância. Em estudo sobre movimentação dos dentes posteriores em próteses totais incluídas pelo método convencional, Consani *et al.* (2003b) verificaram que a absorção de água não era suficiente para causar alterações significantes no posicionamento dos dentes.

Nas condições deste trabalho, os resultados sugerem que a movimentação dos dentes devido à absorção de água poderia ser influenciada por outros fatores, como espessura da base, forma do palato e diferenças na liberação das tensões induzidas em diferentes partes da mufla.

## CONCLUSÕES

O esfriamento das muflas em água de polimerização não causou efeito no deslocamento dental, quando as próteses foram armazenadas em água por diversos períodos.

## Referências

- Anusavice KJ. Phillips' science of dental materials. 2005; 11th ed. Philadelphia: Salvier.
- Arioli Filho JN, Domitti SS, Consani S. Influência das resinas acrílicas, técnicas de polimerização e tempo de armazenagem na movimentação dental em prótese total superior. *Rev Prót Clin Laborat* 1999; 1(4): 303-308.
- Campbell RL. Effects of water sorption on retention of acrylic resin denture bases. *J. Am. Dent. Assoc* 1956; 52(2): 448-454.
- Consani RLX, Domitti SS, Consani S. Effect of a new system used in acrylic resin flasking on the dimensional stability of denture bases. *J Prosthet Dent* 2002; 88(5):285-289.
- Consani RLX, Domitti SS, Consani S, Boscato N. Water storage effect on posterior teeth movement in maxillary complete dentures. *Rev Pós-Grad* 2003a; 10(4): 317-320.
- Consani RLX, Mesquita MF, Sinhoreti MAC, Consani S. Influence of the deflasking-delay time on the displacement of maxillary denture teeth. *J Appl Oral Sc* 2003b; 11(4): 332-336.
- DaBreo EL, Herman P. A new method of measuring dimensional change. *J Prosthet Dent* 1991; 65(5): 718-722.
- Dixon DL, Breeding LC, Ekstrand KG. Linear dimensional variability of three denture base resins after processing and in water storage. *J Prosthet Dent*; 1992; 67(1): 196-200.
- Kawara M, Komiyama O, Kimoto S *et al.* Distortion behavior of heat-activated acrylic denture-base resin in conventional and long, low-temperature processing methods. *J dent Res* 1998; 77(6): 1446-1453.
- Lechner SK, Thomas GA. Changes caused by processing complete mandibular dentures. *J Prosthet Dent* 1994; 72(): 606-613.

- Mowery WE, Burns CL, Dickson G *et al.* Dimensional stability of denture base resins. *J Am Dent Assoc* 1958; 57(5): 345-353.
- Polyzois GL. Improving the adaptation of denture bases by anchorage to the casts: a comparative study. *Quintessence Int* 1990; 21: 185-190.
- Ristic B, Carr L. Water sorption by denture acrylic resin and consequent changes in vertical dimension. *J Prosthet Dent* 1987; 58(6): 689-693.
- Sadamori S, Ishii T, Hamada T. Influence of thickness on the linear dimensional change, warpage, and water uptake of a denture base resin. *Int J Prosthodont* 1997; 10(1):35-43.
- Skinner EW, Cooper EM. Physical properties of denture resins: Part I. Curing shrinkage and water sorption. *J Am Dent Assoc* 1943, 30(6):1845-1852.
- Stebner CM. Report: Part II. An appraisal of recent significant developments in the practice of general dentistry. *J Prosthet Dent* 1957; 7(6): 828-832.
- Sweeney CM. Acrylic resin in prosthetic dentistry. *Dental Clin N Ame* 1958; 29: 7-10.
- Sykora O, Sutow EJ. Posterior palatal seal adaptation: influence of processing, palate shape and immersion. *J Oral Rehabil* 1993; 20(1): 19-31.
- Teraoka F, Takahashi J. Controlled polymerization system for fabricating precise dentures. *J Prosthet Dent* 2000; 83(5): 514-520.
- Woelfel JB, Paffenbarger GC. Dimensional changes occurring in artificial dentures. *Int Dent J* 1969; 9(4): 451-460.
- Wong DMS, Cheng LYY, Chow TW. *et al.* Effect of processing method on the dimensional accuracy and water sorption of acrylic resin dentures. *J Prosthet Dent* 1999; 81(3): 300-304.
- Zissis A, Yannikakis S, Jaggerr RG *et al.* Waters MG. Wettability of denture materials. *Quintessence Int* 2001; 31(6): 457-462.