

ALTERNATIVAS TÉCNICAS PARA O CONTROLE DAS ALTERAÇÕES DIMENSIONAIS DAS RESINAS ACRÍLICAS EM PRÓTESE TOTAL

ALTERNATIVE TECHNIQUES FOR CONTROLLING DIMENSIONAL ALTERATIONS OF ACRYLIC RESINS FOR COMPLETE DENTURES

Tomas GOMEZ*
Matsuyoshi MORI**
Gerson de Arruda CORRÊA***
Edmir MATSON****

GOMEZ, T.; MORI, M.; CORRÊA, G. A.; MATSON, E. Alternativas técnicas para o controle das alterações dimensionais das resinas acrílicas em prótese total. *Rev Odontol Univ São Paulo*, v. 12, n. 2, p. 181-187, abr./jun. 1998.

Os autores propõem uma nova técnica para diminuição dos problemas provenientes das alterações dimensionais das resinas acrílicas utilizadas na confecção das próteses totais. Com essa proposta, conseguiram-se praticamente eliminar essas alterações dimensionais tão prejudiciais às próteses totais.

UNITERMOS: Prótese total; Resinas acrílicas.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento técnico e científico tem passado por várias etapas em todas as áreas da ciência odontológica, solucionando problemas algumas vezes difíceis. Sabe-se que, na especialidade da Prótese Total, o problema das alterações dimensionais das resinas acrílicas necessita de melhor domínio, apesar da qualidade de muitos trabalhos e da vasta literatura a esse respeito.

O desenvolvimento técnico ultra-sofisticado, utilizado em muitas áreas para minimizar problemas ou achar soluções, ainda não conseguiu dominar totalmente as alterações dimensionais da resina acrílica em prótese total. Com essa visão sobre os problemas das alterações dimensionais nas resinas acrílicas, estamos propondo, neste trabalho, novas concepções de melhorar esse aspecto, que ainda deixa a desejar.

A alteração dimensional da resina acrílica durante a confecção das próteses totais é um aspecto negativo desde o seu aparecimento — por volta de 1937. Uma das conseqüências dessa alteração é a deformação da prótese total, fato comentado em 1942 por SKINNER; COOPER¹¹. Outros pesquisadores, como ALDROVANDI¹ e FAVA⁴, no período de 1950 a 1954, estudaram com profundidade as alterações dimensionais das resinas acrílicas térmicas e quimicamente ativadas.

Na tentativa de minimizar as alterações dimensionais da resina acrílica, KIDD⁷, em 1960, preconizou um aumento da espessura das próteses totais.

Alguns autores acreditavam que o problema maior residia nas próteses superiores, como é o caso de MOGHADAN; SCANDRETT⁹, que, em 1974, desenvolveram uma técnica clínico-laboratorial

* Técnico em Prótese Dental.

** Professor Assistente Doutor (Disciplina de Prótese Parcial Fixa) e *** Professor Associado (Disciplina de Prótese Total) do Departamento de Prótese Dental da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.

**** Professor Titular do Departamento de Dentística da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.

para amenizar a alteração dimensional na região posterior da prótese total superior. VIGZ¹³, em 1978, lançou mão de um recurso engenhoso que prolongava o enceramento da prótese e abraçava a parte posterior do modelo, sendo depois substituído pela resina; com isso, acreditava que haveria uma diminuição na alteração dimensional da resina. Esse autor comentou, ainda, a frustração dos profissionais e técnicos quanto às mudanças volumétricas da resina durante a polimerização, afirmando que o deslocamento linear processava-se exclusivamente na prótese total superior.

No estudo feito por JAGGER⁶, em 1978, sobre o efeito do ciclo de polimerização em algumas propriedades da resina acrílica, não foi encontrada nenhuma correlação entre o ciclo de polimerização e a estrutura do polímero.

GEE *et al.*⁵, em 1979, desenvolveram um método para mensurar informações sobre as alterações dimensionais durante a polimerização da resina acrílica. Já RISTAU¹⁴ apresentou um recurso que, por meio de orifícios feitos no modelo de trabalho e com brocas metálicas na região do selado posterior, hipoteticamente impediria a deformação na área, havendo menor alteração dimensional da região posterior da prótese total superior.

Em anos sucessivos, trabalhos foram realizados comparando próteses obtidas pela técnica de moldagem por compressão com as processadas pela técnica de injeção e pressão. Analisaram-se nesses trabalhos os efeitos da distorção durante o processamento da resina acrílica, avaliando-se a adaptação das próteses superiores e comparando-se resinas acrílicas polimerizadas em presença de umidade com as polimerizadas a seco. Também foram comparadas as resinas indicadas pelo próprio fabricante para ser polimerizadas num tempo menor do que as convencionais e do que as de alto impacto.

A alteração dimensional também foi analisada por TAKAHASHI¹². Esse autor utilizou um método de análise tridimensional, concluindo que a alteração dimensional encontrava-se presente em todas as situações. Com o advento de novos recursos, SANDERS *et al.*¹⁰, em 1991, realizaram um trabalho visando avaliar a adaptação das bases das próteses totais obtidas pelo processo de irradiação por microondas e pelo método convencional. Chegaram à conclusão de que próteses polimerizadas por irradiação de microondas são aceitáveis.

Mais recentemente, CORRÊA², em 1993, nos seus estudos, além dos orifícios na região do "Post-dam" dos modelos, também testou o aumento da espessura da base, com a finalidade de minorar o problema. Finalmente, ELAHI; ABULLAH⁹ (1994) analisaram as alterações das bases de prova em relação aos modelos na área do palato. No trabalho, foi utilizada a resina ativada quimicamente.

Como se pode observar, a literatura é carente de trabalhos que tragam, de fato, soluções para as alterações dimensionais. Sendo assim, a finalidade desta pesquisa foi verificar a alteração dimensional das resinas acrílicas na região "Post-dam" (selado posterior) das próteses totais superiores, utilizando uma nova metodologia.

MATERIAIS E MÉTODOS

Utilizando-se arco facial, o modelo de trabalho superior foi posicionado em articulador *Whip-Mix*, de tal modo que ficasse centralizado em relação à haste superior do articulador. Por meio de cera rosa número 7, adaptou-se o modelo na posição desejada. A fixação do modelo em relação ao articulador foi realizada com gesso pedra tipo III.

Após a cristalização do gesso, removeu-se o modelo do articulador e confeccionou-se uma base de prova com duas lâminas de cera rosa número 7 (Figura 1), para a obtenção de um plano de cera. Ao plano foi dada uma curvatura ântero-posterior e vestibulo-lingual bem suave. Na "superfície oclusal" de cera, fixaram-se 4 peças piramidais de base triangular com encaixe tipo macho, rigorosamente paralelas entre si, paralelismo esse conseguido pelo paralelômetro *Bio-Art*. Nessas peças piramidais, foram encaixados os componentes fêmeas do



FIGURA 1 - Confeção em cera da base e do plano de orientação com as quatro peças piramidais metálicas machos.

GOMEZ, T.; MORI, M.; CORRÊA, G. A.; MATSON, E. Alternativas técnicas para o controle das alterações dimensionais das resinas acrílicas em prótese total. *Rev Odontol Univ São Paulo*, v. 12, n. 2, p. 181-187, abr./jun. 1998.



FIGURA 2 - "Modelos" superior e inferior e conjunto das peças piramidais metálicas em posição correta. Observem que o pino incisal está em contato com a mesa incisal.



FIGURA 3 - Vista oclusal das quatro peças piramidais metálicas inferiores (fêmeas) em posição.

conjunto metálico. Estes foram obtidos encerrando-se os respectivos machos com cera para fundição tipo IV *Whip-Mix*. Para não se perder o controle da adaptação macho/fêmea, ambos foram fixados com cera rosa número 7 fundida.

A placa de fixação com o modelo, a base feita em cera rosa número 7 e as pirâmides metálicas completas (macho/fêmea) foram reposicionadas no articulador. Ajustou-se o pino incisal de modo que as hastes horizontais do articulador ficassem paralelas entre si.

Na placa de fixação inferior, com gesso pedra tipo III, fixaram-se as fêmeas. Após a cristalização do gesso, já havia condições para se fazer o processamento do modelo superior (Figuras 2 e 3).

Processamento do modelo superior

Fez-se, de maneira convencional, a inclusão do modelo superior na mufla, juntamente com a placa de fixação do articulador. Após a cristalização do gesso, foi feita uma muralha de gesso pedra tipo III abrangendo o plano de cera e as pirâmides. Cristalizado o gesso da muralha, adaptou-se a contra-mufla, já vaselinada, sobre a mufla e verteu-se gesso Paris tipo I, preenchendo-se o espaço existente. Com a tampa em posição, a mufla foi colocada numa prensa de bancada e mantida em posição até a cristalização final do gesso. Nessa fase, esse passo tem por finalidade evitar que, no processo de reação química do gesso, haja desadaptação entre as partes constituintes da mufla.

Após a abertura da mufla, fez-se o isolamento do gesso com o isolante *All-Cote* (Dentsply), tanto da base como da contra-mufla, e colocou-se a resina acrílica preparada. A fase de resina para

inserção não é a preconizada por muitos autores, mas a fase pegajosa ou a que a antecede. A seguir, a mufla foi fechada e colocada entre placas "Getom", posicionando-se os 4 parafusos.

Esperou-se a resina chegar à fase plástica, que é a adequada para a prensagem. Esse tempo de espera está relacionado com a temperatura ambiente.

A mufla e as placas "Getom" foram colocadas na prensa hidráulica e foi aplicada uma leve pressão na mufla. Com essa pressão, houve escoamento da resina, que então pôde ser avaliada digitalmente. Detectada na fase ideal, iniciou-se lentamente a prensagem, até que o pressostato estabilizasse a pressão em 1250 kgf. Para determinar essa pressão, usou-se um teste: colocou-se uma mufla entre as placas "Getom" sob diversas pressões, verificando-se que acima de 1250 kgf houve deformação das bordas metálicas.

Submeteu-se a mufla a uma espera mínima de 15 horas na prensa hidráulica, tempo em que a resina acrílica ainda sofre acomodações dentro da mufla, fazendo com que a pressão do pressostato diminua e seja corrigida novamente para 1250 kgf. Esses procedimentos técnicos, mais o período de 15 h de espera, permitem melhor acomodação da resina.

Com chave apropriada, apertaram-se os 4 parafusos das placas e, então, o conjunto mufla/placas de polimerização foi retirado da prensa hidráulica, certificando-se de que a pressão 1250 kgf era mantida.

Polimerização propriamente dita

Em uma polimerizadora com regulagem para tempo/temperatura, mergulhou-se totalmente o conjunto mufla/placas em água fria, para polimerização. Iniciou-se a polimerização com a temperatura regulada em 60°C por 3 h. Posteriormente, elevou-se a temperatura para 70°C por 9 h. Completado o ciclo de polimerização, desligou-se o aparelho e deixou-se esfriar naturalmente o conjunto mufla/placas.

Demuflagem

A demuflagem foi realizada de forma que a placa de fixação do articulador, o modelo com base de resina polimerizada e as pirâmides saíssem juntos (Figura 4).

Realizada a polimerização da resina, o conjunto foi novamente posicionado na haste superior do articulador na mesma posição que ocupava antes

do processamento. A ponta do pino incisal tocava a plataforma ou mesa incisal (Figuras 5 e 6), e as pirâmides apresentavam a mesma precisão de encaixe da fase anterior ao processamento (Figuras 7 e 8).

Quando se provocou a ebulição da água para efeito de pesquisa, aumentando-se as variáveis, observaram-se alterações dimensionais nítidas, que provocaram desajustes entre as pirâmides e os encaixes metálicos (machos e fêmeas) e o afastamento entre o pino e a mesa incisal.

Foram submetidos ao experimento 30 espécimes, que tiveram resultados idênticos. Supõe-se que, para o controle das alterações dimensionais das resinas acrílicas, tiveram participação marcante a placa de polimerização "Getom", que manteve a estabilidade da resina, a espera de 15 h, que permitiu uma melhor reação polímero/monômero, e a polimerização controlada a baixa temperatura.



FIGURA 4 - Vista oclusal do modelo superior após a demuflagem, posicionado no articulador.



FIGURA 6 - Vista lateral do conjunto e o contato correto entre o pino incisal e mesa incisal.



FIGURA 5 - Vista lateral do conjunto de peças metálicas superior e inferior em posição correta de contato no articulador.



FIGURA 7 - Com uma aproximação maior, observação do contato entre pino e mesa incisal.

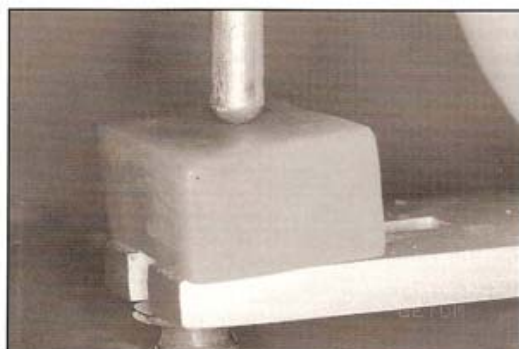


FIGURA 8 - Detalhe do contato entre o pino e a mesa incisal.



FIGURA 10 - Porções de godiva entre as peças piramidais superiores (machos) e os encaixes inferiores (fêmeas).

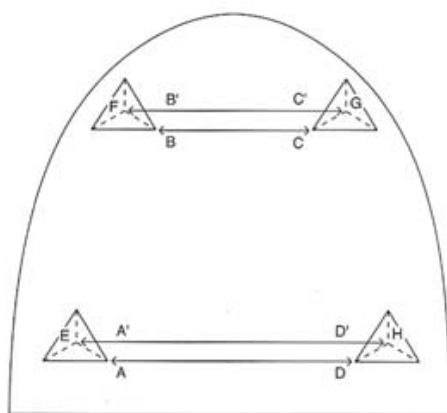


FIGURA 9 - Área na qual foram feitas as aferições no sentido lateral.

Para que se pudesse medir a alteração dimensional da base de resina acrílica no sentido lateral, tomamos a medida da distância AD e da distância EH dos encaixes (fêmeas) metálicos inseridos no ramo inferior do articulador, na sua parte posterior (Figura 1). Em seguida, fez-se a subtração da distância EH pela distância AD, obtendo-se, então, a soma das distâncias EA' e D'H. O mesmo procedimento foi executado na parte anterior do ramo inferior do articulador, onde se inserem os dispositivos metálicos, obtendo-se a soma das dimensões FB' e C'G (Figura 9). A média dessas duas dimensões determinou a medida controle. Em seguida, aplicou-se no interior dos dispositivos metálicos, colocados no ramo inferior do articulador, uma pequena porção de godiva de baixa fusão, que

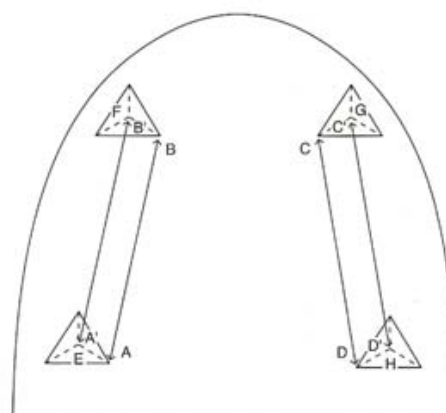


FIGURA 11 - Área na qual foram feitas as aferições no sentido ântero-posterior.

foi cuidadosamente plastificada. Nesse momento, fecharam-se os ramos do articulador introduzindo-se as peças piramidais superiores (machos) vaselinadas, situadas na base de acrílico, no interior das peças metálicas, localizadas no ramo inferior do articulador. Esse fechamento foi feito de modo que se obtivesse uma marca na parte mais profunda que pudesse ser medida.

Obteve-se a média das dimensões AE', D'H, FB' e C'G, que é correspondente à alteração dimensional no sentido lateral, da mesma forma que no controle (Figura 10).

O mesmo procedimento foi executado no sentido ântero-posterior, obtendo-se a média das dimensões AE', F'B, DH' e G'C, tanto no controle como nas variáveis (Figura 11).

GOMEZ, T.; MORI, M.; CORRÊA, G. A.; MATSON, E. Alternativas técnicas para o controle das alterações dimensionais das resinas acrílicas em prótese total. *Rev Odontol Univ São Paulo*, v. 12, n. 2, p. 181-187, abr./jun. 1998.

TABELA 1 - Média, em milímetros, entre as distâncias, no sentido lateral, encontradas nos encaixes metálicos posicionados no gesso e a distância obtida nas pirâmides metálicas situadas na resina acrílica no ramo superior do articulador; desvio padrão, teste *t* de Student e nível de 0,05 de confiança.

Controle	Média	Desvio padrão	<i>t</i>	Probabilidade
14,99	14,82	0,16	-2,22	ns

ns = não significante.

O método estatístico escolhido foi o teste de hipóteses para médias ou, como também é conhecido, teste *t* de Student; dentro deste, utilizou-se o teste de valor hipotético contra a média, no nível de 0,05 de confiança.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Em trabalho anterior, CORRÊA² (1993) procurou minimizar a alteração dimensional na região "Post-dam" através de orifícios e de aumento da espessura da borda. Utilizando medidas lineares, mostrou uma diminuição nas alterações dimensionais, porém, insuficiente para um domínio total da técnica.

Os autores, neste trabalho, conseguiram de fato dar uma nova visão sobre o controle das alterações dimensionais, pois, lançando mão de passos já existentes e alterando ciclos de polimerização (tempos de espera), conseguiram minimizar as devidas alterações dimensionais, comprovadas estatisticamente.

Medida no sentido lateral

KIDD⁷, nessa linha de raciocínio, já havia chamado a atenção para as alterações que apareceram nas bases das próteses, creditando isso à falta de um alto módulo de elasticidade das bases. Poderia resolver esse impasse por intermédio de uma base metálica ou de resina acrílica de espessura maior. Seguindo o mesmo pensamento, propôs-se a aumentar a espessura da base da prótese total, com o objetivo de minimizar as possíveis alterações.

Inicialmente, analisou-se, no sentido lateral, a hipótese da diferença entre a média das distâncias encontradas nos encaixes metálicos inseridos no gesso e a média das distâncias obtidas nas pirâmides metálicas situadas na base de resina acrílica, no ramo superior do articulador.

O valor assumido para o padrão foi de 14,99 mm, e contra esse valor foi testada a média das diferentes distâncias laterais.

TABELA 2 - Média, em milímetros, entre as distâncias, no sentido ântero-posterior, encontradas nos encaixes metálicos posicionados no gesso e a distância obtida nas pirâmides metálicas situadas na base de resina, no ramo superior do articulador; desvio padrão; teste *t* de Student e nível de 0,05 de confiança.

Controle	Média	Desvio padrão	<i>t</i>	Probabilidade
6,34	6,63	0,17	2,94	ns

ns = não significante.

Pela análise da Tabela 1, verificamos que as distâncias laterais produziram uma média de 14,82 mm e um desvio padrão de 0,16, o que mostra uma pequena variabilidade em torno da média. O teste *t* aplicado (-2,22) não foi significativo; portanto, não se pode afirmar que a média das variáveis é diferente da média do controle no nível de 0,05 de confiança.

Medida no sentido ântero-posterior

Analisou-se, a seguir, no sentido ântero-posterior, a hipótese da diferença entre a média das distâncias encontradas nos encaixes metálicos posicionados no gesso e a média da distância obtida nas pirâmides metálicas situadas na base de resina, no ramo superior do articulador.

O valor assumido para o padrão foi de 6,34 mm, e contra esse valor foi testada a média das diferentes distâncias laterais.

Pela análise da Tabela 2, verificou-se que as distâncias ântero-posteriores produziram uma média de 6,63 mm e um desvio padrão de $\pm 0,17$, o que indica uma pequena variabilidade em torno da média. O teste *t* aplicado (2,94) não foi significativo; portanto, não se pode afirmar que a média das variáveis é diferente da média do controle no nível de 0,05 de confiança.

Dessa forma, pode-se verificar que não ocorreram alterações dimensionais significantes tanto no sentido ântero-posterior como no sentido lateral. Isso indica que as alterações dimensionais da resina acrílica foram bem controladas, o que possibilita o seu uso clínico.

Esse fato é extremamente importante. VIG¹³ comentou a desilusão dos profissionais e dos técnicos, que, ao instalar próteses totais superiores, verificaram alterações na sua região posterior. Essa alteração é devida, em parte, à inexistência de uma área posterior que confine a resina acrílica do mesmo modo que nas demais regiões, tais como o sulco gângivo-labial e gângivo-geniano. O autor

GOMEZ, T.; MORI, M.; CORRÊA, G. A.; MATSON, E. Alternativas técnicas para o controle das alterações dimensionais das resinas acrílicas em prótese total. *Rev Odontol Univ São Paulo*, v. 12, n. 2, p. 181-187, abr./jun. 1998.

recomendou que se prolongasse o encheramento além da borda posterior do modelo, o que serviria como resistência para o empenamento. Convém lembrar que esse aumento de cera fica entre a borda do modelo e o gesso da mufla.

Esses resultados estão de acordo com RESTAU⁹, um T.P.D. que, em 1981, testou o uso de orifícios feitos na região posterior do modelo, para que, quando da inclusão da resina acrílica, esta pene-

trasse nesses orifícios, evitando uma possível alteração.

Esses resultados confirmam as avaliações de KIDD⁷; MOGHADAM; SCANDRETT⁸; VIGZ¹³ e CORRÊA².

CONCLUSÃO

Pela metodologia empregada, podemos concluir que não houve alteração dimensional na base de resina acrílica.

GOMEZ, T.; MORI, M.; CORRÊA, G. A.; MATSON, E. Alternative techniques for controlling dimensional alterations of acrylic resins for complete dentures. *Rev Odontol Univ São Paulo*, v. 12, n. 2, p. 181-187, abr./jun. 1998.

The authors present a new methodology aiming at reducing the dimensional alterations of acrylic resins used for total prosthesis. The new technique virtually eliminated these alterations, rendering a more accurate complete denture and therefore lessening problems faced by patients.

UNITERMS: Denture, complete; Acrylic resins.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALDROVANDI, C. **Estabilidade das dentaduras em função das deformações das resinas acrílicas: contribuição para o seu estudo.** São Paulo, 1950. 1 v. Tese (Cátedra) - Faculdade de Farmácia e Odontologia, Universidade de São Paulo.
- CORRÊA, G. A. **Alterações dimensionais da região posterior (Post-dam) da prótese total superior: contribuição para o seu estudo.** São Paulo, 1993. 50 p. Tese (Livre-Docência) - Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo.
- ELAHI, J. M.; ABULLAH, M. A. Effect of different polymerization techniques on dimensional stability of record bases. *J Prosthet Dent*, v. 71, n. 2, p. 150-153, Feb. 1994.
- FAVA, P. As resinas acrílicas de rápida polimerização empregadas em base de dentaduras. *An Fac Farm Odont*, v. 12, p. 215-285, 1954.
- GEE, A. J.; HARKEL, E. C.; DAVIDSON, C. L. Measuring procedure for the determination of the three dimensional shape of dentures. *J Prosthet Dent*, v. 42, n. 2, p. 149-153, Aug. 1979.
- JAGGER, R. G. Effect of the curing cycle on some properties of a polymethylmethacrylate denture base material. *J Oral Rehabil*, v. 5, p. 151-157, 1978.
- KIDD, W. L. The comminuting efficiency of varied occlusal tooth forms and the associated deformation of the complete denture base. *J Prosthet Dent*, v. 61, p. 465-471, Oct. 1960.
- MOGHADAM, B. K.; SCANDRETT, F. R. A. Technique for adding the posterior palatal seal. *J Prosthet Dent*, v. 32, n. 4, p. 443-447, Oct. 1974.
- RISTAU, B. Shrinkage and warpage of denture base materials using the Platform and the Ristau Post dam. *Quintessence Dent Tech*, n. 7, p. 871-875, July/Aug. 1981.
- SANDERS, J. L.; LEVIN, B.; REITZ, P. V. Comparison of the adaptation of acrylic resin cured by microwave energy and conventional water bath. *Quintessence Int*, v. 22, n. 3, p. 181-186, 1991.
- SKINNER, E. W.; COOPER, E. N. Physical properties of denture resins. Part I: Curing shrinkage and water sorption. *J Am Dent Assoc*, v. 30, p. 1845-1852, 1942.
- TAKAHASHI, Y. Three-dimensional changes of the denture base of the complete denture following polymerization. *Nippon Hotetsu Sika Gakkai Zasshi*, v. 34, n. 1, p. 136-148, Feb. 1990.
- VIG, R. G. Method of reducing the shifting of the teeth in denture processing. *J Prosthet Dent*, v. 33, n. 1, p. 80-84, 1975.

Recebido para publicação em 10/11/96
Aceito para publicação em 11/11/97