

ANÁLISE POR COMPUTAÇÃO GRÁFICA DAS ALTERAÇÕES PRODUZIDAS EM PRÓTESES TOTAIS SUPERIORES IMERSAS DIRETAMENTE EM ÁGUA E PELA TERMOCICLAGEM

COMPUTER GRAPHICS ANALYSIS OF CHANGES IN COMPLETE DENTURES AFTER WATER STORAGE AND THERMOCYCLING

Humberto **GENNARI FILHO**¹
Andressa Paschoal **AMOROSO**²
José Vitor Quinelli **MAZARO**³
Luciana Mara Negrão **ALVES**⁴
Cristina Ramos da **SILVA**⁴
Marcelo Coelho **GOIATO**⁵

RESUMO: Utilizando a metodologia da mensuração por computação gráfica, a proposta do presente trabalho é verificar se ocorrem alterações dimensionais das bases de resina acrílica, modificando a posição dos dentes artificiais, quando as mesmas são submetidas à imersão direta em água por tempos predeterminados e à simulação de uso por termociclagem. A partir de uma prótese total maxilar construída previamente, foram obtidas 24 réplicas em cera. Para as mensurações lineares, foram demarcados pontos nas pontas de cúspides dos segundo molares e pré-molares e incisivo central esquerdo em uma das próteses, evidenciados com grafite e transferidos para as outras através de um guia de resina acrílica. As próteses foram digitalizadas em cera, após a polimerização e após os tratamentos, e estas imagens exportadas para o programa "AutoCad 2002 Today®" onde foram feitas as mensurações. Concluiu-se que não houve diferença estatística significativa nas alterações de cada segmento, dentro de cada grupo, entre as fases "polimerizada" e "final", após os testes. Nos três grupos, ocorreram alterações nas posições dos dentes artificiais após os testes realizados, quando comparados com as próteses polimerizadas. As próteses que permaneceram em água destilada em estufa a 36°C durante sete dias tiveram um comportamento diferente dos demais grupos.

UNITERMOS: Dentadura completa, polimetil metacrilato, dente artificial, polimerização

INTRODUÇÃO

A prótese total ainda tem um significado social muito grande em função da quantidade de desdentado existentes no Brasil que, carentes de tratamentos conservadores no passado, representam hoje um grande grupo a ser reabilitado.

Portanto, a confecção de próteses totais eficientes, confortáveis e que permitam a participação social do indivíduo estão representadas por uma série de fases clínicas e laboratoriais seqüenciais de modo que, o erro em uma delas, repercute no trabalho final.

A base da prótese total permite que haja retenção e estabilidade além da estimulação do rebordo remanescente devido às cargas

mastigatórias incidentes. Assim, o seu correto processamento é de fundamental importância para que haja uma adequada adaptação, sem alteração da posição dos dentes artificiais que poderiam gerar contatos prematuros e ou deflectivos determinando desconforto, predispondo ao desuso da mesma.

Muitas propostas têm sido feitas para minimizar tais ocorrências relacionadas principalmente aos materiais e técnicas utilizadas.

Shibayama¹¹ investigou a alteração da posição dos dentes artificiais em inclusão com gesso ou muralha de silicone e polimerização em banho de água quente ou por energia de microondas. Para a mensuração de pontos predeterminados sobre as cúspides dos molares, pré-molares e incisivo central,

1 - Professor Titular do Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese da Faculdade de Odontologia do Câmpus de Araçatuba – UNESP.

2 - Graduanda do Departamento Materiais Odontológicos e Prótese da Faculdade de Odontologia do Câmpus de Araçatuba – UNESP.

3 - Professor Assistente do Departamento Materiais Odontológicos e Prótese da Faculdade de Odontologia do Câmpus de Araçatuba – UNESP.

4 - Pos - graduanda do Departamento Materiais Odontológicos e Prótese da Faculdade de Odontologia do Câmpus de Araçatuba – UNESP.

5 - Professor Adjunto do Departamento Materiais Odontológicos e Prótese da Faculdade de Odontologia do Câmpus de Araçatuba – UNESP.

utilizou um programa de computação gráfica (AutoCad R 14) que permitiu estabelecer a predominância da técnica de inclusão com muralha de silicone e polimerização por energia de microondas, por promover menores alterações das posições dos dentes artificiais.

Sanches¹⁰ relata que a termociclagem com 4000 ciclos corresponde a aproximadamente 4 anos de uso, o que se supõe ser o tempo aproximado do tempo de vida útil de uma prótese total. Isto equivale a aproximadamente três refeições diárias, onde a prótese é submetida à alternância entre temperaturas altas e baixas.

Em 2003, Gennari Filho et al.⁷ avaliaram a alteração da posição dos dentes artificiais sob influência de três diferentes métodos de inclusão (gesso tipo III, silicone e gesso tipo IV) submetidos à polimerização por banho de água quente. As mensurações foram realizadas com o auxílio de programa de computação gráfica Auto Cad 2000 que mediu as distâncias de pontos predeterminados, definindo a técnica de inclusão com muralha de gesso tipo IV, a que apresentou as menores alterações.

A proposta de mensuração com programa de computação gráfica tem encontrado respaldo no trabalho de Archangelo², quando comparou medidas de distâncias lineares através de um estudo cego. Utilizou uma metodologia na qual confrontava a eficácia do programa AutoCad com o microscópio comparador, muito utilizado para medidas lineares concluindo que é um método confiável e seguro, de execução rápida e prática.

Em 2005, várias pesquisas foram apresentadas com esta metodologia. Gennari Filho et al.⁶ compararam a inclusão de próteses totais com barreira de silicone, com cobertura total e parcial dos dentes, concluindo que a cobertura total proporcionava menores alterações das posições dos dentes artificiais. Vedovatto¹² e Mazaro⁹, utilizando a mesma metodologia, analisaram a influência da profundidade do palato e da espessura das bases, respectivamente, na alteração da posição dos dentes artificiais. Concluíram que o formato do palato exerce influência neste posicionamento sendo menores no palato profundo do que no palato raso e que as bases com espessura média (2,50) influenciaram menos do que as bases finas (1,25) e as bases grossas (3,75).

Utilizando a metodologia da mensuração por computação gráfica, a proposta do presente trabalho é verificar se ocorrem alterações dimensionais das bases de resina acrílica, modificando a posição dos dentes artificiais, quando as mesmas são submetidas à imersão direta em água por tempos predeterminados e à simulação de uso por termociclagem.

MATERIAL E MÉTODO

Através de um modelo superior, desdentado, foi obtido um molde de silicone (Sapeca artesanato, Bauru), própria para duplicação, que permitiu a reprodução de vinte e quatro modelos iguais, com gesso pedra tipo III (Herodent-Vigodent S/A Ind Com, Rio de Janeiro). Sobre um deles foram montados os dentes artificiais (2D-32M Vipi Dent Plus Pirassununga, SP) em um articulador semi ajustável, tendo como antagonista um modelo inferior dentado correspondente. Esta prótese ainda em cera foi duplicada com silicone (Sapeca Artesanato) para permitir sua reprodução com fidelidade, e dentes do mesmo tamanho e forma, foram inseridos em suas posições originais no molde (Figura 1), vertendo-se cera rosa nº. 7 Wilson (Polidental Ind. Com.) (Figura 2) e sobrepondo sobre a mesma um dos modelos obtidos (Figura 3). Este recurso permitiu a reprodução de 24 próteses totais enceradas iguais (Figura 4).

Para a realização das mensurações lineares, foram demarcados pontos, com um estilete fino, sobre as pontas das cúspides palatinas dos segundos molares e pré-molares e um ponto na superfície incisal do incisivo central esquerdo, próximo à linha média em uma das próteses, dando origem aos segmentos (Figura 5). Para que estes pontos fossem reproduzidos nas outras próteses, foi construído sobre esta, um guia de resina acrílica incolor que, perfurado nos pontos previamente demarcados, permitiu sua reprodução (Figura 6). Posteriormente os mesmos foram preenchidos com grafite para torná-los evidentes (Figura 7).

Para efetivar as mensurações entre os pontos, as próteses ainda em cera, foram digitalizadas em um Scanner (Scan Jet 6100C – Hewlett Packard) juntamente com um bloco metálico de 1 cm x 1 cm para permitir ao programa de computação gráfica a fixação dos valores reais, favorecendo o redimensionamento dos modelos. Digitalizadas, as imagens foram exportadas para o programa "AutoCad 2002 Today®" e as distâncias entre os pontos mensuradas dando valores aos segmentos (Figura 8). Deve-se deixar claro que a digitalização de cada prótese foi realizada imediatamente após sua obtenção.

As 24 amostras foram divididas em três grupos de oito réplicas e receberam os seguintes tratamentos após a polimerização e separação do modelo:

Grupo 1: 8 próteses foram imersas em água destilada em temperatura ambiente durante sete dias, e mensuradas.

Grupo 2: 8 próteses permaneceram em água destilada em estufa a 36°C durante sete dias e mensuradas.

Grupo 3: 8 próteses receberam o processo de termociclagem com temperatura variando entre 5°C a 55°C, e 4000 ciclos de 1 minuto cada, e mensuradas.

No procedimento de inclusão em mufla, os modelos foram fixados por sua base na parte inferior da mufla, com gesso comum (Herodent Vigodent) e após a sua presa, uma muralha de gesso tipo IV (Durone-Dentsply – Petrópolis -RJ), de mais ou menos 4 mm de espessura, envolveu toda a superfície da prótese. Atingida a presa final do gesso especial, foi completada com gesso pedra tipo III (Herodent Vigodent) e a mufla fechada sob pressão média de 1000 kilogramas força (kgf), em prensa hidráulica.

A eliminação da cera foi realizada com o auxílio de um forno de microondas (Panasonic Junior – 800 watts) por dois minutos a uma potência de 100% e os resíduos eliminados com escova e detergente. As muflas foram deixadas abertas para eliminar o excesso de umidade e resfriamento antes da execução dos passos subseqüentes.

No procedimento de inclusão utilizou-se a resina acrílica Vipi Wave (Vipi Dent – Petrópolis), específica para microondas, em prensa hidráulica, lenta e gradativamente até atingir a pressão média de 1.250 kgf, mantendo-se constante por 5 minutos. O tempo de polimerização de bancada foi de 1 hora.

O ciclo de polimerização foi realizado conforme instruções do fabricante: 20 minutos com 20% de potência e 5 minutos com 60% de potência e o resfriamento das muflas ocorreu em temperatura ambiente, por um período de 12 horas.

Imediatamente após a desinclusão, os modelos foram separados das próteses, com o auxílio de um cinzel pneumático (Renfert 5022 – Alemanha) para evitar possíveis fraturas, limpas e submetidas aos respectivos procedimentos, de acordo com os grupos, e mensuradas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, foram comparadas as médias de cada segmento (A,..., F) na fase “polimerizada” e na fase “final” dentro de cada grupo (I, II e III), através do Teste de Tukey, sendo a fase “polimerizada” considerada após a demuflagem e a fase “final” após a aplicação dos testes. É possível observar que as alterações dos valores dos segmentos não foram estatisticamente significantes, mas que apesar de parecerem desprezíveis, são extremamente importantes clinicamente, pois de acordo com Mahler⁸, a cada deslocamento individual dos dentes de 0,01cm resulta em um acréscimo de 1 mm na dimensão vertical de oclusão, que pode causar desconforto ao paciente além de levar ao desuso da prótese.

A Tabela 2 representa a comparação entre as médias de todos os valores dos segmentos (A...F) de cada grupo na fase “polimerizada” e “final” (Teste de Tukey), onde podemos observar que as diferenças entre as médias não foram estatisticamente significantes a nível de 5% em nenhum dos grupos.



FIGURA 1 - Dentes posicionados no interior do molde.



FIGURA 2 - Vazamento da cera rosa nº. 7 no interior do molde.

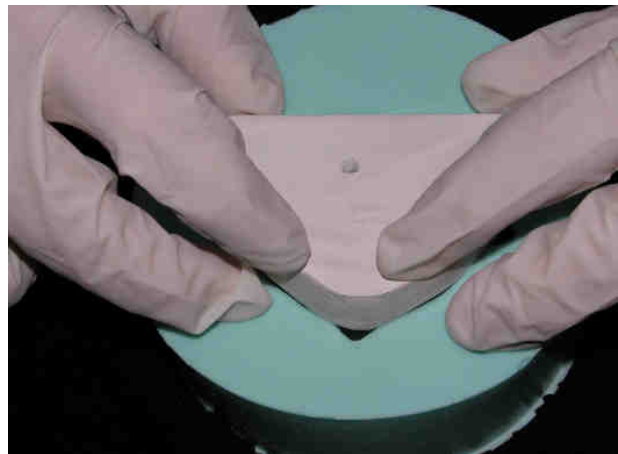


FIGURA 3 - Adaptação do modelo previamente confeccionado.

Mesmo não havendo diferenças estatísticas significantes entre as médias dos segmentos dos três grupos nas fases estudadas, as mesmas mostraram-se com valores diferentes. Pode-se observar que nos Grupos I e III os valores numéricos na fase “polimerizada” são maiores do que na fase “final”, sugerindo uma contração e que as próteses do grupo II sofreram expansão (final > polimerizada).



FIGURA 4 - Reprodução das réplicas de forma idêntica.



FIGURA 7 - Pontos a serem mensurados e evidenciados com grafite.

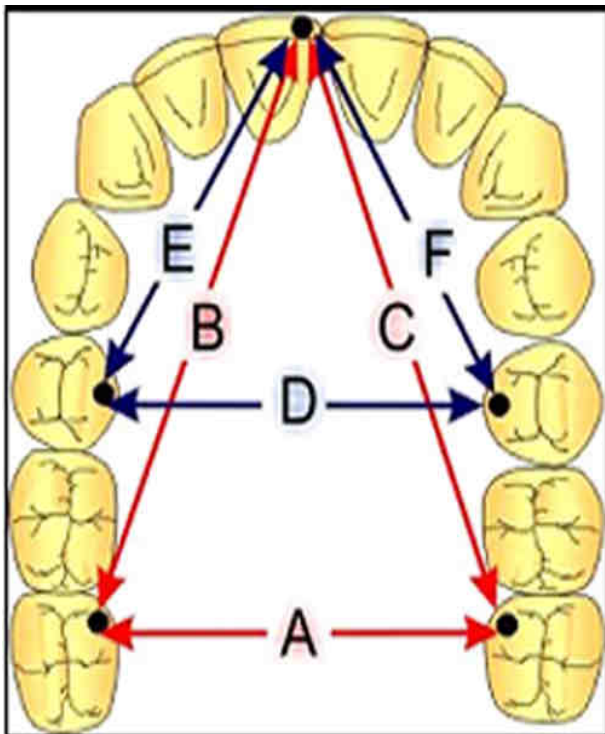


FIGURA 5 - Desenho esquemático dos pontos constituindo os segmentos.

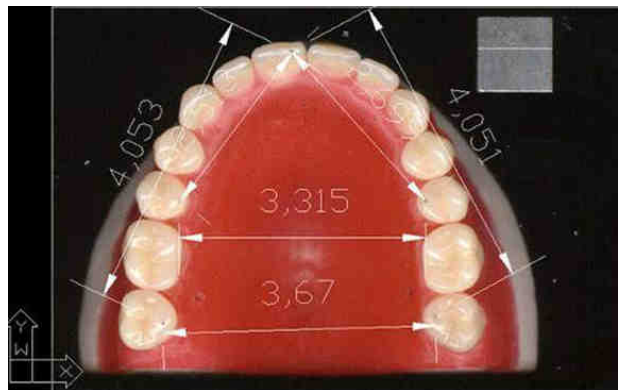


FIGURA 8 - Imagem exportada ao programa Auto-Cad para realização das mensurações.



FIGURA 6 - Utilização do guia de resina acrílica para determinação dos pontos de referência.

Alterações estatisticamente significativas foram encontradas entre os valores das diferenças das médias dos segmentos, nas fases “polimerizada” e “final” (teste de Kruskal-Wallis), pois vale lembrar que os três grupos se comportaram de maneiras diferentes.

Pela análise da Tabela 3, quando se comparam os Grupos I e III, observa-se que as alterações ocorridas não foram estatisticamente significativas, mas quando comparadas com o Grupo II, houve diferença estatisticamente significativa. Estes resultados estão de acordo com os encontrados por Almeida¹, que também observou diferença estatisticamente significativa nas alterações dimensionais ocorridas entre próteses totais confeccionadas com resina acrílica ativada quimicamente que sofreram o processo de termociclagem e que foram mantidas em estufa a 37°C constante e expostas ao ar, na temperatura ambiente e discorde com Consoni et al.⁴, que, avaliando a movimento de dentes posteriores em prótese total, sob influência da armazenagem em água à temperatura de 37°C, concluíram que não houve diferença estatística significativa nos valores da movimentação dental em todas as distâncias após armazenagem em água, nos grupos estudados.

No Gráfico 1, que mostra as alterações em cada fase dos três grupos, podemos observar as alterações ocorridas pelas próteses em cera, após a demuflagem e logo após elas receberem o tratamento referente a cada grupo em que pertenciam. Nos três grupos observamos que ocorreram desigualdades nos resultados antes e após a polimerização o que sugere que a base de resina acrílica sofreu diferentes tipos de tensões durante o processamento, resultando em distorções ou empenamento, com magnitude variável, de acordo com a região das próteses. Estes resultados são compatíveis com os achados de Domiti⁵ e Shibayama¹¹. Esta movimentação, segundo Mazáro⁹ é de difícil controle, pois inúmeros fatores agem em conjunto para que ocorram alterações dimensionais, como as características intrínsecas dos materiais, contração de polimerização, perda e sorção de água, tempo e métodos de polimerização, influência da forma do palato, processo de demuflagem e tipo de polimento utilizado.

Observam-se ainda as alterações dimensionais de cada grupo, verificando que em todos eles ocorreu contração entre as fases “em cera” e “polimerizada”, sendo tais alterações o resultado da influência dos fatores de contração de polimerização, mudança de estado físico da resina acrílica causada pelo esfriamento que acomete o gesso da mufla, e da liberação das tensões que causam distorções da base após a separação da prótese do modelo, segundo Boscato³. Entre as fases “polimerizada” e “testes final” observa-se, através do Gráfico 1, que os grupos se comportaram de maneiras diferentes, sendo que os elementos dos Grupos I e III sofreram contração ainda maior, enquanto que os elementos do Grupo II, que foram mantidos em água à temperatura constante, expandiram. Esta diferença de comportamentos, ou seja, menor alteração sofrida pelo grupo II pode ter sido gerada pela permanência das próteses em temperatura constante por tempo prolongado, influenciando na absorção de água, que auxiliaria na liberação parcial das tensões decorrentes do processamento da resina, responsáveis pelas distorções das bases polimerizadas. No entanto, o grupo que permaneceu em água destilada por sete dias em temperatura ambiente, apresentou as mesmas reações daquele em que se realizou a termociclagem, ou seja, além da contração de polimerização ocorreram contrações referentes aos testes executados.

CONCLUSÃO

Não houve diferença estatística significativa nas alterações ocorridas em cada segmento, dentro de cada grupo, entre as fases “polimerizada” e “final”, após os testes, em nenhum dos grupos.

Nos três grupos, ocorreram alterações nas posições dos dentes artificiais após os testes realizados, quando comparados com as próteses polimerizadas.

Os grupos se comportaram de maneiras diferentes após os testes, sendo que aqueles onde as próteses ficaram imersas em água a temperatura ambiente durante sete dias e o grupo que sofreu o processo de termociclagem apresentaram uma redução nas médias das distâncias entre os pontos (contração), enquanto que no grupo II essas médias sofreram um aumento (expansão), quando se compara a fase “polimerizada” e “final”.

Todos os grupos sofreram contração entre as fases “em cera” e “polimerizadas”.

Tabela 1: Teste de Tukey para as médias das fases de cada segmento dos grupos analisados

Grupo I			Grupo II			Grupo III		
Segmento	Nome	Médias 5%	Segmento	Nome	Médias 5%	Segmento	Nome	Médias 5%
A (p=0,87822)	Poli	4,025625 a	A (p=0,87822)	Poli	4,05400 a	A (p=0,87822)	Poli	4,039375 a
	Final	4,017500 a		Final	4,043500 a		Final	4,032375 a
B (p=0,57549)	Poli	4,044875 a	B (p=0,57549)	Poli	4,050875 a	B (p=0,57549)	Poli	4,068125 a
	Final	4,037750 a		Final	4,029000 a		Final	4,043250 a
C (p=0,54453)	Final	3,665750 a	C (p=0,54453)	Poli	3,663125 a	C (p=0,54453)	Poli	3,667875 a
	Poli	3,662125 a		Final	3,653125 a		Final	3,632500 a
D (p=0,85316)	Poli	2,518750 a	D (p=0,85316)	Poli	2,526625 a	D (p=0,85316)	Poli	2,525250 a
	Final	2,515125 a		Final	2,519000 a		Final	2,521875 a
E (p=0,37444)	Poli	2,728250 a	E (p=0,37444)	Poli	2,715625 a	E (p=0,37444)	Poli	2,723250 a
	Final	2,709625 a		Final	2,707125 a		Final	2,713500 a
F (p=0,31121)	Poli	3,341875 a	F (p=0,31121)	Poli	3,341375 a	F (p=0,31121)	Poli	3,362750 a
	Final	3,330250 a		Final	3,331250 a		Final	3,292375 a

Tabela 2: Teste de Tukey para as médias dos Grupos dentro das fases polimerizadas e teste final.

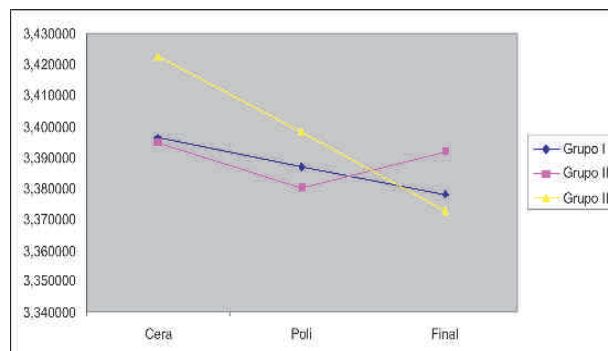
Grupo I			Grupo II			Grupo III		
Nome	Nº	Médias 5%	Nome	Nº	Médias 5%	Nome	Nº	Médias 5%
Poli	8	3,387000 a	Poli	8	3,380000 a	Poli	8	3,397875 a
Final	8	3,377875 a	Final	8	3,392125 a	Final	8	3,372625 a

(p=0,57708)

Tabela 3: Teste de Kruskal-Wallis para as diferenças entre as fases polimerizada e final dentro de cada grupo, independente do segmento.

Grupo	p	5%
Grupo I	0,0102	a
Grupo II	0,4821	b
Grupo III	0,0011	a

Gráfico 1: Alterações dimensionais das próteses dos grupos I, II e III em relação às fases “em cera”, “Polimerizada” e “Final”



ABSTRACT

Objectives: This study aimed to assess dimensional changes in acrylic resin base and artificial teeth position after water storage and thermocycling using computer graphics measurements. Methods: Twenty-four waxed replicas were obtained from a previous upper complete denture. For linear measurements, points in cusps tips of left central incisor and second premolars and molars were marked in one of the prostheses with graphite and transferred to the others using an acrylic resin guide. The prostheses were scanned after waxing, polymerization and treatments and the images were exported to "AutoCad 2002 Today®" software for measurements. Results: There was no statistically significant difference in changes of each segment for each group and between the phases evaluated after polymerization and thermocycling. In groups I and III, the values after polymerization are higher than those after treatment, which suggests shrinkage while the prostheses in group II have expanded. Conclusion: The three groups exhibited artificial teeth movement after tests in comparison to the polymerized prosthesis. The prostheses submitted to water storage in kiln at 36°C during seven days showed different behavior than the other groups.

UNITERMS: *Denture complete, polymethyl methacrylate, tooth artificial, polymerization .*

REFERÊNCIAS

1. Almeida JRV. Influência da termociclagem nas alterações dimensionais em prótese total de resina acrílica ativada termicamente. [Dissertação]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP, Universidade de São Paulo; 2001. 140f.
2. Archangelo, C.M. Uso do programa AutoCad como dispositivo para mensuração de distâncias lineares. *Pesqui Odontol Bras* 2004; 18: 178-81.
3. Boscato N. Movimentação dental linear em prótese total superior em função dos materiais de inclusão e métodos de polimerização. [Dissertação]. Piracicaba: Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade de Campinas; 2002.
4. Consani RLX, Domitti SS, Consani S, Tanji M. Effect of bench-delay after flask cooling on the posterior teeth movement in maxillary complete. *Cienc Odontol Bras* 2003; 6: 6-10.
5. Domitti SS, Arioli Filho JN, Consani S. Alterações dentais ocorridas na confecção das próteses totais superiores. *Rev Odontol UNESP* 1998; 27: 427-535.
6. Gennari Filho H, Martins F, Rocha EP, Assunção WG. Estudo comparativo da inclusão de próteses totais superiores com gesso e barreira de silicone com cobertura total e parcial. *Rev ABO Nac* 2005; 13: 103-9.
7. Gennari Filho H, Vedovatto E, Assunção WG, Shibayama R. Avaliação comparativa da posição relativa dos dentes artificiais entre três métodos de inclusão de próteses totais polimerizadas em banho de água quente. *Cienc Odontol Bras* 2003; 6: 32-40.
8. Mahler DB. Inarticulation of complete denture processed by compression molding technique. *J Prosthet Dent* 1951; 1: 551-9.
9. Mazaro JVQ. Influência de próteses totais maxilares em função da espessura da base: análise gráfica da movimentação dos dentes artificiais. [Dissertação]. Faculdade de Odontologia de Araçatuba, Universidade Estadual Paulista; 2005.
10. Sanches JLP. Influência da termociclagem e do tratamento superficial da resina acrílica na resistência à tração da união com materiais reembasadores resilientes. [Tese]. Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade de Campinas; 2002.
11. Shibayma R. Análise da variação da posição relativa dos dentes artificiais antes e após o processamento de próteses totais superiores. [Dissertação]. Araçatuba: Faculdade de Odontologia de Araçatuba, Universidade Estadual Paulista; 2002.
12. Vedovatto E. Influência do processamento de próteses totais superiores em função da profundidade do palato: análise da movimentação dos dentes artificiais por computação gráfica. [Dissertação]. Faculdade de Odontologia de Araçatuba, Universidade Estadual Paulista; 2005.

Endereço para correspondência

Humberto Gennari Filho

Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese
Faculdade de Odontologia de Araçatuba (Unesp)
gennari@foa.uensp.br