

Precisão da montagem em articulador de modelos com cobertura acrílica (Accutrac) usando diferentes tipos de gesso

Precision of mounting in articulator of models with a acrylic cover (such as accutrac) using different types of Gypsum

Lopes, L. A. Z.*;
 Gil, C.**;
 ***Mezzomo, E.

RESUMO

O objetivo desta pesquisa foi investigar a alteração da posição do modelo superior quando fixado ao articulador por meio de três tipos de gessos. Um modelo com base de resina acrílica foi elaborado com a finalidade de simular os sistemas de troquel como o AccuTrac (Whaledent, USA), que apresentam uma base plástica sobre o modelo de gesso, impedindo o contato do mesmo com o material de fixação. O modelo foi fixado ao articulador usando três tipos de gesso, Grupo 1 (gesso comum - Ultra-cal herodent, Vigodent), Grupo 2 (gesso pedra - Herodent Soli-Rock, Vigodent) e Grupo 3 (gesso pedra especial - Vel-Mix, Kerr). Dez montagens foram feitas com cada tipo de gesso. O movimento do modelo decorrente da alteração dimensional do gesso de montagem foi registrado com o uso de quatro relógios comparadores de precisão micrométrica (Mitutoyo Corporation, Japan), sendo três posicionados sobre o ramo superior do articulador e um sob o modelo. Os resultados, submetidos à análise de variância, complementada pelo teste de Tukey em nível de 5%, mostraram que todos os Grupos apresentaram diferenças estatisticamente significantes entre si. O Grupo 4 foi o único que apresentou uma contração média predominante ($-3\text{mm} \pm 3,7$). Os Grupos 2 e 3 apresentaram uma expansão média predominante, porém o Grupo 3 ($124\text{mm} \pm 9,5$) indicou uma expansão significativamente maior do que o Grupo 2 ($55\text{mm} \pm 3,2$). Os resultados permitiram concluir que a menor alteração de posição do modelo ocorreu quando o gesso especial foi usado (Grupo 4).

Palavras-chave:

Articuladores dentários; Montagem em articulador; Gesso; Alteração dimensional; Prótese dentária.

INTRODUÇÃO

A precisão da transferência do relacionamento maxilomandibular do paciente para o articulador está na dependência de inúmeras variáveis, entre elas, as de maior relevância são o tipo de articulador usado, a técnica de transferência da posição espacial do maxilar superior ao articulador, habilidade e experiência do operador, fidelidade dos materiais e da técnica de registro e, ainda, o tipo de material e técnica empregada na fixação dos modelos aos ramos superior e inferior do articulador.

Para fixar os modelos aos ramos do articulador, diferentes tipos de gessos odontológicos são usados. Segundo Wilde (1945) e Kusner e Michman (1967), o gesso sofre uma contração inicial seguida de uma expansão durante a sua reação de presa. Uma maior ou menor alteração dimensional pode ocorrer em função do tipo, da quantidade e da técnica empregada no seu uso em montagem no articulador (PERKINS; WHEATCROFT, 1959; RORAFF; STANSBURY, 1972).

O efeito da expansão do gesso na fixação dos modelos de gesso ao articulador resultou em um aumento da distância entre os ramos superior e inferior do articulador, com elevação do pino incisal (GRANT, 1963; DANIEL; ABREU, 1973; FLACH, 1974; DILTS ET AL., 1978; YAMADA, 1988). A montagem de modelos de gesso pedra sem hidratação prévia à montagem resultou em uma contração predominante sobre a expansão para os gessos comum, pedra e pedra especial (LOPES, 2000). O resultado foi o movimento do modelo em direção ao ramo superior pela contração ou redução do volume de gesso em consequência da perda de água para o gesso do modelo.

Acreditamos que outras variáveis também possam influenciar a precisão de montagem. Entre elas, o tipo de gesso usado na fixação e a influência da ausência de interação com o gesso do modelo, situação que ocorre com alguns sistemas de troquelamento existentes no mercado como One cast die tray system – Tricodent Limited, Reino Uni-

do, importado e distribuído pela Labordental; AccuTrac precision die system - Whaledent, USA; Form Glass – Brasil. A base do modelo nesses sistemas é coberta por um material plástico, impedindo o contato com o material de montagem.

Considerando essas variáveis, propomos a estudar a precisão de montagem de modelos com base de resina acrílica com os gessos comum, pedra e pedra especial, simulando os sistemas de troquel citados anteriormente.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização deste estudo foi elaborado um modelo com a base de resina acrílica, simulando os sistemas de troquelamento em que o gesso do modelo é coberto por um material plástico impedindo o contato com o gesso de montagem. O modelo foi fixado ao articulador com os gessos comum (Grupo 2), pedra (Grupo 3) e pedra especial (Grupo 4), sendo um total de 10 montagens para cada tipo de gesso.

*Doutor Em Prótese Dental pela Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo. Professor das disciplinas de Prótese Fixa da Graduação e Pós-Graduação ao nível de Mestrado da ULBRA. luis.artur@terra.com.br

**Professor Doutor Titular do Departamento de Prótese da FOU SP. Chefe do Departamento de Prótese da FOU SP e Coordenador do Curso de Especialização da Fundect da FOU SP.

*** Doutor Em Prótese Dental pela Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo. Coordenador dos Programas de Prótese da Faculdade de Odontologia da ULBRA, nível de Graduação e Mestrado.

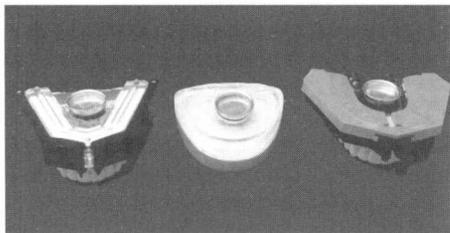


Figura 1 – One cast die tray system (esquerda) – Tricodent Limited (Reino Unido), modelo elaborado para a pesquisa (Centro) e AccuTrac precision die system (direita) - Whaledent (USA).

O modelo foi estabilizado sobre um registro metálico fixado na mesa suporte do articulador (acessório para montagem arbitrária do modelo superior – Bio-Art). A distância estabelecida entre a base de resina e a placa de montagem do articulador foi de 18mm. A alteração de posição do modelo foi registrada por meio de quatro relógios comparadores de precisão micrométrica (Mitutoyo Corporation, Japan), sendo três posicionados sobre o ramo superior do articulador, um na região anterior próximo do pino incisal e dois posteriores na região das cavidades articulares direita e esquerda. Os mesmos têm a função de registrar o movimento do ramo superior para cima resultado da expansão de presa do gesso. Um quarto relógio comparador foi usado sob o modelo com a finalidade de registrar o movimento do modelo em direção ao ramo superior resultante da contração do gesso.

Execução do experimento

Os experimentos foram realizados em um ambiente com adequado controle de temperatura e umidade relativa do ar, com termômetro (Incoterm, Brasil) e termohigrômetro (West, Germany) e termo-higrômetro respectivamente, sendo, portanto, realizados à temperatura de 23 ± 2 C e umidade relativa de $50\% \pm 10$, dentro das normas estabelecidas pela American Dental Association (ADA., 1972).

Um articulador semi-ajustável Arcon, modelo WM-LS (Bio-Art), foi estabilizado sobre um suporte metálico idealizado para esta pesquisa. Os ajustes das guias condilares do articulador foram estabelecidas em 0° para o ângulo de inclinação condilar, com o objetivo de permitir que a ponta do relógio ficasse perpendicular à face plana superior desse dispositivo, e em 15° para o ângulo de Bennett.

Para a fixação dos modelos ao ramo superior uma única placa de montagem foi utilizada, sendo essa isolada com vaselina sólida antes da execução de cada experimento. Uma matriz metálica articulada com forma similar à placa de montagem foi elaborada com o objetivo de padronizar sempre o mesmo volume de gesso para a fixação do mo-

delo. Antes de cada experimento, a matriz foi isolada com vaselina sólida e adaptada sobre o modelo com a base de resina acrílica.

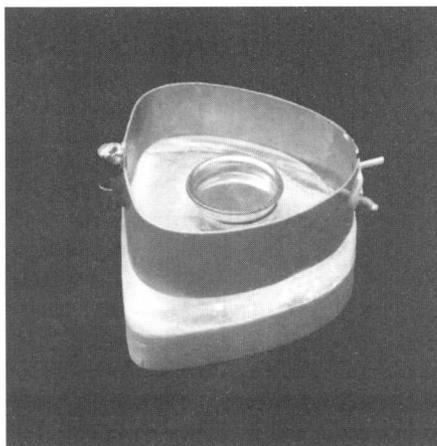


Figura 2 – Mostra a matriz metálica sobre o modelo com a função de padronizar o volume de gesso

O posicionamento do modelo sobre o registro permitiu simultaneamente o contato com a ponta do relógio comparador que estava sob o modelo, permitindo que esse ficasse acionado e registrasse qualquer movimentação do modelo para cima pela contração do gesso. Os dois relógios posicionados na parte posterior do articulador foram mantidos em posição, pois permitiam os movimentos de abertura e fechamento do articulador e foram zerados somente após a colocação do gesso, quando então foi posicionado o relógio anterior e imediatamente zerado.

Para a fixação dos modelos foram usados os três tipos de gessos citados anteriormente e todos respeitaram criteriosamente a proporção água/pó de acordo com a indicação do fabricante. A relação água/pó usada foi de 50cc/100g para o gesso comum ultracal herodent (Vigodent S/A Indústria e Comércio, Brasil), 32cc/100g para o gesso pedra soli-rock herodent (Vigodent S/A Indústria e Comércio, Brasil) e 20cc/100g para o gesso pedra especial Vel-Mix (Kerr Corporation, USA). Para cada experimento 100g de gesso foram lentamente acrescentados a água proporcionada sobre um vibrador. O gesso foi saturado por 20 segundos e, então, espatulado manualmente por 45 segundos. A porção de gesso de 100g foi obtida através de uma balança digital (Tanita Corporation, Japan) e a dosagem da água com uma proveta de 30ml (Biomatic, Indústria Brasileira). Após o término da espatulação, o ramo superior do articulador foi levantado, e a mistura de gesso levada com a espátula em duas a três porções sobre o modelo, até que o anel fosse preenchido no seu limite superior (Figura 3).

Imediatamente, o ramo superior foi abai-

xado, fazendo com que a placa de montagem e os seus dispositivos de retenção fossem mergulhados no gesso. Uma pequena vibração sobre o ramo superior foi feita, fazendo com que o pino fosse ao encontro da mesa incisal, que é o seu limite vertical. O tempo máximo estimado para a execução dessa etapa é de 55 segundos, atingindo um tempo total desde o início da mistura de, no máximo, 2 minutos.

Após a manobra de fixação do modelo com o abaixamento do ramo superior do articulador, os dispositivos de medições foram ajustados. O primeiro relógio a ser zerado foi o que está sob o modelo. O relógio anterior foi imediatamente posicionado e zerado, bem como os posteriores. A posição dos relógios comparadores foi sempre a mesma para todos os experimentos e para que isso ocorresse confeccionou-se um pequeno orifício nos três pontos em que eles foram posicionados.

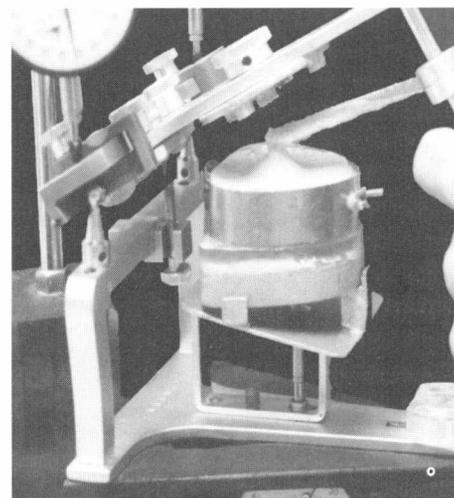


Figura 3 – Padronização do gesso

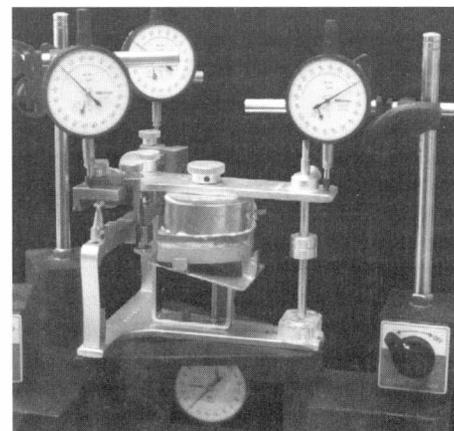


Figura 4 - Montagem concluída com os relógios posicionados

A leitura da alteração dimensional do gesso de montagem foi feita inicialmente de 5 em 5 minutos até os 50 minutos e após de 10 em 10 minutos até os 90 minutos, esses tempos foram cronometrados por meio de

um relógio digital sonoro Cássio (DBC 150 - Made in China).

RESULTADOS

Os dados relacionados na Tabela 1 referem-se à alteração dimensional do gesso de montagem e conseqüentemente do movimento do modelo. Quando os dados apresentarem sinal negativo correspondem a valores menores que zero, portanto, significam contração do gesso e valores maiores que zero demonstram a expansão do gesso de montagem.

Por meio da análise de variância, complementada pelo teste de comparações múltiplas de Tukey em nível de 5%, verificamos que todos os Grupos diferem-se significativamente entre si. O Grupo 4 foi o único Grupo que apresentou uma contração média predominante ($-3\text{mm} \pm 3,7$). Os Grupos 2 e 3 apresentaram uma expansão média predominante, porém o Grupo 3 ($124\text{mm} \pm 9,5$) apresentou uma expansão significativamente maior do que o Grupo 2 ($55\text{mm} \pm 3,2$).

DISCUSSÃO

A precisão da transferência da posição do maxilar superior e do relacionamento maxilomandibular do paciente para o articulador pode ser influenciada pelo material empregado na fixação dos modelos. A alteração dimensional dos diferentes gessos usados na montagem pode alterar a posição dos modelos durante a sua fixação (PERKINS; WHEATCROFT, 1959; RORAFF; STANSBURY, 1972).

Muitas pesquisas foram feitas com o objetivo de conhecer o comportamento do gesso e dessa forma minimizar prováveis alterações dimensionais decorrentes da sua manipulação. Independentemente do tipo de produto de gipsita empregado, observou-se uma expansão da massa durante a transformação de hemidrato em diidrato, sendo essa denominada de expansão de presa.

O comportamento dimensional dos diferentes gessos testados na montagem do modelo com base de resina assemelham-se a trabalhos que investigaram o gesso individualmente. Observou-se que o gesso inicialmente apresentou uma contração seguida de uma expansão durante a sua reação de presa (Figura 5).

A dificuldade em desenvolver uma metodologia capaz de registrar a contração do gesso durante a sua reação de presa fez com que um número reduzido de autores tenha investigado e registrado esse comportamento do gesso individualmente em conjunto com a expansão, entre eles Wilde (1945) e Kusner e Michman (1967). A contração do gesso inicia nos primeiros minutos após o término da espatulação, fase em que a mistura não apresenta resistência à compressão que permita o seu contato com um

Tabela 1 – Médias em micrômetros e desvio-padrão dos diferentes tipos de gessos ao final dos 90 minutos

Modelo	Tipos	Médias	Desvio-Padrão
Gesso com base de resina	comum	55,00 ^a	3,2
	Pedra	124,00 ^b	9,5
	especial	-3,00 ^c	3,7

Médias seguidas de letras distintas diferem significativamente através da análise de variância, complementados pelo Teste de Tukey em nível de significância de 5%.

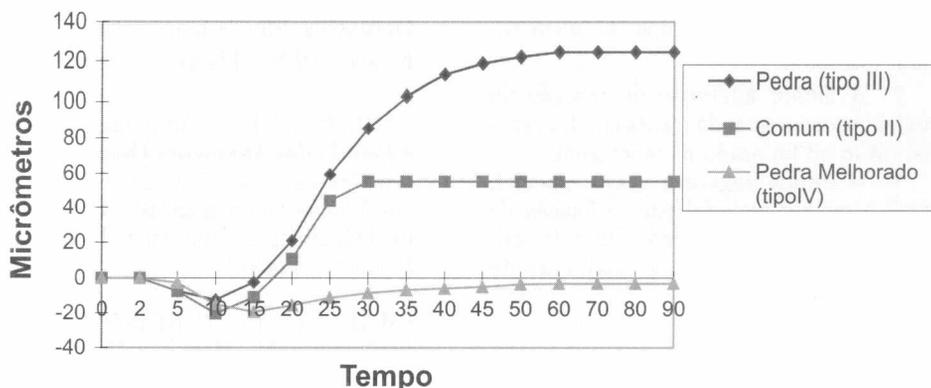


Figura 5 – Comportamento dimensional das médias dos três tipos de gessos na montagem do modelo com base de resina acrílica

aparelho capaz de registrar essa alteração.

Sabe-se que a alteração dimensional do gesso está diretamente relacionada a alguns fatores, quanto maior a proporção água/pó menor a expansão (LAUTENSCHLAGER; CORBIN, 1969; PHILLIPS, 1986; CRAIG et al., 1988); o uso de soluções como Gypsum-hardner provocou uma expansão menor do que com água (LIMA, 1982) e a expansão higroscópica tardia pelo contato com a água conforme trabalho de Cardoso (1991). O presente estudo limitou-se a investigar alteração da posição do modelo em função da alteração dimensional dos diferentes tipos de gessos usados na sua fixação. Os resultados apresentados estão de acordo com os demonstrados por Cardoso (1991), onde o gesso pedra especial apresentou a menor expansão seguida do gesso comum e do gesso pedra respectivamente.

Comparando os achados aos trabalhos de Perkins e Wheatcroft (1959), Grant (1963), Daniel e Abreu (1973), Flach (1974) e Yamada (1988), que investigaram o gesso na montagem em articulador, onde houve a interação do gesso do modelo com o material de fixação e principalmente quando os modelos foram previamente umedecidos, a expansão dos gessos foi significativamente maior que no presente trabalho.

A alteração dimensional do gesso leva a uma mudança na posição do modelo superi-

or em relação ao eixo de rotação do articulador. A expansão predominante dos gessos comum e pedra significam uma maior alteração na posição do modelo e conseqüentemente poderá ocorrer uma distorção na reprodução do arco de fechamento no articulador. Sendo assim, prováveis alterações nas posições dos contatos oclusais no articulador e clinicamente poderão ocorrer.

Na fixação do modelo inferior com o gesso pedra ou gesso comum, deverá ocorrer uma abertura entre os ramos superior e inferior do articulador com afastamento do pino incisal. Transpondo esse comportamento para uma situação clínica em que a montagem do modelo inferior é feita com interposição de um registro em situações, onde os dentes presentes não promovam estabilidade oclusal. No momento em que o registro for removido e o pino incisal restabelecer contato com a mesa incisal, ocorrerá uma redução na dimensão vertical de oclusão do trabalho restaurador executado nessas condições. Se considerarmos que se pode estar trabalhando com restaurações metalocerâmicas, em que as dimensões do metal e do revestimento de cerâmica são limitados, poderemos estar perdendo espessura de cerâmica, assim, limitando a reconstrução estética e funcional desse trabalho restaurador.

As restaurações protéticas feitas nessas

situações clínicas terão uma dimensão vertical de oclusão muito próxima da real quando os modelos forem fixados com o gesso pedra especial. Quando forem fixados com o gesso comum, a dimensão vertical de oclusão será ligeiramente menor e menor ainda quando o gesso pedra for usado.

CONCLUSÕES

- A expansão de presa do gesso provocou um deslocamento do modelo superior em direção contrária ao ramo superior, sendo esse significativamente maior para o gesso pedra (124 mm), seguido do gesso comum (55 mm).

- A menor alteração de posição do modelo ocorreu quando o gesso pedra especial (-3 mm) foi usado na montagem.

- O estudo sugere o gesso especial, como o melhor material para a fixação de modelos que apresentam uma base de resina (plástica) conforme os sistemas de troquelamento citados.

ABSTRACT

The goal of this research was to investigate the changes in the position of the upper model when fixed to the articulator using three types of gypsum. A model with a base of acrylic resin was made to simulate the die systems such as AccuTrac (Whaledent, USA) that have a plastic base on top of the gypsum model, keeping it from having contact with the fixing material. The model was fixed to the articulator using three types of gypsum, Group 1 (type II plaster - Ultra-cal herodent, Vigodent), Group 2 (type III stone - Herodent Soli-Rock, Vigodent) e Grupo 3 (type IV stone especial - Vel-Mix, Kerr). Ten mountings were made using each type of gypsum. The movements of the model resulting from dimensional change of the gypsum used in the mounting were recorded by four micrometric precision comparative clocks (Mitutoyo Corporation, Japan). Three of them were positioned on top of the upper branch of the articulator and one was positioned under the model. The results were submitted to variance analysis and Tukey's test at a level of 5%, and showed that all groups had a statistically significant difference among them. Group 4 was the only one that had a predominant mean contraction (-3mm \pm 3,7). Groups 2 and 3 had a predominant mean expansion, although Group 3 (124mm \pm 9,5) had a significantly larger expansion than Group 2 (55mm \pm 3,2). The results allowed us to conclude that the smallest change in the position of the model occurred when special stone gypsum was used (Group 4).

Keywords

Dental Articulators; Mounting in articulator; Gypsum; Dimensional change; Dental prosthesis.

REFERÊNCIAS

AMERICAN DENTAL ASSOCIATION. New American Dental Association Specification N° 25 for Dental Gypsum Products. *J. Am. Dent. Assoc.*, Chicago, v. 84, no. 3, p. 640-644, Mar. 1972.

ANUSAVICE, K.J. **Phillips Materiais Dentários**. Rio de Janeiro: Guanabara, Koogan, 1998. 412 p.

CARDOSO, P. E. C. **Contribuição para o Estudo das Alterações Dimensionais dos Gessos**. 1991. 55f. Tese (Mestrado em Clínicas Odontológicas) - Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

CRAIG, R. G.; O'BRIEN, W. J.; POWERS, J. M. **Materiais Dentários: Propriedades e Manipulação**. 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988. 204 p.

DANIEL, C. A.; ABREU, D. Influência dos Produtos de Gesso nas Alterações de Posição nos Modelos, quando da Montagem em Articulador. *Estomatol Cult*, Baurú, v. 7, n. 2, p. 133-138, jul./dez. 1973.

DILTS, W. E.; DUNCANSON, M. G.; COLLARD, E. W. Comparative Stability of Cast Mounting Materials. *Okla Dent. Assoc. J*, Oklahoma, v. 68, no. 4, p. 11-13, Apr. 1978.

EARNSHAW, R. Gessos. In: O'BRIEN, W. J. **Materiais Dentários**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1981. p. 52-63.

FLACH, M. E. **Alteração na Inclinação de um dos Braços do Articulador em Relação ao Braço Restante, Causada pela Expansão de Presa do Gesso Usado na Montagem de Modelos em Função do Tipo Deste e do Líquido com que é Preparado**. 1974. 49f. Tese (Livre - Docência em Prótese Dentária) - Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

FROHNER, G.; SCHADLBAUER, E; SLAVICEK, R. Untersuchung der expansion und kontraktion von montagegipsen im artikulator unter realistischen bedingungen. *Osterr. Z. Stomatol.*, Wien,

v. 78, n. 9, p. 343-348, Sept. 1981.

GRANT, A.A. Elevation of the Incisal Guide Pin Following Attachment of Cast to Articulators. *J. Prosthet. Dent.*, St Louis, v. 13, no. 4, p. 664-675, July/Aug. 1963.

KULMER, S. et al. Zur auswirkung der gipsexpansion auf die genauigkeit der unterkiefer-modell-montage. *Osterr. Z. Stomatol.*, Wien, v. 78, n. 1, p. 25-8, Jan. 1981.

KUSNER, W.; MICHMAN, J. Setting Expansion of Plaster: The Initial Contraction. *J. Dent. Res.*, Alexandria, v. 46, no. 4, p. 661-65, July/Aug. 1967.

LAUTENSCHLAGER, E. P.; CORBIN, F. Investigation on the Expansion of Dental Stone. *J. Dent. Res.*, Alexandria, v. 48, no. 2, p. 206-210, Mar./Apr. 1969.

LIMA, E. D. Influência da Solução Endurecedora Sobre a Expansão de Presa do Gesso Pedra Melhorado. *Rev. Odontol. UNESP*, São Paulo, v. 11, n. 1/2, p. 65-71, 1982.

LODOVICI, E. BALLESTER, R. Y., LOGUERCIO, A. Alteração Dimensional de Gesso Tomando Presa em Contato com Gesso. *Pesq. Odontol Bras.*, São Paulo, v. 15, Supl., p. 24, 2001.

LOPES, L. A. Z. **Alteração Dimensional dos Diferentes Tipos de Gessos na Fixação do Modelo Superior ao Articulador**. 2000. 69f. Tese (Mestrado em Prótese Dentária) - Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

MELLO, F. A. Falando Sobre Gessos. *Prótese Dent.*, São Paulo, v. 21, no. 98, p. 10, nov/dez. 1993.

NOLASCO, G. A. B.; FRANZON FILHO, P. R.; DE SOUZA, E. H. A. G. Influência da Espatulação Sobre o Gesso. *Rev. Gaucha Odontol.*, Porto Alegre, v. 38, n. 2, p. 93-95, mar./abr. 1990.

PERKINS, R.R.; WHEATCROFT, M.G. Changes in Intercast Dimensions Produced by Mounting Procedures. *J. Am. Dent. Assoc.*, Chicago, v. 59, no. 4, p. 696-701, Oct. 1959.

PHILLIPS. E. W. **Materiais Dentários de Skinner**. 8. ed. Rio de Janeiro:

Guanabara, 1986. 467 p.

RORAFF, A. R.; STANSBURY, B. E.
Errors Caused by Dimensional Change
in Mounting Material. **J. Prosthet. Dent.**,
St Louis, v. 28, no. 3, p. 247-252, Sept.
1972.

YAMADA, R. N.; **Estudo do Espaço
Maxilo Mandibular em Função da Ex-
pansão do Gesso Utilizado na Monta-
gem dos Modelos no Articulador.**
1988. 52 f. Tese (Mestrado em Prótese
Completa) - Faculdade Odontologia, Uni-
versidade de São Paulo, São Paulo.

Endereço para correspondência:

Luis Artur Zenni Lopes
Av. Alberto Bins, 392/601
CEP 90030-140 - Porto Alegre/RS