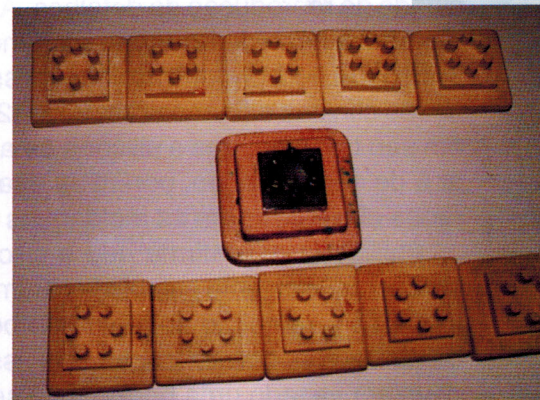


Análise das alterações dimensionais das siliconas de moldagem

Fábio Polati da SILVEIRA¹
Marco Aurélio Otaviano FERNANDES²
Tonymar Barbosa de ANDRADE²

RESUMO

Avalia a variação dimensional dos materiais de moldagens, suas distorções durante o ato da moldagem, seu armazenamento e vazamento do gesso tipo IV. Os materiais de moldagens foram a silicona de adição e a silicona de condensação, ambas da marca 3M. Após a obtenção dos moldes, de acordo com o que recomenda o fabricante, esses moldes foram vazados com o gesso tipo IV em intervalos de tempo diferentes. Com o auxílio de um paquímetro digital, foram feitas as medidas dos modelos de gesso tipo IV. Esses resultados foram analisados estatisticamente de acordo com a Análise de Variância (ANOVA) e as médias comparadas segundo o Teste de Tukey e o Teste "t" de Students, com um nível de significância de 0,01. Os resultados obtidos foram: ambos os materiais avaliados apresentaram perfeitas condições de trabalho, podendo sugerir que a silicona de adição foi superior em relação à silicona de condensação.



Palavras-chave: Silicona de adição, silicona de condensação, variação dimensional.

Data de recebimento: 12-1-2004
Data de aceite: 16-7-2004

¹ Especialista e mestre em Reabilitação Oral, professor associado do Curso de Odontologia da Universidade de Franca.

² Cirurgiões-dentistas.

INTRODUÇÃO E REVISÃO DA LITERATURA

Os trabalhos restauradores e protéticos são diariamente realizados pelos profissionais da área odontológica. Dentre esses procedimentos, está o processo de moldagem. A precisão das restaurações protéticas, em relação ao seu assentamento e adaptação nos elementos dentais, influencia diretamente as propriedades dos materiais, a técnica de moldagem, a manipulação dos materiais, como também o armazenamento dos moldes e o vazamento do gesso. Isso exige, então, moldes precisos, profissionais qualificados e conhecimento dos materiais utilizados.

Na década de 50, ocorreu a introdução das siliconas no mercado odontológico, apresentando características significativas aos moldes, obtendo-se modelos com pouca precisão. Em meados da década de 70, as siliconas sofreram alterações estruturais, eliminando o subproduto (álcool) durante a polimerização. Apareceram, então, as siliconas com polimerização por adição, tendo grande capacidade de reprodução de detalhes. A escolha de um material à base de borracha para moldagens é determinada pela preferência do profissional, por situações clínicas e financeiras. Silva (2000) comenta, em seu trabalho, que a silicona de adição é superior à de condensação, porém as duas são consideradas eficientes para as moldagens no consultório.

Phillips (1993) afirma que a silicona de adição apresenta excelente estabilidade dimensional. Mesmo após a remoção do molde da boca, o material continua sua polimerização, por isso o gesso só deve ser vazado uma hora ou até sete dias após a realização da moldagem.

Já Gonçalves (1994) avaliou as siliconas de condensação e de adição, pela técnica da dupla moldagem e com moldeiras de estoque e concluiu seu trabalho afirmando que as siliconas de condensação e de adição proporcionaram modelos menores que o modelo-padrão.

Shillingburg (1998) comentou, em seu livro "Fundamentos de Prótese Fixa", capítulo de moldagens, que as siliconas de adição têm uma estabilidade dimensional superior comparada com a silicona de condensação. A silicona de adição é o material menos afetado pelo prazo de vazamento ou por segundo vazamento, continuando preciso, mesmo sendo vazado uma semana após a moldagem.

Por sua vez, Garone et al. (1998) afirmaram que

o material de maior sucesso é a silicona de adição. Essa categoria produz moldes muito mais fiéis e possui estabilidade dimensional excelente (pode-se aguardar uma semana para o vazamento do gesso). Atualmente é hidrofílica, o que permite boas moldagens em nível gengival. O autor diz ainda que a silicona de adição (Express-3M) necessita de duas horas antes de se vazarem o gesso.

De acordo com Pegoraro (1998), as siliconas de condensação são muito utilizadas, devido à sua facilidade de trabalho e à técnica de moldagem, porém possuem baixa resistência ao rasgamento, maior deformidade que outros elastômeros e distorção exagerada, quando armazenadas para um posterior vazamento. Já a silicona de adição apresenta excelente estabilidade dimensional, portanto deve-se aguardar uma hora antes de vazarem o gesso que pode ser vazado até 48 horas após sua obtenção, sem qualquer tipo de alteração.

Em 2001, Mantovani, avaliou a fidelidade do modelo de gesso, a partir dos moldes em silicona de condensação. Com base em um modelo-padrão de metal, obteve os moldes e modelos com gesso tipo IV (Durone-Dentsply) e (Velmix). Após a análise, concluiu que o gesso tipo IV (Velmix) obteve maior fidelidade dimensional em relação ao modelo-padrão. Isso não significa que o gesso tipo IV (Durone) obteve valores adequados.

O objetivo deste trabalho foi estudar a variação dimensional das siliconas polimerizadas por adição e das siliconas polimerizadas por condensação, tendo como referência modelos de gesso pedra tipo IV, vazados nos moldes de siliconas de adição e condensação, levando em consideração os tempos estipulados pelo fabricante das siliconas. São eles: uma hora após a moldagem, 24 horas após, 48 horas após, 96 horas e 144 horas após ou sete dias. Esses modelos foram medidos com auxílio de um paquímetro digital, e os resultados foram analisados estatisticamente, comparando os dois materiais de moldagem entre si.

MATERIAL E MÉTODOS

MATERIAIS

- Silicona de adição: Express-3M. (Figura 1.a)
- Silicona de condensação: silicona de condensação da 3M. (Figura 1.b)
- Gesso pedra tipo IV: Durone-Dentsply
A técnica de moldagem usada, foi a simultânea.

Obtenção do modelo-padrão

O trabalho foi iniciado com a obtenção de um modelo-padrão (MP) metálico de uma liga alternativa NiCr (níquel-cromo). Esse padrão metálico foi parafusado e colado em uma base de madeira (Figura 2).

Obtenção das moldeiras

Confeccionamos uma moldeira em cera-7. Em seguida, moldamos com silicone e obtivemos um molde da moldeira de cera 7. Esse molde foi confeccionado com resina acrílica e perfurado para escoamento do material de moldagem (Figura 3).

Obtenções dos modelos experimentais de gesso (ME)

Após a moldagem do modelo-padrão com os materiais de moldagens, silicona de adição e

condensação, e após o tempo de espatulação, foram vazados os modelos correspondentes ao seus tempos citados abaixo:

Para cada modelo de gesso, dentre os vinte, foi estipulado um tempo de armazenamento e vazamento, ou seja:

1. após a 1^a hora da moldagem, foram vazados quatro modelos de gesso (repetições), um em cada molde;
2. após a 24^a hora, foram vazados mais quatro modelos de gesso.
3. após a 48^a hora, foram vazados mais quatro modelos de gesso.
4. após a 96^a hora, foram vazados mais quatro modelos de gesso.
5. Após a 144^a hora, foram vazados mais quatro modelos de gesso.



Figura 1a - Silicona de adição -3M

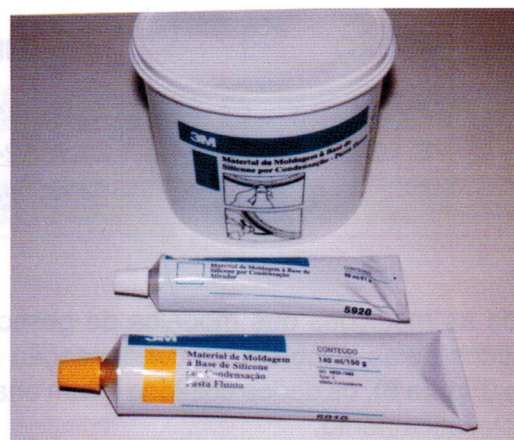


Figura 1b - Silicona de condensação -3M

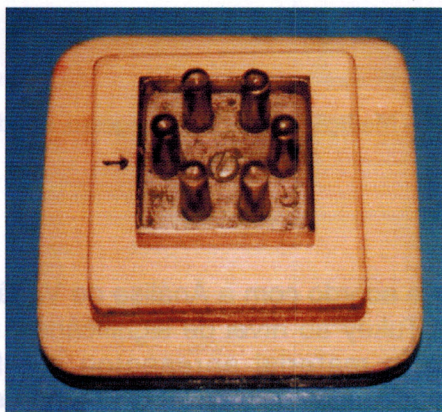


Figura 2 - Modelo-padrão



Figura 3 - Moldeiras de acrílico

Com isso, obtivemos um total de 40 modelos de gesso, sendo 20 para a silicona de adição e 20 para a silicona de condensação (Figura 4)

MATERIAL E MÉTODOS

Medição do modelo-padrão

No modelo-padrão, existem seis pinos paralelos e com distâncias diferentes entre si. A marca na base do modelo-padrão indica a posição 1 e assim sucessivamente até a posição 6. Foram feitas as medidas nos modelos de gesso, com o uso de um paquímetro digital (Figura 5), fixado em uma base de madeira. O paquímetro foi calibrado primeiro no modelo-padrão e obtivemos estes resultados: (Tabela 1)

Tabela 1 - medidas do modelo-padrão para ambas as siliconas

MODELO PADRÃO			MÉDIA				
MEDIDAS	1 ___ 4	A	24,63	24,63	24,63	24,64	<u>24,63</u>
	2 ___ 5	B	24,71	24,71	24,7	24,7	<u>24,7</u>
	3 ___ 6	C	24,66	24,66	24,66	24,66	<u>24,66</u>

Após as medições dos modelos de gesso tipo IV, obtidos pelas siliconas de condensação e de adição (Figura 6), os dados colhidos foram analisados estatisticamente.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados foram analisados estatisticamente de acordo com Análise de Variância, e as médias foram comparadas segundo Teste de Tukey e Teste t de Students. Todas as análises foram realizadas ao Nível de Significância = 0,01 (SOKAL; ROLPH, 1981).

RESULTADOS

ANÁLISE ESTATÍSTICA DA SILICONA DE ADIÇÃO

Comentários: os dados não apresentaram diferenças significativas entre diferentes tempos de

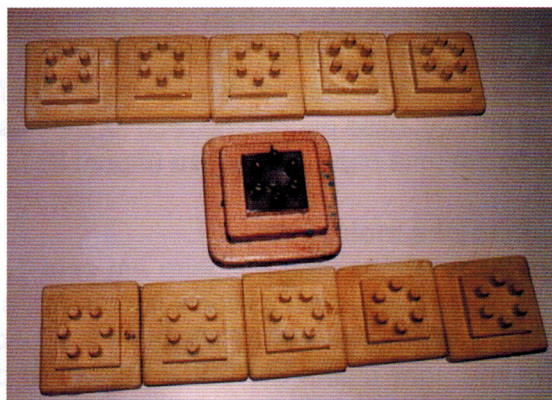


Figura 4 - Modelos de gesso

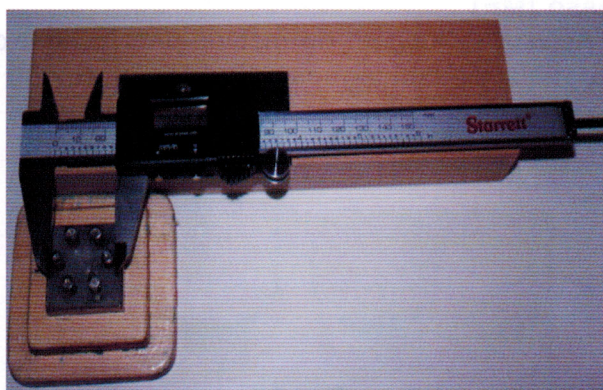


Figura 5 - Medição do modelo-padrão



Figura 6 - Medição do modelo de gesso, obtido pela silicona de adição

espera, de acordo com a Análise de Variância e o Teste de Tukey ao nível de significância de 0,01. Portanto, o material apresentou estabilidade dimensional, mesmo decorridas 144 horas após a moldagem (Tabela 2 e Gráfico 1).

ANÁLISE ESTATÍSTICA DA SILICONA DE CONDENSAÇÃO

Comentários: os dados não apresentaram diferenças significativas entre os diferentes tempos de espera para as distâncias B e C, de acordo com a Análise de Variância e o Teste de Tukey ao nível de significância de 0,01. O grupo A apresentou diferença entre os tempos 1 e 144 horas ($p < 0,01$). **Portanto, o material não apresentou estabilidade dimensional mesmo decorridas 144 horas, apenas nas primeiras 24 horas após a moldagem (Tabela 3 e Gráfico 2).**

Tabela 2 - Sumário estatístico dos valores de DISTÂNCIA (mm) para ADIÇÃO

Tempo(hrs)	Distâncias								
	A			B			C		
	Média	Tukey*	Desvio- Padrão	Média	Tukey*	Desvio- Padrão	Média	Tukey*	Desvio- Padrão
1	24.627	a	.0125	24.727	A	.0125	24.705	a	.0057
24	24.607	a	.0403	24.702	A	.0206	24.670	a	.0200
48	24.606	a	.0057	24.720	A	.0721	24.706	a	.0550
96	24.570	a	.0743	24.705	a	.0842	24.642	a	.1090
144	24.582	a	.0499	24.645	a	.0793	24.640	a	.0374

Letras distintas indicam diferenças significativas entre os tempos de acordo com o Teste de Tukey ao nível de significância $\alpha = 0,01$

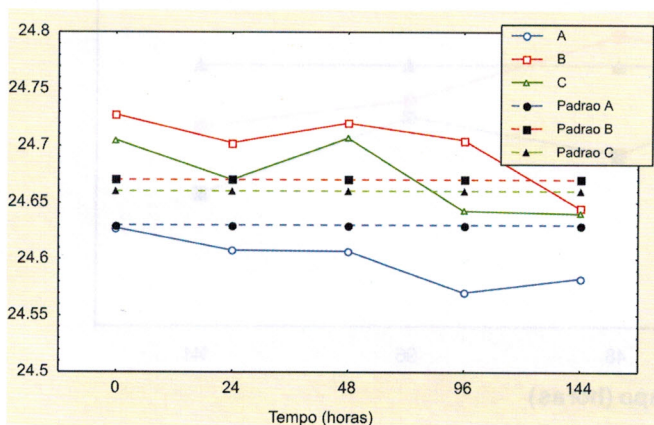


Gráfico 1 - Valores médios para cada distância (A, B, C) para silicona de adição

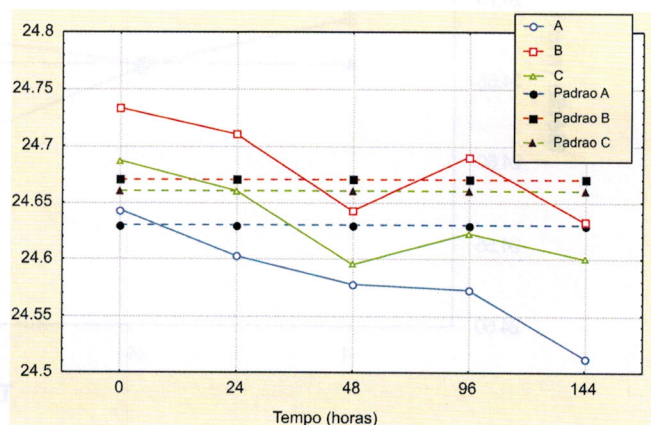


Gráfico 2 - Valores médios para cada distância (A, B, C) para silicona de condensação

Tabela 3 - Sumário estatístico dos valores de DISTÂNCIA (mm) para CONDENSAÇÃO

Tempo(hrs)	Distâncias								
	A			B			C		
	Média(mm)	Tukey *	Desvio- Padrão	Média(mm)	Tukey *	Desvio- Padrão	Média (mm)	Tukey *	Desvio- Padrão
1	24.643	a	.0603	24.733	a	.0850	24.687	a	.0153
24	24.603	ab	.0359	24.710	a	.0535	24.660	a	.0163
48	24.578	ab	.0479	24.643	a	.0900	24.595	a	.0733
96	24.573	ab	.0299	24.690	a	.0648	24.623	a	.0907
144	24.513	b	.0126	24.633	a	.0330	24.600	a	.0516

Letras distintas indicam diferenças significativas entre os tempos de acordo com o Teste de Tukey ao nível de significância $\alpha = 0,01$

A comparação entre as siliconas de adição e a de condensação para um mesmo tempo de espera encontra-se expressa na Tabela 4 e no Gráfico 3.

Tabela 4 - Comparação entre os valores de ADIÇÃO E CONDENSAÇÃO

Tempos (horas)	ADIÇÃO		CONDENSAÇÃO		p (teste t) *
	Média	Desvio-Padrão	Média	Desvio-Padrão	
1	24,69	0,010	24,69	0,054	0,621
24	24,66	0,027	24,66	0,035	0,859
48	24,68	0,044	24,61	0,070	0,352
96	24,64	0,089	24,63	0,062	0,952
144	24,62	0,056	24,58	0,032	0,072

* Os valores não apresentaram diferença significativa, de acordo com o Teste t ($\alpha=0,01$).

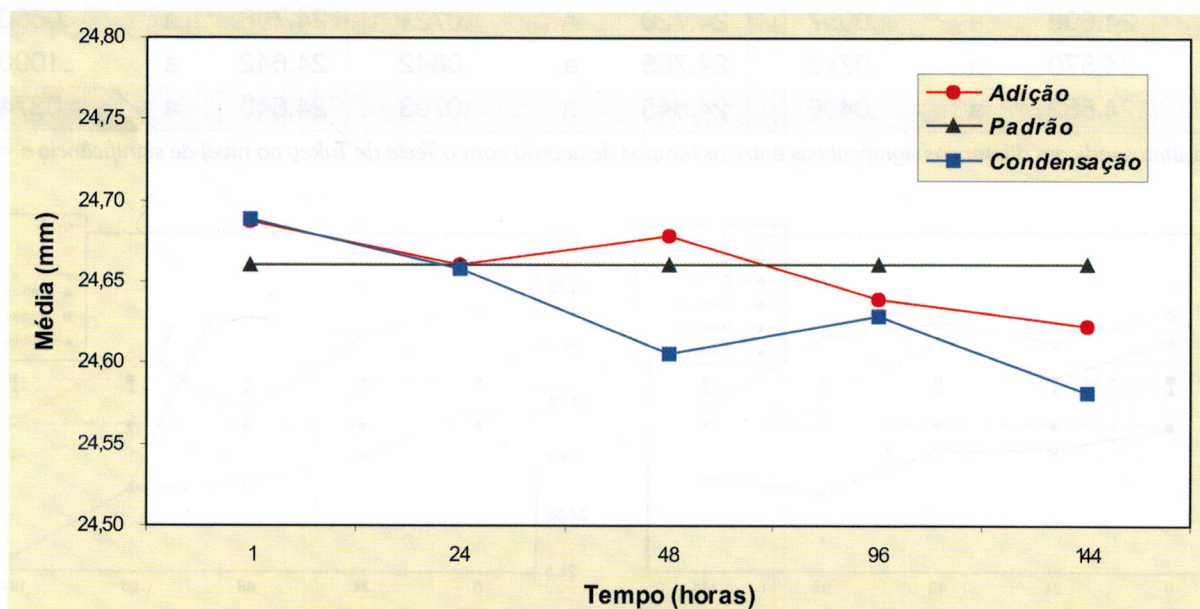


Gráfico 3 - Comparação entre os valores médios da distância entre adição e condensação em função do tempo

DISCUSSÃO

A pesquisa realizada sobre as siliconas de adição e condensação é de grande importância, pois são materiais de muita utilidade nos consultórios odontológicos, contribuindo para o melhor desempenho do cirurgião-dentista e com excelentes resultados clínicos.

Phillips (1993) afirma que a silicona de adição apresenta excelente estabilidade dimensional. Mesmo após a remoção do molde da boca, o material continua sua polimerização, por isso o gesso só

deve ser vazado uma hora ou até sete dias após a realização da moldagem. Em nosso trabalho, confirmamos que a silicona de adição manteve estabilidade dimensional, decorridos os setes dias após a moldagem.

Gonçalves (1994) confirmou que as siliconas de adição e condensação, pela técnica da dupla moldagens, utilizando moldeiras de estoque e individuais, proporcionaram modelos menores que o modelo-padrão. No entanto, neste trabalho, foram utilizadas moldeiras individuais, sendo moldagens simultâneas, que nos proporcionaram modelos es-

taticamente fiéis ao modelo-padrão. Isso para a silicona de adição, mas, de acordo com os resultados, a silicona de condensação mostrou pequenas alterações dimensionais e produziram modelos menores.

Conforme Pegoraro (1998), as siliconas de condensação são muito utilizadas, devido à sua facilidade de trabalho e à técnica de moldagem, porém sua variação dimensional não é estável durante as primeiras 24 horas após a moldagem. Já a silicona de adição apresenta excelente estabilidade dimensional, portanto deve-se aguardar uma hora antes de vaziar o gesso, que pode ser vazado até 48 horas após sua obtenção, sem qualquer tipo de alteração. No presente trabalho, a silicona de condensação apresentou-se estável durante as primeiras 24 horas. Já a silicona de adição, manteve-se estável mesmo depois de 144 horas após a moldagem.

Shillingburg et al. (1998), Garone e Burger (1998) discutiram, em seus livros, as duas siliconas. Esses autores afirmaram que a silicona de adição possui melhor estabilidade dimensional em relação à silicona de condensação. Entretanto, todos concluíram que a silicona de condensação, quando bem manipulada, atinge ótimos resultados. Citam, também, o vazamento do gesso tipo IV de quinze minutos até duas horas, porém, neste trabalho, verificamos que, nas próximas 24 horas, não houve variações dimensionais.

Entretanto, Silva (2000) obteve bons resultados, em cinco técnicas de moldagens. As maiores distorções surgiram nos testes da técnica sem alívio. Já Antunes (1997) afirma que todos os materiais testados tiveram comportamentos clínicos aceitáveis desde que seus moldes sejam manipulados e vazados conforme indicação de seus fabricantes.

Mantovani (2001) pesquisou as alterações dimensionais sem avaliar o material de moldagem mas, sim, o tipo de gesso IV. Velmix-Kerr apresentou maior fidelidade dimensional, porém o gesso Durone-Dentsply obteve resultados satisfatórios. Dessa forma optamos por trabalhar com o gesso Durone-Dentsply e confirmamos os resultados clínicos satisfatórios, pois avaliamos siliconas de condensação e de adição, em que esse gesso contribuiu favoravelmente nos resultados de nossa pesquisa.

Neste trabalho, avaliamos as siliconas de condensação e adição em relação à variação dimensional correlacionando com o gesso tipo IV.

Pudemos concluir que os dois materiais apresentaram estabilidade dimensional satisfatória, mas a silicona de adição foi superior à silicona de condensação, confirmando o que vários autores pesquisaram.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos nas análises estatísticas estabelecidas, chegamos às seguintes conclusões:

Para a silicona de adição (Express-3M), os dados não apresentaram diferenças significativas entre os diferentes tempos de vazamento do gesso tipo IV. Portanto, o material apresenta estabilidade, mesmo decorridas 144 horas após a moldagem; e para a silicona de condensação (silicona de condensação-3M), os dados não apresentaram diferenças significativas entre os diferentes tempos de vazamento do gesso tipo IV para as distâncias B e C. Já o grupo A apresentou diferenças entre os tempos 1 e 144 horas ($p < 0,01$). **Assim o material não apresentou estabilidade dimensional mesmo decorridas as 144 horas, apenas nas primeiras 24 horas após a moldagem.** Ambos os materiais avaliados apresentam perfeitas condições de trabalho no dia-dia dos consultórios odontológicos, no entanto podemos sugerir que a silicona de adição foi superior em relação à silicona de condensação.

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE DIMENSIONAL ALTERATION OF SILICONAS

In this present work, we evaluated the dimensional variation, its distortion during the molding act, leak of the plaster type IV and its storage. The materials of moldings went to addition silicon and the condensation silicon, both of the mark 3M. After the manipulation of the materials, in agreement with the maker's requirement, these were drained with the plaster type IV in intervals of different time. With the aid of a digital pachymeter, they were made the measures of the models of plaster type IV, where these results were analyzed statistics in agreement with the Analysis of Variance (ANOVA) and the averages compared second Test of Tukey

and Test "t" of Students, with a level of significance of 0.01. The obtained results were: both appraised materials presented perfect work conditions. We can suggest that the addition silica was superior in relation to condensation silica.

Keywords: Silica Addition, silica condensation, dimensional variation.

AGRADECIMENTOS

À Universidade de Franca (UNIFRAN), por ter nos cedido os materiais utilizados e o espaço laboratorial como também seus funcionários.

REFERÊNCIAS

- 1 ANTUNES, R. P. A. et al. Avaliação da capacidade de cópia de material de moldagem elastoméricos de diferentes sistemas por meio de uma técnica aplicável clinicamente. **Rev. Odontol. USP**, v. 11, n. 4, p. 263-271, out./ dez. 1997.
- 2 GARONE, N. N.; BURGER, R. C., **Inlay/onlay metálica e estética**. São Paulo: Quintessence, 1998.
- 3 GONÇALVES, J. A. **Contribuição para o estudo da fidelidade dimensional das siliconas de reação por condensação e por adição, utilizando moldeiras de estoque e individual**. 1994. 65 f. Dissertação (Mestrado em Dentística) - Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia, Bauru, 1994.
- 4 MANTOVANI, R. S. **Fidelidade morfodimensional de troquéis de 2 diferentes gessos tipo IV (Durone e Velmix), obtidos a partir de uma sílica de condensação (Oranwash), usando a técnica do casquete**. 2001. 82 f. Dissertação (Mestrado em Dentística - Materiais Dentários) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Bauru, 2001.
- 5 PHILLIPS, S. **Materiais dentários**. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993.
- 6 PEGORARO, L. F. **Prótese fixa**. São Paulo: Artes Médicas, 1998. v. 7. (Série EAP-APCD).
- 7 SHILLINGBURG, JUNIOR et al. **Fundamentos de prótese fixa**. 3. ed. São Paulo: Quintessence Publishing Co, Inc , 1998.
- 8 SILVA, N. R. F. A. **Avaliação da fidelidade de troquéis de gesso, obtidos a partir de cinco técnicas de moldagens, com e sem alívio, utilizando uma sílica se polimerização por adição**. 2000. 121 f. Dissertação (Mestrado em Reabilitação Oral) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Bauru, 2000.