

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES DOSAGENS DE PÓ, PARA TRÊS ALGINATOS, NA ALTERAÇÃO LINEAR DE MODELOS DE GESSO PEDRA*

INFLUENCE OF DIFFERENT WATER/POWDER RATIO, FOR THREE ALGINATES, IN STONE MODELS LINEAR CHANGES

Maria Carmen Fonseca Serpa CARVALHO

Mestre e Doutoranda em Odontologia, área de Dentística, opção Materiais Dentários, pela FOB - USP, como bolsista da CAPES.

César Antunes de FREITAS

Professor Doutor da disciplina de Materiais Dentários, do Departamento de Dentística, Endodontia e Materiais Dentários da FOB - USP e da disciplina de Materiais Dentários da Faculdade de Odontologia de Lins – UNIMEP.

Sérgio Carvalho COSTA

Professor Assistente do Departamento de Odontologia Restauradora da Faculdade de Odontologia da UFMG, Mestre e Doutorando em Odontologia, área de Reabilitação Oral pela FOB - USP.

** Resumo da Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Odontologia, área de Dentística, opção Materiais Dentários.*

Estudaram-se as alterações lineares de modelos de gesso pedra obtidos de moldes de três alginatos: Avagel (A), Hydrogum (H) e Jeltrate (J), em três diferentes modos de compactação do pó: não compactado (NC), suavemente compactado (SC) e fortemente compactado (FC). Foram feitas comparações analisando-se a distância entre duas marcas de uma placa metálica; o gesso também foi usado como material de moldagem para ser avaliado quanto à sua influência no processo, dada sua expansão normal de presa. Aceitando-se que a distância estudada expressa o tamanho dos modelos e moldes de gesso, a análise estatística dos resultados permitiu concluir que: 1- os moldes de gesso sempre foram maiores que o original (expansão média de 0,4%); 2- os modelos provenientes dos três alginatos também apresentaram-se maiores; 3- dentre estes modelos, comparando-os aos moldes de gesso, a maioria apresentou semelhança, com a condição JNC promovendo modelos maiores e ANC e HSC menores; 4- para um mesmo alginato, nas diferentes condições, a maioria dos modelos apresentou diferenças entre si e 5- para a mesma condição de compactação, os modelos, em sua maioria, apresentaram diferenças entre si; o Hydrogum, na condição de suave compactação originou modelos de dimensões mais próximas do original.

UNITERMOS: Alginato; Gesso pedra; Alteração dimensional.

INTRODUÇÃO

Desde a época da II Guerra Mundial, o hidrocolóide irreversível, ou alginato, é um material de moldagem muito utilizado nas várias áreas da Odontologia para obtenção de modelos totais ou parciais, tanto de estudo quanto de trabalho. Quando do seu emprego pelos clínicos em geral, um procedimento que parece não ser alvo de muitos cuidados é a adequada dosagem do pó e da água, um dos vários aspectos que podem influenciar suas propriedades. Idealmente, o pó do alginato deveria ser pesado, e não medido volumetricamente, como usualmente é feito por meio de conchas-dosadoras, pois as possíveis variações ao se fazer este tipo de dosagem poderiam trazer efeitos deletérios ao molde. Pareceu oportuno estudar eventuais alterações lineares, em modelos de gesso pedra, obtidos a partir de moldes de alginato, cujas dosagens de pó foram efetuadas de 3 diferentes modos de compactação: sem, suave e forte.

MATERIALE MÉTODO

Toda a fase experimental desta pesquisa foi realizada em ambiente com temperatura de $23 (\pm 2)^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa do ar de $50 (\pm 10)\%$.

Em todo ensaio as porções necessárias dos materiais (que encontram-se relacionados no quadro da Figura 1) eram pesadas em uma balança eletrônica da marca Sauter, modelo K 1200, com acuidade de 0,01 g, fabricada por August Sauter GmbH, em Ebingen, na Alemanha.

A espatulação dos materiais citados era efetuada com gral de borracha e espátula de lâmina metálica, utilizando-

interesse (para o presente estudo) delimitada pela circunferência traçada com linha pontilhada, dentro da qual encontram-se duas marcas (que distam aproximadamente 20,0 mm entre si), as quais foram confeccionadas martelando-se uma esfera metálica de 1,0 mm de diâmetro contra a superfície em questão. Entre as duas marcas referidas, encontra-se o conjunto de sete sulcos paralelos entre si e a linha de referência perpendicular a estes, aqui denominada linha A.

A medição da distância entre as duas marcas de referência era realizada em um microscópio comparador,

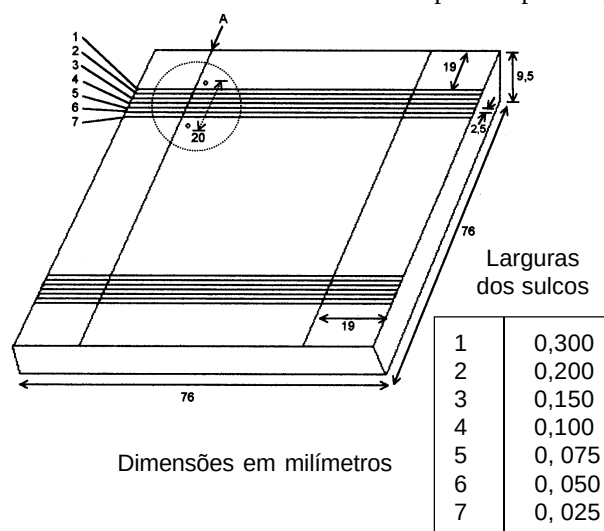


FIGURA 2 – Desenho esquemático da placa metálica de teste onde pode ser observada a região de interesse (delimitada pela circunferência pontilhada), na qual encontram-se as duas marcas

Material	Marca	Fabricante	Data de fabricação	Lote	Validade (até)
Alginato 1	Avagel (Tipo II)	HERPO Produtos Dentários Ltda. Rio de Janeiro – RJ	09/1998	41938	30 meses após data de fabricação
Alginato 2	Hydrogum (Tipo I)	Zhermack S.p.A. Rovigo – Itália	05/05/1998	A8101 B	05/05/2003
Alginato 3	Jeltrate (Tipo II)	Dentsply Indústria e Comércio Ltda. Petrópolis – RJ	10/1998	42393	30 meses após data de fabricação
Gesso pedra	Herodent	Vigodent S/A Indústria e Comércio Rio de Janeiro – RJ	Não consta	Não consta	Outubro/2003

FIGURA 1 – Relação dos materiais ensaiados neste estudo

se água deionizada, vertendo-se o pó sobre a água previamente medida.

Procedimentos efetuados com a placa metálica de testes

Na Figura 2, pode-se observar o desenho esquemático da placa metálica utilizada (originalmente indicada pela ADA^{1,2} para avaliação da capacidade de reprodução de pormenores dos alginatos e gessos), com a região de

fabricado por Mitutoyo MFG. Co. Ltd., no Japão, com capacidade de leitura na extensão máxima de 25,0 mm e acuidade de 0,005 mm (5 μm), cuja lente ocular possibilitava um aumento de 15x e a objetiva de 2x. Tal leitura era realizada três vezes, tomando-se então a média como a distância entre as duas marcas. Esse ciclo foi efetuado por dez vezes para a citada placa, simulando a existência de 10 exemplares semelhantes, para possibilitar a aplicação do tratamento estatístico.

Procedimentos efetuados com os alginatos

Numa fase preliminar, as conchas-dosadoras dos pós dos respectivos alginatos foram utilizadas para se fixar quantidades em peso. Para cada alginato, o pote era várias vezes movimentado, para revolver-se o pó, e assim promover-se sua homogeneização. Após cerca de 30 segundos, com a respectiva concha, eram tomadas 3 doses, de 3 formas diferentes, cujo peso total era verificado na balança já referida. Após o medidor ser preenchido com o pó (sempre em ligeiro excesso), a dosagem era realizada de um dos seguintes modos: (1) para se obter o que se denominou pó não compactado, a espátula era simplesmente passada sobre a concha, de modo a se obter uma medida rasa; (2) para a condição denominada pó suavemente compactado, a diferença, em relação à situação anterior, consistia numa compressão suave do material dentro do dosador com o auxílio da espátula, antes de sua passagem sobre o medidor, e (3) para a condição pó fortemente compactado, semelhante à anterior, uma compressão bastante vigorosa, tornava necessária a colocação de quantidades adicionais de pó, antes da planificação referida. Cada um destes métodos de dosagem foi individualmente realizado por três vezes, para cada um dos alginatos, permitindo a obtenção dos pesos expressos (em gramas) na Tabela 1, onde inclusive estão indicadas as respectivas médias aritméticas, as quais foram as quantidades utilizadas em cada condição específica deste experimento; para cada situação específica foi verificado, em testes preliminares, o respectivo tempo de geleificação.

De forma semelhante ao que foi feito para o pó, o volume de água correspondente a 3 doses, necessárias

ligeiramente maior que o das moldeiras que seriam utilizadas, de forma a acomodá-las e servir de guia.

Aplicava-se, em todo o quadrante da região de interesse da placa metálica, um líquido isolante (constituído por 1,0 g de cera V P 6456, fabricada por Hoechst, Alemanha, dissolvida em 10,0 ml de benzina), com o auxílio de uma pequena porção de algodão, preso a uma pinça clínica, e que após a secagem era removido apenas das marcas circulares utilizando algodão embebido em xilol.

Foi efetuado um total de 90 procedimentos de moldagem, sendo 30 para cada alginato e 10 para cada condição específica, cuja ordem de efetuação das moldagens, com os 3 materiais, nas 3 condições descritas, era estabelecida por sorteio.

O tempo de espatulação foi de 30 segundos, para o Avagel e o Hydrogum, e de 1 minuto, para o Jeltrate.

As moldeiras metálicas utilizadas, com 5,0 cm de diâmetro interno e 1,6 cm de profundidade, apresentavam orifícios circulares com 2,0 mm de diâmetro e com 2,0 mm de distância (que promoviam adequada retenção do material de moldagem). Ao ser carregada com a mistura recém espatulada, a moldeira era manualmente comprimida contra a região de interesse da placa metálica, procedimento orientado pelo orifício-guia da tampa acrílica. Esta pressão manual era mantida por um minuto além dos tempos expressos na Tabela 1, para cada condição; aguardava-se, então, mais dois minutos, ao final dos quais o molde era removido da placa.

Os modelos de gesso foram confeccionados obedecendo a recomendação do fabricante de se utilizar a proporção água/pó (A/P) de 30/100, em peso; o tempo de espatulação foi de 1 minuto. Após manipulado, o gesso

TABELA 1 – Quantias (expressas em gramas) relativas a 3 doses de pó de cada alginato, nas diferentes condições de compactação, com suas respectivas médias, e os respectivos tempos de geleificação observados nos testes preliminares

Alginato	Pó	1º peso (g)	2º peso (g)	3º peso (g)	Média (g)	Tempo de geleificação
Avagel A	Não compactado (ANC)	21,98	20,32	20,75	21	2 min 45 seg
	Suavemente compactado (ASC)	29,50	30,12	27,28	29	2 min 15 seg
	Fortemente compactado (AFC)	33,52	32,85	32,96	33	1 min 45 seg
Hydrogum H	Não compactado (HNC)	25,60	28,22	27,00	27	2 min 40 seg
	Suavemente compactado (HSC)	35,02	34,55	33,98	35	2 min
	Fortemente compactado (HFC)	37,55	38,55	37,46	38	1 min 50 seg
Jeltrate J	Não compactado (JNC)	22,20	21,80	22,10	22	2 min 45 seg
	Suavemente compactado (JSC)	25,90	26,40	25,70	26	2 min 30 seg
	Fortemente compactado (JFC)	31,20	30,20	29,80	30	2 min

para a devida espatulação, também foi estabelecido, através de uma proveta de vidro, tendo sido encontrado coincidentemente o mesmo valor de 56 ml para os 3 copos-dosadores fornecidos pelos respectivos fabricantes, quantidade essa utilizada na presente pesquisa.

Quando dos procedimentos de moldagem, a placa metálica de testes era acomodada em um suporte confeccionado em resina poliestirênica, cuja tampa apresentava um orifício circular, com diâmetro

era vazado logo após a remoção do molde, no interior de um dique confeccionado em torno da moldeira usando-se fita adesiva de papel crepe. Para a confecção de cada modelo, foram utilizados 40,0g de gesso com 12 ml de água deionizada. Após 60 minutos (contados a partir do início da espatulação), o modelo era separado do respectivo molde, para serem imediatamente efetuados os procedimentos de medição.

Avaliação da expansão normal de presa do gesso

Para detectar-se a influência que a expansão normal de presa do gesso exerce no processo, foram confeccionados 10 moldes com este material da região de interesse da placa, utilizando-se moldeira confeccionada com um anel de 1,65 cm de altura de um tubo plástico de cloreto polivinílico (PVC), com diâmetro externo de 2 polegadas (5,08 cm), e diâmetro interno de 4,78 cm, que foi seccionado longitudinalmente ao meio, para interferir o mínimo possível no processo; suas duas metades eram mantidas juntas por um anel de elástico, antes do vazamento do gesso no seu interior. Para a confecção desses moldes de gesso, foram usadas as mesmas quantias de água e pó descritas para os modelos. Por volta de 13 minutos, contados a partir do início da espatulação, ao se detectar a perda de brilho do material, o anel elástico era removido com o auxílio de uma sonda exploradora, já que neste momento estaria ocorrendo a presa inicial, juntamente com as primeiras manifestações da expansão normal de presa. Decorridos 40 minutos, contados do início da mistura, o anel plástico era removido, o molde de gesso separado da placa, colocado sobre a bancada de trabalho, aguardando-se mais 20 minutos para se efetuar as respectivas medições.

RESULTADOS

Utilizando-se os critérios de medição descritos no capítulo anterior, foram obtidos os valores (expressos em mm) constantes do Tabela 2, relativos à distância entre as duas marcas nos moldes de gesso e nos modelos confeccionados a partir dos três alginatos, nas três condições de compactação. Nesta tabela, cada número (exceto os ressaltados em negrito) representa o valor médio (em micrometros) obtido após efetuar-se um ciclo de 3 leituras em cada corpo-de-prova; apesar de ter sido usada uma única placa metálica, foram efetuados dez diferentes ciclos de leituras para ela, simulando uma situação que tivesse existido dez diferentes espécimes.

Na primeira coluna (designada cp) encontram-se os números dos dez corpos-de-prova, para cada condição; nas demais colunas, encontram-se os valores para a placa (P), para os moldes de gesso (G) e para os modelos de gesso obtidos a partir dos 3 alginatos, cada um deles nas condições não compactado, suavemente compactado e fortemente compactado, representados pelas siglas ANC, ASC, AFC, HNC, HSC, HFC, JNC, JSC e JFC. Ainda neste tabela, estão registrados em negrito os valores, para cada coluna, da média ($\bar{x}$) e respectivo desvio-padrão (dp).

Para ilustração das médias expressas na Tabela 2, foi confeccionado o gráfico da Figura 3.

Aos valores da Tabela 2, foi aplicada uma análise de variância a 1 critério, modelo fixo, ao nível de significância de 1%, e foram obtidos os resultados que compõem a Tabela 3.

Em função da análise estatística de variância ter apontado a existência de diferença significativa entre os grupos, foi efetuado um teste de Tukey, ao nível de significância de 1%, cujos resultados encontram-se na tabela 4, no qual somente estão listadas as comparações relevantes. O número que antecede cada comparação tem a finalidade de facilitar o trabalho de discussão dos resultados.

DISCUSSÃO

• DO MÉTODO

Procurou-se controlar ao máximo possível as variáveis envolvidas no processo, seguindo-se as especificações pertinentes (ADA^{1,2}), e/ou tomando-se decisões racionais, como: 1) condições ambientais da sala utilizada, como recomendado por APPELBAUM⁴, ASGAR⁵, ELLIS; LAMB⁹, HARRIS¹⁰, SKINNER; CARLISLE¹⁶ e SKINNER; HOBLIT¹⁷; 2) uso de água deionizada, para evitar a eventual interferência de minerais nela dissolvidos, de acordo com APPELBAUM⁴.

A utilização de gral de borracha e espátula ocorreu em função deste método ser sabidamente mais utilizado,

TABELA 2 – Resultados das medidas das distâncias (expressas em mm), para os corpos-de-prova (cp), com suas médias ($\bar{x}$) e desvios-padrão (dp)

cp	P	G	Avagel			Hydregum			Jeltrate		
			ANC	ASC	AFC	HNC	HSC	HFC	JNC	JSC	JFC
1	19507,67	19591,00	19588,00	19601,00	19593,33	19603,67	19540,00	19591,33	19635,00	19603,33	19581,67
2	19505,00	19594,67	19567,67	19603,33	19598,67	19602,33	19548,00	19600,00	19630,00	19601,00	19583,33
3	19510,67	19600,33	19562,33	19595,33	19593,00	19603,67	19547,00	19606,00	19625,67	19605,33	19587,67
4	19527,00	19598,00	19570,00	19595,67	19603,67	19588,67	19539,33	19592,00	19642,00	19603,00	19577,00
5	19518,00	19602,00	19560,67	19594,67	19598,67	19600,67	19547,33	19606,00	19628,67	19603,67	19587,67
6	19526,33	19597,33	19560,33	19602,00	19590,67	19600,67	19542,67	19606,33	19640,00	19606,33	19571,67
7	19523,00	19603,67	19568,00	19606,00	19592,33	19592,33	19548,67	19596,00	19629,33	19601,67	19586,00
8	19530,00	19595,00	19564,33	19590,33	19604,33	19595,00	19548,67	19600,67	19628,33	19600,33	19575,67
9	19528,33	19601,67	19562,00	19600,67	19589,67	19603,33	19548,00	19607,00	19629,00	19602,33	19574,67
10	19529,33	19600,33	19563,00	19595,67	19588,67	19598,33	19548,33	19604,00	19630,00	19597,33	19585,00
$\bar{x}$	19520,53	19598,40	19562,43	19599,07	19595,90	19598,77	19545,80	19600,93	19627,00	19602,73	19581,04
dp	9,54	3,95	5,14	4,58	5,76	5,23	3,68	6,00	17,29	2,47	5,84

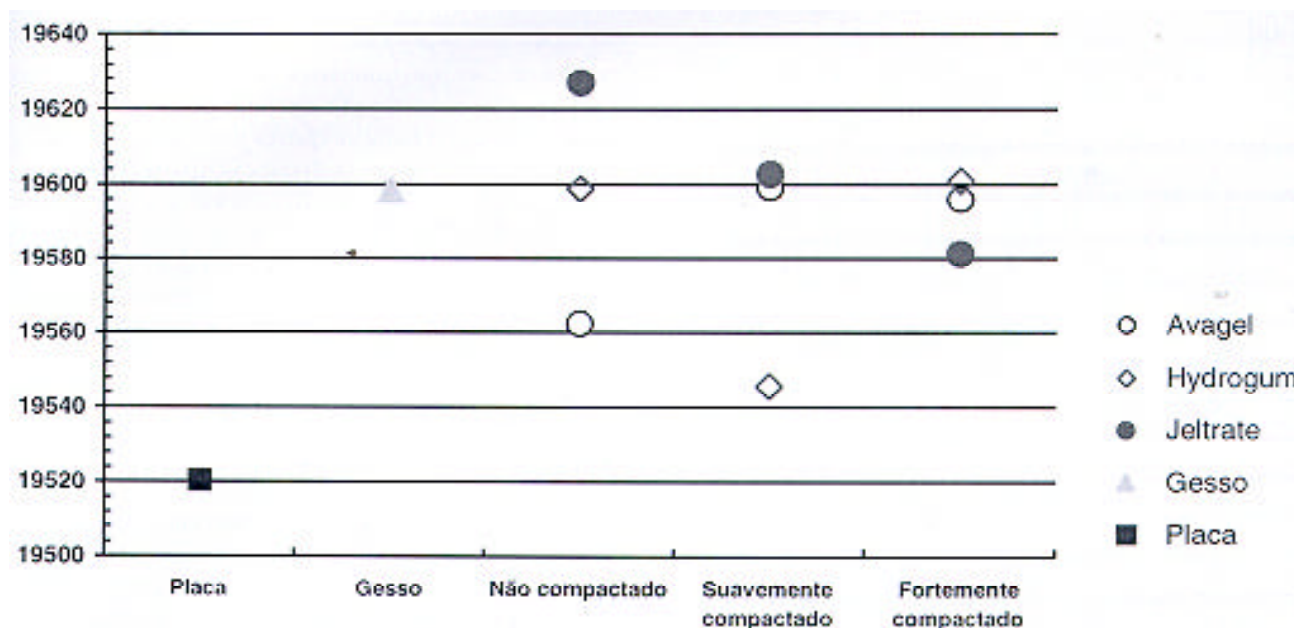


FIGURA 3 - Gráfico representativo das médias dos resultados (referidos na Tabela 2)

TABELA 3 – Resultados da análise de variância aplicada aos valores encontrados na Tabela 2

Efeitos	Graus de liberdade	Quadrado médio	Graus de liberdade do erro	Quadrado médio do erro	F
Condições	10	9235,188	99	54,82987	1698,4335*

* Diferença estatisticamente significativa ($p < 0,001$)

como apontado nos trabalhos de ANUSAVICE³, MEZZOMO; FRASCA¹¹ e SEIXAS¹⁵. Quando da manipulação, o pó era vertido sobre a água para facilitar sua dissolução, evitando a formação de massa grumosa e incorporação de bolhas, como já alertavam ANUSAVICE³, APPELBAUM⁴ e SEIXAS¹⁵.

O isolante foi aplicado na placa metálica, pois nos testes preliminares, constatou-se a aderência de alginato geleificado sobre ela, após algumas moldagens.

O tempo de espatulação usado para o Hydrogum e Jeltrate foi o recomendado pelos fabricantes; entretanto, para o Avagel, este foi estabelecido, nos testes preliminares, o necessário para “a mistura obter uma cor rósea homogênea”, pois esta é a orientação do fabricante.

Também em testes preliminares foi constatada a existência de diferentes tempos de geleificação (tabela 1) para as diferentes condições de cada alginato o que concorda com observações relatadas por ANUSAVICE³, CASWELL⁷ e MEZZOMO; FRASCA¹¹. Tais tempos foram estabelecidos através da verificação do momento (em relação ao início da espatulação) em que o material deixasse de aderir à lâmina de uma espátula tipo *Le Cron*, nele introduzida em intervalos de 15 e 5 segundos, após os quais era limpa. A manutenção da pressão sobre a moldeira por um minuto além do tempo de geleificação de cada alginato visou garantir o término deste processo de forma homogênea. A espera de mais dois minutos (agora sem compressão), além do anterior, tinha o objetivo de alcançar-se o tempo classicamente

recomendado por ANUSAVICE³, ASGAR⁵, DONNISON; DOCKING⁸, ELLIS; LAMB⁹, PHILLIPS; PRICE; REINKING¹³, RUDD¹⁴, SKINNER; POMÉS¹⁸ e SEIXAS¹⁵, para a remoção do molde, pois somente então o material atinge adequada resistência ao rasgamento e frente a deformações plásticas.

Como o fabricante não estabelece de quanto deveria ser o tempo de espatulação do gesso, este foi estabelecido em 1 minuto, apoiando-se em conhecimentos básicos, como descrito por ANUSAVICE³.

Já que em testes preliminares observou-se que o tempo de presa final do gesso utilizado acontecia por volta de 30 a 35 minutos (constatado pela agulha maior de *Gillmore*), a remoção dos modelos era efetuada aos 60 minutos, por ser este tempo adequado com uma grande margem de garantia.

Para avaliar a expansão normal de presa do gesso, foi utilizado o método descrito para os moldes de gesso (e não aquele preconizado na norma nº 25 da ADA²), pois resultados preliminares apontaram-no como adequado. Tais moldes eram confeccionados com as mesmas quantias de materiais utilizadas para os modelos, o que possibilitava que modelos e moldes de gesso apresentassem formas e dimensões semelhantes. A remoção do elástico no momento descrito evitava que o corpo-de-prova se deslocasse precocemente da placa, e visava interferir o mínimo possível na expansão do material.

O molde de gesso era separado da placa aos 40

TABELA 4 – Resultados do teste de Tukey (nível de significância de 1%) aplicado aos valores da Tabela 3

Comparações		P
(1)	P x G	0,000171*
(2)	P x ANC	0,000171*
(3)	P x ASC	0,000171*
(4)	P x AFC	0,000171*
(5)	P x HNC	0,000171*
(6)	P x HSC	0,000171*
(7)	P x HFC	0,000171*
(8)	P x JNC	0,000171*
(9)	P x JSC	0,000171*
(10)	P x JFC	0,000171*
(11)	G x ANC	0,000171*
(12)	G x ASC	1,000000
(13)	G x AFC	0,999595
(14)	G x HNC	1,000000
(15)	G x HSC	0,000171*
(16)	G x HFC	0,999544
(17)	G x JNC	0,000171*
(18)	G x JSC	0,965378
(19)	G x JFC	0,000208
(20)	ANC x ASC	0,000171*
(21)	ANC x AFC	0,000171*
(22)	ASC x AFC	0,996800
(23)	HNC x HSC	0,000171*
(24)	HNC x HSC	0,999888
(25)	HSC x HFC	0,000171*
(26)	JNC x JSC	0,000171*
(27)	JNC x JFC	0,000171*
(28)	JSC x JFC	0,000171*
(29)	ANC x HNC	0,000171*
(30)	ANC x JNC	0,000171*
(31)	HNC x JNC	0,000171*
(32)	ASC x HSC	0,000171*
(33)	ASC x JSC	0,989693
(34)	HSC x JSC	0,000171*
(35)	AFC x HFC	0,909836
(36)	AFC x JFC	0,001066*
(37)	HFC x JFC	0,000172*

* Diferença estatisticamente significativa ($p < 0,001$)

* Diferença estatisticamente significativa ($p < 0,001$)

minutos do início da espatulação, após o que aguardava-se mais 20 minutos para efetuar-se a medição das distâncias entre as marcas (assim igualando-se às condições temporais para a mesma medição nos

modelos); este último intervalo de tempo permitia uma quantidade de expansão livre, maior que aquela que ocorreria caso sua remoção acontecesse aos 60 minutos, fato também constatado nos testes preliminares, e que se apoia nos resultados do trabalho de VIEIRA; ARAÚJO¹⁹.

• DOS RESULTADOS

Na Tabela 4, estão apresentadas apenas as comparações relevantes entre os grupos, que serão descritas e discutidas a seguir, considerando-se que o parâmetro inicial é a distância entre as duas marcas na placa metálica de testes.

1. Os moldes de gesso apresentaram-se maiores que a placa, como mostra a comparação P x G. Isto se deve à expansão normal de presa do gesso utilizado, que neste trabalho foi de cerca de 0,4%, linearmente. Resultados semelhantes foram obtidos, na fase de testes preliminares, quando foram efetuados ensaios de acordo com a especificação nº 25 da ADA², e outro método que utiliza um relógio comparador (“dial gauge”), também utilizado por NOLASCO¹². Contrariando estes resultados, o fabricante do Herodent aponta para uma expansão normal de presa de 0,1 a 0,2%.

2. Os modelos provenientes dos moldes dos 3 alginatos, nas diferentes condições de compactação, também apresentaram-se maiores que a placa original, como mostram as comparações desde a 2ª até a 10ª linha (de P x ANC até P x JFC).

3. Nesses modelos, agora comparados aos moldes de gesso, como se pode observar desde a 11ª até a 19ª linha (de G x ANC até G x JFC), a maioria não apresentou diferença linear; entretanto, na condição JNC, os modelos apresentaram-se com dimensões maiores, com o inverso acontecendo nas condições ANC e HSC. No geral, parece ficar claro que a contração de geleificação dos alginatos realmente ocorre, porém em índices muito menores que a da expansão do gesso. Entretanto, deve-se atentar para o fato de que o gesso, na condição de material de moldagem, ao endurecer em contato com a superfície da placa, é impedido de sofrer uma expansão mais livre, dado o caráter altamente rígido da mesma; em consequência desse último raciocínio, caso a placa-padrão fosse confeccionada em material de elasticidade tão grande quanto a dos alginatos, talvez a expansão normal de presa do gesso ocorresse em condições um pouco mais livres de restrições, o que poderia conduzir a valores maiores do que o maior valor aqui observado, que ocorreu para a situação JNC.

4. Os modelos resultantes de moldes de um mesmo alginato, nas diferentes condições de compactação, também em sua maioria, apresentaram diferenças entre si, como se observa nas comparações desde a 20ª até a 28ª linha (de ANC x ASC até JSC x JFC). Para o Avagel, a condição sem compactação (ANC) foi a que apresentou modelos com dimensões mais próximas do original, sendo diferente das demais (ASC e AFC), que apresentaram-se com índices semelhantes entre si. Para o Hydrogum a condição que promoveu os modelos mais

fiéis foi a de compactação suave (HSC), diferente das outras duas (HNC e HFC), de resultados semelhantes entre si. Já o Jeltrate foi o único material que mostrou um padrão regular de comportamento, pois à medida em que se aumentou o nível de compactação, as dimensões dos modelos foram melhorando, ou seja, a pior situação foi a da condição não compactada (JNC) e a melhor para a mais compactada (JFC).

5. Os modelos originários de moldes dos diferentes alginatos, para uma mesma condição de compactação do pó, apresentaram diferenças entre si, em sua maioria, como se observa nas comparações desde a 29ª até a última linha (de ANC x HNC, até HFC x JFC). Para a condição não compactada, os três alginatos apresentaram diferenças entre si, com as melhores dimensões para o Avagel (ANC), e as piores para o Jeltrate (JNC); para a condição de suave compactação, o melhor resultado foi conseguido com o Hydrogum (HSC), com os demais alginatos conduzindo a resultados semelhantes entre si (ASC e JSC); finalmente, para a condição de forte compactação, o melhor resultado ocorreu com o Jeltrate (JFC), com os demais apresentando-se de maneira similar (AFC e HFC).

Vale ressaltar que o alginato Hydrogum, na condição de suave compactação (HSC), em termos globais, foi o que produziu modelos cujas dimensões foram as mais próximas do original.

Não foram encontrados trabalhos nos quais ocorresse variação da compactação do pó do alginato, como foi aqui estudado.

CONCLUSÕES

Considerando-se tudo o que foi até aqui exposto, e aceitando-se que a distância estudada pode representar o tamanho dos modelos e moldes de gesso, os resultados obtidos permitem, com base no tratamento estatístico, concluir que:

1. os moldes de gesso sempre apresentaram dimensões maiores que a placa, com a expansão de 0,4%, em média;

2. os modelos provenientes dos moldes dos três alginatos aqui analisados, em todas as diferentes condições de compactação, também apresentaram-se maiores que a placa original;

3. dentre os citados modelos, agora comparados aos moldes de gesso, a maioria apresentou semelhança, em termos lineares, a condição JNC promovendo a obtenção de modelos maiores e ANC e HSC modelos menores;

4. os modelos resultantes de moldes de um mesmo alginato, nas diferentes condições de compactação, também em sua maioria, apresentaram diferenças entre si;

5. os modelos originários de moldes dos diferentes alginatos, para uma mesma condição de compactação do pó, uma vez mais em sua maioria, apresentaram diferenças entre si; o alginato Hydrogum, na condição

de suavemente compactado, sempre produziu modelos com dimensões mais próximas do original.

ABSTRACT

Linear changes of stone casts have been obtained from three alginate impressions (Avagel, Hydrogum and Jeltrate), in three different ways of powder compactation during measurement (without, slightly and strongly performed), identified by the initial letters of each alginate and compactation. Comparisons were made by analysing the distance between two marks of a metal block; in order to evaluate gypsum influence in the process, due to its normal set expansion, it was also used as an impression. Accepting that the studied distance express the gypsum models and moulds size, the statistical analysis permitted to conclude that: 1- stone impression were always larger than the original (0,4% medium expansion); 2- models originated from the three alginates showed larger distances; 3- among these casts, comparing them with stone impression, the majority presented a similarity, with JNC condition leading to bigger and ANC/HSC smaller casts; 4- to the same alginate, in different compactation conditions, the obtained casts, presented differences between themselves; in light compacted condition, Hydrogum always leaded to casts with original-like dimensions.

UNITERMS: Alginate; Powder ratio; Linear change.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AMERICAN DENTAL ASSOCIATION. Council on dental materials and devices: specification nº 18 (alginate impression materials). **J. Amer. dent. Ass.**, v.77, n.6, p.1343-8, Dec. 1968.
2. AMERICAN DENTAL ASSOCIATION. Council on dental materials and devices: specification nº25 (gypsum products). **J. Amer. dent. Ass.**, v.84, n.3, p.640-4, Mar. 1972.
3. ANUSAVICE, K. J. **Phillips**: materiais dentários. 10.ed. Rio de Janeiro, Koogan, 1998.
4. APPELBAUM, M. B. Abused and misused – the alginate impression technique: a timely reminder. **Quintessence Int.**, v.12, n.10, p._, Oct. 1981.
5. ASGAR, K. Elastic impression materials. **Dent. Clin. N. Amer.**, v.15, n.1, p.81-98, Jan. 1971.
6. CARVALHO, M. C. F. S. **Influência de diferentes dosagens de pó, para três alginatos, na alteração linear de modelos de gesso pedra**. Bauru, 1999. 77p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.

7. CASWELL, C. W.; VON GONTEN, A. S.; MENG, T. R. Volumetric proportioning techniques for irreversible hydrocolloids: a comparative study. **J. Amer. dent. Ass.**, v.112, n.6, p.859-61, June 1986.
8. DONNISSON, J. A.; DOCKING, A. R. Alginate impression materials. **Aust. Dent. J.** v.5, n.5, p.280-1, Oct. 1960.
9. ELLIS, B.; LAMB, D. J. The setting characteristics of alginate impression materials. **Brit. dent. J.**, v.151, n.10, p.343-6, Nov. 1981.
10. HARRIS, W. T. Water temperature and accuracy of alginate impressions. **J. prosth. Dent.**, v.21, n.6, p.613-7, June 1969.
11. MEZZOMO, E.; FRASCA, L. C. F. Moldagens em prótese fixa. In: MEZZOMO, E. et al. **Reabilitação oral para o clínico**. Rio de Janeiro, Ed. Santos, 1994. Cap.11, p.383-426.
12. NOLASCO, G. A. B. **Influência de algumas soluções salinas sobre o comprimento de cristais sobre o comprimento de cristais, a expansão de presa e a resistência limite à compressão em três gessos odontológicos preparados na consistência normal de trabalho**. Londrina, 1974. 80p. Tese (Doutorado) – Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Odontologia Restauradora, Universidade Estadual de Londrina.
13. PHILLIPS, R. W.; PRICE, R. R.; REINKING, R. H. The use of alginate for indirect restorations. **J. Amer. dent. Ass.**, v.46, n.4, p.393-403, Apr. 1953.
14. RUDD, K. D.; MORROW, R. M.; STRUNK, R. R. Accurate alginate impressions. **J. prosth. Dent.**, v.22, n.3, p.294-300, Sept. 1969.
15. SEIXAS, J. E. Hidrocolóides à base de alginato. In: MOTTA, R. G. da **Aplicações clínicas dos materiais dentários**. Ed. Publicações Científicas, Rio de Janeiro. 1980. Cap.4, p.19-23.
16. SKINNER, E. W.; CARLISLE, F. B. The use of alginate impression materials in the Sears' hydrocolloid impression technique. **J. prosth. Dent.**, v.6, n.3, p.405-11, May 1956.
17. SKINNER, E. W.; HOBLIT, N. E. A study of the accuracy of hydrocolloid impressions. **J. prosth. Dent.**, v.6, n.1, p.80-6, Jan. 1956.
18. SKINNER, E. W.; POMÉS, C. E. Alginate impression materials: technique for manipulation and criteria for selection. **J. Amer. dent. Ass.**, v.35, n.4, p.245-56, Aug. 1947.
19. VIEIRA, D. F.; ARAÚJO, P. A. Continuação da expansão de presa de um modelo de gesso pedra após a separação de molde e modelo. **Rev. Fac. Odont. S. Paulo**, v.5, n.4, p.303-14, out./dez. 1967.

Endereço para correspondência:

Disciplina de Materiais Dentários
Departamento de Dentística, Endodontia e Materiais Dentários
Al. Dr. Octávio Pinheiro Brizolla, 9-75
Vila Universitária – CEP 17 012-901
Bauru - SP