

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA**

EDUARDO LEMOS DE SOUZA

**COMPORTAMENTO DIMENSIONAL DE GESSOS DOS TIPOS IV E V NA
CONFECÇÃO DE MODELOS OBTIDOS DE MOLDES EM DUAS DIFERENTES
TEMPERATURAS: 22 E 35°C**

Belo Horizonte

2007

EDUARDO LEMOS DE SOUZA

**COMPORTAMENTO DIMENSIONAL DE GESSOS DOS TIPOS IV E V NA
CONFECÇÃO DE MODELOS OBTIDOS DE MOLDES EM DUAS DIFERENTES
TEMPERATURAS: 22 E 35°C**

Tese ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do Grau de Doutor em Odontologia.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Dias Lanza

Co-Orientador: Prof. Dr. João Maurício Lima de Figueiredo Mota

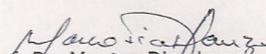
Belo Horizonte

2007

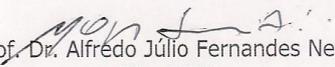


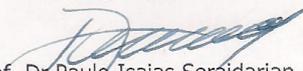
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE DONTOLOGIA
Programa de Pós-Graduação em Odontologia

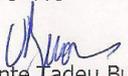
Tese intitulada "**Comportamento dimensional de gessos dos tipos IV e V na confecção de modelos obtidos de moldes em duas diferentes temperaturas: 22 e 35°C**", área de concentração em Materiais Odontológicos, apresentada pelo candidato **Eduardo Lemos de Souza**, para obtenção do grau de **Doutor em Odontologia, APROVADO** pela Comissão Examinadora constituída pelos seguintes professores:

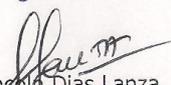

Prof. Dr. Marcos Dias Lanza
Orientador – FO-UFMG

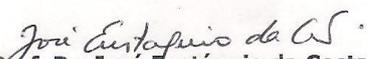

Prof. Dr. João Maurício de Lima de Figueiredo Mota
Co-Orientador – FO-UFMG


Prof. Dr. Alfredo Júlio Fernandes Neto
FO - UFU


Prof. Dr. Paulo Isaias Seraidarian
PUC- MG


Prof. Dr. Vicente Tadeu Buono
EE - UFMG


Prof. Dr. Lincoln Dias Lanza
FO-UFMG


Prof. Dr. José Eustáquio da Costa
Coordenador do Colegiado do
Programa de Pós-Graduação em Odontologia

Belo Horizonte, 21 de novembro de 2007.

RESUMO

O experimento foi idealizado com objetivo de comparar os procedimentos do reaquecimento de moldagens ao vazamento de moldes resfriados com gesso dos tipos IV e V. Os materiais utilizados foram Adsil Vigodent, Express e Impregum 3M Espe, Zeta Plus e Oranwash Zhermack. Os moldes passaram, sem exceção, por uma temperatura de 35^oC onde foram obtidos, para 22^oC onde foram armazenados. O delineamento dos experimentos seguiu a divisão dos seguintes grupos quanto ao tratamento térmico: Alguns grupos receberam vazamento dos gessos IV e V após o reaquecimento dos moldes para 35^oC, enquanto outros receberam os mesmos gessos à 22^oC. A técnica de moldagem selecionada para o primeiro experimento foi de dupla mistura. Os elastômeros empregados foram Impregum 3M Espe, Express 3M Espe e Adsil Vigodent e os materiais de modelos foram os gessos Vel-Mix Kerr e Exadur Polidental. A análise estatística mostrou significância nos moldes resfriados e vazados com gesso tipo V, e que o procedimento de reaquecimento dos moldes produziu modelos adequados quando nestes moldes são vazados gessos do tipo IV. No segundo experimento, a técnica de moldagem empregada foi a de dupla moldagem. Os materiais moldadores foram Zeta Plus e Oranwash Zhermak, Adsil Vigodent e Express 3M Espe, esta técnica é conhecida como dupla moldagem. Os materiais de modelo foram os mesmos utilizados no primeiro experimento assim como se repetiu o tratamento térmico empregado anteriormente. Visto que esta técnica foi utilizada em dois tempos distintos de moldagem, foi necessária a confecção de um alívio entre as etapas do procedimento, este foi calibrado para produzir um espaço de 2 mm no interior do material denso do primeiro passo operatório. Neste experimento os materiais elastoméricos não influíram no resultado, sendo então equivalentes estatisticamente. O que pudemos concluir é que a mudança na temperatura, ou seja, o reaquecimento dos moldes, ou no material de modelo, substituição do gesso tipo IV pelo V, é que foram estatisticamente significantes. Na terceira avaliação analisou-se a influência das técnicas de moldagem frente às variações térmicas propostas para duas siliconas, Adsil e Express, que segundo o fabricante podem ser utilizadas na técnica de dupla mistura e dupla moldagem, onde se percebeu diferença nos resultados e que a dupla mistura obteve um comportamento mais uniforme e adequado.

Palavras-chave: Elastômero. Polímero. Gesso. Silicone. Poliéter.

ABSTRACT

Dimensional behavior of types IV and V gypsum when building models obtained from molds in two different temperatures: 22 and 35° C

The experiment's It was conceived with the objective of to compare the procedures of reheating moldings with the leaking of cooled molds with types IV and V gypsum. The materials used were Adsil Vigodent, Express e Impregum 3M Espe, Zeta Plus and Oranwash Zhermack. The molds passed without exception, from a temperature of 35°C where they were obtained, to 22°C, where they were stored. The delimitation of all experiments followed the division of the following groups as of the thermic treating: Some groups received gypsum type IV and V leaking after the reheating of the molds to 35°C, whilst others received the same gypsums at 22°C temperature. The selected molding technique for the first experiment was of a double-mix. The used elastomers were Impregum 3M Espe, Express 3M Espe and Adsil Vigodent, and the impression's materials were the gypsum Vel-Mix Kerrande Exadur Polidental. The statistical analysis showed a significance in the cooled impressions and leaked with type V gypsum, and that the reheating of the impressions produced adequate models when these are leaked whth type IV gypsum. On the second experiment, the used molding technique was the double molding. The molding materials were Zeta Plus and Oranwash Zhermak, Adsil Vigodent and Express 3M Espe this technique is known as double molding. The model materials were the same used in the first experiment, as well as the thermal treatment used before. Considering this technique was used in two different molding times, a relief was needed between the two steps of the procedure, calibrated to create a leap of 2mm in the interior of the dense material at the first operatory step. On this experiment, the elastomeric materials did not influence on the result, therefore being statistically equivalent. We can conclude that the variation of temperature, i.e. the reheating of the molds of the model's material, substitution of the gypsum type IV for type V, were statistically significant. On the third evaluation the influence of the molding techniques against the thermal variation on the two silicones, Adsil and Express, that according to the manufacturer may be used on both double-mix and double-molding techniques, there was a notable difference on the results, where the double-mix technique had a more uniform and adequate behavior.

Key words: Elastomer. Polymer. Gypsum. Silicone. Polyethe.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 OBJETIVO GERAL	10
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
3 ARTIGOS	11
4- FIDELIDADE DE MODELOS DE GESSOS DOS TIPOS IV E V OBTIDOS DE MOLDES ELASTOMÉRICOS REAQUECIDOS E A TEMPERATURA DE 22 GRAUS CENTÍGRADOS POR MEIO DA TÉCNICA DE DUPLA MISTURA	12
4.1- INTRODUÇÃO	12
4.2- MATERIAL E MÉTODOS	14
4.3- RESULTADOS	16
4.4- DISCUSSÃO	16
4.5- CONCLUSÕES	19
4.6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	20
4.7- TABELAS, QUADROS E FIGURAS	21
5- PRECISÃO DE TROQUÉIS DE GESSOS DOS TIPOS IV E V OBTIDOS DE MOLDES DE SILICONAS REAQUECIDOS À 35°C E A TEMPERATURA CONTROLADA DE 22°C POR MEIO DA TÉCNICA DE DUPLA MOLDAGEM	24
5.1- INTRODUÇÃO	25
5.2- MATERIAL E MÉTODOS	26
5.3- RESULTADOS	29
5.4- DISCUSSÃO	29
5.5- CONCLUSÕES	31
5.6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32
5.7-LISTA DE FIGURAS QUADROS E TABELAS	33
6- INFLUÊNCIA DAS TÉCNICAS DE MOLDAGEM NA OBTENÇÃO DE TROQUÉIS DE GESSOS DOS TIPOS IV E V EM MOLDES DE SILICONAS DE ADIÇÃO À 35 E 22°C	36
6.1- INTRODUÇÃO	37
6.2- MATERIAL E MÉTODOS	38
6.3- RESULTADOS E DISCUSSÃO	41
6.4- CONCLUSÕES	42
6.5- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43
6.6-LISTA DE FIGURAS QUADROS E TABELAS	44
7 CONCLUSÃO	47
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48
ANEXO	

1 INTRODUÇÃO

A busca de trabalhos protéticos indiretos clinicamente aceitáveis é uma constante na clínica odontológica. Técnicas para obtenção de restaurações fundidas, que vão desde o preparo cavitário até alterações na formulação de novos materiais têm sido incansavelmente testadas para cada vez mais propiciar uma menor microinfiltração e conseqüentemente uma linha de cimento menos expressiva.

O método indireto requer uma precisão grande de materiais e técnicas, uma vez que estes trabalhos são realizados em modelos, fato que pode aumentar a imprecisão, visto que, o processo de obtenção de moldes e modelos está sujeito a alterações dimensionais inerentes a estes procedimentos. Os gessos são de grande utilidade na odontologia e segundo Phillips (1978) são dos tipos I, II, III e IV este último comumente utilizado para a obtenção de modelos de trabalho e troqueis. Anusavice (1998) cita na primeira edição do seu livro “Materiais dentários de Phillips” um gesso com expansão aumentada em relação ao tipo IV, o gesso do tipo V.

O processo de moldagem realizado na cavidade bucal pode variar segundo a técnica e material utilizado, o que fica a critério do operador ou mesmo, esta seleção estar condicionada por alguma limitação técnica. Em muitas ocasiões os moldes são realizados com materiais à base de borracha que, como outros, quando em contato com os tecidos bucais se aquecem a uma temperatura próxima à 35°C. Esta temperatura foi medida com o paciente de boca aberta e para Tjan e Tao (1991) está em 34.2°C. Nos procedimentos de obtenção dos modelos, ou seja, procedimentos laboratoriais, os moldes geralmente já sofreram uma queda de temperatura, onde se tinha inicialmente uma temperatura próxima a bucal, para a temperatura ambiente próxima de 22°C. O tempo que há entre a retirada do molde da cavidade bucal e a obtenção do modelo, somado ao ambiente no qual os moldes são obtidos, é que provocam um resfriamento destes moldes, pois geralmente os vazamentos são executados à temperatura ambiente tardiamente.

As alterações dimensionais nos materiais causadas pelo resfriamento foram relatadas por Phillips (1978) e por Darvell (2002). Phillips (1978) cita o coeficiente de expansão térmica do Poliéter como sendo de $220 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$, e o das siliconas em torno de 200

$\times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ o que, segundo o autor, provocaria uma contração de 0,37% nos moldes de Poliéter e 0,34% para as siliconas, quando estes moldes resfriassem de 35°C para 20°C em média. Darvell (2002) por sua vez relatou que as contrações térmicas sofridas estão entre 0,2 e 0,3% para os elastômeros. Sabendo disto, podemos perceber que a expansão experimentada pelo gesso do tipo IV, o mais utilizado na obtenção dos modelos de trabalho, não seria suficiente para compensar a contração de resfriamento do material, uma vez que, esta expansão está em torno de 0,09 a 0,1%, conforme fabricante e confirmado na literatura Souza *et al.* (2000), Phillips (1978). Esta contração térmica é diferente da contração de polimerização que é inerente aos polímeros.

Os estudos de Araújo e Jörgensen (1986), descreveram a necessidade de aumentar as dimensões do molde após este ter sofrido resfriamento, devolvendo assim por conseqüência, uma magnitude ao modelo final semelhante às dimensões do original moldado. Quando utilizaram o reaquecimento das moldagens de 22°C para 37°C , verificaram que estes moldes praticamente retornaram ao seu tamanho original. Utilizando o reaquecimento, o efeito da contração térmica na moldagem foi minimizado e desta maneira a expansão do gesso tipo IV pôde ser aproveitada na sua totalidade, e como resultado ocorreu um ganho positivo nas dimensões do troquel. Esta técnica poderia produzir adaptações mais adequadas de trabalhos fundidos, pois praticamente se elimina a alteração dimensional da primeira fase do procedimento (obtenção dos modelos de gesso). Sendo assim, as compensações deveriam ser avaliadas com mais ênfase nas etapas subseqüentes (inclusão, tratamento térmico e fundição).

O processo de reaquecimento das moldagens proposto por estes autores Araújo e Jörgensen (1986), apesar de ser muito útil no que diz respeito ao problema específico da contração térmica sofrida pelos moldes, não é uma prática comum no cotidiano do Cirurgião-Dentista, assim como dos técnicos em prótese dental. Esta proposta de reaquecimento de moldes ressalta a necessidade de iniciarmos todo o processo da produção de um trabalho fundido com dimensões adequadas do modelo. A expansão, mesmo que pequena apresentada pelo gesso tipo IV, 0,09% a 0,1% produz esta adequação somente quando se elimina o efeito do resfriamento. A possibilidade de se substituir o gesso tipo IV por outro de expansão aumentada, tipo V, poderia ser de

utilidade olhando-se pelo aspecto da simplicidade. Provavelmente a troca de material de modelo venha contribuir para compensar parcialmente ou até mesmo integralmente o efeito do coeficiente de expansão térmico. A alternativa seria equiparada ao reaquecimento de moldagem, e seria mais facilmente difundida, uma vez que, não incorpora mais tempos operatórios na obtenção dos modelos de gesso. Neste caso não haveria, por exemplo, necessidade de aparelhagem especial para reaquecer moldagem, limitando-se apenas a substituir o gesso tipo IV por outro do tipo V. O gesso tipo V pode vir a ser incorporado neste processo, uma vez que apresenta este comportamento de alteração dimensional aumentado em relação ao gesso tipo IV Souza *et al.* (2000) relataram 0,22% para gessos do tipo V contra 0,09% para gessos do tipo IV. Segundo Darvell (2002) a contração de resfriamento dos materiais elastoméricos tem aproximadamente um valor próximo ao da expansão do gesso tipo V, de 0,2 a 0,3%. Em tese, se a contração de resfriamento dos atuais materiais odontológicos for parecida com a expansão de presa dos gessos tipo V, teremos então o início do processo com as dimensões dos modelos semelhantes às dos preparos e provavelmente trabalhos que apresentam melhores resultados quando avaliados pelo seu assentamento na cavidade oral.

2 OBJETIVO GERAL

Avaliar o comportamento de gessos odontológicos dos tipos IV e V em moldes reauecidos e em temperatura ambiente a fim de verificar a viabilidade de uso do gesso tipo V em modelos de trabalhos

2.1 Objetivos específicos

- Comparar o comportamento de gessos dos tipos IV e V verificando se há equivalência entre a técnica de reauecimento de moldes para ganho de dimensões de troquéis e vazamento do gesso de alta expansão em moldes resfriados.
- Avaliar duas técnicas de moldagem, sendo uma de moldeira /moldagem e outra de moldagem /moldagem, ou seja, dupla moldagem e dupla mistura.

3 ARTIGOS

A opção escolhida foi por apresentação sob a forma de artigos para publicação. As normas de publicação destes seguirão as específicas de cada periódicos e estarão no anexo 01, pois cada um será publicado em revistas diferentes. Somente o artigo 01 segue em duas versões, Português e Inglês como exigência da revista especificada.

4- FIDELIDADE DE MODELOS DE GESSOS DOS TIPOS IV E V OBTIDOS DE MOLDES ELASTOMÉRICOS REAQUECIDOS E A TEMPERATURA DE 22 GRAUS CENTÍGRADOS POR MEIO DA TÉCNICA DE DUPLA MISTURA

Marcos Daniel Septímio Lanza, Rodrigo Araújo de Magalhães, Eduardo Lemos de Souza, João Maurício Lima de Figueiredo Mota, Marcos Dias Lanza.

Marcos Daniel Septímio Lanza
Rodrigo Araújo Magalhães
Eduardo Lemos de Souza
João Maurício Lima de Figueiredo Mota
Marcos Dias Lanza

RESUMO – Utilizando-se um dispositivo metálico para padronização de moldagens, produziu-se um conjunto de moldes e modelos, com o objetivo de se avaliar materiais elastoméricos, gessos tipos IV e V em moldes reaquecidos e em temperatura ambiente. Estes moldes foram obtidos por meio da técnica de dupla mistura com siliconas Adsil Vigodent, Express 3M ESPE, e um Poliéter Impregum 3M Espe. Todos os moldes sofreram alteração de sua temperatura de moldagem de $35\pm 1^{\circ}\text{C}$ para $22\pm 1^{\circ}\text{C}$. A metade destes moldes foi reaquecida $35\pm 1^{\circ}\text{C}$ e vazado gessos dos tipos IV e V e a outra recebeu gessos dos tipos IV e V à temperatura de armazenagem $22\pm 1^{\circ}\text{C}$. A análise estatística mostrou que os melhores resultados apareceram em moldes resfriados e vazados com gesso tipo V., e que o reaquecimento dos moldes produziu modelos precisos quando nestes moldes foram vazados gessos do tipo IV.

Key words – dimensional accuracy, elastomeric impression material, polyether, polyvinyl siloxane, wash bulk

4.1- INTRODUÇÃO

A precisão de um modelo de gesso depende além de outros fatores, do processo fiel de obtenção do molde na cavidade bucal. Existem técnicas de moldagens descritas para este fim como as que preconizam o uso de materiais moldadores elastoméricos de duas consistências (pesado e leve) em dois tempos clínicos subseqüentes, elastômeros de consistência única, ou mesmo a dupla mistura onde consistências diferentes são utilizadas em um único tempo clínico. Estas foram algumas alternativas buscadas para se controlar melhor as variáveis envolvidas neste procedimento. Quando se faz uso, por exemplo, da técnica de dois passos clínicos (dupla moldagem), um material elastomérico pesado é utilizado para individualizar moldeiras enquanto outro material leve para refinar e aumentar o poder de cópia e a recuperação elástica. O primeiro tempo de moldagem (material pesado) foi originalmente introduzido para minimizar os efeitos da contração de polimerização inerentes às

siliconas de condensação.^{12,14} Autores^{3,8,13} citaram que um alívio deve ser realizado na silicona densa para que o espaço criado por este procedimento seja preenchido pelo material leve e posicionado para moldagem, o que seria o segundo tempo clínico. O alívio deve sempre existir e ter uma espessura definida, o que é um consenso, porém sua magnitude pode ser em torno de 2mm^{3,13} podendo chegar a 4mm⁸. O fato é que este tipo de procedimento (confecção de alívio) pode levar a imprecisão, uma vez que é um passo clínico difícil de se padronizar com propostas variadas para sua obtenção.^{1,3,8,14} Os moldes oriundos da dupla mistura, um pesado de moldagem com um leve de moldagem, são os que comumente chamamos de moldagem de um só tempo, onde o pesado carrega a moldeira e o leve é injetado diretamente na cavidade bucal. O pesado contido na moldeira então é levado em posição de moldagem, comprimindo moderadamente o leve, sem que haja a necessidade da confecção de alívio para a obtenção do molde; assim então teríamos a supressão de um passo clínico delicado na obtenção do molde, e nesta justificativa em que se elimina o alívio, é que se baseou a escolha desta técnica para este trabalho. (Figura 1)

Outro fator relatado que altera a precisão dos modelos seria a contração térmica experimentada pelos moldes quando são removidos da cavidade bucal para o meio ambiente. Em posição de moldagem estes moldes estão em contato com tecidos bucais e irão atingir temperaturas próximas de 35°C. A remoção da moldeira para posterior obtenção do modelo demanda tempo entre os passos operatórios, provocando um resfriamento deste material.^{2,5,14,15} Os autores^{2,8} que utilizaram o reaquecimento de moldes para melhorar a precisão dos modelos de gesso do tipo IV concluíram que este fato traz um ganho nos resultados, pois a expansão destes gessos por si só não é capaz de compensar a contração térmica. Um experimento no qual se realizou vazamento de gesso à temperatura ambiente mostrou que o modelo de gesso tipo IV é menor que o troquel original nas três dimensões¹¹. O processo de reaquecimento das moldagens soluciona o problema específico da contração térmica sofrida pelos moldes em relação aos modelos de gesso do tipo IV, porém não é uma prática comum entre os clínicos, bem como dos técnicos em prótese dental.

O gesso tipo V poderia ser uma opção no processo da obtenção de modelos de trabalho, pois tem uma expansão de presa parecida com a contração térmica dos elastômeros. As alterações descritas são de 0,009 a 0,10 % para gessos do tipo IV^{1,7,14} contra 0,22 a 0,3% para gessos do tipo V^{1,9} e foi observado que a contração térmica dos materiais elastoméricos tem aproximadamente um valor de 0,2 a 0,3%

^{6,14}. O resfriamento dos moldes leva a uma contração térmica maior que a expansão de presa do gesso tipo IV comumente utilizado. Sendo assim, em tese não haveria necessidade de se reaquecer os moldes quando se fizesse uso do gesso do tipo V, uma vez que o re-aquecimento aumenta o custo e o tempo de trabalho.

O objetivo deste trabalho é verificar o comportamento dos gessos dos tipos IV e V em moldes utilizando a técnica de dupla mistura, reaquecidos e à temperatura ambiente.

4.2- MATERIAL E MÉTODOS

Foi selecionado para este experimento um dispositivo metálico preconizado na literatura ² que tem a função de padronizar procedimentos de moldagens (Figura 2). Este dispositivo é composto de um troquel metálico (Figura 3) preso a uma haste que tem o objetivo de posicionar o troquel sempre na mesma localização durante o ato de moldagem. A haste está presa a uma base onde são fixadas as moldeiras que depois de preenchidas com o material de escolha receberão o troquel metálico na posição de moldagem.

O experimento foi delineado baseado em um teste piloto no qual se definiu pelo cálculo amostral que seriam realizadas dez repetições por grupo. Para uma melhor padronização de procedimentos, empregou-se um sistema de blocagem e para tal os grupos foram divididos e se estabeleceu, por sorteio, as etapas de obtenção dos moldes e modelos para cada dia de trabalho.

A obtenção dos moldes iniciava-se com o aquecimento do dispositivo metálico por 15 minutos à temperatura de $35\pm 1^{\circ}\text{C}$. O ajuste da temperatura era realizado em uma estufa regulada para este fim e sempre antes de qualquer procedimento de moldagem. O objetivo desta etapa era simular a temperatura bucal que está próxima de 35°C ¹⁵. As moldeiras foram confeccionadas em resina acrílica e aguardou-se um tempo de 24 horas de armazenamento para a sua utilização, com a finalidade de que fosse minimizado o efeito da contração de polimerização deste material. Estas então foram preenchidas com o material pesado de moldagem, simultaneamente o leve de moldagem era aplicado no troquel; as moldeiras eram posicionadas no dispositivo e o troquel recoberto pelo material leve descia até o interior da moldeira. Uma vez realizado este ato o troquel era travado na posição final de moldagem. Este conjunto retornava à estufa até a presa final do elastômero, o que levava um tempo de sete minutos ¹⁰. Após a presa o molde estava pronto para receber o tratamento térmico, e

posterior obtenção do modelo. Os moldes sempre se resfriavam à temperatura de $22\pm 1^{\circ}\text{C}$ por quinze minutos para todos os grupos. Os materiais de moldagem foram Adsil –Vigodent, Express 3M ESPE e Impregum 3M ESPE, todos em duas consistências e os gessos foram Exadur tipo V Polidental e Velmix Tipo IV Kerr.

A manipulação dos materiais de moldagem foi realizada manualmente e para a padronização comprimentos iguais foram dispostos de base e acelerador. O gesso foi devidamente pesado em uma balança de precisão de 0,01 grama e sua água também medida por peso. A espatulação foi manual e realizada sempre pelo mesmo operador que recebeu treinamento prévio.

O tratamento térmico seguiu dois caminhos diferentes para o poliéster e siliconas de adição. Quando o grupo de poliéster selecionado era para temperatura reaquecida, após a obtenção do molde em temperatura de 35°C , este aguardava um tempo de quinze minutos em temperatura controlada de $22\pm 1^{\circ}\text{C}$, tempo necessário para que este se resfriasse. Em seguida retornava a estufa à 35°C por quinze minutos para que se reaquecesse. Nesta temperatura era feito o vazamento do gesso selecionado para aquele grupo então este conjunto molde / gesso permanecia na estufa até a presa final. Os modelos só eram retirados após a presa final do gesso. Quando o experimento a ser realizado era para receber o vazamento à temperatura, estes moldes eram retirados da estufa a 35°C e aguardava-se 15 minutos à temperatura ambiente para receberem o gesso. Os corpos-de-prova foram obtidos nesta seqüência de diferentes temperaturas para o poliéster. As siliconas de adição para serem vazadas em temperatura ambiente de 22°C eram armazenadas por uma hora, tempo especificado pelos fabricantes para eliminar o efeito da liberação de Hidrogênio inerente a estes materiais, o que poderia alterar a superfície do modelo. Quando era do grupo selecionado para os procedimentos de obtenção do modelo em molde reaquecido, este molde era identificado e retornava para a estufa à 35°C por quarenta e cinco minutos com objetivo de que se reaquecesse, e após a soma dos dois tempos, de resfriamento quinze minutos e reaquecimento quarenta e cinco minutos, se realizava o vazamento. Nesta temperatura este conjunto molde /gesso permanecia na estufa até a presa final do gesso. A divisão dos grupos está disposta no Quadro 1 quanto ao material de confecção de moldes e temperaturas de obtenção dos troquês.

As leituras dos corpos-de-prova foram realizadas de forma aleatória e sempre na dimensão da largura, pois é um parâmetro utilizado na literatura para se avaliar a

precisão dos modelos de gesso. ⁴ Um microscópio comparador Mitutoyo com marcador digital e precisão de 0,001 mm foi utilizado para este fim. Foram feitas três medidas por cada corpo-de-prova e estas medidas foram submetidas à análise estatística. O tratamento estatístico escolhido foi o teste de Kruskal Wallis e Mann Whitney, testes não paramétricos, pois após a submissão dos valores obtidos (médias) ao teste de Kolmogorov e Smirnov observou-se uma distribuição não uniforme da amostra, e para tal situação não se aplica um teste paramétrico.

4.3- RESULTADOS

Os resultados estão dispostos na tabela 1 onde foram comparadas as médias de todas as situações em que a variável foi o material de moldagem. Nesta tabela percebe-se que não existiu significância estatística a 1% no teste de Kruskal-Wallis. Podemos observar que o material não teve influência no tamanho dos troqueis, que às vezes se mostraram menores, semelhantes ou maiores que o original moldado. As tabelas 2 e 3 mostraram pelo teste de Man-Whitney que o tipo de gesso e a alteração da temperatura é que produziram significância estatística. Quando o gesso tipo IV é substituído pelo V e a temperatura de vazamento é alterada as variações sofridas pelos troqueis de gesso foram observadas.

4.4- DISCUSSÃO

A análise estatística mostrou pelo teste de Kruskal-Wallis que não houve significância estatística para os elastômeros, sugerindo um comportamento térmico semelhante após o resfriamento de 35^oC para 22^oC. Para estes três materiais, este fato não condiz com a literatura que cita que diferentes consistências teriam coeficientes de expansão térmica diferentes, ¹² assim como diferenças entre materiais ^{6,14}. Diferenças de contração térmica entre poliéter e siliconas de adição como 0,37% e 0,34% respectivamente não tiveram significância e na magnitude final do modelo era de se esperar que isto fosse mensurável. Uma hipótese é que, provavelmente, teria sempre que se ter troqueis maiores para materiais que contivessem mais carga. O aumento da carga (sílica) diminui o coeficiente de expansão térmica ¹², o que minimizaria o efeito do resfriamento. Por outro lado, é muito improvável que três materiais de fabricantes diferentes possuam exatamente o mesmo teor de carga. O que se pode

observar pelas médias dos três materiais que foram resfriados e vazados à temperatura ambiente com gesso tipo IV, é que nenhum deles atingiu a largura do troquel metálico de 6,71mm, portanto produzindo resultados menores que a largura original e demonstrando uma perda quando da utilização desta técnica, concordando com a literatura consultada ¹¹. Quanto ao fato de não haver diferenças entre os três quando se pensa em coeficiente de dilatação, pode vir da metodologia, ou seja, esta variável (coeficiente de expansão térmica) não foi medida diretamente nos moldes e sim em modelos de gesso, o que provavelmente influenciou nos resultados, ou mesmo, a sensibilidade do tipo de teste estatístico que impossibilitou o cruzamento de todas as situações.

Quando os moldes com gesso tipo IV retornaram à estufa com temperatura de 35^oC e se reaqueceram pôde-se observar pelos resultados dispostos na tabela 1 uma aproximação bastante satisfatória do modelo de gesso tipo IV obtido com a largura original do troquel, sugerindo que a técnica de reaquecimento proposta ^{2,8} tem fundamento, foi reproduzida com fidelidade e ainda que estatisticamente os materiais Impregum, Express e Adsil tiveram comportamento equivalente nesta situação.

Os resultados obtidos com a substituição do gesso tipo IV pelo V nos moldes vazados a 22^oC foram praticamente equivalentes aos resultados do reaquecimento dos moldes com o gesso tipo IV, onde a dimensão dos modelos foi praticamente a mesma do troquel original, 6,71mm em média para o modelo de gesso, assim como para o modelo original. O fato de se obter melhores resultados, isto é, mais uniformes, com o vazamento do gesso tipo V em temperatura ambiente, quando comparado com moldes reaquecidos e vazados com gesso tipo IV pode se dar pelo fato de que o reaquecimento é, sem sombra de dúvida, mais uma variável a ser controlada. Os materiais nem sempre apresentam o mesmo coeficiente térmico para o resfriamento e aquecimento, podendo assim influenciar de alguma maneira nos resultados. O gesso tipo V, quando do reaquecimento dos moldes, apresentou um comportamento de equivalência estatística para os três materiais testados, porém ao observar a tabela 1 percebe-se que os valores estão acima das dimensões do troquel original, sendo em média 6,73mm para todas as situações sugerindo que este gesso não deveria ser utilizado nesta técnica. A análise estatística dos resultados comprova ainda a influência do gesso, ou seja, toda vez que se substituir o gesso tipo IV pelo V haverá ganho de expansão em qualquer dos materiais selecionados nesta pesquisa e o

mesmo se pode dizer da temperatura, pois sempre que se reaquece um molde o resultado será diferente daquele em temperatura ambiente, independente do tipo de elastômero e gesso. Os resultados dispostos na tabela 2 nos mostram claramente uma equivalência entre o reaquecimento dos moldes para vazamento de gesso tipo IV e o gesso do tipo V vazado em moldes em temperatura ambiente.

A tabela três mostra a influência da temperatura no tamanho dos modelos e que ao utilizarmos o gesso tipo IV devemos fazê-lo com o reaquecimento de moldes. Para o gesso tipo V a temperatura deve ser a ambiente. Assim então, haveria uma aproximação dos resultados de dimensões entre modelos mestres e modelos de gessos. Para se reaquecer os moldes é necessário um aparato especial adquirido por profissionais e laboratórios. Isso não deixa de ser uma barreira à técnica, porém quando autores ^{2,6,14} questionaram o resfriamento dos moldes, baseados nos coeficientes de dilatação destes materiais, deu-se início à busca de uma simplificação para compensar o resfriamento destes materiais. O problema levantado é que a contração de resfriamento pode levar a uma diminuição média de 0,22% a 0,30% ^{2,6,14} do molde, o que não condiz com a expansão do gesso tipo IV que está entre 0,09 e 0,1% ^{1,7,14}. Este valor com certeza produz troques menores, como foi visto na metodologia acima. Quando se faz uso de um gesso de alta expansão, no caso tipo V, pode-se aproximar tal expansão de presa dos gessos com a contração de resfriamento dos moldes e iniciar o trabalho sem grandes alterações dimensionais. Uma observação é que não há necessidade de se incorporar passos operatórios para a obtenção destes resultados, somente a substituição de um gesso por outro. Este foi um experimento laboratorial onde nas condições descritas, as técnicas de substituição do gesso IV pelo V em temperatura ambiente e reaquecimento de moldagem para gesso tipo IV se equivaleram, porém para sua concreta aplicação, esta técnica precisa ser testada de outras maneiras e assim consagrar o uso do gesso tipo V em substituição ao IV.

4.5- CONCLUSÕES

O gesso tipo V produz troquéis com valores mais próximos aos originais moldados quando utilizados em moldes à temperatura de 22^oC;

O gesso do tipo IV não conseguiu compensar a contração térmica dos elastômeros testados;

A temperatura do molde tem influência direta no tamanho dos modelos de gesso;

A simples substituição do gesso tipo IV por V pode ser uma opção viável para controlar o efeito do resfriamento dos moldes;

A técnica de aquecimento de moldes produz modelos adequados para gesso tipo IV que são praticamente os mesmos para moldes em temperatura de 22^oC vazados com gessos do tipo V.

4.6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- Anusavice K L. Phillips: Materiais Dentários. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1998.
- 2- Araújo PA., Jørgensen KD. Improved accuracy by reheating addition-reaction silicone impressions. J Prosthet Dent. 1986 Jan ; 55 (01): 11-12.
- 3- Araújo, PA.; Jørgensen K.D. Effect of bulk and undercuts on the accuracy of Impressions Materials. J Prosthet Dent. Dec 1985; 54, (06):791-802.
- 4- Breeding LC; Dixon DL; Accuracy of cast generate from dual-arch impression J Prosthet Dent. 2000 Oct; 84 (4): 403-7.
- 5- Corso M, Abanomy A, Canzio J Di, Zurakowski D, Morgano M S. The effect of temperature changes on the dimensional stability of polyvinyl siloxane and polyether impression materials. J Prosthet Dent. Jun 1998; 79 (06):626-31
- 6- Darvell BW. Materials Science for Dentistry . 4B Pine Grove 23 Sha Wan Drive Pokfulam Hong Kong: B W Darvell; 2002.
- 7- Duke P; Moore B K, Haug P S, Andres C J. Study of the physical properties on type IV gypsum, resin-containing, and epoxy die materials. J Prosthet Dent. Apr 2000; 83 (03): 466-73.
- 8- Endo T, Finger J W. Dimensional accuracy of a new polyether impression material. Quintessence International. Jan 2006; 37 (01):47-51.
- 9- Heshmati RH, Nagy W W, Wirth C G, Dhuru VB. Delayed linear expansion of improved dental stone J Prosthet Dent. Jul 2002; 88 (01):23-31.
- 10- Jansen,W.C.; Muench,A. Recuperação elástica de elastômeros em função da idade e da ordem de deformação. Revista da Odontologia da Universidade de São Paulo-SP. 1997; 11 (01): 49-53.
- 11- Jeffrey A C, Glen H, J, Xavier L. The effect of tray selection, viscosity of impression material, and sequence of pour on the accuracy of dies made from dual-arch impressions. J Prosthet Dent. Aug. 2003; 90 (02): 143-9.
- 12- Johnson G H, Craig R G. Accuracy of addition silicones as a function of technique. J Prosthet Dent. Feb. 1986; 55 (02):197-203.
- 13- Nissan J, Gross M, Shifman A, Assif D. Effect of wash bulk on the accuracy of polyvinyl siloxane putty-wash impressions. Journal of Rehabilitation. 2002; 29: 357-61.
- 14- Phillips RW. Materiais Dentários de Skinner. Rio de Janeiro: Ed. Interamericana Ltda, 1978.
- 15- Tjan A H L, Tao Li. Effects of reheating on accuracy of addition silicone putty-wash impressions. J Prosthet Dent.. V.65, n.6, p.743-8, Jun 1991

4.7- TABELAS, QUADROS E FIGURAS



Figura 1 -Dupla moldagem - Impregum



Figura 2 – Dispositivo metálico



Figura 3 – detalhe do troquel metálico

Quadro I – Divisão dos grupos

ADSIL			EXPRESS			IMPREGUM		
GESSO	°C	GRUPO	GESSO	°C	GRUPO	GESSO	°C	GRUPO
IV	22	A	IV	22	E	IV	22	I
IV	35	B	IV	35	F	IV	35	J
V	22	C	V	22	G	V	22	K
V	35	D	V	35	H	V	35	L

Tabela 1: Teste Kruskal-Wallis Influência do material:

<i>GESSO</i>	<i>°C</i>	<i>MATERIAL</i>	<i>MÉDIA</i>	<i>D.P</i>	<i>P</i>
IV	22	ADSIL	6,702	4,0620	0,2397
IV	22	EXPRESS	6,705	2,1628	
IV	22	IMPREGUM	6,704	3,5730	
IV	35	ADSIL	6,715	2,0248	0,0863
IV	35	EXPRESS	6,714	2,2010	
IV	35	IMPREGUM	6,715	1,6363	
V	22	ADSIL	6,715	1,8885	0,0608
V	22	EXPRESS	6,715	1,2076	
V	22	IMPREGUM	6,716	1,1972	
V	35	ADSIL	6,732	3,6453	0,0017
V	35	EXPRESS	6,739	1,9385	
V	35	IMPREGUM	6,738	3,2591	

Tabela 2: Comparação entre materiais – influência do gesso Teste Mann-Whitney

<i>MATERIAL</i>	<i>°C</i>	<i>GESSO</i>	<i>MÉDIA</i>	<i>p</i>
ADSIL	22	IV	6,702	0,001
ADSIL	22	V	6,715	
ADSIL	35	IV	6,715	0,001
ADSIL	35	V	6,732	
EXPRESS	22	IV	6,705	0,001
EXPRESS	22	V	6,715	
EXPRESS	35	IV	6,714	0,001
EXPRESS	35	V	6,739	
IMPREGUM	22	IV	6,704	0,001
IMPREGUM	22	V	6,716	
IMPREGUM	35	IV	6,715	0,001
IMPREGUM	35	V	6,738	

Tabela 3 : Comparação entre materiais influência da temperatura - teste Mann-Whitney

<i>MATERIAL</i>	<i>GESSO</i>	<i>°C</i>	<i>MÉDIA</i>	<i>P</i>
ADSIL	IV	22	6,702	0,001
ADSIL	IV	35	6,715	
ADSIL	V	22	6,715	0,001
ADSIL	V	35	6,732	
EXPRESS	IV	22	6,705	0,001
EXPRESS	IV	35	6,714	
EXPRESS	V	22	6,715	0,001
EXPRESS	V	35	6,739	
IMPREGUM	IV	22	6,704	0,001
IMPREGUM	IV	35	6,715	
IMPREGUM	V	22	6,716	0,001
IMPREGUM	V	35	6,738	

5- PRECISÃO DE TROQUÊIS DE GESSOS DOS TIPOS IV E V OBTIDOS DE MOLDES DE SILICONAS REAQUECIDOS À 35°C E A TEMPERATURA CONTROLADA DE 22°C POR MEIO DA TÉCNICA DE DUPLA MOLDAGEM

PRECISION OF TYPE IV AND V GYPSUM DIES OBTAINED BY MEANS OF THE DOUBLE IMPRESSION TECHNIQUE FROM SILICONE IMPRESSIONS REHEATED TO THE TEMPERATURE OF 35°C AND AT THE CONTROLLED TEMPERATURE OF 22°C

Marcos Daniel Septimio Lanza¹
Rodrigo Araújo de Magalhães²
Eduardo Lemos de Souza³
Cláudia Silami de Magalhães⁴
Luiz Tadeu de Abreu Polleto⁵
João Maurício Lima de Figueiredo Mota⁵
Marcos Dias Lanza⁵

RESUMO – Moldes elastoméricos produzidos a partir de um dispositivo metálico que padroniza procedimentos de moldagens, foram vazados no intuito de se produzir troqueis de gessos dos tipos IV e V. O objetivo foi avaliar a técnica de dupla moldagem frente às variáveis: temperatura, material de moldes e materiais de modelos. Os moldes foram confeccionados com siliconas Adsil Vigodent, Express 3M Espe, Zeta Plus e Oranwash L Zhermack. Para a execução da técnica de dupla moldagem foi proposto e utilizado um alívio entre as etapas de moldagem. O material pesado foi utilizado na primeira etapa e em seqüência o leve. Os moldes foram obtidos à temperatura de 35°C e armazenados à 22°C. Um grupo destes moldes foi reaquecido, atingindo novamente 35°C e vazados com gessos tipos IV e V, e outro grupo recebeu gesso tipo IV e V à temperatura de 22°C. A análise estatística mostrou diferença nos resultados, onde a variável foi o elastômero, apenas para o material Adsil. A técnica de reaquecimento de moldes produziu modelos adequados para o gesso tipo IV que são praticamente os mesmos para moldes à temperatura ambiente vazados com gessos do tipo V.

Unitermos – Estabilidade dimensional, elastômeros para impressão, poliéter, polivinyl siloxano

¹Professor Substituto – Departamento de Odontologia Restauradora da FOUFGM Mestrando Puc-MG

²Especialista em Prótese Dentária pelo CEO-IPSEMG

³Professor Assistente do Departamento de Odontologia Restauradora da FOUFGM Doutorando em Materiais Dentários

⁴Professora Adjunto do Departamento de Odontologia Restauradora da FOUFGM

⁵Professores Associados do Departamento de Odontologia Restauradora da FOUFGM

ABSTRACT – elastomeric impressions produced from a metallic device that standardises impression-taking procedures were poured in order to produce dies of type IV and V gypsum. The objective was to analyse the double impression technique as regarding the following variables: temperature, the impressions and the models material. The impressions were made with Adsil Vigodent, Express 3m, Zeta Plus and Oranwash L Zhermack silicones. For the double impression technique a relief between the impression-taking steps was proposed and used. The heavy material was used in the first step followed by the light one. The impressions were obtained at the temperature of 35°C and stored at 22°C. One group of these impressions was reheated, reaching 35°C once more, and poured with type IV and V gypsum, and another groups received type IV and V gypsum at 22°C. When the variable in question was the elastomer, statistical analysis showed differences in the results only for the Adsil material. The technique of reheating the impressions produced adequate models for type IV gypsum, which are almost the same as impressions obtained at room temperature poured with type V gypsum.

5.1- INTRODUÇÃO

O método indireto requer uma precisão grande de materiais e técnicas, uma vez que, estes trabalhos são realizados em modelos, fato que pode aumentar a imprecisão, visto que, o processo de obtenção de moldes e modelos está sujeito a alterações dimensionais inerentes a estes procedimentos. O ato de moldagem quando executado na cavidade bucal faz com que, os materiais utilizados adquiram a temperatura deste ambiente. A situação de contato tecidos/moldes irá aquecer estes moldes a uma temperatura próxima à temperatura da cavidade bucal (boca aberta), ou seja, em torno de 35°C¹⁷. Nas etapas subsequentes onde os modelos serão vazados, geralmente a temperatura não é a mesma onde foram obtidos e na maioria das vezes é próxima de 22°C. Esta situação provoca no material, uma alteração dimensional por contração térmica^{2,5,14,17}. O coeficiente de expansão térmica foi citado como sendo de $200 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ para as siliconas e esta característica, segundo o autor, provocaria uma contração de 0,34% para as siliconas, quando estes moldes resfriassem de 35 para 20°C em média¹⁴. Outro autor⁶ relatou que as contrações térmicas sofridas estão entre 0,2 e 0,3% para os elastômeros, não os diferenciando por grupos. Uma vez conhecendo a expansão de presa do gesso do tipo IV, o mais utilizado na obtenção dos modelos de trabalho, notamos que este material não compensa a contração térmica do material moldador, uma vez que, a expansão do material de modelo está em torno de 0,09 a 0,1%, dados fornecidos pelo fabricante e confirmado na literatura consultada^{1,7,14,15,16}. Os trabalhos consultados^{2,8} descreveram a necessidade de se

reaquecer os moldes, devolvendo a estes as dimensões próximas às originais que foram alteradas pelo resfriamento. O procedimento de reaquecimento altera por consequência o modelo final tornando-o mais próximo do original moldado. O restabelecimento da temperatura de 20 para 37°C proposta por estes autores ^{2,8} suaviza o problema específico da contração térmica sofrida pelos moldes quando são vazados gessos do tipo IV, porém, isto não é uma prática comum dos profissionais envolvidos neste processo. O objetivo deste trabalho é comparar o comportamento dos gessos dos tipos IV e V em três materiais elastoméricos em uma mesma técnica de moldagem, porém variando as suas temperaturas no momento de se confeccionar os modelos.

5.2- MATERIAL E MÉTODOS

Foi desenvolvido para este experimento, um dispositivo metálico que ao ser utilizado padroniza os procedimentos de moldagem (Figura 1 e 2).

Neste aparelho existe um troquel metálico (Figura 2) que está preso a uma haste, e esta por sua vez a uma base e este conjunto posiciona o troquel sempre na mesma altura durante a moldagem. As moldeiras são posicionadas na base que fixa a haste, e depois destas preenchidas com o material de escolha receberam o troquel metálico em posição final de moldagem. Com o objetivo de delinear o trabalho definiu-se com o auxílio do teste piloto e cálculo amostral, que seriam realizadas dez repetições para cada corpo-de-prova. A padronização de procedimentos foi feita através de um sistema de blocagem. Os grupos foram divididos e se estabeleceu por sorteio as etapas de obtenção dos moldes e modelos para cada dia de trabalho. A obtenção dos moldes iniciava-se com o aquecimento do dispositivo metálico por um período de 15 minutos a temperatura de $35\pm 1^{\circ}\text{C}$ em uma estufa própria e calibrada para este fim. O aquecimento era realizado antes de qualquer procedimento de moldagem para todos os grupos, e tinha por objetivo, elevar a temperatura do dispositivo próxima à da cavidade bucal, simulando a situação clínica de aproximadamente 35°C quando o paciente está de boca aberta ¹⁷. As moldeiras foram fabricadas em resina acrílica e somente após um tempo de 24 horas de sua confecção é que estas eram utilizadas. Este passo, eliminou parcialmente o efeito da contração das resinas acrílicas. As moldeiras então foram preenchidas com o material pesado para individualização de moldeira, enquanto que no troquel, neste primeiro tempo de moldagem, foi

posicionado um artefato metálico. Este artefato foi especialmente fabricado para produzir o alívio necessário no interior do material pesado que se encontraria acomodado na moldeira e esta, presa na base do dispositivo metálico. Este conjunto, troquel alívio, descia até o interior da moldeira, já carregada com o pesado, produzindo assim após a presa deste material um molde com dimensão aumentada em relação ao tamanho do troquel (Figuras 3 e 4).

Este artefato metálico foi confeccionado de tal forma que produzisse um alívio de 2mm no interior do material de individualização de moldeiras, e segundo a literatura, este alívio pode ser de 2 até 4mm^{3,8,13} Um corte foi realizado para mostrar a efetividade do alívio depois do reembasamento com o material leve (Figura 5). Logo que o troquel era posicionado no interior da moldeira carregada, este conjunto retornava à estufa para a temperatura controlada de 35⁰C por sete minutos. Após este tempo, a moldeira contendo o material pesado era retirada da posição de moldagem e o artefato metálico removido do troquel, para que fosse então feito o segundo tempo de moldagem. O tempo subsequente de moldagem, era produzido com aplicação do leve de moldagem ao troquel e também na moldeira. A moldeira nesta hora, individualizada pelo pesado e reembasada pelo material leve, retornava à estufa até a presa final, o que segundo a literatura requeria um tempo de sete minutos¹². Após a presa de sete minutos, o conjunto era novamente removido, e o molde estava pronto para receber o tratamento térmico (Figura 6), com posterior obtenção do modelo. A técnica de moldagem foi a mesma para todos os grupos. As alterações se deram na temperatura de vazamento do gesso, material de confecção do molde e tipos de gesso. Os moldes sempre se resfriavam pois eram armazenados à temperatura de 22⁰±1C por quinze minutos para todos os grupos. Os materiais de moldagem foram Adsil Vigodent, Express 3M ESPE e Zeta Plus e Oranwash L Zhermack, todos em duas consistências diferentes de material pesado e leve. Os gessos foram Exadur tipo V Polidental e Velmix Tipo IV Kerr. A divisão dos grupos pode ser melhor visualizada no Quadro 1. A manipulação dos materiais de moldagem foi realizada manualmente, uma vez que, os materiais Adsil Coltene e Zeta Plus Zemark não ofereceram opção de manipulação mecânica. A padronização foi conseguida através da disposição de comprimentos iguais de base e acelerador para o material de moldagem. O material denso (moldeira) foi dosado por volume, através de uma medida disponibilizada pelos fabricantes. O gesso e a água foram pesados em uma balança de precisão de 0,01 grama e a espatulação foi

sempre realizada pelo mesmo operador. O tratamento térmico diferiu, sendo um para a silicona de condensação e outro para a silicona de adição. O molde de Zeta Plus e Oranwash selecionado para vazamento em temperatura reaquecida, era obtido como citado acima, em temperatura controlada de 35⁰C. Após o procedimento de moldagem este era armazenado por um tempo de quinze minutos em temperatura ambiente controlada de 22±1⁰C, tempo necessário para que o molde se resfriasse. Depois do resfriamento o molde era levado à estufa a 35⁰C por quinze minutos para que se reaquecesse e neste ambiente era feito o vazamento do gesso selecionado para aquele grupo. O conjunto molde /gesso permanecia na estufa até a presa do gesso. Quando o experimento a ser realizado era para receber o vazamento à temperatura ambiente estes moldes eram retirados da estufa a 35 graus, e aguardava-se 15 minutos à temperatura ambiente controlada de 22±1⁰C onde recebiam o gesso. Os corpos-de-prova foram obtidos nesta seqüência de diferentes temperaturas para o Zeta Plus e Oranwash. As siliconas de adição Adsil e Express, para serem vazadas em temperatura ambiente eram armazenadas por uma hora, tempo especificado pelos fabricantes, para eliminar o efeito da liberação de Hidrogênio característica destes materiais para evitar a alteração da superfície do modelo de gesso tornando-o poroso. Quando o grupo selecionado era para vazamento de gesso em molde que seria reaquecido, este então retornava para a estufa por quarenta e cinco minutos para que se reaquecesse à 35⁰C. Após a espera dos dois tempos, o primeiro de resfriamento quinze minutos e o segundo de reaquecimento de quarenta e cinco minutos, é que se realizava o vazamento do gesso selecionado. O conjunto molde /gesso era armazenado na estufa até a presa do gesso.

As leituras dos corpos-de-prova foram sempre na dimensão da largura, parâmetro utilizado na literatura para avaliar precisão ⁴. Os espécimes foram selecionados ao acaso para que não houvesse inclusão de erro. Um microscópio comparador Mitutoyo com marcador digital e precisão de 0,001 mm foi utilizado para este fim. Três medidas por cada corpo-de-prova foram realizadas, e uma média das medidas foi calculada para posteriormente serem submetidas à análise estatística. O teste estatístico escolhido foi o de Kruskal Wallis e Mann Whitney, testes não paramétricos, pois com a aplicação dos valores obtidos (médias) ao teste de Kolmogorov e Smirnov não se encontrou uma distribuição uniforme da amostra, o que contra-indica a utilização de um teste paramétrico.

5.3- RESULTADOS

Os resultados da tabela 1 compararam as médias das situações sendo a variável o material moldador. Nesta circunstância houve significância estatística a 1% no teste de Kruskal-Wallis para o material Adsil quando a temperatura foi de 22°C. Nesta tabela podemos observar que o material não teve influência no tamanho dos troqueis em todas as situações, com exceção do Adsil e que às vezes os troqueis de gesso foram menores, iguais ou maiores que o original moldado. Para os outros dois materiais esta variável não teve significância estatística. As tabelas 2 e 3 mostram, pelo teste de Mann-Whitney, que o gesso e a temperatura é que determinaram os resultados estatisticamente significantes. Toda vez que o gesso IV é substituído pelo V e a temperatura altera de 22°C para 35°C as alterações experimentadas pelos modelos foram claramente destacadas, ou seja, o troquel, a exceção do Adsil, não variou com o elastômero como na tabela 1 e sim com o gesso e a temperatura como visto nas tabelas 2 e 3.

5.4- DISCUSSÃO

A análise estatística mostrou pelo teste de Kruskal-Wallis que o troquel de gesso à temperatura ambiente foi maior para o material Zeta Plus, sugerindo que este material possui um comportamento menos expressivo quanto ao resfriamento posterior à moldagem. O mesmo não ocorre para os elastômeros Adsil e Express cujos valores foram estatisticamente iguais e menores que Zeta Plus, sugerindo um comportamento térmico semelhante após o resfriamento de 35 à temperatura de 22°C para estes dois materiais. O que se pode observar pelas médias dos três materiais que foram resfriados é que nenhum deles atingiu o tamanho do troquel original de 6,71mm, portanto produzindo resultados menores que a largura original e demonstrando uma perda quando da utilização desta técnica,¹⁰ que é a mais comum entre os procedimentos clínicos empregados. Outros autores encontraram perda ou questionaram a aplicação da técnica em temperatura ambiente.^{1,2,8,14,16}

Quando os moldes com gesso tipo IV retornaram à estufa em temperatura de 35°C constatamos pelos resultados dispostos na tabela 1 uma aproximação bastante satisfatória do troquel de gesso obtido com o tamanho original do troquel. Podemos

observar que a técnica proposta pelos autores^{2,8} pôde ser reproduzida com fidelidade neste experimento. Os materiais Adsil, Zeta Plus e Express se comportaram de modo similar, enquanto que o Adsil, apesar de equivalente estatisticamente, obteve resultados menos expressivos. Este fato sugere que o Adsil provavelmente possui o coeficiente de dilatação mais sensível à técnica de variação de temperatura, tanto para queda quanto para a elevação, mostrando que esta técnica pode introduzir uma variável na produção dos modelos. A literatura relata que materiais diferentes não possuem o mesmo coeficiente de expansão térmica.^{1,6,11,14}

Os melhores resultados foram obtidos com a substituição do gesso tipo IV pelo V quando os moldes foram vazados a 22°C, onde percebemos que os materiais se equivaleram estatisticamente e a dimensão dos modelos foi muito parecida com a do troquel original. O fato de se obter melhores resultados com o vazamento do gesso tipo V à temperatura ambiente, quando comparado com moldes reaquecidos e vazados com gesso tipo IV, pode se dar pelo fato de que o reaquecimento^{2,8} é, sem sombra de dúvida mais uma variável a ser controlada, e que os materiais nem sempre apresentam o mesmo coeficiente térmico para o resfriamento e aquecimento¹¹. Os autores^{1,7,9,14} relataram a expansão dos gessos IV e V, e por tais trabalhos podemos observar uma aproximação dos valores da expansão de presa do gesso tipo V com a contração térmica de 0,2 a 0,3% dos elastômeros⁶. Em contra partida existe uma diferença significativa desta contração térmica para expansão do gesso tipo IV, concordando com os autores.^{1,7,9,14} O gesso tipo V quando do reaquecimento dos moldes, apresentou um comportamento de equivalência estatística para os três materiais testados. Quando observamos a tabela 1 percebemos que os valores estão acima das dimensões do troquel original, sendo em média 6,72mm para todas as situações, isto vem reafirmar que o coeficiente de aquecimento pode não ser necessariamente o de resfriamento, para tal os resultados deveriam ser mais parecidos em uniformidade entre as duas situações reaquecimento e resfriamento,

O que não é observado nas tabelas, uma vez que os valores de moldes resfriados vazados com gessos dos tipos V são bastante uniformes e diferentes dos reaquecidos. A análise estatística dos resultados comprova ainda a influência do gesso, ou seja, toda vez que se substituir o gesso tipo IV pelo V haverá um ganho de expansão em qualquer dos materiais selecionados nesta pesquisa. O mesmo pode-se dizer da temperatura, pois um molde reaquecido apresenta um resultado diferente

daquele em temperatura ambiente, independente do tipo de gesso. Podemos observar ainda que ao se resfriarem, os moldes não apresentaram um comportamento semelhante e foram estatisticamente significantes quando o gesso tipo IV foi utilizado, porém quando o gesso foi substituído por tipo V este resfriamento não produziu o mesmo efeito nos materiais testados, ou seja, foram sem significância estatística.

5.5- CONCLUSÕES

Nas condições testadas parece-nos lícito concluir que:

O gesso tipo V produz troquéis com valores mais próximos aos originais quando utilizados em moldes vazados à temperatura de 22°C;

O gesso do tipo IV não conseguiu compensar a contração de resfriamento dos elastômeros à temperatura de 22°C;

A temperatura do molde tem influência direta no tamanho dos modelos de gesso;

A substituição do gesso tipo IV por V pode ser uma opção simples e viável, pois é menos onerosa e trabalhosa;

A técnica do reaquecimento de moldes produz modelos adequados para gesso tipo IV, que são praticamente os mesmos para moldes à temperatura ambiente vazados com gessos do tipo V.

5.6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- Tjan A H L, Tao Li. Effects of reheating on accuracy of addition silicone putty-wash impressions. *J. Prosthet. Dent.* Jun 1991;65(06):743-8.
- 2- Araujo PA., Jørgensen KD. Improved accuracy by reheating addition-reaction silicone impressions. *J. Prosthet. Dent.* 1986 Jan ; 55 (01): 11-12.
- 3- Corso M, Abanomy A, Canzio J Di, Zurakowski D, Morgano M S. The effect of temperature changes on the dimensional stability of polyvinyl siloxane and polyether impression materials. *J. Prosthet. Dent.* Jun 1998; 79 (06):626-31
- 4- Phillips RW. *Materiais Dentários de Skinner*. Rio de Janeiro: Ed. Interamericana Ltda, 1978.
- 5- Darvell BW. *Materials Science for Dentistry* . 4B Pine Grove 23 Sha Wan Drive Pokfulam Hong Kong: B W Darvell; 2002.
- 6- Anusavice K L. Phillips: *Materiais Dentários*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1998.
- 7- Duke P; Moore B K, Haug P S, Andres C J. Study of the physical properties on type IV gypsum, resin-containing, and epoxy die materials. *J. Prosthet. Dent.* Apr 2000; 83 (03): 466-73.
- 8- Souza E L. et al. Avaliação da alteração dimensional de um material para modelo. *Pesquisa Odontológica brasileira, São Paulo.* Set. de 2000; 14: 124. Setembro de 2000.
- 9- Souza E L. et al. Influencia do gesso tipo V na adaptação interna de coroas dos sistemas AgSn e CuZn. *Revista do Conselho Regional de Odontologia.* 2000; 6 (03):165-71.
- 10- Endo T, Finger J W. Dimensional accuracy of a new polyether impression material. *Quint. Inter.* Jan 2006; 37 (01):47-51.
- 11- Araujo, PA.; Jørgensen K.D. Effect of bulk and undercuts on the accuracy of Impressions Materials. *J. Prosthet. Dent.* Dec 1985; 54, (06):791-802.
- 12- Nissan J, Gross M, Shifman A, Assif D. Effect of wash bulk on the accuracy of polyvinyl siloxane putty-wash impressions. *J. of Rehab..* 2002; 29: 357-61.
- 13- Jansen,W.C.; Muench,A. Recuperação elástica de elastômeros em função da idade e da ordem de deformação. *Rev. da Odonto. da Univers. de São Paulo-SP.* 1997; 11 (01): 49-53.
- 14- Breeding LC; Dixon DL; Accuracy of cast generate from dual-arch impression J. *Prosthet .Dent.* 2000 Oct; 84 (4): 403-7.
- 15- Jeffrey A C, Glen H, J, Xavier L. The effect of tray selection, viscosity of impression material, and sequence of pour on the accuracy of dies made from dual-arch impressions. *J. Prosthet .Dent.* Aug. 2003; 90 (02): 143-9.
- 16- Heshmati RH, Nagy W W, Wirth C G, Dhuru VB. Delayed linear expansion of improved dental stone *J. Prosthet. Dent.* Jul 2002; 88 (01):23-31.
- 17- Johnson G H, Craig R G. Accuracy of addition silicones as a function of technique. *J. Prosthet. Dent.* Feb. 1986; 55 (02):197-203.

5.7-LISTA DE FIGURAS QUADROS E TABELAS



Figura 1 – Dispositivo metálico



Figura 2 – detalhe do troquel metálico



Figura 3 – Alívio em posição



Figura 4 – Individualização da moldeira



Figura 5 – Corte longitudinal do molde



Figura 6 – Molde de Silicona de Adição

Quadro 1 – Divisão dos grupos.

ADSIL	EXPRESS	ZETA PLUS/ORANWASH
GESSO IV- 22 ^o C A	GESSO IV- 22 ^o C E	GESSO IV- 22 ^o C I
GESSO IV- 35 ^o C B	GESSO IV- 35 ^o C F	GESSO IV- 35 ^o C J
GESSO V- 22 ^o C C	GESSO V- 22 ^o C G	GESSO V- 22 ^o C K
GESSOV-35 ^o C D	GESSO V- 35 ^o C H	GESSO V- 35 ^o C L

Tabela 1: Teste Kruskal-Wallis Influência do elastômero.

Gesso	^o C	Material	Mínimo	Máximo	Mediana	média	DP	P
IV	22	Adsil	6,668	6,704	6,674	6,679	0,011	<0,001
IV	22	Express	6,676	6,691	6,685	6,684	0,005	
IV	22	ZetaPlus	6,694	6,717	6,706	6,706	0,001	
IV	35	Adsil	6,700	6,716	6,710	6,708	0,005	0,003
IV	35	Express	6,711	6,716	6,714	6,714	0,001	
IV	35	ZetaPlus	6,710	6,717	6,714	6,714	0,002	
V	22	Adsil	6,710	6,716	6,714	6,713	0,002	0,728
V	22	Express	6,711	6,715	6,713	6,713	0,001	
V	22	ZetaPlus	6,708	6,717	6,714	6,714	0,003	
V	35	Adsil	6,722	6,727	6,724	6,724	0,002	0,099
V	35	Express	6,721	6,727	6,722	6,723	0,002	
V	35	ZetaPlus	6,720	6,733	6,726	6,726	0,004	

Tabela 2 - Influência do tipo de gesso na largura.

Material	^o C	Gesso	Mínimo	Máximo	Mediana	média	DP	P
----------	----------------	-------	--------	--------	---------	-------	----	---

Adsil	22	IV	6,668	6,704	6,674	6,679	0,011	<0,001
Adsil	22	V	6,710	6,716	6,714	6,713	0,002	
Adsil	35	IV	6,700	6,716	6,714	6,708	0,005	<0,001
Adsil	35	V	6,722	6,727	6,724	6,724	0,002	
Express	22	IV	6,676	6,691	6,685	6,684	0,005	<0,001
Express	22	V	6,711	6,715	6,713	6,713	0,001	
Express	35	IV	6,711	6,716	6,714	6,714	0,001	<0,001
Express	35	V	6,721	6,727	6,722	6,723	0,002	
ZetaPlus	22	IV	6,693	6,700	6,696	6,697	0,010	<0,001
ZetaPlus	22	V	6,708	6,717	6,714	6,714	0,003	
ZetaPlus	35	IV	6,710	6,717	6,714	6,714	0,002	<0,001
ZetaPlus	35	V	6,720	6,733	6,726	6,726	0,004	

Tabela 3 - Influência da temperatura na largura.

<i>Material</i>	<i>Gesso</i>	<i>°C</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>	<i>Mediana</i>	<i>média</i>	<i>DP</i>	<i>P</i>
Adsil	IV	22	6,668	6,704	6,674	6,679	0,011	<0,001
Adsil	IV	35	6,710	6,716	6,714	6,713	0,002	
Adsil	V	22	6,700	6,716	6,714	6,708	0,005	<0,001
Adsil	V	35	6,722	6,727	6,724	6,724	0,002	
Express	IV	22	6,676	6,691	6,685	6,684	0,005	<0,001
Express	IV	35	6,711	6,715	6,713	6,713	0,001	
Express	V	22	6,711	6,716	6,714	6,714	0,001	<0,001
Express	V	35	6,721	6,727	6,722	6,723	0,002	
ZetaPlus	IV	22	6,693	6,700	6,696	6,697	0,010	<0,001
ZetaPlus	IV	35	6,708	6,717	6,714	6,714	0,003	
ZetaPlus	V	22	6,710	6,717	6,714	6,714	0,002	<0,001
ZetaPlus	V	35	6,720	6,733	6,726	6,726	0,004	

6- INFLUÊNCIA DAS TÉCNICAS DE MOLDAGEM NA OBTENÇÃO DE TROQUÉIS DE GESSOS DOS TIPOS IV E V EM MOLDES DE SILICONAS DE ADIÇÃO À 35 E 22°C

INFLUENCE OF THE IMPRESSION TECHNIQUES IN OBTAINING TYPE IV AND V GYPSUM DIES IN ADDITION SILLICONA IMPRESSIONS AT 35°C AND 22°C

Marcos Daniel Septímio Lanza
Rodrigo Araújo Magalhães
Eduardo Lemos de Souza
João Maurício Lima de Figueiredo Mota
Marcos Dias Lanza

RESUMO – O objetivo do trabalho foi comparar as técnicas de dupla moldagem e dupla mistura, utilizando-se siliconas de adição frente a variáveis: gesso dos tipos IV e V e temperaturas de vazamento à 35 e 22°C. Um dispositivo metálico foi utilizado para a produção padronizada de moldes das siliconas Adsil Coltene e Express 3M Espe. Os moldes passaram por esta variação de temperatura de 35°C onde foram produzidos para 22°C onde foram armazenados e após a readequação da temperatura para 35°C ou 22°C estes moldes receberam gessos dos tipos IV ou V conforme o grupo. A análise estatística mostrou pelos testes de Mann Whitney e Kruskal Wallis que os modelos de gesso produzidos a partir de moldes de dupla mistura têm maior precisão. Observou-se ainda uma equivalência estatística entre o reaquecimento para vazamento de gesso do tipo IV e a utilização de gesso do tipo V em moldes à 22°C.

Descritores – Estabilidade dimensional, elastômeros para impressão, poliéter, polivinyl siloxano.

ABSTRACT – The objective of this work was to compare the double impression and double mix techniques using addition silicones as regarding the following variables: type IV and type V gypsums and pouring temperature of 35°C and 22°C. A metallic device was used for the standardised production of impressions of Adsil Coltene and Express 3M Espe silicones. The impressions underwent this temperature variation from 35°C, where they were produced, to 22°C, where they were stored. After having their temperature readjusted to 35°C or 22°C these impressions received type IV or type V gypsum according to their groups. Statistical analysis showed, by means of the Mann Whitney and Kruskal Wallis tests, that the gypsum models produced from double mix impressions have higher precision. A statistical equivalency was also observed between the reheating for pouring of type IV gypsum and the usage of type V gypsum in impressions at 22°C.

6.1- INTRODUÇÃO

O modelo de gesso para alcançar a precisão devida depende do controle de alguns passos operatórios, e dentre eles está a moldagem. Existem técnicas consagradas de moldagens para que possamos atingir com fidelidade o objetivo traçado. As siliconas de adição são disponibilizadas em cinco consistências ¹ e de acordo com os fabricantes, estes materiais podem ser utilizados em dois tempos clínicos subseqüentes, ou seja, na dupla moldagem, ou mesmo na técnica de dupla mistura, onde consistências diferentes são utilizadas em um único tempo clínico. A dupla moldagem e a dupla mistura foram técnicas propostas para que o procedimento de obtenção dos moldes possa ser realizado com eficiência e praticidade. ^{1,6,14} Quando se faz uso da técnica de pesado e leve em dois passos clínicos, um material elastomérico pesado é utilizado para individualizar moldeiras, enquanto outro material leve para refinar e aumentar a precisão, produzindo um molde com características adequadas. O primeiro tempo de moldagem foi originalmente introduzido para minimizar os efeitos da contração de polimerização inerentes às siliconas de condensação. ^{12,14} A literatura cita que um alívio deve ser realizado na silicona densa para que o espaço criado por este procedimento seja preenchido pelo material leve e levado em posição de moldagem, o que seria o segundo tempo clínico. ^{1,2,3,6,8,12,13,14} O alívio deve sempre existir e ter uma espessura definida, o que é um consenso, porém sua magnitude pode ser entre 2 e 4 mm ^{3,13,8}. O fato é que confecção do alívio pode levar à imprecisão, uma vez que é um passo clínico difícil de se padronizar com propostas variadas para sua confecção. ^{1,3,8,14} Os moldes obtidos com a técnica da dupla mistura, um pesado de moldagem com um leve de moldagem, são denominados moldagens de um só tempo, onde o pesado carrega a moldeira e o leve é injetado no preparo. O pesado contido na moldeira quando levado em posição de moldagem não irá comprimir demasiadamente o leve, portanto, não existe o alívio para a obtenção de moldes nesta técnica, assim então, teria-se a supressão de um passo clínico na obtenção de modelos. O resfriamento dos moldes é mais um fator que pode levar a imprecisão dos modelos, o que está relatado como contração térmica ou por resfriamento. Os moldes quando são removidos da posição de moldagem para o meio ambiente, sofrem, quase sempre uma queda de sua temperatura. Na cavidade bucal estes moldes em contato íntimo com tecidos se aquecem, sua remoção para obtenção de modelos de gesso requer tempo, o que provoca um resfriamento deste material.

^{2,5,14,17} Os trabalhos que se utilizaram da técnica do reaquecimento de moldes, com a finalidade de devolver a estes a dimensão próxima à anterior ao resfriamento, melhoraram a precisão dos modelos de trabalho obtidos com gesso do tipo IV. A conclusão foi que este fato traz um ganho nos resultados ^{2,8}, pois a expansão destes gessos por si só, ou seja, expansão de gessos em moldes resfriados, não foi capaz de compensar a contração de resfriamento nestes testes. Outro teste que realizou vazamento de gesso à temperatura ambiente demonstrou que o modelo de gesso tipo IV tem magnitudes menores que o troquel original nas três dimensões ¹². O artifício de se reaquecer moldagens resolve o problema específico da contração térmica sofrida pelos moldes, porém não é usualmente utilizada por profissionais da área.

O gesso tipo V ao ser incorporado ao processo de obtenção de modelos de trabalho, poderia trazer um ganho nas dimensões finais, uma vez que apresenta uma maior expansão de presa em relação ao gesso tipo IV. Expansão de 0,009 a 0,10 % para gessos do tipo IV ^{1,7,14,15,16} contra 0,22 a 0,3% para gessos do tipo V ^{1, 9,15}. A contração térmica dos elastômeros tem aproximadamente um valor de 0,2 a 0,3% ^{6,14} que é semelhante a expansão do gesso tipo V. O objetivo deste trabalho é verificar o comportamento das técnicas de dupla moldagem e dupla mistura em temperatura ambiente e ainda se estas variáveis influenciariam no reaquecimento de moldes para obtenção de modelos dos gessos IV e V.

6.2- MATERIAL E MÉTODOS

As figuras 1 e 2 mostram o dispositivo metálico utilizado, com o qual, se padronizou os procedimentos de moldagem, (Figuras 1 e 2). Este dispositivo é composto de um troquel metálico (Figura 2), que reproduz um preparo de coroa total, que é preso a uma haste, que sempre o posiciona na mesma altura durante o ato de moldagem. Esta haste por sua vez, está presa a uma base onde se fixam as moldeiras que após serem preenchidas com o material de escolha receberão o troquel metálico em sua posição. Um teste piloto auxiliou o delineamento do experimento e através dele se definiu que seriam realizadas dez repetições para cada corpo-de-prova. Com o objetivo da padronização de procedimentos, empregou-se um sistema de blocagem onde os grupos foram divididos, e se estabeleceu por sorteio as etapas de obtenção dos moldes e modelos para cada dia de trabalho. O procedimento para a obtenção dos moldes iniciava-se com a elevação da temperatura do dispositivo metálico para

35⁰C, o que requeria um período de 15 minutos. Este aquecimento era realizado em estufa própria, e calibrada para tal. O processo de adequação da temperatura era realizado antes de todas as moldagens e tinha como finalidade simular o passo clínico de uma situação em boca, onde a temperatura está próxima de 34.2 graus centígrados¹⁷. As moldeiras confeccionadas em resina acrílica foram armazenadas por um tempo de 24 horas antes da sua utilização, o que diminuiu o efeito da contração das resinas acrílicas.

Dupla moldagem – (Figura 3). As moldeiras de acrílico foram preenchidas com o material para individualização, o denso, enquanto que no troquel era colocado um artefato metálico(Figura 4). O artefato foi confeccionado com o intuito de produzir o alívio necessário no interior do material pesado que se encontrava na moldeira e esta, presa na base do dispositivo metálico. Este conjunto, troquel alívio, descia até o interior da moldeira carregada com o denso, produzindo após a presa deste material um molde com um alívio em relação ao tamanho do troquel. (Figura 4) Após o posicionamento do troquel mais o alívio no interior da moldeira carregada, o conjunto era colocado outra vez na estufa em temperatura controlada de 35⁰C. Após este primeiro tempo de moldagem, o conjunto era retirado da posição de moldagem e o alívio removido do troquel para que fosse então feito o segundo tempo de moldagem. O tempo subsequente de moldagem era produzido com aplicação do leve de moldagem ao troquel e também no interior da moldeira. A moldeira, nesta hora, individualizada pelo pesado e reembasada pelo material leve retornava ao ambiente aquecido, estufa, até a presa final. A literatura sugere um tempo de sete minutos para a presa satisfatória de um elastômero¹⁰. Após este tempo de sete minutos, o conjunto era novamente removido e o molde estava pronto para receber o tratamento térmico, e posterior obtenção do modelo. (figura 5). Neste procedimento as moldeiras foram preenchidas com o material pesado e ao mesmo tempo o leve de moldagem foi aplicado ao troquel. As moldeiras eram posicionadas no dispositivo metálico, na base, e o troquel recoberto pelo material leve era introduzido no interior da moldeira contendo o pesado de moldagem. Ao término desta operação, este conjunto era armazenado na estufa à 35⁰C até a presa dos elastômeros, o que levava um tempo de sete minutos¹⁰. Após a presa o conjunto era removido e o molde estava pronto para receber o tratamento térmico, e posterior obtenção do modelo. As técnicas de moldagem seguiram a mesma rotina, conservando-se suas particularidades, ou seja,

a mesma metodologia para ambas. Os moldes eram, sem exceção, armazenados à temperatura de $22 \pm 1^{\circ}\text{C}$ por um tempo de quinze minutos. Os materiais de moldagem foram Adsil Vigodent e Express 3m, ambos em duas consistências diferentes, de material pesado e leve e os gessos foram Exadur tipo V Polidental e Velmix Tipo IV Kerr. Quanto aos tratamentos térmicos, material de confecção dos moldes e tipos de gesso, temos a divisão dos grupos dispostos nos Quadros 1 e 2. A manipulação dos materiais de moldagem foi realizada manualmente e a padronização foi por meio da disposição de comprimentos iguais de base e acelerador. O material denso foi padronizado por volumes iguais, dosados pelos dispositivos oferecidos pelos fabricantes. O gesso foi pesado em uma balança de precisão de 0,001 gramas e a água para sua manipulação também medida por peso. A manipulação de todos os materiais envolvidos foi calibrada, e realizada pelo mesmo operador.

O tratamento térmico se dividiu em dois procedimentos distintos, moldes para serem vazados a 22 e a 35°C . A obtenção dos moldes era sempre em temperatura próxima à bucal de 35°C . Após este passo, cada molde era armazenado à $22 \pm 1^{\circ}\text{C}$, para que se resfriasse por quinze minutos. O molde para obtenção do modelo à 35°C era identificado e este retornava para a estufa à 35°C por quarenta e cinco minutos com o objetivo do seu reaquecimento. As siliconas de adição necessitam de um tempo de armazenagem de uma hora, a soma dos dois tempos, de resfriamento de quinze minutos e reaquecimento de quarenta e cinco minutos completava o tempo necessário para o vazamento do gesso, prevenindo o efeito da liberação de Hidrogênio. O molde com o gesso era armazenado na estufa até a presa final do gesso. Quando o vazamento era realizado à temperatura ambiente, estes moldes eram retirados da estufa a 35°C , e se aguardava uma hora à temperatura ambiente para receberem o gesso. Os corpos-de-prova foram obtidos nesta seqüência de diferentes temperaturas e materiais de molde e modelo. As leituras dos troqueis de gesso foram ao acaso e a dimensão da largura foi selecionada, parâmetro utilizado na literatura para avaliar precisão. ⁴ Um microscópio comparador Mitutoyo com marcador digital e precisão de 0,001 mm foi utilizado para este fim. Foram feitas três medidas por cada corpo-de-prova, e destas foi retirado uma média para, posteriormente, serem submetidas à análise estatística. O tratamento estatístico escolhido foi o teste de Krushkall Wallis, teste não paramétrico, pois após a submissão dos valores obtidos (médias) ao teste

de Kolmogorov e Smirnov observou-se uma distribuição não uniforme da amostra, o que contra indica a utilização de um teste paramétrico.

6.3- RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teste estatístico não paramétrico, aplicado devido a distribuição não uniforme das variáveis, não permitiu a comparação entre os grupos Adsil e Express, não revelando assim o comportamento de um em relação ao outro. A análise então foi feita de um grupo de Adsil na técnica de dupla moldagem em relação à técnica de dupla mistura e isto pode ser observado na tabela 1. A análise destes resultados nos mostra que em temperatura ambiente a técnica influenciou nos resultados e que estatisticamente, houve significância entre os modelos de gesso tipo IV. Este fato pode ser mais realçado na situação clínica, devido ao fato de que o alívio preconizado ^{3,8,13} de 2 a 4 mm foi controlado de forma adequada, por meio do artefato metálico pré-fabricado, e que outros autores ^{1,3,8,14} relataram que este passo pode ser crítico de se realizar e ainda afeta os resultados finais, quando confeccionados clinicamente, ou seja, difícil de se controlar como variável clínica. O resfriamento destes moldes produziu ainda troquéis menores, sugerindo que o aumento da quantidade do material denso utilizado neste experimento influencia a contração térmica. Quando os moldes foram reaquecidos percebeu-se uma diferença estatisticamente significativa nos resultados, estando de acordo com a literatura, pois, a utilização de materiais de consistências diferentes produz coeficientes de expansão térmica diferentes. Quanto mais carga tiver este tipo de material, menor será sua variação dimensional em função da temperatura. Desta forma, como a dupla mistura utiliza quantidades de materiais semelhantes entre as consistências, tem-se no final um molde geralmente com maior quantidade de material fluido, portanto com maior expansão, 6,70 para dupla moldagem (menos material fluido) e gesso tipo IV contra 6,71 para dupla mistura (mais material fluido) no mesmo material de modelo e moldes reaquecidos. O mesmo fato pode ser observado em moldes reaquecidos para gessos do tipo V. Os moldes de gesso tipo V não apresentaram diferença estatística significativa, provavelmente porque se eliminou a variável reaquecimento, produzindo então modelos mais uniformes para o Adsil. A análise da tabela 2 nos mostra que este material teve um comportamento mais uniforme. Fato que se pode deduzir em função do molde de Express ser de consistência diferente do molde do Adsil, uma vez que o Express apresenta dois

materiais de moldagem em consistências pesado e leve, e o Adsil apresenta também dois materiais de consistências diferentes, só que, um material de moldeira denso e um leve de moldagem. Esta diferença modifica a quantidade de carga no resultado final, alterando o coeficiente de dilatação e contração. Quando os moldes não foram reaquecidos, este material também apresentou resultados semelhantes, da mesma forma, porém com coeficientes diferentes. Quando estes moldes resfriaram e os coeficientes de contração e expansão não foram necessariamente os mesmos, pois os resultados mudaram.

De posse dos resultados percebemos uma proximidade de valores do troquel mestre moldado 6,71mm com os resultados de gesso do tipo IV em moldes reaquecidos e tipo V em moldes em temperatura ambiente. Os moldes de gessos do tipo IV em temperatura ambiente não atingiram o tamanho original do troquel como demonstram as tabelas 1 e 2, bem como os moldes reaquecidos ultrapassaram as medidas, quando neles foram vazados gesso tipo V.

6.4- CONCLUSÕES

O gesso tipo V produz troquéis com valores mais próximos aos originais quando utilizados em moldes à temperatura ambiente;

O gesso do tipo IV não conseguiu compensar a contração de resfriamento dos elastômeros testados nas condições descritas, ou seja, moldes resfriados;

A temperatura do molde tem influência direta no tamanho dos modelos de gesso;

A substituição do gesso tipo IV por V pode ser uma opção simples e viável;

A técnica de reaquecimento de moldes produz modelos adequados para gesso tipo IV que são praticamente os mesmos para moldes à temperatura ambiente vazados com gessos tipo V.

A técnica influi nos resultados mostrando que os coeficientes de contração e dilatação são sensíveis a ela.

Os moldes obtidos com a dupla moldagem e material Express tiveram comportamento mais uniforme.

6.5- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- Anusavice K L. Phillips: Materiais Dentários. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1998.
- 2- Araujo PA., Jørgensen KD. Improved accuracy by reheating addition-reaction silicone impressions. J. Prosthet. Dent. 1986 Jan ; 55 (01): 11-12.
- 3- Araujo, PA.; Jørgensen K.D. Effect of bulk and undercuts on the accuracy of Impressions Materials. J. Prosthet. Dent. Dec 1985; 54, (06):791-802.
- 4- Breeding LC; Dixon DL; Accuracy of cast generate from dual-arch impression J. Prosthet .Dent. 2000 Oct; 84 (4): 403-7.
- 5- Corso M, Abanomy A, Canzio J Di, Zurakowski D, Morgano M S. The effect of temperature changes on the dimensional stability of polyvinyl siloxane and polyether impression materials. J. Prosthet. Dent. Jun 1998; 79 (06):626-31
- 6- Darvell BW. Materials Science for Dentistry . 4B Pine Grove 23 Sha Wan Drive Pokfulam Hong Kong: B W Darvell; 2002.
- 7- Duke P; Moore B K, Haug P S, Andres C J. Study of the physical properties on type IV gypsum, resin-containing, and epoxy die materials. J. Prosthet. Dent. Apr 2000; 83 (03): 466-73.
- 8- Endo T, Finger J W. Dimensional accuracy of a new polyether impression material. Quint. Inter. Jan 2006; 37 (01):47-51.
- 9- Heshmati RH, Nagy W W, Wirth C G, Dhuru VB. Delayed linear expansion of improved dental stone J. Prosthet. Dent. Jul 2002; 88 (01):23-31.
- 10- Jansen W C, MuenchA. Recuperação elástica de elastômeros em função da idade e da ordem de deformação. Rev. da Odonto. da Univers. de São Paulo-SP. 1997; 11 (01): 49-53.
- 11- Jeffrey A C, Glen H, J, Xavier L. The effect of tray selection, viscosity of impression material, and sequence of pour on the accuracy of dies made from dual-arch impressions. J. Prosthet .Dent. Aug. 2003; 90 (02): 143-9.
- 12- Johnson G H, Craig R G. Accuracy of addition silicones as a function of technique. J. Prosthet. Dent. Feb. 1986; 55 (02):197-203.
- 13- Nissan J, Gross M, Shifman A, Assif D. Effect of wash bulk on the accuracy of polyvinyl siloxane putty-wash impressions. J. of Rehab.. 2002; 29: 357-61.
- 14- Phillips RW. Materiais Dentários de Skinner. Rio de Janeiro: Ed. Interamericana Ltda, 1978.
- 15- Souza EL, et al Avaliação alteração dimensional de um material para modelo. Pesquisa Odontológica brasileira, São Paulo V.14,p. 124. Setembro de 2000.
- 16- Souza EL, et al. Influência do gesso tipo V na adaptação interna de coroas dos sistemas AgSn e CuZn. Revista do Conselho Regional de Odontologia Belo Horizonte Minas Gerais,v.6, n.3, p. 165-71, 2000.
- 17- Tjan A H L, Tao Li. Effects of reheating on accuracy of addition silicone putty-wash impressions. J. Prosthet. Dent. Jun 1991;65 (06):743-8.

6.6-LISTA DE FIGURAS QUADROS E TABELAS



Figura 1 – Dispositivo metálico



Figura 2 – Detalhe do troquel metálico



Figura 3 – Dupla moldagem



Figura 4 – Alívio em posição



Figura 5 – Dupla mistura

Quadro 1 Dupla Moldagem

ADSIL DUPLA MOLDAGEM	EXPRESS DUPLA MOLDAGEM
GESSO IV- 22 ^o C A	GESSO IV- 22 ^o C E
GESSO IV- 35 ^o C B	GESSO IV- 35 ^o C F
GESSO V- 22 ^o C C	GESSO V- 22 ^o C G
GESSO V- 35 ^o C D	GESSO V- 35 ^o C H

Quadro 2 – Dupla Mistura

ADSIL DUPLA MISTURA	EXPRESS DUPLA MISTURA
GESSO IV- 22 ^o C A	GESSO IV- 22 ^o C E
	GESSO IV- 35 ^o C F
GESSO V- 22 ^o C C	GESSO V- 22 ^o C G
GESSO V- 35 ^o C D	GESSO V- 35 ^o C H

Tabela 1 - Teste de Kruskal-Wallis influência da técnica no material Adsil

<i>Gesso</i>	<i>Temperatura</i>	<i>Técnica</i>	<i>Média</i>	<i>D.P</i>	<i>P</i>
IV	22 ^o C	Dupla Moldagem	6,67	0,002	<0,001
IV	22 ^o C	Dupla Mistura	6,70	0,004	
IV	35 ^o C	Dupla Moldagem	6,70	0,005	<0,001
IV	35 ^o C	Dupla mistura	6,71	0,002	
V	22 ^o C	Dupla Moldagem	6,71	0,002	0,342
V	22 ^o C	Dupla Mistura	6,71	0,002	
V	35 ^o C	Dupla Moldagem	6,72	0,002	<0,001
V	35 ^o C	Dupla Mistura	6,73	0,003	

Tabela 2 - Teste de Kruskal-Wallis influência da técnica no material Express

<i>Gesso</i>	<i>Temperatura</i>	<i>Técnica</i>	<i>Média</i>	<i>D.P</i>	<i>P</i>
IV	22 ^o C	Dupla Moldagem	6,69	0,005	0,332
IV	22 ^o C	Dupla Mistura	6,70	0,002	
IV	35 ^o C	Dupla Moldagem	6,71	0,001	0,071
IV	35 ^o C	Dupla mistura	6,71	0,002	
V	22 ^o C	Dupla Moldagem	6,71	0,001	0,236
V	22 ^o C	Dupla Mistura	6,71	0,001	
V	35 ^o C	Dupla Moldagem	6,72	0,002	0,0015
V	35 ^o C	Dupla Mistura	6,73	0,002	

7 CONCLUSÃO

O trabalho realizado mostrou, nesta metodologia, que realmente existe uma perda quando o gesso tipo IV é utilizado como material de modelo e o molde se encontra em temperatura diferente daquela que foi gerado (bucal). A técnica pôde ser avaliada somente para as siliconas de adição, em função dos resultados não se apresentarem com uma distribuição normal. Esta anormalidade na distribuição impossibilitou o uso de um teste paramétrico, o que produziria uma análise mais extensa e rica podendo haver cruzamento de todas situações. Embora isto não tenha acontecido, tivemos uma amostra de que o reaquecimento é uma boa saída para o problema apresentado assim como a substituição do material de modelo. Praticamente estas alternativas se equivaleram em resultados e não em praticidade, visto que é mais fácil substituir um gesso que reaquecer um molde.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- Tjan A H L, Tao Li. Effects of reheating on accuracy of addition silicone putty-wash impressions. *J. Prosthet. Dent.* Jun 1991;65(06):743-8.
- 2- Araujo PA., Jørgensen KD. Improved accuracy by reheating addition-reaction silicone impressions. *J. Prosthet. Dent.* 1986 Jan ; 55 (01): 11-12.
- 3- Corso M, Abanomy A, Canzio J Di, Zurakowski D, Morgano M S. The effect of temperature changes on the dimensional stability of polyvinyl siloxane and polyether impression materials. *J. Prosthet. Dent.* Jun 1998; 79 (06):626-31
- 4- Phillips RW. *Materiais Dentários de Skinner*. Rio de Janeiro: Ed. Interamericana Ltda, 1978.
- 5- Darvell BW. *Materials Science for Dentistry* . 4B Pine Grove 23 Sha Wan Drive Pokfulam Hong Kong: B W Darvell; 2002.
- 6- Anusavice K L. Phillips: *Materiais Dentários*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1998.
- 7- Duke P; Moore B K, Haug P S, Andres C J. Study of the physical properties on type IV gypsum, resin-containing, and epoxy die materials. *J. Prosthet. Dent.* Apr 2000; 83 (03): 466-73.
- 8- Souza E L. et al. Avaliação da alteração dimensional de um material para modelo. *Pesquisa Odontológica brasileira, São Paulo.* Set. de 2000; 14: 124. Setembro de 2000.
- 9- Souza E L. et al. Influencia do gesso tipo V na adaptação interna de coroas dos sistemas AgSn e CuZn. *Revista do Conselho Regional de Odontologia.* 2000; 6 (03):165-71.
- 10- Endo T, Finger J W. Dimensional accuracy of a new polyether impression material. *Quint. Inter.* Jan 2006; 37 (01):47-51.
- 11- Araujo, PA.; Jørgensen K.D. Effect of bulk and undercuts on the accuracy of Impressions Materials. *J. Prosthet. Dent.* Dec 1985; 54, (06):791-802.
- 12- Nissan J, Gross M, Shifman A, Assif D. Effect of wash bulk on the accuracy of polyvinyl siloxane putty-wash impressions. *J. of Rehab..* 2002; 29: 357-61.
- 13- Jansen,W.C.; Muench,A. Recuperação elástica de elastômeros em função da idade e da ordem de deformação. *Rev. da Odonto. da Univers. de São Paulo-SP.* 1997; 11 (01): 49-53.
- 14- Breeding LC; Dixon DL; Accuracy of cast generate from dual-arch impression J. *Prosthet .Dent.* 2000 Oct; 84 (4): 403-7.
- 15- Jeffrey A C, Glen H, J, Xavier L. The effect of tray selection, viscosity of impression material, and sequence of pour on the accuracy of dies made from dual-arch impressions. *J. Prosthet .Dent.* Aug. 2003; 90 (02): 143-9.
- 16- Heshmati RH, Nagy W W, Wirth C G, Dhuru VB. Delayed linear expansion of improved dental stone *J. Prosthet. Dent.* Jul 2002; 88 (01):23-31.
- 17- Johnson G H, Craig R G. Accuracy of addition silicones as a function of technique. *J. Prosthet. Dent.* Feb. 1986; 55 (02):197-203.

ANEXO 1

Normas Gerais

A revista Arquivos em Odontologia, órgão do Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Odontologia da FO-UFMG, de publicação trimestral, objetiva a divulgação científica e tecnológica em Odontologia. Publica prioritariamente pesquisas originais sobre temas relevantes e inéditos.

Podem ser submetidos trabalhos para as seguintes seções:

- **Artigos originais:** resultados de pesquisas de natureza experimental ou observacional;
- **Revisão crítica da literatura e Relato de caso clínico:** em caráter excepcional, mediante avaliação

Os manuscritos devem destinar-se exclusivamente à Revista Arquivos em Odontologia, não sendo permitida sua apresentação simultânea a outro periódico (nacional ou internacional) tanto no que se refere ao texto como às figuras e tabelas.

Recomenda-se um limite máximo de 6 (seis) autores.

Os autores devem assinar e encaminhar uma **Declaração de Responsabilidade** (modelo disponível aqui).

A revista Arquivos em Odontologia reserva todos os direitos autorais dos trabalhos publicados. Serão recebidos para publicação artigos redigidos em inglês, espanhol e português, ficando a sua revisão bem como o conteúdo dos textos das citações e das referências bibliográficas sob inteira responsabilidade dos autores. As opiniões e conceitos emitidos são de responsabilidade dos autores, não refletindo necessariamente a opinião dos Editores Científicos e Corpo Editorial.

Os artigos e ilustrações **NÃO** serão devolvidos aos autores, sendo descartados após 1 (um) ano da publicação. Artigos recusados pelos Editores Científicos e Corpo Editorial serão descartados de imediato.

Os **critérios éticos da pesquisa** deverão ser respeitados. Para tanto, os autores devem explicitar em "Métodos" que a pesquisa foi conduzida dentro dos padrões exigidos pela declaração de Helsink e aprovada pelos Comitês de Ética em Pesquisa da instituição onde a pesquisa foi realizada. Os originais devem ser acompanhados de uma cópia do certificado de aprovação dos Comitês de Ética da instituição em que a pesquisa foi realizada.

Os artigos serão também publicados no site da Faculdade de Odontologia da UFMG, de onde é permitido o download dos mesmos.

Critérios de Avaliação

Os trabalhos serão avaliados primeiramente pelos Editores Científicos e Assistentes quanto ao cumprimento das normas de publicação. Em caso de inadequação serão devolvidos antes mesmo de serem submetidos à avaliação de mérito.

Uma vez aprovados quanto à forma de apresentação, os trabalhos serão submetidos à apreciação dos consultores quanto ao mérito científico e precisão estatística. Os trabalhos serão analisados por pelo menos dois consultores de unidades distintas à de origem dos artigos, além dos Editores Científicos e Corpo Editorial. Os nomes dos consultores permanecerão em sigilo, bem como os dos autores perante os primeiros.

Os Editores Científicos e Corpo Editorial possuem plena autoridade para avaliar o mérito dos trabalhos e decidir sobre a conveniência de suas publicações com ou sem alterações, podendo inclusive, devolvê-los aos autores com sugestões para que sejam feitas as alterações necessárias no texto e/ou ilustrações. Nesse caso, é solicitado ao autor o envio da versão revisada contendo as devidas alterações. Aquelas que porventura não tenham sido adotadas deverão ser justificadas através de carta

encaminhada pelo autor. Essa nova versão do trabalho será reavaliada pelos Editores Científicos e Corpo Editorial.

Durante a reavaliação dos trabalhos os Editores Científicos e Corpo Editorial poderão introduzir alterações na redação dos originais, visando à clareza e qualidade da publicação, respeitando o estilo e as opiniões dos autores.

Os trabalhos que não forem aprovados para publicação terão seu processo encerrado em caráter definitivo.

Preparo do manuscrito

O texto deverá ser formatado em folha de papel branco, **tamanho A4**, com **fonte Times New Roman**, **tamanho 12**, e margem de 3cm em cada um dos lados. Todo o texto deverá conter espaço de 1,5cm, inclusive a página de identificação, resumos, agradecimentos e referências.

O texto (incluindo referências bibliográficas, tabelas, gráficos, fotos, e legendas) deverá ser digitalizado em programa compatível com "Microsoft Word for Windows" para texto com um limite máximo de 20 (vinte) páginas. Todas as páginas deverão ser numeradas a partir da página do título.

Estrutura do manuscrito

Página de rosto: a primeira página do trabalho deverá conter:

Título do artigo: deverá ser apresentada a versão do título para o **idioma inglês**, de forma concisa e completa.

artigos redigidos em português: títulos em português e inglês;

artigos redigidos em inglês: títulos em inglês e português;

artigos redigidos em espanhol: títulos em espanhol e inglês

Nome de todos os autores na ordem direta seguido de sua principal titulação, afiliação institucional e e-mail.

Endereço completo, telefone, fax e e-mail do autor correspondente, a quem deverá ser encaminhada toda a correspondência referente ao processo de submissão e publicação do artigo.

Texto: deve conter:

Título do artigo e sua versão para o idioma inglês.

Resumo: deverá incluir o máximo de **300** palavras, estruturado em Introdução, Objetivo, Materiais e Métodos (explicitando a análise estatística utilizada), Resultados e Conclusões. O Abstract deverá ser incluído antes das Referências, seguido dos Uniterms. Quando o manuscrito for escrito em espanhol, deve ser acrescentado resumo nesse idioma.

Descritores: máximo de seis palavras ou expressões que identifiquem o conteúdo do artigo. Para consulta, verificar a lista "Descritores em Ciências da Saúde" no endereço eletrônico <http://decs.bvs.br>.

Introdução, Materiais e Métodos, Resultados, Discussão, Conclusões, Abstract, Agradecimentos (quando houver) e **Referências**.

Os nomes dos autores citados no texto devem ser omitidos e substituídos pelo número sobrescrito correspondente ao da citação bibliográfica.

As **tabelas** devem ser confeccionadas em programa compatível com "Microsoft Word for Windows", numeradas em algarismos arábicos e os respectivos títulos colocados em sua parte superior. A sua referência no texto é feita em algarismos arábicos. Devem ser apresentadas em folhas separadas (final do artigo). Deverá ser indicado, no texto, o local onde serão inseridas.

As **ilustrações** (gráficos, desenhos e fotos) devem ser aquelas estritamente necessárias à compreensão do texto. Devem ser numeradas em algarismos arábicos e os respectivos títulos

colocados em sua parte inferior. Devem ser apresentadas em folhas separadas (final do artigo). Deverá ser indicado, no texto, o local onde serão inseridas. Gráficos, desenhos e fotos escaneadas deverão ser gravados em mídia digital (CD-ROM), formato TIFF ou JPEG em alta resolução (300 dpi), em separado.

Referências: A revista adota as normas de publicação do International Committee of Medical Journal Editors, disponível no endereço http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html.

A exatidão das referências é de responsabilidade dos autores.

Comunicações pessoais, trabalhos em andamento e inéditos não deverão ser citados na lista de referências e sim, em notas de rodapé.

As referências devem ser listadas pela ordem de aparecimento no texto, com um máximo de 30 referências.

Abaixo, alguns exemplos:

Artigo de periódico

até seis autores, citar todos; se forem sete ou mais, citar os seis primeiros e acrescentar "et al.". Loverplace BM, Thompson JJ, Yukas RA. Evidence for local immunoglobulin for synthesis in periodontitis. *J Periodont Res.* 1982; 53:629-30.

Autor corporativo

European Collaborative Study. Risk factors for mother-to-child transmission of HIV-1. *Lancet.* 1992; 339:1007-12.

Volume com suplemento

Geraud G, Spierings EL, Keywood C. Tolerability and safety of frovatriptan with short- and long-term use for treatment of migraine and in comparison with sumatriptan. *Headache.* 2002;42 Suppl 2:S93-9.

Número com suplemento

Glaser TA. Integrating clinical trial data into clinical practice. *Neurology.* 2002;58(12 Suppl 7):S6-12.

Livros

Murray PR, Rosenthal KS, Kobayashi GS, Pfaller MA. *Medical microbiology.* 4th ed. St. Louis: Mosby; 2002.

Capítulos de livros

Meltzer PS, Kallioniemi A, Trent JM. Chromosome alterations in human solid tumors. In: Vogelstein B, Kinzler KW, editors. *The genetic basis of human cancer.* New York: McGraw-Hill; 2002. p. 93-113.

Trabalhos apresentados em congressos, seminários, reuniões, etc.

Christensen S, Oppacher F. An analysis of Koza's computational effort statistic for genetic programming. In: Foster JA, Lutton E, Miller J, Ryan C, Tettamanzi AG, editors. *Genetic programming. EuroGP 2002: Proceedings of the 5th European Conference on Genetic Programming;* 2002 Apr 3-5; Kinsdale, Ireland. Berlin: Springer; 2002. p. 182-91.

Teses/Dissertações

Oliveira, AMSD. Avaliação da prevalência e severidade da periodontite em indivíduos com diagnóstico de infarto agudo do miocárdio [dissertação]. Belo Horizonte (MG): Faculdade de Odontologia da UFMG; 1997.

Homepage/Web

Cancer-Pain.org [Internet]. New York: Association of Cancer Online Resources, Inc.; c2000-01 [updated 2002 May 16; cited 2002 Jul 9]. Available from: <http://www.cancer-pain.org/>.

Envio do manuscrito

Os trabalhos deverão ser submetidos à avaliação via e-mail - odontoarquivos@gmail.com

Devem ser enviados os seguintes arquivos:

- Carta de Encaminhamento em formato eletrônico
- Declaração de Responsabilidade assinada por todos os autores em formato eletrônico
- Cópia do certificado de aprovação pelo Comitê de Ética em formato eletrônico
- Arquivo contendo o texto (compatível com "Microsoft Word for Windows"), sem a identificação dos autores e afiliações. As tabelas devem ser inseridas depois das referências, no final do arquivo de texto.
- Figuras deverão ser submetidas como arquivos suplementares no formato TIFF ou JPEG.
- Folha de rosto deverá ser submetida como arquivo suplementar contendo o nome dos autores, afiliações e endereço para correspondência.

Arquivos em Odontologia - Faculdade de Odontologia da UFMG
Av. Pres. Antônio Carlos, 6627 - sl 3312 - Campus Pampulha
CEP: 31.270-901
Belo Horizonte-MG
Brasil

Os trabalhos deverão ser submetidos à avaliação via e-mail - odontoarquivos@gmail.com