UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA BIOMÉDICA

Trabalho de Conclusão de Curso

AVALIAÇÃO DA ALTERAÇÃO DIMENSIONAL DA SILICONA DE CONDENSAÇÃO VARIANDO A PROPORÇÃO BASE E CATALISADOR

FELIPE LIMA NASCIMENTO

Natal/RN
2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

CENTRO DE TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA BIOMÉDICA

AVALIAÇÃO DA ALTERAÇÃO DIMENSIONAL DA SILICONA DE CONDENSAÇÃO VARIANDO A PROPORÇÃO BASE E CATALISADOR

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Departamento de Engenharia Biomédica da Universidade Federal do Rio Grande do Norte para obtenção do título de Graduado em Engenharia Biomédica.

Graduando: Felipe Lima Nascimento.

Orientador: Prof.ª Dra. Caroline Dantas Vilar Wanderley.

Natal/RN

2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

CENTRO DE TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA BIOMÉDICA

AVALIAÇÃO DA ALTERAÇÃO DIMENSIONAL DA SILICONA DE CONDENSAÇÃO VARIANDO A PROPORÇÃO BASE E CATALISADOR

Banca Examinadora do Trabalho de Conclusão de Curso:

Prof.ª Dra. Caroline Vilar Dantas Wanderley	_____
UFRN – Orientadora	
Prof. Dra. Beatriz Stransky Ferreira	_____
UFRN – Avaliador Interno	
Prof. Leila Raulino Câmara Cavalcanti	_____
IFRN – Avaliador Externo	

Natal/RN

2016

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus amados avós que sempre auxiliaram na minha educação, a minha mãe que sempre batalhou para que eu tivesse a possibilidade de seguir meus sonhos e ao meu irmão Fernando, companheiro e amigo da vida inteira.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus por ter me dado a vida e feito eu superar todas as dificuldades que tive nela sem desanimar.

Ao meu avô Ricardo pelos inúmeros conselhos que me fizeram seguir minha vida de forma honesta, ter respeito e caráter que me ajudaram a chegar aqui.

As Duas mulheres mais batalhadoras e guerreiras que conheci minha vida, a minha Avó Maria Lucia e Minha Mãe Regina.

Agradeço à minha orientadora Professora Doutora Caroline Vilar Dantas Wanderley, pela paciência e conhecimentos a mim transmitidos e principalmente pelo carinho durante esses anos.

As mulheres da minha vida que sempre acreditaram em mim Carolzinha, Sophs, Ivina, Malu e Dani.

Agradeço aos meus amigos do curso que sempre me apoiaram Leila, Icaro, Taline, Camila, Alessandra, Gabi, Paulinho, Pv, Zezo e Ednilson.

Aos meus irmãos da vida que caminharam ao meu lado nessa jornada André, Tadeu, Davi, Catita, Andinho, Flavio, Jamilson, Jeison, Rodolfo, Ph, Diogo, Bigode, Felipe, Mateus, Gui, Ceára e Hugo.

Agradeço a minha família pelo apoio e incentivo que me deram a vida inteira, principalmente durante esses oito anos de UFRN.

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA 4

AGRADECIMENTOS 5

SUMÁRIO 6

LISTA DE TABELA E GRÁFICOS 7

LISTA DE FIGURAS 8

LISTA DE ABREVIAÇÕES, SIGLAS E SÍMBOLOS 9

RESUMO 10

ABSTRACT 11

1. INTRODUÇÃO 12

2. OBJETIVOS 15

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA 15

4. METODOLOGIA 23

5. RESULTADOS 31

6. DISCUSSÕES 36

7. CONCLUSÕES 41

8. REFERÊNCIAS 42

LISTA DE TABELAS E GRÁFICOS

Tabela 1 – Tempo Médio de presa.....31

Tabela 2 – Porcentagem de retração da amostras do G1 em relação a medida do tempo T0.....32

Tabela 3 – Porcentagem de retração da amostras do G2 em relação a medida do tempo T0.....32

Tabela 4 – Porcentagem de retração da amostras do G3 em relação a medida do tempo T0.....32

Gráfico 1 – Alteração dimensional do volume médio das amostras em cm^3 das amostras do Grupo 1 em relação ao tempo.....33

Gráfico 2 – Alteração dimensional do volume médio das amostras em cm^3 das amostras do Grupo 2 em relação ao tempo.....34

Gráfico 3 – Alteração dimensional do volume médio das amostras em cm^3 das amostras do Grupo 3 em relação ao tempo.....35

Gráfico 4 – Comparação da Alteração dimensional entre grupos de amostras de silicona usando variações em porcentagem em relação ao tempo.....36

Gráfico 5 – Comparação da alteração dimensional entre as amostras do Grupo 1 usando as variações em porcentagem em relação ao tempo.....36

Gráfico 6 – Comparação da alteração dimensional entre as amostras do Grupo 2 usando as variações em porcentagem em relação ao tempo.....37

Gráfico 7 – Comparação da alteração dimensional entre as amostras do Grupo 3 usando as variações em porcentagem em relação ao tempo.....37

Gráfico 8 – Gráfico boxtool com o desvio padrão normalizado de todas as amostras.....38

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Procedimento clinico de moldagem.....13

Figura 2 – Molde da arcada dentária superior obtido por meio do procedimento de moldagem 14

Figura 3 – Modelos das arcadas superior e inferior obtidos a partir dos moldes.....14

Figura 4 – Silicona de Condensação Perfil Denso –Coltene.....24

Figura 5 – Placas de vidro onde as amostras permaneceram durante todo o experimento 25

Figura 6 – Amostras de pasta pesada usando as recomendações de proporção do fabricante.....26

Figura 7 – Amostras de pasta pesada com 2x a medida de catalisador.....27

Figura 8 – Amostras de pasta pesada com 3x a medida de catalisador.....28

Figura 9 – Plano com coordenadas cartesianos “X”, “Y” e “Z”.....29

Figura 10 – Base com uma medida de catalisador marcada em azul.....30

Figura 11 – Base com duas medidas de catalisador marcadas em azul.....31

Figura 12 – Base com três medida de catalisador marcada em azul.....32

Figura 13 – Paquímetro digital.....33

LISTA DE ABREVIAÇÕES, SIGLAS E SÍMBOLOS

ADA	AMERICAN DENTAL ASSOCIATION
Fig.	Figura(s)
h	Horas
kg	Quilograma(s)
min	Minuto(s)
mm	Milímetro(s)
cm	Centímetro(s)
s	Segundo(s)

NASCIMENTO, Felipe Lima. **AVALIAÇÃO DA ALTERAÇÃO DIMENSIONAL DA SILICONA DE CONDENSAÇÃO VARIANDO A PROPORÇÃO BASE E CATALISADOR.** Trabalho de Conclusão de Curso, Graduação em Engenharia Biomédica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 45p., 2016.

RESUMO

O objetivo deste estudo foi mensurar a alteração dimensional de uma silicona por condensação variando a proporção base/catalisador, através de um paquímetro digital (Mitutuyo). Foram realizadas 15 amostras separadas em três grupos cada um com 5 amostras, um com as indicações do fabricante, um com duas vezes a quantidade de catalisador e um com três vezes a quantidade de catalisador. Em cada um dos grupos as medidas foram lidas 5 vezes pelos instrumentos, em 8 tempos distintos: no momento da remoção do molde e após 30min, 1h, 2h, 3h ,24h 48h e 8 dias. As mensurações foram tiradas para análise dos dados. Os resultados mostraram significantes alterações dimensionais verificadas pelo instrumentos de medição, paquímetro digital. Concluiu-se que as alterações dimensionais verificadas nas amostras da silicona por condensação testada obtidas através de duas e três vezes a proporção catalisador variam além do aceitável, evidenciando que erros de proporção podem prejudicar todo o processo de restauração.

Palavras-chave: Silicona de condensação. Elastômero. Moldagem.

NASCIMENTO, Felipe Lima. **CHANGING THE EVALUATION OF DIMENSIONAL SILICONE CONDENSATION VARY A PERCENTAGE BASIS AND CATALYST**.Conclusion Work Project, Biomedical Enginnering Bachelor Degree, Federal University of Rio Grande do Norte, 45p., 2016.

ABSTRACT

The goal of this study is to measure the dimensional change of a "silicona" by condensation with a digital caliper ruler (Mitutoyo) when changing the proportion basis/catalyst. For doing so, 15 samples were performed separeted in 3 groups of five, one with the manufacturer standard, other with two times catalyst quantity and another with three times catalyst quantity. In every single group, the mesurements were read 5 times by the instruments, at 8 distinct times: at the moment of the mold remotion and after 30 min, 1 h, 2h, 3h 24h, 48h and 8 days. The measurements were taken to analyse the data. The results shown singnificant dimensional changes verified by the instruments. At the end, it was concluded that the dimensional changes verified at the samples of "silicona" by condesation tested obtained through 2 and 3 times catalyst varied infamal than it was espected as acceptable, leading to the conclusion that production mistakes can harm the whole restauration procces.

Palavras-chave: Silicone Condesation. Elastomers. Molding.

1. INTRODUÇÃO

A grande frequência com que o profissional da odontologia se depara, na rotina de clínica odontológica, com pacientes que apresentam destruição dentária interferindo na saúde bucal, faz com que o profissional necessite restaurar tais elementos, recuperando as funções, formas e a estética.

A confecção de restaurações indiretas depende essencialmente da sucessão criteriosa de todos os passos clínicos e laboratoriais necessários à sua elaboração, a partir do correto diagnóstico até momento de realizar a restauração definitiva. Dentre esses passos, a moldagem dos dentes suporte e das estruturas adjacentes surge como a etapa fundamental de todo processo, pois representa a passagem da situação clínica para a bancada de laboratório na forma de modelos. A moldagem pode ser definida como um conjunto de operações clínicas com o objetivo de reproduzir em negativo os preparos dentais e regiões adjacentes, usando materiais e técnicas adequadas (MEZZOMO, 2006).

A obtenção do molde e posterior modelo de estudo em gesso é um procedimento crítico e, como em qualquer outro trabalho odontológico, todos os passos são de igual importância. Entre eles, está a correta seleção e emprego dos materiais e técnicas utilizadas (FERNANDES NETO, 2005).

Moldagem é o ato técnico de se obter impressão ou molde de uma estrutura ou superfície. Em Odontologia, é o ato de selecionar, manipular, inserir o material de moldagem em uma moldeira, posicioná-la na boca do paciente e mantê-la imóvel até a completa reação de polimerização do material e em seguida, removê-la, (fig. 01) (FERNANDES NETO, 2005).

Figura 1 – Procedimento clinico de moldagem

Molde é o produto de uma moldagem, ou seja, a impressão ou cópia negativa de uma estrutura ou superfície que servirá para reproduzir a estrutura moldada, (fig. 02) (FERNANDES NETO, 2005).

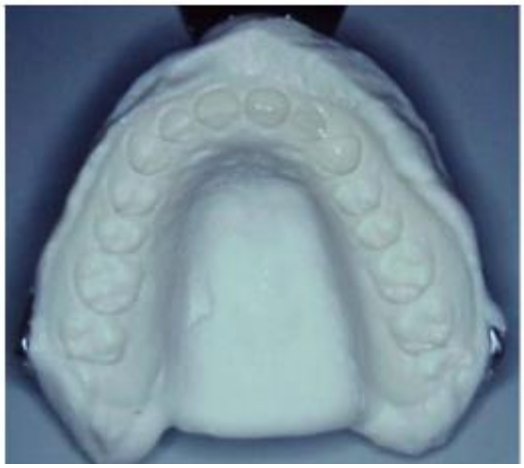

Figura 2 – Molde da arcada dentária superior obtido por meio do procedimento de moldagem.

Modelo é a reprodução de uma estrutura ou superfície, obtida com material próprio, a partir de uma impressão ou molde, (fig. 03) (FERNANDES NETO, 2005).

Figura 3 – Modelos das arcadas superior e inferior obtidos a partir dos moldes.

O sucesso da Odontologia reabilitadora depende em grande parte da precisão dimensional e da reprodução dos detalhes das impressões feitas com materiais de moldagem e dos seus modelos correspondentes (HAMALIAN, NASR e CHIDIAC, 2011).

O conhecimento dos diferentes materiais de moldagem utilizados em Odontologia, suas respectivas propriedades, composição, vantagens e desvantagens é necessário para que se possa evitar erros clinicamente relevantes (TORASSIAN et al.,2010; HAMALIAN, NASR e CHIDIAC, 2011; VITTI et al.,2013).

Cada etapa da construção de uma prótese necessita ser edificada nos seus detalhes mais apurados, pois, se qualquer fator for negligenciado, a etapa seguinte, com absoluta certeza, estará prejudicada. Dessa maneira, se a moldagem não reproduzir com fidelidade e clareza a estrutura original, como este poderá servir de base para a construção da prótese? Os materiais de moldagem devem possuir um tempo de trabalho e de presa compatíveis de serem manipulados, ter a capacidade primordial da reprodução de detalhes, com elasticidade suficiente para, quando for removido da boca, não sofrer alterações em suas propriedades e, sobretudo, possuir uma estabilidade dimensional adequada.

Como o processo de manipulação da silicona para moldagem é feito manualmente, variações na proporção do catalisador com a silicona são comuns na odontologia, não encontramos nenhum estudo onde mapeia-se essas variações com a silicona de condensação. Por isso a motivação do estudo, pois é de suma importância que o molde não altere suas dimensões após o processo de moldagem. Iremos analisar a variação do tempo de presa e variação dimensional com o tempo, quando a quantidade de catalisador é alterada e é nesses fatores que o estudo à seguir é baseado.

2. OBJETIVOS

2.1. GERAL

Avaliar o quanto a alteração da proporção do catalisador vai influenciar na alteração dimensional das amostras, de tal forma que podermos também classificar a alteração no tempo de presa.

2.2. ESPECÍFICO

- Registrar as medições das amostras nos tempos determinados.
- Registrar o tempo de presa de cada amostra.
- Classificar padrões de alteração.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. Moldagem e sua importância

A moldagem é a área da odontologia restauradora em que mais se observa mau uso dos materiais, e por isso bons moldes acabam sofrendo distorções devido à manipulação incorreta ou ao tempo indevido que transcorre entre a sua retirada da boca e o vazamento (HERBERT T. *et al,* 1998).

Os materiais de moldagem podem ser classificados como reversíveis ou irreversíveis, de acordo com sua forma de presa (estado onde o material se deforma por contato mas volta ao estado origibal). O termo irreversível implica a ocorrência de uma reação química, assim o material não pode reverter ao se estado inicial (‘pré-presa’). Por exemplo, os alginatos, as pastas de óxido de zinco e eugenol (ZOE) e os gessos endurecem por reação química, e os elastômeros tomam presa por polimerização. Por outro lado, o termo reversível significa que o material ‘amolece’ sob calor e se solidifica quando resfriado, sem que nenhuma alteração química ocorra. O hidrocolóides reversível (ágar) e a godiva pertencem a esta categoria. As godivas são misturas de resinas e ceras e são classificadas como materiais termoplásticos (PHILLIPS, 1998). Cada material de moldagem tem diferentes características de manipulação e é possível classificar os materiais como facilmente impregnáveis pela umidade do

gesso (hidrófilos) e os que resistem a essa umidade (hidrofóbicos) (HERBERT T. *et al,* 1998).

Os alginatos hidrocolóides, ágares hidrocolóides e elastômeros sintéticos de moldagem são os mais amplamente utilizados atualmente (ROBERT G & JOHM M., 2004).

Os elastômeros são materiais de moldagem que se assemelham a borracha após a reação de presa. Esses materiais são polímeros constituídos por grandes cadeias moleculares. Quando submetidas a tensões, as cadeias se desenrolam, recuperando-se elasticamente após a remoção da carga. Podem apresentar reação química de polimerização por adição ou por condensação. Existem quatro tipos de materiais elastoméricos disponíveis no mercado odontológico, ou seja, silicona por condensação, silicona por adição, polissulfeto (mercaptana) e poliéter, apresentando com posição química e propriedades específicas (MESQUITA, 2012).

Os materiais de moldagem são utilizados para registrar ou reproduzir uma forma ou um tipo de relação entre os dentes e os tecidos orais. Os hidrocolóides e os elastômeros sintéticos estão entre os materiais mais comumente utilizados para moldar as várias áreas do arco dental enquanto o óxido de zinco e eugenol e a godiva são utilizados com menor frequência (ROBERT G & JOHM M., 2004).

A construção de modelos é uma etapa muito importante em diversos procedimentos clínicos. É sobre este modelo em gesso que o profissional desenha e constrói próteses parciais removíveis ou fixas. Assim sendo o modelo necessita ser a reprodução fiel das estruturas bucais (PHILLIPS, 1998).

As moldagens podem ter sua qualidade afetada por diversos fatores: a técnica de moldagem utilizada (VITTI *et al*., 2013; MANOJ *et al*. 2013; FARIA *et al.,* 2008; GÓMEZ-POLO *et al.,* 2012; BALKENHOL *et al.,* 2010; PANDE E PARKHEDKAR, 2013; THOTA *et al*., 2014), o tipo de moldeira selecionada para executar a moldagem (BROSKY *et* al., 2003; BALKENHOL *et al*., 2010) e o material de moldagem utilizado (THOTA *et al.,* 2014, BROSKY *et al*., 2003, FARIA *et al*., 2008; BALKENHOL *et al.,* 2010).

Os materiais de moldagem são utilizados para confeccionar réplicas precisas dos tecidos moles e duros. O molde fornece uma reprodução negativa

dos tecidos, e ao se preencher o molde com gesso ou outro material, obtém-se um modelo positivo, que pode ser removido após presa do material. A precisão, os detalhes e a qualidade da réplica definitiva são de suma importância. O contato com os tecidos vivos da boca e a necessidade dos procedimentos clínicos dita os requisitos cruciais para as propriedades físicas dos materiais dentários de moldagem. Nenhum material preenche completamente todos esses requisitos e a seleção do material e técnica mais adequados para uma situação clínica particular é de responsabilidade do dentista (ROBERT G & JOHM M. 2004).

Para produzir uma moldagem precisa, o material de moldagem empregado para reproduzir fielmente a réplica dos tecidos intra e extra orais deve preencher os seguintes critérios: ser fluido o bastante para adaptar aos tecidos bucais, e ao mesmo tempo, ter viscosidade suficiente para ficar contida em uma moldeira que o leva a boca e enquanto na boca, se “transformar” em um material borrachóide em tempo não muito longo; o ideal seria que o tempo total de presa não excedesse sete minutos (PHILLIPS,1998).

Quanto às propriedades dos materiais de moldagem: Odor e gosto agradável e cor estética, ausência de constituintes tóxicos ou irritantes, vida útil adequada para os requisitos de armazenamento e distribuição, custo-benefício adequado, de fácil manuseio com um mínimo de equipamentos necessários, características de presa que vão ao encontro das necessidades clínicas, consistência e textura satisfatória, que umedeça rapidamente os tecidos orais, propriedades elásticas com liberdade para não sofrer deformações permanentes após tensões, resistência adequada para que não quebre ou rasgue durante a sua remoção da boca, estabilidade dimensional em variações de temperatura e umidade encontradas normalmente nos procedimentos clínicos e laboratoriais por um período suficientemente longo para permitir a reprodução de um modelo de trabalho, compatibilidade com os materiais para confeccionar o modelo de trabalho, precisão no uso clínico, facilmente desinfetado sem perder a precisão, sem liberação de gás durante a presa do material de moldagem ou dos outros materiais para confeccionar o modelo de trabalho (ROBERT G & JOHM M. 2004).

O sucesso das restaurações indiretas, elaboradas sobre um modelo de gesso, está na dependência de um criterioso diagnóstico, planejamento e

tratamento que compreende etapas clínicas e laboratoriais.

A moldagem assume um papel fundamental, uma vez que, significa a transferência da situação clínica, para um modelo de gesso devidamente articulado com seu antagonista (MAROTTI. *et. al*, 2012).

A reprodução imprecisa das dimensões reais das estruturas dentárias moldadas tem como consequência, a confecção de restaurações protéticas com algum grau de desajuste (LOPES.*et al,* 2006).

O conhecimento das características dos materiais e técnicas de moldagem orienta o profissional na seleção do material, em função das diferentes situações clínicas que se apresentam. Os materiais elastoméricos apresentam diferentes características quanto à estabilidade dimensional, no entanto, esta limitação pode ser compensada desde que se respeite o tempo de vazamento preconizado pelo fabricante. (LOPES.*et al,* 2006).

A moldagem é uma das etapas do tratamento restaurador, onde nem sempre todos os princípios são seguidos rigorosamente; a fidelidade dos materiais é comprometida pela manipulação, técnica empregada e pela demora no vazamento do modelo (SHILINGBURG *et al*., 1998).

Dos materiais de moldagem, atualmente existentes no mercado, as siliconas são as mais usadas, devido à simplicidade de sua técnica e aos ótimos resultados que proporcionam (MAROTTI. *et. al*, 2012).

Existe uma série de fatores que podem atuar na estabilidade dimensional das siliconas: conservação antes do uso, proporcionamento correto do material, manipulação, tempo e local de armazenagem do molde. Uma vez observados estes fatores, podemos obter resultados satisfatórios (PIERRI *et al*., 1991).

Os quatro elastômeros que existem para a utilização clínica na Odontologia são as siliconas por adição e por condensação, os poliéteres e os polissulfetos (HAMALIAN, NASR e CHIDIAC, 2011). As siliconas por adição e os poliéteres apresentam maior precisão e estabilidade em relação ao polissulfeto e a silicona por condensação (CIESCO et al., 1981; FARIA et al., 2008; PEREIRA *et al*., 2010; RUDOLPH et al., 2013). A precisão dimensional das siliconas por condensação vem sendo pesquisada (ANTUNES, MATSUMOTO e PANZERI, 1997; SILVA e SALVADOR, 2004; LOPES et al., 2006; FARIA *et al*., 2008; PEREIRA *et al*., 2010; KUMAR e AERAN, 2012; SINOBAD *et al*., 2014), porque

são materiais que podem variar ao longo de diferentes tempos de armazenamento (ANTUNES, MATSUMOTO e PANZERI, 1997; CHEN, LIANG e CHEN, 2004; LEIFERT *et al*., 2009; HAMALIAN, NASR e CHIDIAC; 2011; SINOBAD *et al*., 2014).

As siliconas por condensação originam, como subproduto de polimerização, o etanol. A volatilização desta substância gera uma contração do material, após algum tempo de armazenagem. Isto indica a necessidade de um vazamento imediato (MESQUITA, 2012).

3.2. Siliconas na Odontologia

Atualmente, os materiais disponíveis, quando são manuseados corretamente, os tecidos sejam registrados com precisão. Alterações térmicas afetam a estabilidade dimensional, juntamente com a polimerização residual, perda de subprodutos e distorção causada pela carga imposta, tal como o peso do gesso preenchido para a obtenção do modelo. O material de moldagem ideal captura com precisão os detalhes das estruturas bucais e separa-se destas sem sofrer distorção, permanecendo dimensionalmente estável sobre a bancada ou quando o gesso é vazado sobre ele. Dentre as propriedades desejadas de um material temos: biocompatibilidade, odor, gosto e cor agradáveis; fácil de usar com o mínimo de equipamentos; livre de substâncias tóxicas ou irritantes; economicamente viável; ter características de acordo com a necessidade clínica; consistência e textura satisfatória; propriedades elásticas sem sofrer alteração permanente após sua remoção; boa resistência; estabilidade dimensional frente a alterações de temperatura e umidade frequentemente encontradas nos procedimentos clínicos e laboratoriais, por um período suficiente para a confecção do modelo; ser compatível com os materiais de preenchimento; ter precisão no uso clínico; capacidade de desinfecção sem perder a precisão; não liberar gases durante ou após presa do material; habilidade de molhar os tecidos orais; precisão dimensional; plasticidade completa antes da cura e estabilidade completa após a cura. A busca por materiais de moldagem capazes de manter inalteradas suas dimensões após a utilização tem motivado pesquisas laboratoriais. A estabilidade dimensional de um material de moldagem é de extrema importância uma vez que mantem a

fidelidade de cópia ao longo do tempo (BUSTAMANTE, 2012).

3.2.1 Silicona de adição

Os silicones por adição apresentam resistência à ruptura e tempo de trabalho moderados, rápida recuperação elástica, sem cheiro ou gosto, podendo ser vazados até uma semana após a confecção do molde, sendo estáveis em soluções desinfetantes e disponíveis comercialmente em dispensadores automáticos. Entretanto, são hidrófobos e difíceis de serem vazados, relativamente caras, deficiente adesão à moldeiras, polimerização inibida pelo enxofre das luvas e pelos sulfatos de ferro e de alumínio, possuindo validade curta. O segundo vazamento do molde sempre produzia um modelo menos preciso que o inicial, embora o material apresentasse resistência ao rasgamento similar ao silicone por condensação e ao poliéter. Os silicones por adição eram considerados borrachas sintéticas conhecidas como polivinilsiloxanos, cuja reação de presa não gerava subprodutos, razão da melhor estabilidade dimensional (GRECO,2009).

A Silicona de adição oferece moldes muito fiéis e apresenta uma grande vantagem, que é o fato de se poder retardar o vazamento de seus moldes, pois apresentam grande estabilidade dimensional, não ocorrendo a formação de subprodutos depois de completada a sua polimerização. Se impurezas estiverem presentes, haverá a liberação de Gás Hidrogênio, mas como ele não é um subproduto, não haverá perda de estabilidade, mas pode causar bolhas negativas que serão percebidas no modelo; para neutralizar o efeito do Gás Nitrogênio, poderão ser utilizados alguns materiais nobres como a Platina (MESQUITA,2012).

No Brasil, sabemos que devido ao fator financeiro, os silicones polimerizados por reação de adição, ocupam um pequeno espaço no consumo deste produto. Ao passo que, os silicones polimerizados por reação de condensação, denominados silicones de condensação, possuem a preferência maciça dos profissionais, apesar de apresentarem contração de polimerização linear superior, entre 2 e 3 vezes, a dos demais elastômeros (NISHIOKA, 2010).

3.2.2. Silicona de Condensação

Os silicones por condensação sofrem alteração dimensional com o tempo e com a realização de sucessivos vazamentos, essa característica é determinante e imperativa para obtenção imediata do modelo, sendo assim jamais poderemos obter modelos de trabalho além de trinta minutos. Esta característica é explicada pela formação de álcool etílico como subproduto de sua reação de polimerização (NISHIOKA, 2010).

Williams et al. (1984) estudaram a estabilidade dimensional de uma silicona de condensação, quando vazada imediatamente e depois de armazenada em 1, 4 e 24 horas. Eles concluíram que a maior precisão ocorria quando os moldes eram vazados imediatamente e que, se as siliconas de condensação não forem vazadas imediatamente ocorre uma rápida perda de precisão. Por isso recomendam o vazamento imediato do material, pois as alterações dimensionais são tanto maiores quanto maior for o tempo de armazenamento.

Acetta (2013), através de revisão de literatura, constatou que as alterações dimensionais significantes sofridas pelas siliconas de condensação são resultado de sua contínua polimerização e da liberação de álcool etílico como subproduto. O catalisador consiste de um agente de ligação cruzadas (responsável pela união entre as cadeias de polímeros) do tipo alquil silicato (tetraetilsilicato) a um composto de estanho (dibutildilaurato de estanho ou octoato estanoso) como catalisador. Cargas podem ser adicionadas para auxílio na velocidade de reação e pigmentos para quando da mistura com a base (fluida ou densa) se verifique a obtenção de uma mistura homogênea livre de estrias, caracterizando uma boa mistura.

O sucesso da moldagem depende também da habilidade clínica e da experiência adquirida com a técnica na escolha do material específico. A melhor moldagem será obtida quando o profissional dominar o material, controlando todas as possíveis causas de alteração dimensional (ACETTA, 2013).

Os silicones de condensação apresentam memória elástica similar aos silicones de adição e poliéter. Em função desta propriedade, alguns autores preconizavam o retardamento do vazamento (por volta de 20 a 30 minutos) do gesso para que o molde de elastômero (material de comportamento

viscoelástico) progressivamente obtivesse sua recuperação elástica. Alguns autores consideram ainda que o termo vazamento imediato se restringiria em até 30 minutos após a remoção da moldagem.

4. METODOLOGIA

Para o experimento foi escolhido a silicone de condensação de consistência densa de nome comercial Perfil Denso, fabricante Coltene/Vigodent s/a Indústria e Comércio, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Lote 1304587 (fig. 4).

Figura 4 – Silicona de Condensação Perfil Denso –Coltene.

Três placas de vidro (fig.5) de mesmo tamanho e forma foram utilizadas com a finalidade de padronizar onde as amostras iriam ficar e separar por proporção de base x catalisador usada no experimento.

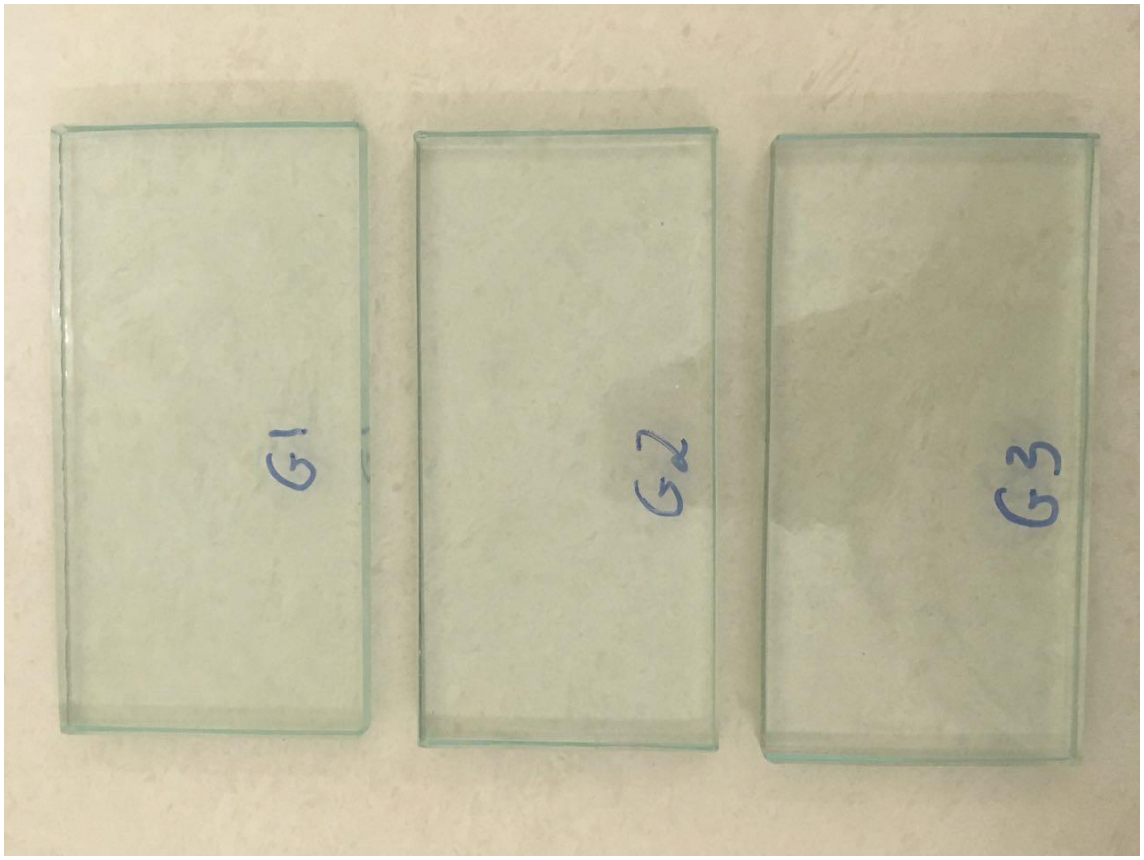

Figura 5 – Placas de vidro onde as amostras permaneceram durante todo o experimento.

Os grupos foram divididos de acordo com a proporção de catalisador utilizada: G1 (Fig. 6), G2 (Fig. 7) e G3(Fig. 8). Para cada grupo foram feitas 5 amostras, totalizando 15 amostras para medição, para serem realizada medidas nas coordenadas “X”, “Y” e “Z” (fig. 9), a serem medidas imediatamente após atingir o ponto de presa (T0), após 30 min (T1), 1h (T2), 2h (T3), 3h (T4), 24h (T5), 48h (T6) e 8 dias (T7).

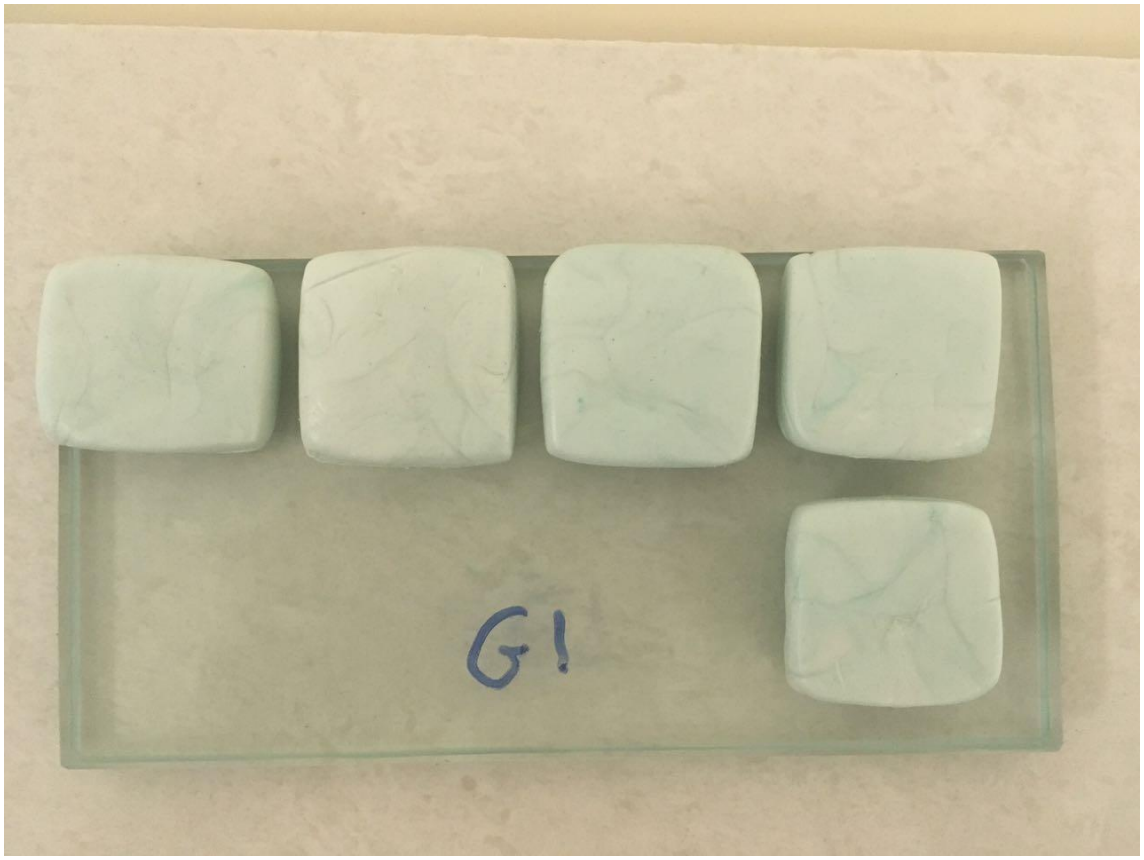

Figura 6 – Amostras de pasta pesada usando as recomendações de proporção do fabricante.

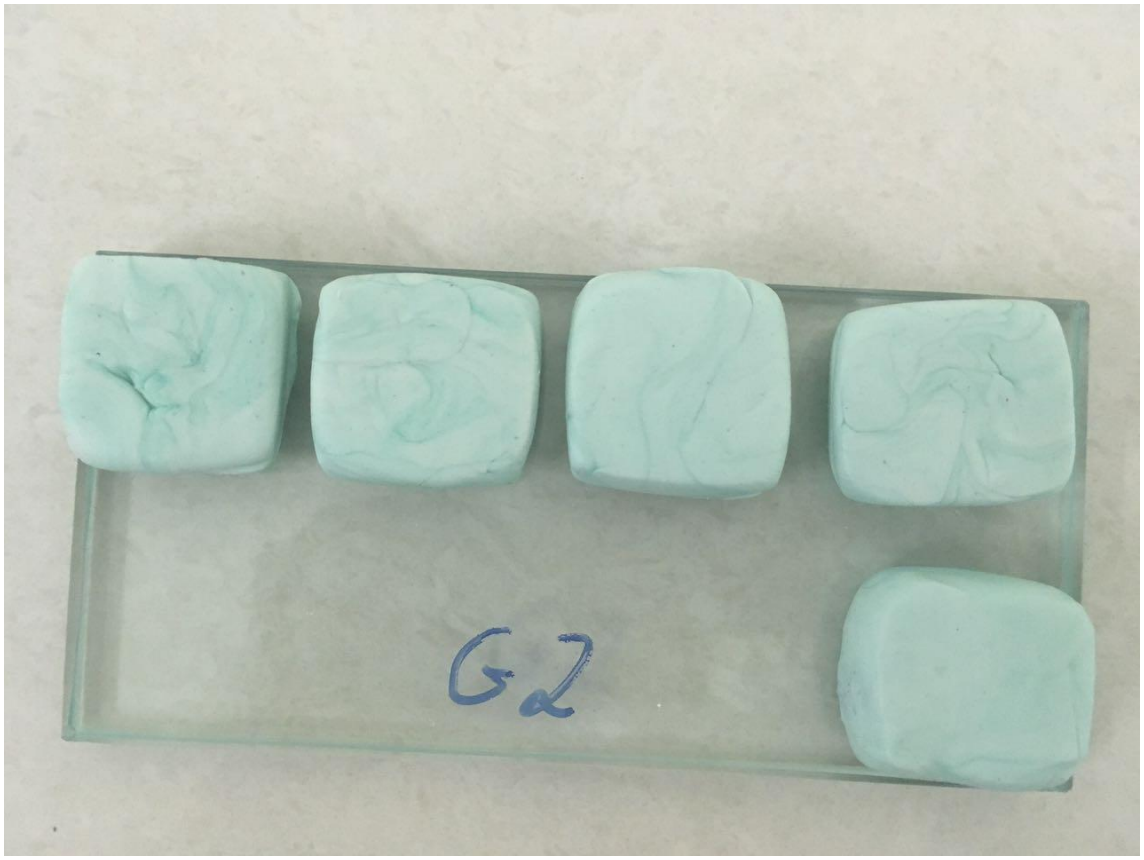

Figura 7- Amostras de pasta pesada com 2x a medida de catalisador.

Figura 8 – Amostras de pasta pesada com 3x a medida de catalisador.

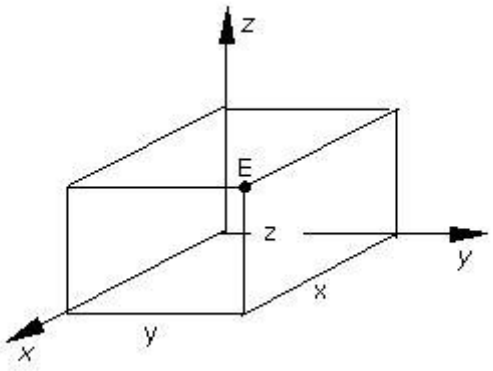

Figura 9 – Plano com coordenadas cartesianos “X”, “Y” e “Z”.

As amostras foram modeladas através de réguas no formato cúbico, para que marcações fossem feitas para posteriores medições de forma padronizada.

A sala onde ocorreu o experimento foi mantida durante enquanto durou as medições a temperatura aproximada de 23ºC durante 8 dias.

O grupo G1, constituído por amostras de pasta pesada usando as recomendações de proporção do fabricante. Apresentava como recomendação do fabricante 30s de mistura de uma colher medidora da pasta pesada com diâmetro de catalisador correspondente à colher marcada na massa densa (Fig. 10).

Figura 10 – Base com uma medida de catalisador marcada em azul.

O grupo G2, constituído por amostras de pasta pesada com 2x a medida de catalisador, foi realizado 30s de mistura de uma colher medidora da pasta pesada com duas medidas de diâmetro de catalisador correspondente à colher marcada na massa (Fig. 11).

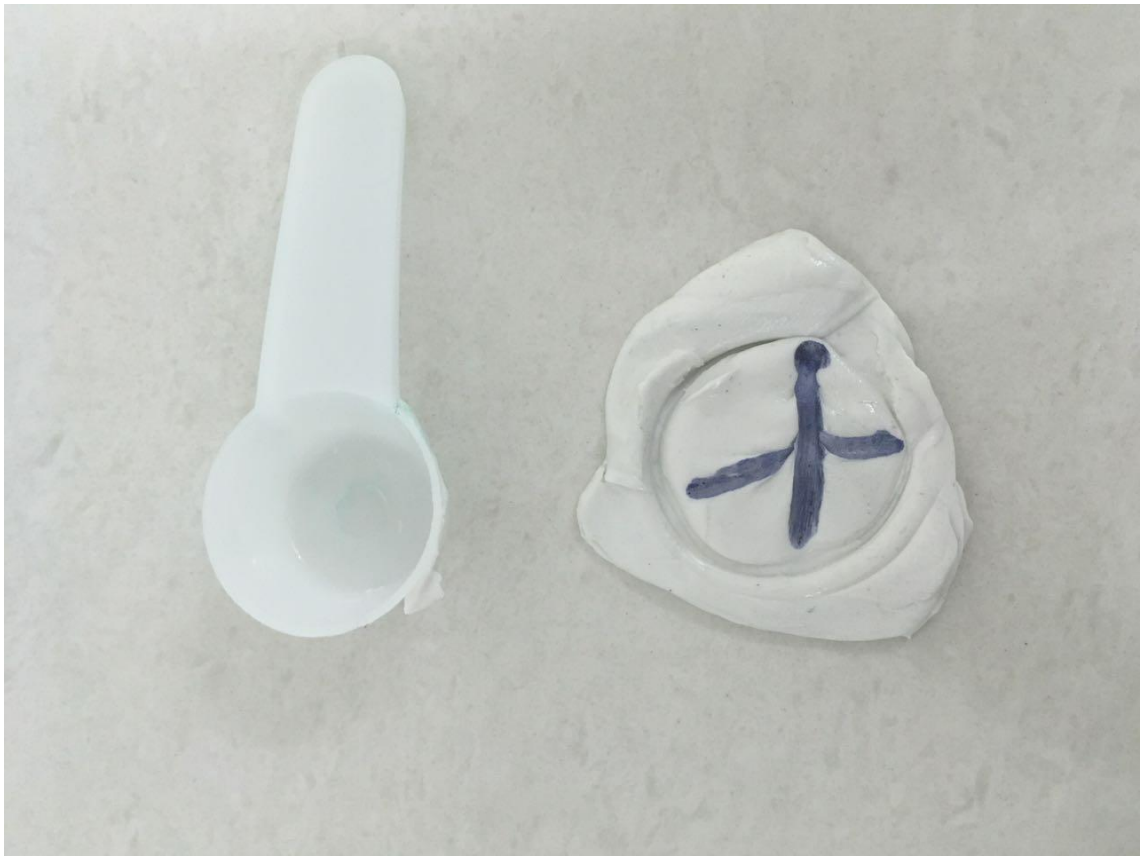

Figura 11 - Base com duas medidas de catalisador marcadas em azul.

O grupo G3, constituído por amostras de pasta pesada com 3x a medida de catalisador, foi realizado 30s de mistura de uma colher medidora da pasta pesada com três medidas de diâmetro de catalisador correspondente à colher marcada na massa densa (Fig.12).

Figura 12 - Base com três medidas de catalisador marcadas em azul.

Em todas as amostras foram feitas uma marca para que a medição ocorresse sempre nos mesmos locais garantindo que a medida seja confiável, foi retirado as médias de todas as medidas e calculado também o desvio padrão de cada amostra.

As medições foram feitas 5 vezes para cada tempo e para cada amostra, para obtermos a medida com maior confiabilidade durante todo o experimento.

Para fazer as medições foi usado um paquímetro digital (Fig. 13).

Figura 13 – Paquímetro digital.

Os resultados vão ser comparados analisando a variação de volume em cm^3 e a porcentagem de variação nos tempos de medições as amostras que ultrapassarem os limites aceitáveis, serão consideradas clinicamente impróprias para realizar essa comparação, trouxemos gráficos e tabelas que tornam melhor a visualização dessas diferenças entre as amostras de cada grupo e a diferença entre grupos.

5. RESULTADOS

Após o manuseio das amostras foram cronometrados todos os tempos de presa para posteriormente calcularmos o tempo médio de cada grupo. Essas médias foram plotadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Tempo Médio de presa

Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
06’25”	02’37”	01’55’’

Cada medição nas grupos G1, G2 e G3 foram feitas 5 vezes nas 3 direções e a média foi calculada para obtenção dos resultados. Foi realizada a média aritmética das medidas dos 5 amostras de cada grupo e o mesmo procedimento foi adotado para todas.

Logo após foi calculado o volume através das média das medidas dos lados para podermos avaliar alteração dimensional das amostras usando a fórmula: *(VTx-VT0) *100%/VT0* onde o *Vtx* é o volume medido nos diversos tempos previamente propostos e *VT0* é o volume inicial de cada amostra medido logo após o tempo de presa.

Em todas as amostras houveram retração segue as porcentagens de retração das amostras:

Tabela 2 – Porcentagem de retração da amostras do G1 em relação a medida do tempo T0

Grupo 1	T1 (30min)	T2 (1h)	T3 (2h)	T4 (3h)	T5 (24h)	T6 (48h)	T7 (8 dias)
Amostra1	0	0,39%	1,99%	3,12%	4,32%	5,74%	6,31%
Amostra2	0	0,36%	2,77%	4,56%	5,12%	6,42%	6,58%
Amostra3	0	0,37%	1,34%	1,93%	2,42%	5,41%	5,51%
Amostra4	0	0,50%	1,90%	3,02%	4,11%	5,26%	6,78%
Amostra5	0	0,33%	1,21%	2,88%	3,88%	5,14%	5,14%

Tabela 3 – Porcentagem de retração da amostras do G2 em relação a medida do tempo T0

Grupo 2	T1 (30min)	T2 (1h)	T3 (2h)	T4 (3h)	T5 (24h)	T6 (48h)	T7 (8 dias)
Amostra6	0,61%	1,52%	1,81%	2,84%	5,84%	9,13%	9,22%
Amostra7	1,17%	1,65%	1,96%	2,87%	4,72%	8,29%	9,32%
Amostra8	0,85%	1,53%	2,93%	4,59%	7,40%	8,92%	9,92%
Amostra9	0,57%	1,52%	2,12%	3,25%	5,01%	8,22%	9,29%
Amostra10	0,78%	1,60%	2,26%	4,73%	5,95%	9,16%	9,95%

Tabela 4 – Porcentagem de retração da amostras do G3 em relação a medida do tempo T0

Grupo 3	T1 (30min)	T2 (1h)	T3 (2h)	T4 (3h)	T5 (24h)	T6 (48h)	T7 (8 dias)
Amostra11	1,92%	2,69%	3,58%	5,03%	6,11%	8,69%	12,10%

Amostra12	1,82%	2,38%	3,00%	4,50%	6,08%	8,89%	11,42%
Amostra13	1,88%	2,37%	4,15%	5,53%	6,49%	9,22%	11,80%
Amostra14	2,16%	3,59%	6,42%	7,63%	8,05%	9,86%	11,53%
Amostra15	1,58%	2,82%	5,05%	6,78%	7,91%	9,76%	11,23%

No gráfico 1 podemos perceber que nos primeiros 30 minutos a variação é mínima aproximadamente 0, porém a partir de 1 hora começa a aparecer uma variação significativa em todas amostras e ainda mostrando que todas as amostras do grupo 1 tem um comportamento similar durante todas as medições nos variados tempos.

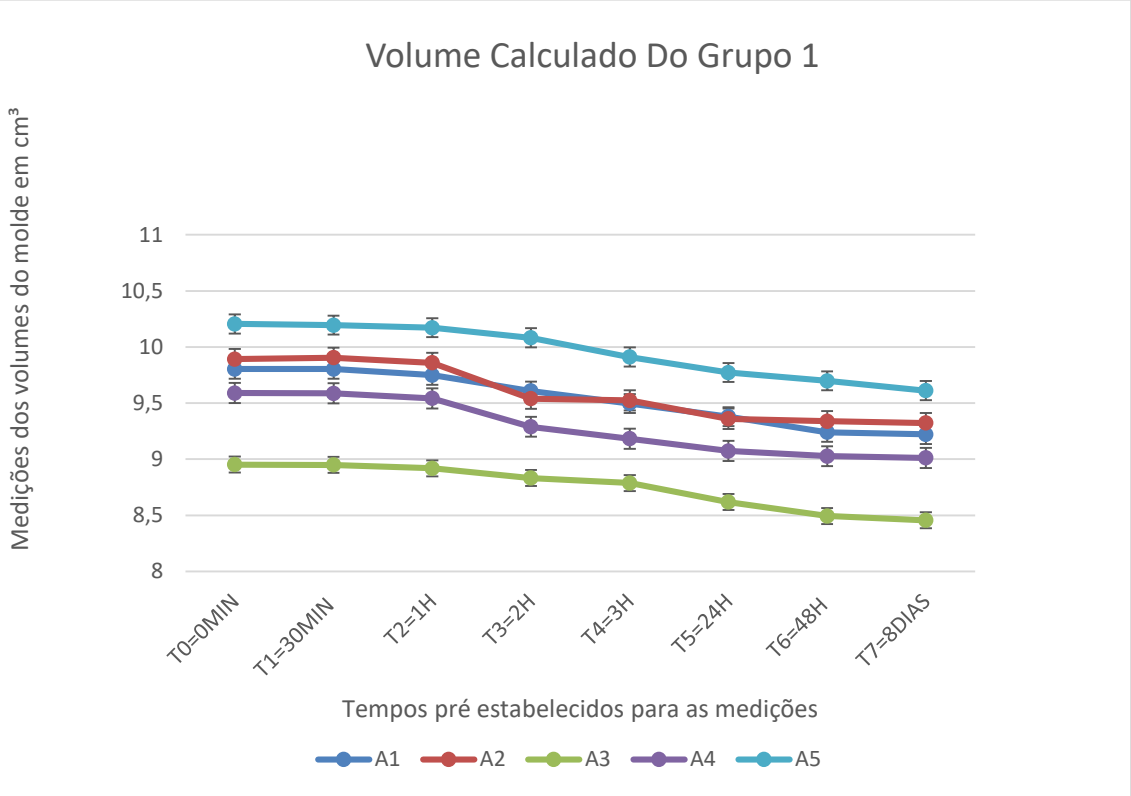

Gráfico 1: Alteração dimensional do volume médio das amostras em cm³ das amostras do Grupo 1 em relação ao tempo.

No gráfico 2 podemos perceber que nos primeiros 30 minutos a variação é maior que a do gráfico 1, e à partir de 1 hora tornasse aproximadamente 3 vezes maior que a do grupo 1. As amostras do grupo 2 também apresentaram comportamento similar durante todas as medições nos variados tempos.

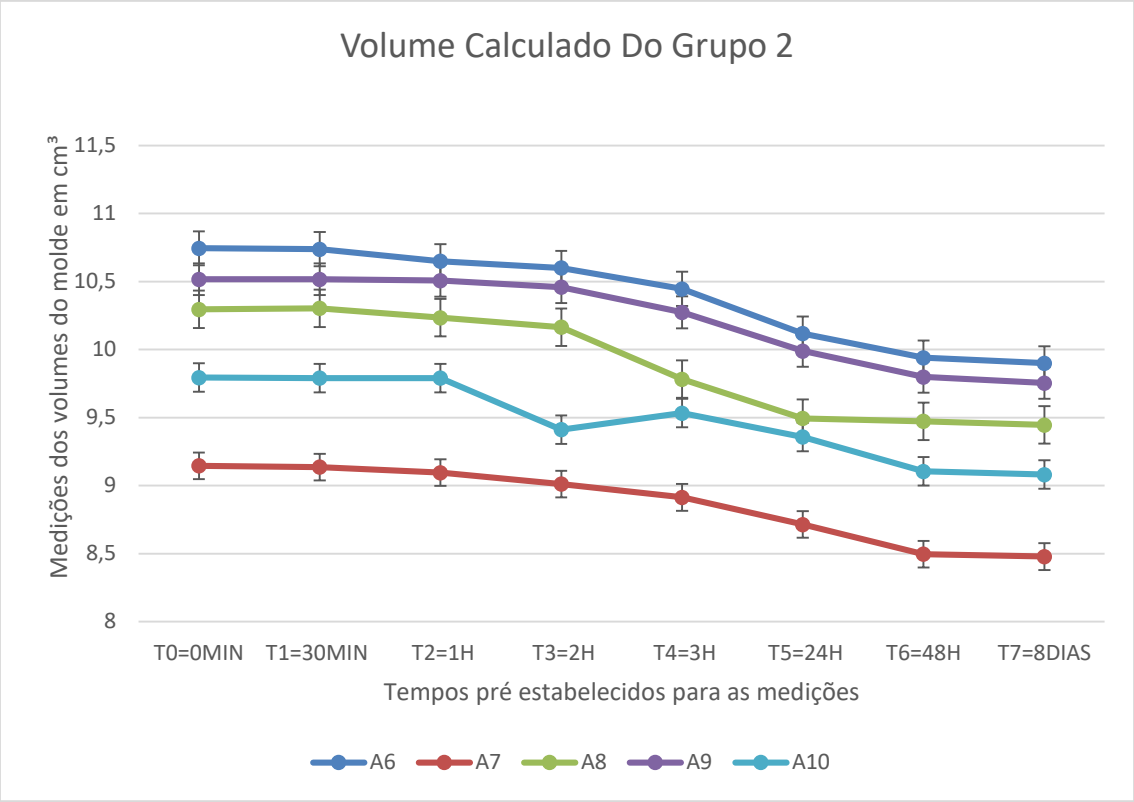

Gráfico 2: Alteração dimensional do volume médio das amostras em cm³ das amostras do Grupo 2 em relação ao tempo.

No gráfico 3 é perceptível que nos primeiros 30 minutos a variação é muito maior que a dos gráfico 1 e 2, e à partir de 1 hora tornasse aproximadamente 5 vezes maior que a do grupo 1 e aproximadamente 2 vezes do grupo 2 e ao final do experimento teve a maior variação medida chegando em até 12,1% de retração em alguns casos. As amostras do grupo 3 também apresentaram comportamento similar durante todas as medições nos variados tempos.

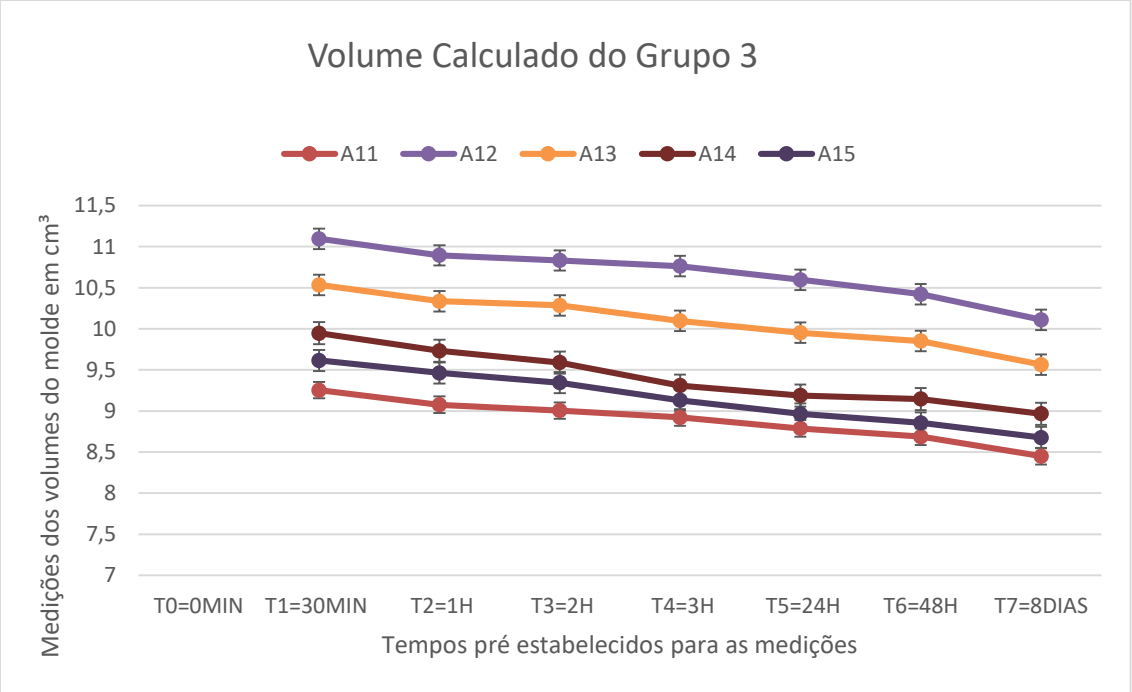

Gráfico 3: Alteração dimensional do volume médio das amostras em cm³ das amostras do Grupo 3 em relação ao tempo.

No gráfico 4 ilustra todas as amostras sendo comparadas nos diversos tempos mostrando que o que as amostras feitas com 3 vezes a medida de catalisador destoam significantemente das demais amostras.

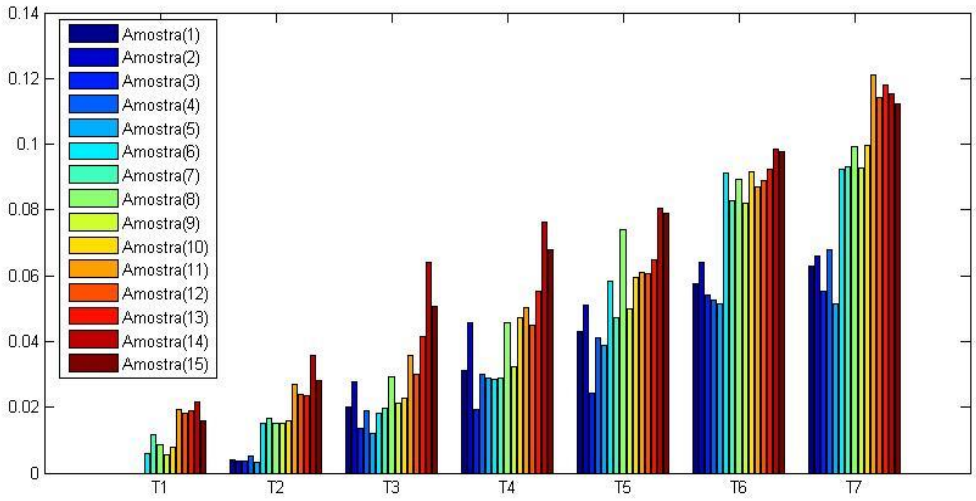

Gráfico 4: Comparação da Alteração dimensional entre grupos de amostras de silicona usando variações em porcentagem em relação ao tempo.

No gráfico 5 ilustra as amostras do grupo 1 que foram confeccionadas usando a indicação de proporção do fabricante, sendo comparadas entre si nos diversos tempos mostrando que até 30 minutos não houve qualquer variação dimensional nas amostras.

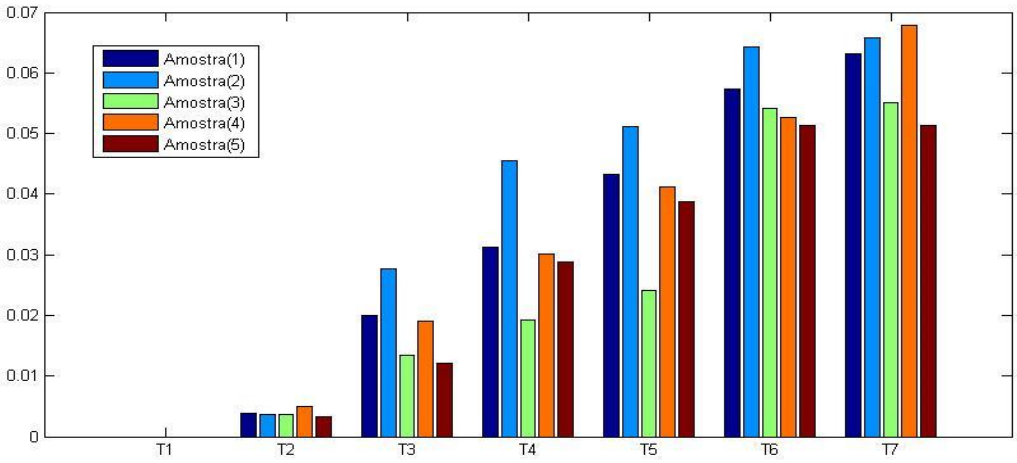

Gráfico 5: Comparação da alteração dimensional entre as amostras do Grupo 1 usando as variações em porcentagem em relação ao tempo.

No gráfico 6 ilustra as amostras do grupo 2 que foram confeccionadas usando duas vezes a medida de catalisador, sendo comparadas nos diversos tempos

e mostrando que desde de os 30 minutos houve variação dimensional nas amostras.

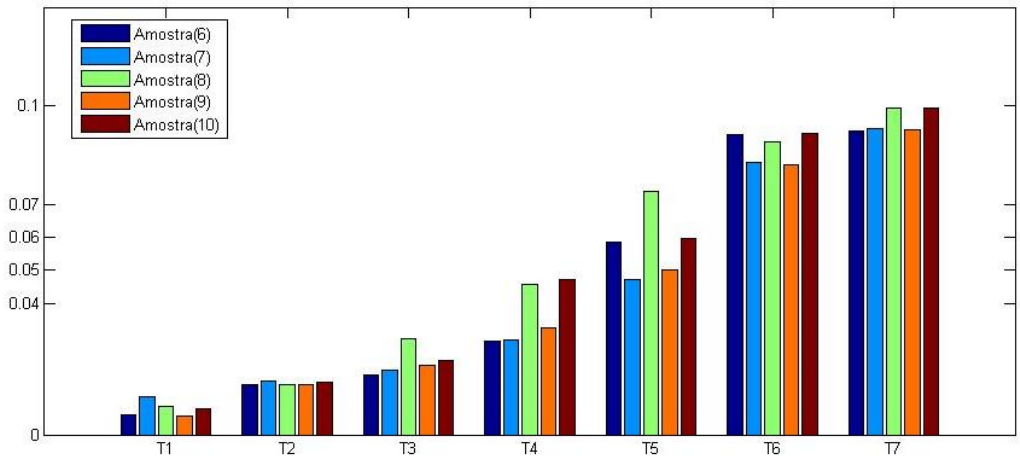

Gráfico 6: Comparação da alteração dimensional entre as amostras do Grupo 2 usando as variações em porcentagem em relação ao tempo.

No gráfico 7 ilustra as amostras do grupo 3 que foram confeccionadas usando três vezes a medida de catalisador, sendo comparadas nos diversos tempos e mostrando que desde de os 30 minutos houve variação muito grande nas dimensões das amostras.

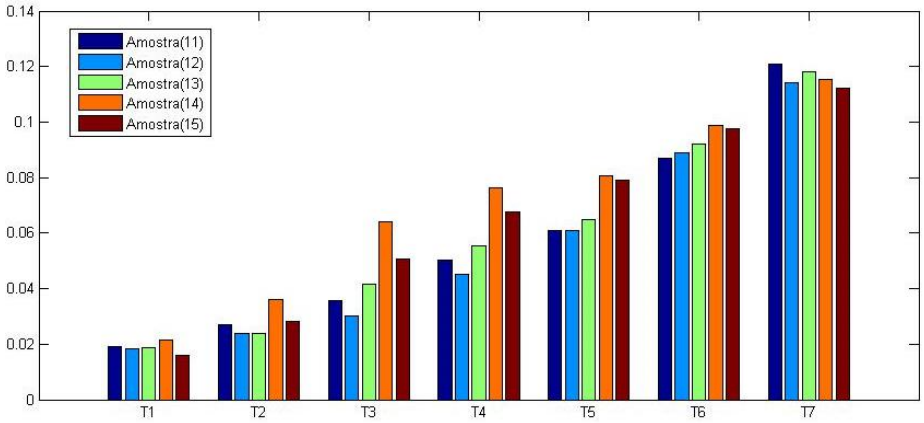

Gráfico 7: Comparação da alteração dimensional entre as amostras do Grupo 3 usando as variações em porcentagem em relação ao tempo.

No gráfico 8 ilustramos a variação média em vermelho, e o desvio padrão na linha tracejada podemos perceber que as amostras do grupo 3 tiveram um desvio padrão que as demais amostras.

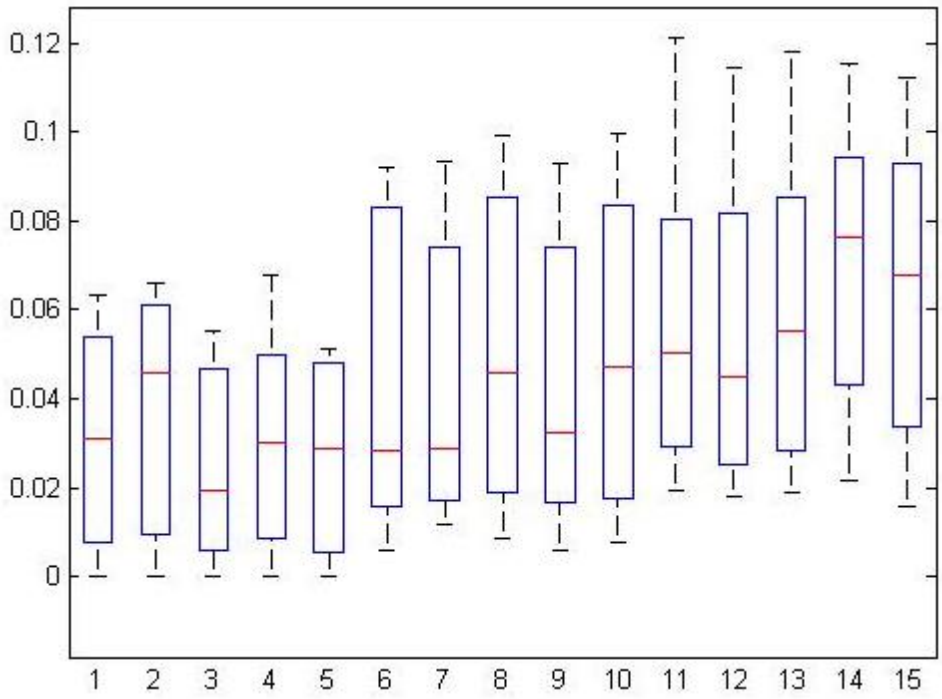

Gráfico 8: Gráfico boxtool com o desvio padrão normalizado de todas as amostras.

6. DISCUSSÕES

Os materiais de moldagem são utilizados para diversos procedimentos na prática odontológica, como, por exemplo, para a posterior fabricação de restaurações protéticas (FARIA *et al.*, 2008), para a confecção de modelos ortodônticos digitais e tradicionais de gesso odontológico (ALCAN, CEYLANOĞLU e BAYSAL, 2009; LEIFERT *et al.,* 2009). A qualidade das moldagens é fundamental para que a adaptação da restauração seja adequada (BALKENHOL et al., 2010; BANSAL, 2010; PAPADOGIANNIS et al., 2011), uma vez que as alterações dimensionais ocorridas nas moldagens interferem em todas as etapas subsequentes do processo (GÓMEZ-POLO *et al.,* 2012).

O paquímetro é um instrumento usado para medir as dimensões lineares internas, externas e de profundidade de um corpo. Consiste em uma régua graduada, com encosto fixo, sobre a qual desliza um cursor que ajusta-se à régua e permite sua livre movimentação, com um mínimo de folga. Ele é dotado de uma escala auxiliar que permite a leitura de frações da menor divisão da escala fixa. O paquímetro é usado quando deseja-se medir pequenas quantidades de corpos (MITUTOYO, 2012).

Neste trabalho utilizou-se o paquímetro digital, que permite leitura rápida da medida e livre de erro de paralaxe. A força exercida, pelo operador, no bico móvel do paquímetro sobre o corpo a ser medido pode interferir no valor da medida, o que não ocorre na máquina de medição tridimensional por coordenadas, onde existe um manípulo, na flange de operação, com sistema de força constante, que absorve impactos para controlar o deslocamento e regular a força aplicada ao eixo, mantendo a regularidade na força de medição, mesmo quando o sistema está em uso pelo operador. Este manípulo serve ainda como aparato para o apalpador eletrônico, que é um sensor que coleta os valores das coordenadas dos pontos na superfície do corpo, por uma ponta de contato esférica e calibradora intercambiável de diferentes diâmetros (MITUTOYO, 2012).

As maiores alterações dimensionais dos moldes das siliconas por condensação ocorrem na primeira hora após a moldagem (CIESCO et al., 1981; SINOBAD et al., 2014) o que significa a presença do fenômeno de polimerização, com uma possível perda de constituintes voláteis, como o álcool (CIESCO et al., 1981).

De acordo com Kumar e Aeran (2012) não foram observadas diferenças estatisticamente significantes entre a silicona por condensação, a silicona por adição e o poliéter após 1h do vazamento do gesso no molde.

Porém nesta pesquisa, foi observado diferenças estatisticamente significantes entre as siliconas por condensação que a proporção usada foi maior que a indicada pelo fabricante após 1h da moldagem.

As pastas pesada e leve dos materiais de moldagem devem ser proporcionalmente medidas seguindo as instruções de cada fabricante para a obtenção do molde (SILVA e SALVADOR, 2004). Nesta pesquisa, as amostras foram coladas em uma placa vidro numa proporção de 1:1, 1:2 e 1:3 em relação

ao catalisador. As pastas pesadas ou regular foram manipuladas com 1 medida para 1,2 e 3 porções de catalisador referente ao diâmetro da medida marcada do formato da colher medidora de cada silicona por condensação.

De acordo com a preconização da ADA, o limite máximo recomendado de contração é de 0,5% em 24h (ADA, 2007). As amostras foram medidas após 24h. Pode-se notar que após 24 horas todas as amostras apresentaram contração maior que 0,5%.

Levando-se em consideração que a alteração dimensional linear dos materiais de moldagem não deve ultrapassar 1,5% da sua dimensão inicial de acordo com os limites permitidos e preconizados pela ADA (CHANDRAN *et al.*, 2010; RODRIGUEZ e BARTLETT, 2011), apenas as amostras de siliconas por condensação testadas para proporção indicada pelo fabricante apresentaram alteração linear abaixo de 1,5% da sua dimensão inicial (T0) e em até 1h (T2).

Os resultados deste estudo mostraram que após a moldagem a silicona por condensação testada apresentou: contração significante em todas as amostras, de acordo com as mensurações realizadas pelo paquímetro digital. Evidenciando que apenas as amostras que obedeceram as instruções do fabricante seriam viáveis para uso clinico.

7. CONCLUSÕES

Todas as amostras de silicona de condensação tiveram suas medições lidas nos tempos determinados, foi registrado o tempo de presa de cada amostra onde podemos concluir que quanto maior a quantidade de catalisador menor o tempo de presa. As amostras que tiveram alterada a proporção base/catalisador apresentaram um tempo muito baixo para trabalho, alterações dimensionais muito superiores as aceitáveis na primeira hora, trouxemos comparações intra-grupo de amostras Entre grupos mostrando que quando há erros de proporção as amostras se tornam clinicamente impróprias, logo, erros de proporção são inaceitáveis, pois irá afetar todo o processo de restauração. Para se ter uma boa moldagem se deve seguir à risca todas as orientações do fabricante.

8. REFERÊNCIAS

ACCETTA, Danielle Figueiredo. Importância do conhecimento das propriedades de três materiais de moldagem (siliconas e poliéter)-Revisão.**International Journal of Science Dentistry**, v. 2, n. 34, 2013.

ALCAN, T; CEYLANOĞLU, C; BAYSAL, B. The relationship between digital model accuracy and time-dependent deformation of alginate impressions. **Angle Orthod**, Istanbul, v. 79, n. 1, p. 30-36, Jan. 2009.

AMERICAN DENTAL ASSOCIATION. **Specification no.19: dental elastomeric impression materials.** Chicago: ADA, 2007, 9 p.

ANTUNES, R. P. A.; MATSUMOTO, W.; PANZERI, H. Avaliação da capacidade de cópia de materiais de moldagem elastoméricos de diferentes sistemas por meio de uma técnica aplicável clinicamente. **Rev Odontol Univ São Paulo**, São Paulo, v. 11, n. 4, p. 263-271, out./dez. 1997.

BALKENHOL, M. et al. Influence of prolonged set ting time on permanent deformation of elastomeric impression materials. **J Prosthet Dent**. v. 103, p. 288-294, 2010.

BANSAL, P. K. Comparison of dimensional accuracy using two Elastomeric impression materials in fixed prosthodontics. **Pakistan Oral & Dental Journal**. v. 30, n. 2, dez., 2010.

BROSKY, M. E. et al. Evaluation of dental arch reproduction using three-dimensional optical digitization. **J Prosthet Dent**. v. 90, n.5, p. 434-440, 2003.

BUSTAMANTE[1], Carolina Gonçalves et al. AVALIAÇÃO DA ALTERAÇÃO DIMENSIONAL IN VITRO ENTRE DUAS DIFERENTES MARCAS COMERCIAIS DE SILICONES DE POLIMERIZAÇÃO POR ADIÇÃO E CONDENSAÇÃO. 2012.

CHANDRAN, D. T. et al. Two- and three-dimensional accuracy of dental impression materials: Effects of storage time and moisture contamination. **Bio Med Mater Eng**, Bistrol, v. 20, p. 243-249, 2010.

CIESCO, J. et al. Comparison of elastomeric impression materials used in fixed prosthodontics. **J Prosthet Dent**, Maywood, v. 45, n. 1, p. 89-94, Jan. 1981.

FARIA, Adriana Cláudia Lapria et al. Accuracy of stone casts obtained by different impression materials. **Brazilian oral research**, v. 22, n. 4, p. 293-298, 2008.

FERNANDES NETO, ALFREDO J., **MOLDAGEM E CONFECÇÃO DE MODELO DE ESTUDO**. Apostila de Roteiro de Oclusão. Data completa 2005. UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA.

FRANCO, E. B., CUNHA, L. F. e BENETTI, A. R. Effect of storage period on the accuracy of Elastomeric impressions. **J Appl Oral Sci**. v. 15, n. 3, p. 195-198, 2007.

GÓMEZ-POLO, M. et al. Influence of Technique and Pouring Time on Dimensional Stability of Polyvinyl Siloxane and Polyether Impressions. Int **J Prosthodont**.v.25, n. 4, p. 353-356, 2012.

GRECO, G. D. et al. Analysis of dimensional changes of plaster models obtained with the addition silicones in multiple leaks. **Arq Bras Odontol**, v. 5, n. 2, p. 53-7, 2009.

HAMALIAN, Techkouhie A.; NASR, Elie; CHIDIAC, José J. Impression materials in fixed prosthodontics: influence of choice on clinical procedure.**Journal of Prosthodontics**, v. 20, n. 2, p. 153-160, 2011.

HERBERT T. et al **Fundamentals of Fixed Prosthodontics**. 3ª Edição, 1998.

KUMAR, V.; AERAN, H. Evaluation of effect of tray space on the accuracy of condensation silicone, addition silicone and polyether impression materials: an in vitro study. **J Ind Prosthod Soc**, Meerut, v. 12, n. 3, p. 154-160, July-Sept. 2012.

LEIFERT, M. F. et al. Comparison of space analysis evaluations with digital models and plaster dental casts**. Am J Orthod Dentofacial Orthop**, New York, v. 136, n. 1, p. 16.e1–16.e4, July 2009.

LOPES, Luis Arthur Zenni; DE CEZERO, Leonardo; SUZUKI, Roberto Makoto. Avaliação da estabilidade dimensional de siliconas de condensação conforme o tempo de vazamento. **Rev. Fac. Odontol. Porto Alegre**, v. 47, n. 1, p. 9-14, 2006.

MEZZOMO, Elio et al. Reabilitação oral contemporânea. **São Paulo: Santos,** p. 711-71, 2006.

LOPES, Luiz Artur Zenni; DE CEZERO, Leonardo; SUZUKI, Roberto Makoto. Avaliação da Estabilidade Dimensional de Siliconas de Condensação.**Revista da Faculdade de Odontologia de Porto Alegre**, v. 47, n. 1.

MANOJ, S. S. et al. A comparative evaluation of the linear dimensional accuracy of four impression techniques using polyether impression material. **J Indian Prosthodont Soc**, Kollam, v. 13, n. 4, p. 428-438, Oct./Dec. 2013.

MAROTTI, Juliana; TORTAMANO, Pedro; WOLFART, Stefan. Moldagem em implantodontia. **RPG. Revista de Pós-Graduação**, v. 19, n. 3, p. 113-121, 2012.

MARTIN, N., MARTIN, M. V. e JEDYNAKIEWICZ, N. M. The dimensional stability of dental impression materials following immersion in disinfecting solutions. **Dent Mater J**. v. 23, p. 760-768, 2007.

MCOSMOS Software. Mitutoyo America Corporation, Illinois: 2012. Disponível em: <http://www.mitutoyo.com/Images/003/315/2020_MCOSMOS.pdf/. Acesso em: 22 nov. 2016

MELILLI, D. et al. The effect of immersion disinfection procedures on dimensional stability of two elastomeric impression materials. **J. Oral Sci**. v. 50, n. 4, p. 441-446, 2008.

MESQUITA, Vandre Taumaturgo et al. MATERIAIS E TÉCNICAS DE MOLDAGEM EM PRÓTESE FIXA. **SABER CIENTÍFICO ODONTOLÓGICO**, v. 2, n. 1, p. 45-54, 2012.

MUZAFFAR, D. et al. The effect of disinfecting solutions on the dimensional stability of dental alginate impression materials. **Dent Mater**. v. 28, n. 7, p. 749-755, jul.,2012.

NISHIOKA, Renato S. et al. Estudo comparativo da alteração dimensional entre um silicone convencional e um de auto-mistura polimerizados por reação de condensação. **Brazilian Dental Science**, v. 7, n. 3, 2010.

PAL, P. K. et al. Evaluation of Different Disinfactants on Dimensional Accuracy and Surface Quality of Type IV Gypsum Casts Retrieved from Elastomeric Impression Materials. **J Int Oral Health**. v. 6, n. 3, p.77-81, 2014.

PANDE, N. A. e PARKHEDKAR, R. D. An Evaluation of Dimensional Accuracy of One-Step and Two-Step Impression Technique Using Addition Silicone Impression Material: An In Vitro Study. **J Indian Prosthodont Soc**. v. 13, n. 3, p. 254-259, jul.- set., 2013

PAPADOGIANNIS, D. et al. Effect of storage time on the viscoelastic properties of elastomeric impression materials. **Journal of Prosthodontic Research**. v. 56, p. 11- 18, 2012.

PEREIRA, J. R., et al. Linear dimensional changes in plaster die models using different elastomeric materials. **Braz Oral Res**, Tubarão, v. 24, n. 3, p. 336-341, July/Sept. 2010.

PERSSON et al. Digitization of simulated clinical dental impressions: Virtual threedimensional analysis of exactness. **Dent Mater J**. v. 25, p. 929-936, 2009.

PHILIPS – **Science of Dental Materials. 10th edition.** Guanabara Koogan, 1998.

PIERRI, Gisele; LIBANORI, Claudia Mazzariol Bedinelli; MATSON, Edmir. Estudo da estabilidade dimensional de moldagem com siliconas em função de estocagem, tempo de armazenamento e alívio na silicona de condensação. **Rev. paul. odontol**, v. 13, n. 4, p. 8-16, 1991.

ROBERT G.; John M. **Materiais Dentários Restauradores.** 11º Edição. Santos Editora, 2004.

RODRIGUEZ, J. M.; BARTLETT, D. W. The dimensional stability of impression materials and its effect on in vitro tooth wear studies. **Dent Mater**, London, v. 27, n. 3, p. 253-258, 2011.

SABER, F. S., ABOLFAZLI, N. e KOHSOLTANI, M.The Effect of Disinfection by Spray Atomization on Dimensional Accuracy of Condensation Silicone Impressions. **J Dent Res Dent Clin Dent Prospect**. v. 4, n. 4, p. 124-129, 2010.

SHILINBURG HT et al. **Fundamentos de prótese fixa.** 3ª Ed. São Paulo: Quintessence; 1998. P. 229-51.

SILVA, S. M. L. M.; SALVADOR, M. C. G. Effect of the disinfection technique on the linear dimensional stability of dental impression materials. **J Appl Oral Sci**, Bauru, v. 12, n. 3, p. 244-249, July/Sept. 2004.

SINOBAD, T. et al. The effect of disinfectants on dimensional stability of addition and condensation silicone impressions. **Vojnosanit Pregl**, Belgrade, v. 71, n. 3, p. 251- 58, 2014.

THOTA, K. K. et al. A Comparative Evaluation of the Dimensional Stability of Three Different Elastomeric Impression Materials after Autoclaving – An Invitro Study. **Journal of Clinical and Diagnostic Research**. v. 8, n. 10, p. zc48-zc50, out., 2014.

TORASSIAN, Gilda et al. Digital models vs plaster models using alginate and alginate substitute materials. **The Angle Orthodontist**, v. 80, n. 4, p. 662-669, 2010.

VITTI, R. P. et al. Dimensional accuracy of stone casts made from silicone-based impression materials and three impression techniques. **Braz Dent J**, v. 24, n. 5, p. 498-502, 2013.

WILLIAMS, Peter T.; JACKSON, D. Garth; BERGMAN, W. An evaluation of the time-dependent dimensional stability of eleven elastomeric impression materials. **The Journal of prosthetic dentistry**, v. 52, n. 1, p. 120-125, 1984.