



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

**YARA MATSU TORRES ARIKAWA**

**Estudo comparativo da estabilidade dimensional de moldes  
de alginato pelo método fotográfico.**

**Araçatuba – SP**

**2016**

**YARA MATSU TORRES ARIKAWA**

**Estudo comparativo da estabilidade dimensional de moldes  
de alginato pelo método fotográfico.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Odontologia de Araçatuba da Universidade Estadual Paulista “Júlio Mesquita Filho” – UNESP, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Bacharel em Odontologia.

Orientador: Prof. Titular Dr. Humberto Gennari Filho

**Araçatuba – SP**

**2016**

*Dedico ao mundo por mudar as coisas, por nunca fazê-las serem da mesma forma, pois assim não teríamos o que pesquisar, o que descobrir e o que fazer, pois através disto consegui concluir mais uma etapa de minha vida.*

*“Um mundo ideal, é um privilégio ver daqui...”*

*Aos meus pais, Kiyoshi Arikawa e Márcia Suzi Torres Rodrigues Arikawa, pelo amor, incentivo e apoio incondicional e também aos meus irmãos Yuri Tadashi Torres Arikawa, Raphael Takashi Torres Arikawa e Raul Torres Arikawa pelo apoio nos momentos mais difíceis e orientação. O apoio familiar me incentivou a superar minhas metas e nunca desistir, os tornando fundamentais na minha vida.*

*“Só enquanto eu respirar, vou me lembrar de vocês, só enquanto eu respirar...”*

## AGRADECIMENTOS

À Deus, que permitiu que tudo isso acontecesse, ao logo de minha vida, e não somente nestes anos como universitária, mas que em todos os momentos é o maior mestre que alguém pode conhecer.

Ao meu professor, orientador e amigo Prof. Dr. Humberto Gennari Filho, que, nos anos de convivência, muito me ensinou, me apoiando durante o processo de definição e orientação, contribuindo para meu crescimento científico e intelectual, pelos ensinamentos, paciência, esforço e dedicação que teve comigo durante esses anos. Ao senhor, meus sinceros agradecimentos.

À esta Universidade, seu Corpo docente, Direção e Administração que oportunizaram a janela que hoje vislumbro um horizonte superior, eivado pela acendrada confiança no mérito e ética aqui presentes.

À Banca examinadora, Prof. Ass. Dra. Karina Helga Turcio de Carvalho e à Prof. Ass. Dra. Adriana Cristina Zavanelli, pela disponibilidade em avaliar este trabalho.

Agradeço à minha família. Márcia Suzi, minha mãe e minha base, heroína que me deu apoio, incentivo nas horas difíceis, de desânimo e cansaço. Que em meio a todas as dificuldades, não mediu esforços para que eu conseguisse chegar onde estou agora. Obrigada por sempre acreditar e investir para que me tornasse uma pessoa correta, digna e profissional assim como a Senhora. Não tenho palavras para expressar a admiração que sinto por você. Ao meu pai, Kiyoshi, que apesar de todas as dificuldades me fortaleceu e que para mim foi muito importante. Obrigada pela

educação e incentivo que sempre me proporcionou. Sem o seu apoio não conseguiria chegar aqui.

Obrigada à meus irmãos, Yuri Tadashi, Raphael Takashi e Raul, que nos momentos de minha ausência dedicados ao estudo superior, sempre fizeram entender que o futuro é feito a partir da constante dedicação no presente! O companheirismo e convivência sempre foi essencial.

Aos meus avós, Ademar Torres Gimenes e Yara Rodrigues Sanches Torres. Obrigada por todo amor, carinho e educação que me ofereceram. Aos meus avós, em especial aos que não se encontram mais presentes entre nós, Tsuneyuki Arikawa e Matsu Arikawa. Essa conquista também dedico à vocês.

Aos meus primos, em especial à minha prima Tahiana Satomi Shinkai, que mesmo apesar da distância sempre deu um jeitinho de estar presente e por perto.

À meus tios e tias, em especial meu tio Manoel Rodrigues Torres, que me ajudou até quando não podia, e com suas palavras e olhares de sabedoria fez com que eu continuasse essa batalha até chegar à conquista. Obrigada pelo amor e carinho!

Meus agradecimentos aos amigos Juliana Fogaça, Carlos Eduardo Lameira, Rodolfo Breseghelo, Guilherme Bizelli, Janayna Resende, Otávio Marino, Adhara Nobrega, Priscila Vedoatto, Carolayne Cunha, que posso chamar de minha segunda família. Estiveram presentes em todos os momentos da minha vida universitária, horas de estudos, horas que não tínhamos que estudar, muitas conversas e que levarei sempre comigo. Sem dúvidas pessoas inesquecíveis e que tornaram tudo

maravilhoso. Jamais me esquecerei de vocês, de tudo que passei com cada um e que vão continuar presentes em minha vida com certeza.

Aos meus amigos e colegas de turma, **Camilla Telles, Camila Ramos, Daniele Bertoco, Vinícius Nino, Nairobi Bispo, Marininha Araújo, Flávia Plaza, Larissa Banana, Izabella Minari**, os quais aprendi muito nesses anos de graduação e tenho certeza que levarei cada um de vocês em meu pensamento e minhas orações.

À **Morada Estudantil** que me proporcionou momentos incríveis e maravilhosos, ao qual conheci muitos amigos e visito quase todos os dias.

Ao meu amigo **Otávio Marino dos Santos Netto**, por me ajudar todos os dias, por me ensinar a ser uma pessoa melhor, por acreditar na minha força e não deixar que eu jamais desista das coisas que podem ser boas. Com você aprendi que carregaremos verdadeiros amigos de dentro da faculdade para fora dela, pensar que meus dias serão com um pouco de distância de você, me deixa bem triste!

À minha amiga e irmã de faculdade **Janayna Resende da Silva**, por estar todos os dias presente na minha vida, por não me deixar ficar sozinha nunca, por sempre suar junto na rotina da faculdade. Meus sinceros agradecimentos à você! Saudades é pouco para a definição do sentimento que irá me consumir quando me der conta.

Ao meu amigo **Rodolfo Breseghelo**, por ser exatamente quem ele é, e transparece ser, aprendi que cada um tem um jeito e seu tempo, vou sentir falta de cada momento vivido contigo, levarei as lembranças de nossas reuniões de café, estudos árdios e gargalhadas insanas. Espero que nossa amizade vá além destes muros que foi a Faculdade, porque lá de fora, viveremos em um mundo maior. Não se

distancie muito, e se sim, espero marcar um cafezinho! Sentirei sua falta todos os dias!

Aos meus amigos e companheiros, que desde quando me reconheço como pessoa, estão comigo: Nathália Martins, Larissa Sammarco, Manuela Hecht, Luana Richart, Carolina Soares, Ludimila Gasparotto, Loren Gasparotto, Mayara Reche, Marcelo Moura, irmãos na amizade que fizeram parte de uma história da minha vida.

Às minhas companheiras de moradia, Priscila Vedoatto e Carolayne Cunha, meus agradecimentos em especial à vocês, por me sustentar em nosso alicerce, fazendo parte da minha rotina durante esses anos, sentirei saudades de nosso canto. Sentirei mais saudade ainda de dormir e acordar bem perto de cada uma.

À minha amiga e suplente de minha banca examinadora, Adhara Smith Nobrega por disponibilizar o seu tempo precioso me ajudando em trabalhos e apresentações, por me acolher muito antes de entrar nesta faculdade, obrigada à você minha amiga, sem a sua amizade na faculdade não teria a visão que tenho hoje.

Obrigada! Turma 58 que Compartilha pela contribuição valiosa.

À Turma 58 de Odontologia

A aqueles que de alguma forma estiveram e estão próximos de mim, fazendo esta vida valer cada vez mais a pena.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

“Se eu vi mais longe, foi por estar sobre ombros de gigantes.”

Isaac Newton

**ARIKAWA, Y. M. T. Estudo comparativo da estabilidade dimensional de moldes de alginato pelo método fotográfico. 2016. 32 f. Trabalho de Conclusão de Curso**



(Bacharelado) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2016.

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi analisar através de método fotográfico, as alterações dimensionais lineares de três marcas de alginato, dois com tempo de presa estendido (Cavex Color Change e Hydrogum 5) e um convencional (Jeltrate Dustless), em quatro períodos de tempo (0, 8, 32 e 80 horas), comparados a um modelo padrão e analisados através de dois segmentos, um anterior entre os primeiros pré-molares (B) e outro posterior entre os segundos molares (A). **Material e Método:** Com base em um modelo superior de uma boca dentada foi obtido um modelo em resina acrílica, que serviu como padrão para a obtenção dos moldes estudados. Sobre os dentes 14, 17, 24 e 27 foram inseridas marcas que serviram como referência de mensuração. Com uma moldeira em resina acrílica confeccionada sobre este modelo, produziram-se cinco moldes para cada marca de alginato, um de cada vez, sendo os mesmos fotografados em estativa e máquina fotográfica Nikon D50, com distância preestabelecida para todas as fotos. As imagens foram mensuradas no programa Corel Draw. Com base nos valores obtidos dos moldes, e do modelo padrão foi possível estabelecer as alterações dimensionais lineares que ocorreram nas três marcas de alginato, nos tempos estabelecidos. **Resultados:** Das três marcas estudadas o Hydrogum 5 foi o que apresentou as menores alterações mas, estatisticamente, não houve diferenças significantes entre elas. **Conclusão:** Concluiu-se que a estabilidade dimensional linear dos moldes dos três alginatos estudados estão inseridos num nível aceitável para produzir modelos adequados e que não houve diferença estatística significativa entre eles.

**Palavras chave:** Alginatos; Materiais para Moldagem Odontológica; Precisão da Medição Dimensional.

ARIKAWA, Y. M. T. **Comparative study of dimensional stability alginate mold by photographic method.** 2016. 32 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2015.

## ABSTRACT

The objective of this study was to analyze linear dimensional changes of three brands of alginate, two with extended setting time (Cavex Color Change and Hydrogum 5) and a conventional (Jeltrate dustless) in four periods (0, 8, 32 and 80 hours) through photographic method, and compare to a standard pattern analyzed by two segments: between the first premolars (B) and between the second molar (A).  
Material and methods: A model in acrylic resin, which served as the standard for obtaining the molds studied was obtained from a superior dentate mouth . Tags were entered on teeth 14, 17, 24 and 27 and it served as a measurement reference. A acrylic resin tray was used to produce five molds for each alginate, one at a time, photographed in the stand and Nikon D50 camera with predetermined distance for all pictures. The images were measured in Corel Draw program. Based on the values obtained from the molds, and the standard model was possible to establish the linear dimensional changes that have occurred in the three brands of alginate, at the appointed times. Results: Among the brands studied the Hidrogum 5 showed the minor changes but the differences were not statistically significant. Conclusion: It was concluded that the linear dimensional stability of the molds of the three studied alginates are inserted at an acceptable level to produce appropriate models and that there was no statistically significant difference between them.

Keywords: Alginates; Dental Impression Materials; Dimensional Measurement Accuracy.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Modelo padrão em acrílico, referência para obtenção dos moldes.	19
Figura 2	Modelo e moldeira adaptada para obtenção dos moldes.	20
Figura 3	Fotografia do molde com o bloco metálico.	21
Figura 4	Fotografia com os traços determinando o ponto de intersecção.	21
Figura 5	Fotografia com a mensuração entre os pontos determinados.	22
Figura 6	Gráfico da variação comparativa das médias entre os materiais testados e o modelo padrão para o segmento “A”	24
Figura 7	Gráfico da variação comparativa das médias entre os materiais testados e o modelo padrão para o segmento “B”	24

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Médias dos segmentos “A” para o modelo padrão e para as 03 repetições dos alginatos Cavex, Jeltrate e Hidrogum 5, nos diferentes períodos de armazenagem.	23
Tabela 2	Médias dos segmentos “B” para o modelo padrão e para as 03 repetições dos alginatos Cavex, Jeltrate e Hidrogum 5, nos diferentes períodos de armazenagem.	23
Tabela 3	Diferença entre as médias do modelo padrão e os materiais testados, nos diferentes períodos de armazenagem para o segmento “A”.	25
Tabela 4	Diferença entre as médias do modelo padrão e os materiais testados, nos diferentes períodos de armazenagem para o segmento “B”.	25

## LISTA DE ABREVIATURAS

**CCC – Cavex Color Change**

**H5 – Hydrogum 5**

**JD – Jeltrate Dustless**

**SUMÁRIO**

1	Introdução	15
2	Revisão Literária	16
3	Proposição	18
4	Material e Método	19
5	Resultados	23
6	Análise	26
7	Discussão	27
8	Conclusão	30
9	Referências Bibliográficas	31









## INTRODUÇÃO

Os materiais de impressão odontológicos, em particular os hidrocolóides irreversíveis, também conhecidos como alginatos, são os materiais mais comumente usados para gerarem modelos em numerosas aplicações, incluindo plano de tratamento para trabalhos restauradores, ortodônticos e fabricação de próteses. Tal como acontece com qualquer hidrocolóide, os alginatos são aproximadamente 85% água e propensos a distorção causada pela expansão associada à embebição (absorção de umidade) ou sinérese (perda de umidade). Conseqüentemente, as impressões com alginato não são estáveis dimensionalmente o que conduz a uma diminuição da precisão ao longo do tempo. Portanto, a recomendação é o vazamento imediato, não devendo ultrapassar um período de 30 minutos<sup>1</sup>.

A estabilidade dimensional é definida como sendo uma habilidade do material para manter sua precisão dimensional ao longo de um determinado período de tempo. Sabemos que a precisão dos modelos de gesso é de grande importância para criar restaurações protéticas de alta qualidade. Muitos materiais de impressão sofrem contração durante sua presa enquanto o gesso expande. Contudo, a precisão dos modelos depende principalmente do momento do vazamento e da compatibilidade do material de impressão com o gesso utilizado. Geralmente, um curto período de tempo produz modelos mais precisos. Por esta razão, o intervalo de tempo envolvido no envio de um molde para o laboratório de prótese dentária dificulta o uso do alginato sem o vazamento quase imediato<sup>2</sup>. Recentemente os fabricantes apresentaram novos produtos para o mercado, com a alegação de que estes novos alginatos são estáveis até 120 horas; e chamados de "extended-pour" (vazamento estendido) ou "alginatos de 100 horas"<sup>3</sup>.

## REVISÃO LITERÁRIA

Algumas pesquisas foram realizadas com o intuito de comprovar estas afirmações dentre elas, a de Sedda et al.<sup>4</sup> (2008) que se propuseram avaliar a precisão dimensional em modelos obtidos através da moldagem com cinco tipos de alginatos: Cavex 37, Jeltrate, Jeltrate Plus, Hydrogum 5 e Alginoplast, vazados imediatamente e após um período de armazenamento de 24, 72 e 120 horas, sob temperatura de 23° C e 100% de umidade. Os resultados mostraram que após 24 horas de armazenamento, somente o Alginoplast e o Hydrogum 5 mostraram-se iguais ao modelo mestre e que após 72 e 120 horas somente o Hydrogum 5 permaneceu dimensionalmente estável. Os autores concluíram que a estabilidade dimensional dos moldes de alginato é influenciada pela seleção do material e tempo de armazenamento. Da mesma forma, Imbery et al.<sup>5</sup> (2010), conduziram um estudo para determinar a precisão dimensional de dois hidrocolóides irreversíveis com vazamento estendido (Cavex Color Change e Jeltrate Plus Antimicrobial) armazenados durante cinco dias. As mensurações foram realizadas em modelos de gesso obtidos da moldagem de um modelo padrão, através de um paquímetro. Concluíram que os modelos gerados imediatamente e após cinco dias, para ambos os materiais, não foram estatisticamente diferentes do modelo padrão. Com base nestas conclusões, as implicações clínicas seriam que os materiais utilizados produzem moldes que podem ser preservados por cinco dias, tanto para diagnóstico quanto para fabricação de aparelhos de acrílico. Erbe et al.<sup>6</sup> (2012) citam que o tempo e as condições de armazenamento dos moldes de hidrocolóides irreversíveis afetam a sua precisão e por sua vez a precisão do modelo definitivo. Contudo, as recomendações para o armazenamento adequado são baseadas em pressupostos teóricos ao invés de fatos. Assim, o objetivo de seu estudo foi avaliar a influência de duas condições de armazenamentos mais comuns: colocado em cima de uma esponja molhada dentro de um humidificador hermético, ou envolto em um tecido molhado dentro de um saco plástico, sobre a estabilidade dimensional de 7 alginatos contemporâneos por um período de 1,2,4,24,48,72,120 e 168 horas. Concluíram que para uma estabilidade dimensional ótima, as impressões devem ser vazadas o mais rápido possível.

Dorner et al.(2014) avaliaram o efeito da desinfecção com hipoclorito de sódio a 1% sobre a rugosidade superficial e alteração dimensional de modelos

obtidos com quatro hidrocolóides irreversíveis: Jeltrate Plus, Hydrogum, Hydrogum 5 e Cavex, através de um rugosímetro e uma máquina de mensuração Brown & Sharpe. Todos os materiais foram testados com e sem desinfecção. Os autores concluíram que mesmo após cinco dias não houve diferenças significativas em relação à alteração dimensional entre as marcas havendo um ligeiro aumento na rugosidade daqueles que utilizaram o hipoclorito. Outros autores<sup>7</sup>(2014) compararam as alterações dimensionais relacionadas a espatulação manual e a espatulação mecânica observando que a espatulação mecânica proporcionou melhores resultados.

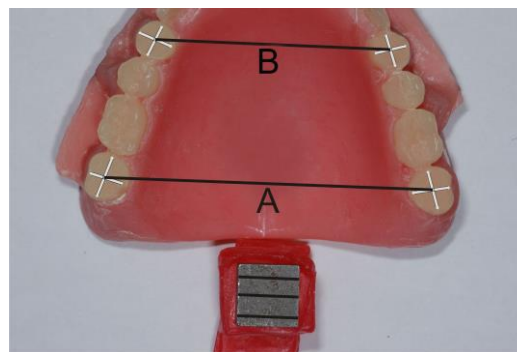
A literatura pertinente mostra incoerência em algumas comparações uma vez que alguns autores<sup>4,5</sup>, com base em suas pesquisas, atestam a versão dos fabricantes quanto a alteração dimensional, enquanto outros contradizem. Podemos observar que os trabalhos de Sanra et al.<sup>8</sup>(2012), Rodrigues et al.<sup>9</sup>(2012), Manfredi et al.<sup>10</sup>(2012), Wadhwa et al.<sup>11</sup>(2013) e Tood et al.<sup>3</sup>(2013) mostram que os novos alginatos sofrem alterações antes do tempo previsto pelos fabricantes.

## PROPOSIÇÃO

O objetivo desta pesquisa foi o de realizar mensurações em pontos determinados de moldes de alginatos, obtidos de um modelo padrão representativo de uma boca dentada, com três tipos de alginatos sendo dois com tempo expandido Cavex Color Change (*Cavex Holland BV, Haarlem, The Netherlands*) e Hydrogum 5 (*Zhermack, Badia Polesine, RO, Italy*) e um com tempo regular Jeltrate Dustless (*Dentsply Caulk, Milford, DE, USA*) em tempos de 0, 8, 32 e 80 horas através de um método fotográfico associado à leitura por programa de computação que permitiu observar as alterações dimensionais lineares diretamente nos moldes, sem a interferência dos modelos de gesso. A hipótese formulada ao presente trabalho é de que os alginatos com tempo estendido apresentem alteração dimensional linear inferior ao alginato convencional.

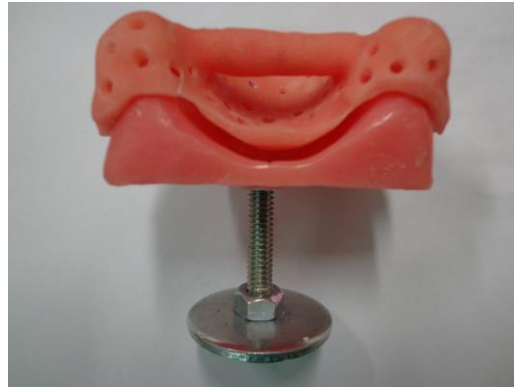
## MATERIAIS E MÉTODOS

O padrão para a obtenção dos moldes estudados foi um modelo de resina acrílica, confeccionado a partir de um modelo de arco maxilar dentado. Os dentes 14, 17, 24 e 27 tiveram as superfícies oclusais aplainadas, e complementadas com resina acrílica Duralay (Polidental, Cotia, SP, Brasil), e sobre esta, traçado um sinal “+” com disco 7/8 (*Horico, Wilcos, Germany*) sendo a intersecção destes traços a representação dos pontos que foram mensurados (Figura 1), constituindo dois segmentos: A e B.



**Figura 1. Modelo padrão em acrílico, referência para obtenção dos moldes.**

Sobre este modelo aliviado com cera rosa nº 7 (Polidental Ind. e Com. Ltda. Cotia, Brasil), com espessura de 3,75 mm (três lâminas de cera), foi construída uma moldeira em resina acrílica rosa e perfurada em toda a sua extensão para permitir o extravasamento do material de moldagem e ao mesmo tempo possibilitar sua adesão à mesma. Para se obter moldes com a mesma espessura, o modelo em resina acrílica apresentava no seu contorno, uma extensão para frear o aprofundamento da moldeira e ao mesmo tempo, um parafuso adaptado para facilitar sua remoção (Figura 2).



**Figura 2. Modelo e moldeira adaptada para obtenção dos moldes.**

Os hidrocolóides utilizados foram: Cavex Color Change, (Cavex Holland BV Haarlem, Netherland), Hydrogum 5 (Zhermack, Badia Polensine, Italy) e Jeltrate Dustless (Dentsply Industria e Comércio Ltda, Petrópolis, Brasil), que constituíram três grupos:

1. CCC representando o hidrocolóide Cavex Color Change
2. H5 representando o hidrocolóide Hydrogum 5
3. JD representando o hidrocolóide Jeltrate Dustless

Os materiais foram proporcionados, espatulados e carregados nas moldeiras de acordo com as especificações de cada fabricante, para a obtenção de 05 moldes de cada material, um de cada vez, perfazendo um total de 15 moldes, mantidos em saco plástico hermético e analisados da seguinte maneira:

1. Fotografia: os moldes foram posicionados na base de uma estativa (Asahi Penax, Japan) acoplada a uma máquina Nikon D50, com lente macro e flash circular da marca Sigma, com a distância câmera/objeto determinada e mantida igual para todas as fotografias, realizadas com grande resolução. Juntamente com o molde foi posicionado um bloco metálico com dimensões 10x10 mm para informar ao programa de mensuração utilizado, a verdadeira grandeza da fotografia. Os moldes foram fotografados nos tempos de 0, 8, 32 e 80 horas após a moldagem (Figura 3).



**Figura 3. Fotografia do molde com o bloco metálico.**

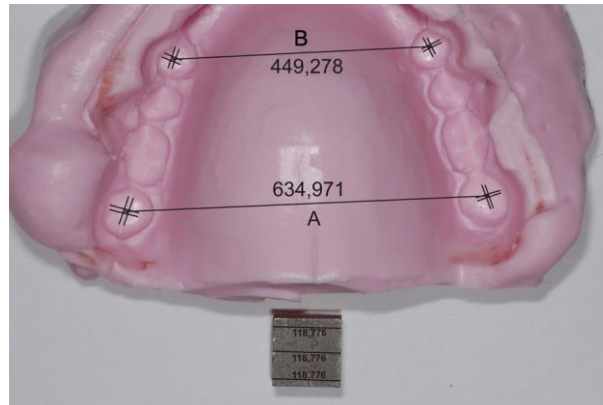
2. Mensuração: O programa para mensuração das distâncias entre os pontos determinados foi o Corel Draw X3 Graphics Suíte (Corel Corporation – USA). As fotografias foram abertas no programa e pela ativação do recurso “caneta”, traçadas linhas correspondentes ao sinal “+” de cada dente, para determinar o momento da intersecção e definir o ponto de mensuração nos quatro dentes (Figura 4).



**Figura 4. Fotografia com os traços determinando o ponto de intersecção.**

A seguir, com o mesmo recurso, as distâncias entre os pontos foram medidas por três vezes para cada fotografia, determinando os valores dos segmentos A e B (Figura 5).





**Figura 5. Fotografia com a mensuração entre os pontos determinados.**

Para a obtenção dos valores reais, os mesmos foram transformados com base no bloco metálico que media 1cm x 1cm (valor de referência) por uma regra de três simples considerando como exemplo:

Mensuração horizontal do bloco = 118,776 mm

Mensuração entre molares (segmento A) = 634,971 mm

Mensuração entre pré-molares (segmento B) = 449,278 mm

Assim temos:

118,776 mm = 10 mm

634,971 mm = X

X = 53,459 mm ou 5,345 cm (Valor real do segmento "A")

## RESULTADOS

As médias dos segmentos A e B do modelo padrão e dos alginatos estão contidos nas tabelas 1 e 2, convertidos em centímetros.

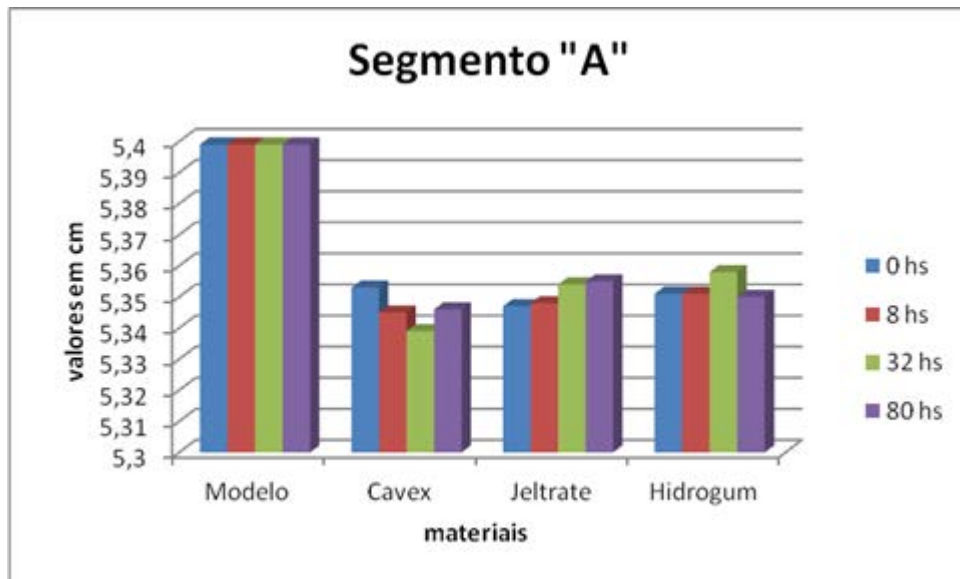
**Tabela 1. Médias dos segmentos “A” para o Modelo Padrão e para as 05 repetições dos alginatos Cavex, Jeltrate e Hydrogum 5, nos diferentes períodos de armazenagem.**

<b>Segmento A</b>				
<b>Períodos</b>	<b>Modelo</b>	<b>Cavex</b>	<b>Jeltrate</b>	<b>Hydrogum 5</b>
<b>0 hora</b>	5,399	5,353	5,347	5,351
<b>8 horas</b>	5,399	5,345	5,348	5,351
<b>32 horas</b>	5,399	5,339	5,354	5,358
<b>80 horas</b>	5,399	5,346	5,355	5,35

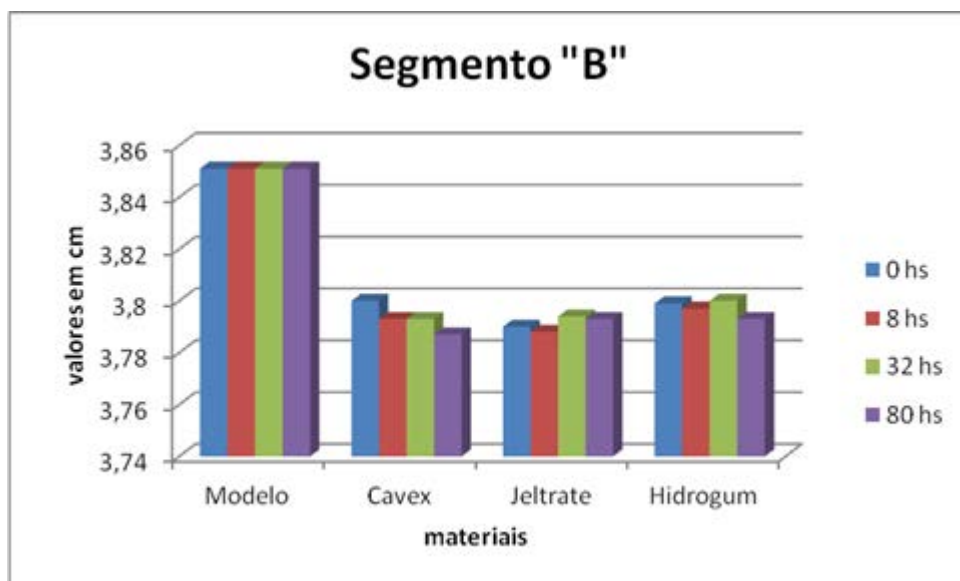
**Tabela 2. Médias dos segmentos “B” para o Modelo Padrão e para as 05 repetições dos alginatos Cavex, Jeltrate e Hydrogum 5, nos diferentes períodos de armazenagem.**

<b>Segmento B</b>				
<b>Períodos</b>	<b>Modelo</b>	<b>Cavex</b>	<b>Jeltrate</b>	<b>Hydrogum 5</b>
<b>0 hora</b>	3,851	3,8	3,79	3,799
<b>8 horas</b>	3,851	3,793	3,788	3,797
<b>32 horas</b>	3,851	3,793	3,794	3,8
<b>80 horas</b>	3,851	3,787	3,793	3,793

Com base nas tabelas 1 e 2 foram constituídos os gráficos 1 e 2 que proporcionam melhor visualização das diferenças entre os valores dos materiais testados com o Modelo Padrão (Figura 6 e 7).



**Figura 6. Gráfico da variação comparativa das médias entre os materiais testados e o Modelo Padrão para o segmento "A".**



**Figura 7. Gráfico da variação comparativa das médias entre os materiais testados e o Modelo Padrão para o segmento "B".**

As tabelas 3 e 4 mostram as diferenças entre as médias do Modelo Padrão e os materiais testados para os segmentos A e B, nos diferentes períodos de armazenagem.

**Tabela 3. Diferença entre as médias do Modelo Padrão e os materiais testados, nos diferentes períodos de armazenagem para o segmento “A”.**

Períodos	Cavex	Jeltrate	Hydrogum 5
0 h	0,046	0,052	0,048
8 h	0,054	0,051	0,048
32 h	0,060	0,045	0,041
80 h	0,053	0,044	0,049

**Tabela 4. Diferença entre as médias do Modelo Padrão e os materiais testados, nos diferentes períodos de armazenagem para o segmento “B”.**

Períodos	Cavex	Jeltrate	Hydrogum 5
0 h	0,051	0,061	0,052
8 h	0,058	0,063	0,054
32 h	0,058	0,057	0,051
80 h	0,064	0,058	0,058

Todos os materiais utilizados sofreram contração a partir do momento de separação (0 hora).

Os valores realçados na cor verde significam as menores diferenças entre o Modelo Padrão e os materiais, para cada período, individualizando as menores alterações dimensionais. Dessa forma pode-se observar que para o segmento “A”, às 0 h, o material Cavex apresentou a menor variação entre os três materiais; nos períodos de 8 h e 32 h a menor variação ocorreu com o Hydrogum 5 e no período de 80 h foi o material Jeltrate.

Para o segmento “B”, no período 0 h o Cavex mostrou a menor variação; nos períodos de 8 h e 32 h, o Hydrogum 5 e no período de 80 h, tanto o Jeltrate quanto o Hydrogum 5 apresentaram os mesmos valores, com menor variação.

Os valores realçados na cor amarela, por outro lado, representam os materiais que apresentaram as maiores variações nos diferentes tempos, para o segmento “A”, temos: 0 h = Jeltrate, 8 h = Cavex, 32 h = Cavex e nas 80 h = Cavex. Para o segmento “B” temos: 0 h = Jeltrate, 8 h = Jeltrate, 32 h = Cavex e nas 80 h = Cavex.

## ANÁLISE

Na análise estatística os valores apresentados para o cálculo, referem-se às diferenças de cada medida dos corpos de prova para o Modelo Padrão, porque foi o intuito comparar as diferenças entre alginatos e momentos de vazamento, em relação ao Modelo Padrão. Assim, para o segmento “A” não houve diferença estatística significantes entre os alginatos e os momentos (Alginatos  $p= 0,07787$ ; Tempos  $p= 0,12677$ ) e, para o segmento “B”, não houve diferenças estatísticas significantes entre os alginatos e os momentos (Alginatos  $p= 0,07048$ ; Tempos  $p= 0,22176$ ).

## DISCUSSÃO

Próteses bem sucedidas requerem a aplicação sensata de experiência e conhecimento dos materiais odontológico, pois um modelo preciso é um passo importante para o sucesso de vários tratamentos dentários. A demora em vaziar o molde é uma das razões que provocam alterações, ameaçando a exatidão dimensional da prótese. Os materiais de moldagem devem ter capacidade de boa reprodutibilidade de detalhes e fidelidade e devem ser dimensionalmente estáveis ao longo do tempo. No alginato a água pode estar livre ou ligada e devido à sua evaporação ou embebição o material fica suscetível ao aumento volumétrico ou diminuição. A perda de água depende da diminuição da entropia, da complexa pressão osmótica, das mudanças na energia livre de Gibbs, da cinética de difusão das mudanças de gradiente existentes entre o sol-gel e dos componentes do ambiente<sup>9</sup>. Os alginatos com a proporção menor de cálcio em relação ao sódio perdem menos água do que aqueles com maior proporção de cálcio exibindo maior estabilidade dimensional<sup>10</sup>. Alginatos contendo proporções mais elevadas de polímero algínico para preenchimento e cadeia de polímeros de peso molecular mais baixo mostram maior estabilidade dimensional. Os alginatos cromáticos são alcalinos durante a mistura inicial, mas quando gelificam diminuem o pH próximo à neutralidade<sup>11</sup> além dos aditivos que podem influenciar a estabilidade dimensional, mas têm um papel benéfico.

A literatura pertinente ao estudo dos hidrocolóides mostra certa incoerência em algumas comparações uma vez que alguns autores<sup>4,5</sup>, com base em suas pesquisas, atestam a versão dos fabricantes quanto à alteração dimensional, enquanto outros contradizem. Pode ser observado pelos trabalhos de pesquisadores<sup>12,13,14,15</sup> que os novos alginatos sofrem alterações antes do tempo previsto pelos fabricantes. Devemos considerar ainda que todas as mensurações dos trabalhos referidos foram realizadas em modelos de gesso, obtidos de suas respectivas impressões, e que estes sofrem expansão, portanto com medidas não coincidentes com as dos moldes. Seria interessante que estas mensurações pudessem ser realizadas diretamente nos moldes eliminando assim uma variável que contribui para a apreciação da verdadeira alteração dimensional.

Assim no presente trabalho, devemos considerar que a análise dos valores das médias dos alginatos estudados, confrontados com os valores do Modelo Padrão, mostra diferenças numéricas que podem ser entendidas como alteração dimensional linear que apesar de serem mínimas, são reais. Kulkarni & Thombare<sup>9</sup> (2015) citam que a estabilidade dimensional do material de impressão em relação ao modelo padrão mostrou a maior discrepância em torno de 0,127 mm e aqueles com tempo estendido foi de 0,076 mm, no vazamento do molde. No presente trabalho, no semento “A” foi encontrada uma variação de 0,060 mm a 0,041 mm e no segmento “B” houve uma variação de 0,063 mm a 0,051 mm sem considerar o tipo de material, se com o tempo estendido ou não. De acordo com Imbery et al.<sup>5</sup> (2010) e Rohanian et al.<sup>16</sup> (2016) um modelo de gesso para ser clinicamente aceitável não deve apresentar valores maior do que 75µm de discrepância do que se pretende reproduzir. Os autores consideram aceitável um percentual em torno de 0,5% de alteração dimensional para os alginatos. No presente trabalho, em todos os materiais estudados, os valores de contração foram maiores, sendo o menor encontrado (0,7%) no Hydrogum 5 , no segmento “A”, após 32 horas de armazenagem.

Durante a gelificação, por causa do esforço de pressão desigual, pode ocorrer um stress que é relaxado após a remoção da moldeira da boca, resultando em uma impressão distorcida<sup>4</sup>. Os estudos de Sedda<sup>4</sup> (2008) e Freu et al.<sup>17</sup> (2005) mostraram uma distorção que varia entre 100 a 500 micrometros durante a moldagem e no estudo de Kulkarne & Thombare<sup>9</sup> esta distorção foi maior para ambos os materiais de moldagem do estudo.

Fernandes et al.<sup>18</sup> (2014) mencionam que os alginatos de última geração quando armazenados de forma conveniente podem ser considerados estáveis para obtenção de modelos de estudo, placas interoclusais e de estruturas para próteses parciais e que sua alteração é equivalente à silicona de adição Express, mas que em seu estudo o Cavex Color Change sofreu a maior alteração dimensional linear, estatisticamente diferente dos demais materiais estudados ou seja, Hydrogum 5 e Jeltrate. Embora nos nossos resultados os materiais estudados não mostraram diferenças estatísticas, existe semelhança, pois o material Cavex apresentou as maiores alterações nos tempos de 32 e 80 horas e o Hydrogum 5 e o Jeltrate mostraram-se bastante similares nos tempos de 32 e 80 horas, apresentando as

menores alterações lineares. No entanto, ainda que seja interessante produzir modelos de gesso a partir de impressões de alginato o mais rápido possível após a remoção do molde da boca, o pressuposto de que moldes em alginato jamais podem ser armazenados, em condições satisfatórias, para só serem vazados mais tarde, não é absolutamente um dogma imutável em relação aos materiais de última geração<sup>17</sup>.

Devemos destacar que os alginatos se manipulados convenientemente, seguindo as orientações do fabricante, utilizando moldeiras apropriadas e promovendo um acondicionamento hermético, dentro do tempo estudado, produzirão modelos apropriados para a execução de vários tipos de trabalhos protéticos.



## CONCLUSÃO

Pode-se concluir que:

- A estabilidade dimensional linear dos moldes dos três alginatos estudados está inserida num nível aceitável para produzir modelos adequados.
- Não houve diferença estatística significativa entre as diferenças apresentadas em relação às 03 marcas de alginatos e momentos de vazamento estudados, referente a um modelo padrão.

Não foi confirmada a hipótese apresentada considerando que os três alginatos estudados não mostraram diferença estatística significativa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. WALKER MP, BURCKHARDT J, MITTSC DA, AND WILLIAMS KB. Dimensional change over time of extended-storage alginate impression materials. *The Angle Orthodontist*: November 2010; 80(6): p. 1110-1115.
2. WOORTMAN R, WERNER R, GEE AJ, FEILZER AJ. Evaluation of the Dimensional Stability of some Impression Materials. Cavex Holland B.V., ACTA, Department of Dental Materials Science, NL.
3. TODD JA, OESTERLE LJ, NEWMAN SM, SHELLHART WC. Dimensional changes of extended-pour alginate impression materials. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2013; 143(4): 55-63.
4. SEDDA M, CASAROTTO A, RAUSTIA A, BORRACCHINI A. Effect of storage time on the accuracy of casts made from different irreversible hydrocolloids. *J Contemp Dent Pract*. 2008; 9(4):59-66.
5. IMBERY TA, NEHRING J, JANUS C, PETER C. MOON PC. Accuracy and dimensional stability of extended-pour and conventional alginate impression materials. *J Am Dent Ass*, 2010; 141(1):32-39.
6. ERBE C, RUF S, WOSTMANN B, BALKENHOL M. Dimensional stability of contemporary irreversible hydrocolloids: Humidor versus wet tissue storage. *J Prosthet Dent*. 2012; 108(2):114-22.
7. DORNER AR, DA SILVA JMF, UEMURA ES, BORGES ALS, VILAS BOAS FJ, YAMAMOTO ETC. Effect of disinfection of irreversible hydrocolloid impression materials with 1% sodium hypochlorite on surface roughness and dimensional accuracy of dental stone casts. *European Journal of General Dentistry*, 2014; 3(2):113-119.
8. CULHAOGLU AK, ZAIMOGLU A, DOGAN E, OZKIR SE. The influence of different mixing methods on the dimensional stability and surface detail reproduction of two different brands of irreversible hydrocolloids, *Eur J Gen Dent*, 2014; 3 (1):17-21.
9. KULKARNI MM, THOMBARE RU. Dimensional changes of alginate dental impression materials- An invitro study. *J Clin Diagn Res*. 2015; 9(8):98-102.
10. AOYAMA N, HAYAKAWA I, AKIBA N, MINAKUCHI S, Effect of high molecular weight sodium on the viscosity and characteristics of alginate impression materials. *Prosthodontic Research & Practice*. 2007; 6(4): 239-45.

11. BAYINDIR F, YANIKOGLU N, DUYMUS Z. Thermal and ph changes and dimensional stability in irreversible Hydrocolloid impression material during setting. *Dent Mater J.* 2002; 21(2):200-9.
12. SAMRA APB, PEDRINI SCL, ANSELMO DEA, URBAN VM. Linear-Dimensional stability of hidrocolloid after storage and double-pouring. (Poster Session) IADR General session. Iguaçú Falls, Brasil, june 21, 2012.
13. RODRIGUES SB, AUGUSTO CR, LEITUNE VCB, SAMUEL SMW, COLLARES FM. Influence of delayed pouring on irreversible hydrocolloid properties, *Braz. Oral Res.* 2012; 26(5): 404-409.
14. MANFREDI GGP, FERNANDES SL, FRANCISCONI LF, FRANCISCONI PAS. Alteração linear de modelos de gesso pedra em função do uso de diferentes materiais de moldagem elásticos e do tempo de armazenagem dos moldes. 20º simpósio Internacional de iniciação científica da USP- 22 a 26 outubro de 2012.
15. WADHWA SS, MEHTA R, DUGGAL N, VASUDEVA K. The effect of pouring time on the dimensional accuracy of casts made from different irreversible hydrocolloid impression materials. *Contemp Clin Dent.* 2013; 4(3): 313-18.
16. ROHANIAN A, SHABESTARI GO, ZEIGHAMI S, SAMADI MJ, SHAMSHIRI AR. Effect of storage time of extended-pour and conventional alginate impressions on dimensional accuracy of casts. *J Dent* 2014; 11(6): 655–664.
17. FREY G, LU H, POWERS J. Effect of mixing methods on mechanical properties of alginate impression materials. *J Prosthodont.* 2005; 14(4): 221-5.
18. FERNANDES SL, FRANCISCONI PAS, MANFREDI GGP, CAVENAGOBBC, COSTA AU, ALCADE MP, BORGES AFS. Estabilidade dimensional linear de alginatos de última geração em função do tempo de armazenagem dos moldes. *Innov Implant J, Biomater Esthet.* 2014; 8(1):18-22.

