

# PERFILOMETRIA DIMENSIONAL DO ALGINATO CONVENCIONAL FRENTE ÀS DIFERENTES SOLUÇÕES PARA MANIPULAÇÃO.

## *DIMENSIONAL PROFILEOMETER EVALUATION OF CONVENTIONAL ALGINATE WITH DIFFERENT SOLUTIONS FOR MANIPULATION.*

Rogério Ribeiro Brandão<sup>1</sup>, Rogério Vieira Reges<sup>2</sup>, Bruno Barbosa Campos<sup>3</sup>, Julie Marra<sup>4</sup>,  
Patrícia Freire Gasparetto<sup>5</sup>, Florisberto Garcia dos Santos<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Cirurgião-Dentista formado pela Universidade Paulista (Unip), Goiânia/GO

<sup>2</sup>Professor Titular de Biomateriais e Dentística – Universidade Paulista (Unip), Goiânia/GO;  
Doutor em Materiais Dentários – Unicamp, Pi-racicaba/SP

<sup>3</sup>Professor Adjunto da disciplina de Dentística – Universidade Paulista (Unip), Goiânia/GO;  
Mestre em Dentística – USP, Bauru/SP

<sup>4</sup>Professor Titular Prótese Dentária– Universidade Paulista (Unip), Goiânia/GO;

<sup>5</sup>Professor Adjunta Prótese Dentária– Universidade Paulista (Unip), Goiânia/GO;

<sup>6</sup>Diretor Universidade Paulista (Unip), Goiânia/GO e professor de Engenharia – Universidade Paulista (Unip), Goiânia/GO.

### Resumo

O objetivo deste trabalho consiste em verificar como os diversos tipos de água em termos de propriedades físico-químicas influenciam na alteração dimensional das moldagens em associação ao hidrocolóide irreversível. O alginato convencional marca comercial Jeltrate (Dentsply, Brazil) foram manipulados de acordo com as recomendações do fabricante. A análise do comportamento dimensional do alginato convencional foi de acordo com os grupos seguintes: água com cloreto de sódio; água destilada; pH neutro em temperatura de 22°C; água gaseificada, pH ácido e água do sistema público de abastecimento em tempos de armazenamento de 1 e 24 horas. Foram manipulados na proporção 1:1 com gral de borracha espátula e, em seguida, colocados em recipientes de 2,5 mm de diâmetro, em seguida foram mensurados os corpos-de-provas com auxílio de paquímetro digital (Super Tool MKDC-6). Os resultados mostraram que os grupos água destilada 9,89 ( $\pm 0,26$ ) água gaseificada 9,92 ( $\pm 0,22$ ) apresentaram no tempo imediato diferença significativa frente aos grupos água com cloreto de sódio 9,97 ( $\pm 0,32$ ) e água de abastecimento 9,59 ( $\pm 0,30$ ). Neste tempo o grupo a

água com cloreto de sódio apresentou maior alteração dimensional. No tempo 24 horas, o grupo cloreto de sódio 10,63 ( $\pm 0,14$ ) e água de abastecimento 10,60 ( $\pm 0,21$ ) apresentaram a maior alteração dimensional frente a água destilada e água gaseificada ANOVA  $p < 0,05$ . Neste tempo a água destilada apresentou menor alteração dimensional do material de moldagem alginato. Os autores concluíram que em relação as alterações dimensionais do alginato, a combinação com água destilada mostrou menor alteração dimensional em relação aos outros grupos. A combinação com água/ cloreto de sódio e água de abastecimento apresentaram maiores alterações dimensionais tanto no tempo imediato (1 hora) e 24 horas.

**Palavras-chave:** propriedades, alginato, estabilidade

### Abstract

The aim of this study to verify how the different types of water in terms of physical-chemical properties influence the dimensional change of the moldings in association with the irreversible hydrocolloid. The conventional alginato trademark Jeltrate (Dentsply, Brazil) was handled according to the manufacturer's recommendations. The analysis

of the dimensional behavior of conventional alginate was according to the following groups: water with sodium chloride; distilled water; Neutral pH at 22°C, carbonated water, acidic pH and water from the public supply system in storage times of 1 and 24 hours. The Alginate was handled in a 1: 1 ratio with a plastic spatula and then placed in 2.5 mm diameter containers, then the specimens were measured with the aid of a digital caliper (Super Tool MKDC-6). The results (mm) showed that the distilled water groups 9.89 ( $\pm 0.26$ ) carbonated water 9.92( $\pm 0,22$ ) showed a significant difference in the immediate time compared to the water groups with sodium chloride 9.97 ( $\pm 0.32$ ) and water supply 9.59 ( $\pm 0.30$ ). At this time, the group with water with sodium chlo-

ride showed the greatest dimensional change. In the 24-hour time period, the sodium chloride group 10.63 ( $\pm 0.14$ ) and water supply 10.60 ( $\pm 0.21$ ) presented the greatest dimensional change compared to distilled water and carbonated water ANOVA  $p < 0.05$ . At this time, the distilled water showed less dimensional change in the alginate molding material. The authors concluded that in relation to the dimensional changes of alginate, the combination with distilled water showed less dimensional change in relation to the other groups. The combination with water / sodium chloride and water supply showed greater dimensional changes both in the immediate time (1 hour) and 24 hours.

**Key words:** properties, alginate, stability

Enviado: janeiro 2020  
Revisado: fevereiro 2020  
Aceito: março 2020

## INTRODUÇÃO

O alginato ou hidrocolóide irreversível corresponde a um material de moldagem com largo uso na obtenção de moldes de estruturas bucais e maxilofaciais usados para se alcançar uma impressão positiva desses espaços visando o diagnóstico e, desse modo, possibilitar o planejamento de tratamentos odontológicos envolvendo o uso de próteses indiretas<sup>1</sup>.

A escolha do hidrocolóide irreversível se dá normalmente por profissionais da área odontológica em função de seu custo relativamente baixo e, ainda, pela facilidade de sua utilização, posto que dispensa equipamentos mais sofisticados para sua preparação, além de ser de fácil higienização<sup>2</sup>.

Alguns alginatos apresentam suscetibilidade as limitações com água embebição (ganho de água) e sinérese (perda de água) que, dentre outros efeitos, levam a alterações dimensionais, o que pode ser contornado pela realização tempo correto de vazamento<sup>3</sup>.

Na prática, é importante o profissional seguir as recomendações técnicas do material, desde da correta proporção, manipulação eficiente e armazenamento do molde no

tempo indicativo, desta forma minimizará o máximo possível distorção do produto final dispensando-se, desse modo, a etapa do armazenamento<sup>4</sup>.

O material de moldagem é combinado com água, podendo ser um fator importante e influente na qualidade final durante o processo de produção do molde<sup>5</sup>.

O alginato ou hidrocolóide irreversível é influenciado diretamente com as alterações das propriedades físico-químicas (ph, sais minerais, temperatura, dentre outros) e também em diferentes soluções aquosas<sup>6</sup>.

As qualidades das particularidades da composição da água pode proporcionar uma estabilidade mais aceitável e uniforme dessa mistura<sup>5,6</sup>.

O objetivo do presente estudo é avaliar por meio de perfilometria Dimensional do Alginato Convencional frente às Diferentes Soluções para Manipulação.

## Material e método

O alginato convencional marca comercial Jeltrate (Dentsply, Brazil) foram manipulados de acordo com as recomendações do fabricante. A avaliação do comportamento dimensional do alginato foi baseado em diferentes tipos de

água em termos de manipulação e proporção no intervalo (i) imediato (1 hora) e (ii) após 24  
foi de acordo com a identificação do fabricante horas.

**Tabela 1 – Descrição do material utilizado\***

<b>Tipo</b>	<b>Marca Comercial</b>	<b>Composição Química*</b>	<b>Fabricante</b>
Alginato	Jeltrate	Alginato de potássio; Sulfato de cálcio; Tetrapirofosfato de sódio; Fluotitanato de potássio; Polipropileno glicol; Óxido de magnésio; Diatomita; Pigmento; Aroma.	Dentsply,EUA
Água Destilada	Asfer	Não possui sais minerais, como magnésio, potássio e sódio. O ph da água destilada 7.0.	Asfer,Brazil
Água gaseificada	Cristal	Consiste em dissolver dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ), um gás incolor e sem sabor. Nestas condições conseguimos dissolver uma maior quantidade de CO <sub>2</sub> em água, formando-se o ácido carbônico (H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ). Indica baixa o pH da água para valores entre 3 e 4,	Empresa Mineradora Estância de Águas de Santa Bárbara Ltda.Brazil
Água de Abastecimento	Saneago (Companhia abastecimento água de Goiás)	Oxigênio dissolvido (OD) ≥ 5,0 mg/L O <sub>2</sub> ; Potencial Hidrogeniônico (pH) 6,0 a 9,0 Sólidos totais dissolvidos (STD) ≤ 500 mg/L; Condutividade ≤ 100 µS/cm;Turbidez ≤ 100 uT	Saneago (Companhia de abastecimento de água de Goiás),Brazil
Água com Cloreto de Sódio	Soro Fisiológico	Cloreto de sódio- NaCl 9 mg Água para injeção q.s.p. 1 mL Conteúdo eletrolítico Sódio (Na <sup>+</sup> ) 154 mEq/L Cloreto (Cl <sup>-</sup> )154 mEq/L OSMOLARIDADE: 308 mOsm/L pH 4,5 – 7,0	Equiplex Indústria Farmacêutica,Brazil

\*Informações do fabricante;

A análise do comportamento dimensional do alginato convencional (Jeltrate/Dentsply Caulk) aconteceu mediante verificação da interação da água com cloreto de sódio (n = 10), água destilada, pH neutro em temperatura de 22°C (n = 10), água gaseificada (pH ácido, n= 10) e água do sistema público de abastecimento (n = 10).

Esses materiais foram manipulados na proporção 1:1 com gral de borracha espátula e, em seguida, colocados em recipientes de 2,5 mm visando a nivelção da superfície com peso de 1 kg por cerca de cinco minutos. Decorrido esse período de tempo, proceder-se-á à remoção e mensuração das dimensões, bem como a verificação da influência das consequências químicas das interações com diferentes tipos de água na manipulação e proporção do alginato. Este foi misturado a água do abastecimento público, água destilada, água gaseificada e água com cloreto de sódio 0,9% na proporção recomendada pelo fabricante. Utilizaram-se medidores universais na proporção 1:1. A espatulação prosseguiu com a mistura e com movimentação contra a parede do grau de borracha para eliminar possíveis bolhas. Em seguida, a mistura foi

inserida nos corpos de prova e nivelada com espátula de gesso.

Foram obtidos 40 (quarenta) corpos de prova divididos em Grupos (n=10): I) Água destilada II) Água gaseificada, III) Água cloreto de sódio IV) Água abastecimento público.

Após cada período, os corpos de prova foram removidos e levados para avaliação dimensional no paquímetro medidos com auxílio de paquímetro digital (Super Tool MKDC-6) conforme os diferentes tipos de água. Posteriormente, foram anotadas as diferenças em micrômetros relacionadas com as medidas iniciais e finais de acordo com os fatores analisados.

Os resultados obtidos foram tabulados e apresentados em tabelas e gráficos após o tratamentos estatísticos.

## Resultados

Os resultados obtidos com os testes em laboratório para a avaliação do comportamento dimensional do alginato em diferentes tipos de água em termos de manipulação e proporção são visualizados na Tabela 1.

**Tabela 1:** Avaliação da alteração dimensional (mm) do Alginato frente os tipos de água

Tempo	Grupo			
	Água destilada	Água gaseificada	Água cloreto de sódio	Água abastecimento público
Imediato	9,89(±0,260) <sup>A,a</sup>	9,92(±0,229) <sup>A,a</sup>	9,97(±0,328) <sup>B,a</sup>	9,59(±0,302) <sup>C,a</sup>
24 H	10,28(±0,140) <sup>A,b</sup>	10,37(±0,130) <sup>B,b</sup>	10,63(±0,142) <sup>C,b</sup>	10,60(±0,214) <sup>C,b</sup>

ANOVA one way p<0,149 F= 1,27 Teste t -Student

\*Letras maiúsculas diferem estatisticamente no sentido horizontal;

\*\*Letras minúsculas diferem estatisticamente no sentido vertical entre diferentes tempos.

No tempo Imediato, água destilada ( $9,89 \pm 0,260$ ) e gaseificada ( $9,92 \pm 0,229$ ) apresentaram diferença estatística com os demais grupos água com cloreto de sódio ( $9,97 \pm 0,328$ ) e água de abastecimento público ( $9,59 \pm 0,302$ ).

No tempo 24 horas, apresentaram diferença estatística entre os grupos: água destilada ( $10,28 \pm 0,14$ ), água gaseificada ( $10,37 \pm 0,13$ ). E com água com cloreto de sódio ( $10,63 \pm 0,142$ ) e água com abastecimento público ( $10,60 \pm 0,214$ ) não houve diferença estatística. Ambos os valores de alteração dimensional foram maiores em relação aos outros grupos.

### Discussão

As interações químicas entre o alginato e o tipo de água são fundamentais para o resultado final satisfatório. A escolha do material, proporção e manipulação correta promove uma melhor performance clínica<sup>7,8</sup>. Neste estudo a utilização da água de torneira foi de acordo com as condições de potabilidade estabelecidas pela portaria n.º 2914 do Ministério da Saúde. A água com cloreto de sódio estava na proporção de 0,9% e a água gaseificada com Ph 4,00 com propriedades físico-química diferentes da água da torneira e enriquecida por sais minerais. É a água destilada que é quimicamente pura e isenta de sais minerais<sup>9</sup>.

Os agentes solubilizadores foram de composições físico-químico diferentes, posto que o estudo visa observar se esse fator pode influenciar na alteração dimensional do molde e se essa alteração, caso haja, mostra-se significativa<sup>9,10</sup>.

A água de abastecimento público foi o controle do grupo imediato e do grupo 24 horas quando comparado com água destilada, água gaseificada e água com cloreto de sódio 0,9%, não sendo observadas diferença estatística, ou seja, todos os grupos apresentaram uma expansão maior do que o grupo controle, exceto o grupo água destilada, o qual apresentou valores menores de expansão ou contração dimensional.

O estudo da alteração dimensional linear (perfilometria) é uma propriedade mecânica de mensuração dos materiais durante as alterações físicas tais como, expansão ou contração

frente a interação dos fatores pesquisados. Desta forma, o material apresentará resultados com aspectos de relevâncias clínicas seguido das limitações na área principalmente da resistência mecânica e longevidade.

Quando comparado com o grupo 24 horas identificaram-se diferenças estatísticas do grupo controle, do grupo cloreto de sódio, água gaseificada e água de abastecimento. Ao fazer-se a comparação entre grupo imediato e grupo 24 horas, observou-se que os grupos que apresentaram valores maiores de expansão foram o grupo controle e o grupo cloreto de sódio.

Diante dos resultados, notou-se que ambos não apresentaram diferença estatística quando comparados com os grupos de água gaseificada e com água de abastecimento e com água com cloreto de sódio. Vale notar que o grupo água destilada apresentou menor contração, o que demonstra que o grupo água destilada apresenta maior relevância clínica em termos de comportamento dimensional do material alginato.

O grupo água com cloreto de sódio apresentou valores maiores de alterações dimensionais, sendo evidenciado em corpos de provas superfícies com maior porosidades, aspecto heterogêneo e menor lisura. Em alguns estudos corroboraram com os resultados obtidos nesta pesquisa que constatou que a alteração dimensional nos diversos tipos de água em que foi misturado alginato apresentaram significância estatística<sup>11,12,13</sup>. Em outras palavras, evidenciou-se que, tanto na pesquisa em laboratório detalhada neste trabalho quanto nos estudos apresentados e comentados na literatura, verificou-se que a alteração dimensional é um fator importante a ser observado nos hidrocolóides irreversíveis<sup>4</sup>.

Os materiais de moldagem principalmente os hidrocolóides irreversíveis tipo alginato dental possuem indicações amplas da odontologia<sup>14,15</sup>. Em relação as limitações desse material estão de acordo com os requisitos necessários para o manuseio do alginato<sup>16,17,18</sup>. Esses fatores são a escolha do alginato de qualidade, proporção correta principalmente o tipo da água utilizada na mistura do pó, manipulação eficiente e o respeito do armazenamento do molde com este material<sup>19,20,21,22</sup>.

Apenas um grupo combinado com água destilada não houve alteração dimensional

do alginato (hidrocolóide irreversível) quando misturado a tipos diferente de água quando comparado com os dois períodos distintos: imediato e 24 horas.

A comparação das alterações dimensionais do alginato vazados com uso de água em diferentes composições, com ênfase na água disponibilizada em torneira via abastecimento público, demonstrou que as diferenças estatísticas observadas apresentaram valores significativos em relação à água destilada e a água gaseificada, ou seja é importante o profissional da área da odontologia utilizar água destilada como primeira opção de escolha, trazendo maior facilidade de uso e melhor qualidade do molde.

### Conclusão

Em relação as alterações dimensionais do alginato, a combinação com água destilada mostrou menor alteração dimensional em relação aos outros grupos;

A combinação com água/ cloreto de sódio e água de abastecimento apresentaram maiores alterações dimensionais tanto no tempo imediato (1hora) e 24 horas.

### Referências

1. Iwasaki Y, Hiraguchi H, Iwasaki E, Yoneyama T. Effects of immersion disinfection of agar-alginate combined impressions on the surface properties of stone casts. *Dent Mater J.* 2016;35(1):45-50.

2. Jiang T, Lee S-M, Hou Y, Chang X, Hwang H-S. Evaluation of digital dental models obtained from dental cone-beam computed tomography scan of alginate impressions. *Korean J Orthod.* 2016;4(3):129-136.

3. Cesur MG, Omurlu IK, Ozer T. Evaluation of digital model accuracy and time-dependent deformation of alginate impressions. *Niger J Clin Pract.* 2017;20(9):1175-1181.

4. Alcan, T.; Ceylano Glu, C.; Baysal, B. The relationship between digital model accuracy and time-dependent deformation of alginate impressions. *Angle Orthodontist.*2009;79(1):30–36.

5. Carlo HL, Fonseca RB, Gonçalves LS, Correr Sobrinho L, Soares CJ, Sinhoreti MAC. Analysis of filler particle levels and sizes in dental alginates. *Materials Research.*2010;13(2):261–264.

6. Costa, Vr.; Valente, Sg.; Rocha, Ss. Analysis of the dimensional stability of extended-storage irreversible hydrocoloids. *Rev. Odontol. Bras. Cen-tral.*2017;26(76):7–10.

7. De Negreiros, Wa; Consani, Rlx.; Mesquita, Mf. Dimensional stability of distances between teeth in complete dentures comparing microwave polymerization and conventional cycles. *Brazilian Journal of Oral Sciences,* 2010;9(3):384–387.

8. Falland-Cheung L, Piccione N, Zhao T, Lazarjan Milad, Soltanipour, Hanlin SM, Jermy M, Waddell JN. Investigation of dental alginate and agar impression materials as a brain simulant for ballistic testing. *Forensic Science Inter-national.*2016; 263(1):169–175.

9. Guiraldo RD, Borsato TT, Berger SB, Lopes MB, Gonini-Jr A, Sinhoreti MAC. Surface detail reproduction and dimensional accuracy of stone models: Influence of disinfectant solutions and alginate impression materials. *Brazilian Dental Journal.* 2012;23(4):417–421.

10. Hiraguchi H, Kaketani M, Hirose H, Yoneyama T. The influence of storing alginate impressions sprayed with disinfectant on dimensional accuracy and deformation of maxillary edentulous stone models. *Dental materials journal.*2010;29(3):309–315.

11. Kim SR, Lee WS, Kim WC, Kim HY. Digitization of dental alginate impression: Three-dimensional evaluation of point cloud. *Dental Materials Journal.* 2015;34(6):835–840.

12. Kulkarni MM, Thombare RU. Dimensional changes of alginate dental impression materials-an invitro study. *Journal of Clinical and Diagnostic Research.* 2015;9(8):98-102.

13. Leea SM, Houa Y, Chob JH, Hwang HS. Dimensional accuracy of digital dental

models from cone-beam computed tomography scans of alginate impressions according to time elapsed after the impressions. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*.2016;149(2):287–294.

14. Masuelli Ma, Llanes Co. Review of the characterization of sodium alginate by intrinsic viscosity measurements. Comparative analysis between conventional and single point methods. *International Journal of BioMaterials Science and Engineering*.2014;1(1):1–11.

15. Muzaffar D, Ahsan Sh, Afaq A. Dimensional changes in alginate impression during immersion in a disinfectant solution. *Journal of the Pakistan Medical Association*. 2011;61(8):756–759.

16. Rohanian A, Ommati Shabestari G, Zeighami S, Samadi MJ, Shamshiri AR. Effect of storage time of extended-pour and conventional alginate impressions on dimensional accuracy of casts. *Journal of dentistry (Tehran, Iran)*.2014;11(6):655–64.

17. Todd JA, Oesterle LJ, Newman SM, Shellhart WC. Dimensional changes of extended-pour alginate impression materials. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*.2013;143(4):55–63.

18. Torassian G, Kau CH, English JD, Powers J, Bussa HI, Marie Salas-Lopez A, Corbett JA. Digital models vs plaster models using alginate and alginate substitute materials. *The Angle orthodontist*. 2010;80(4):474–481.

19. Walker MP, Burckhard J, Mitts DA, Williams KB. Dimensional change over time of extended-storage alginate impression materials. *Angle Orthodontist*. 2010; 80 (6): 1110–1115.

20. Alaghari, Sahithi & Velagala, Surekha & Alla, Rama Krishna & Av, Ramaraju. Advances in alginate impression materials: a review. 2019; 1. 55-59.

21. Ginjupalli K, Shaw T, Tellapragada C, Alla R, Gupta L, Perampalli NU. Does the size matter? Evaluation of effect of incorporation of silver nanoparticles of varying particle size

on the antimicrobial activity and properties of irreversible hydrocolloid impression material. *Dent Mater*. 2018;34(7): e158- 65.

22. Mantena SR, Mohd I, Dev KP, Suresh Sajjan MC, Ramaraju AV, Bheemalingeswara Rao D. Disinfection of Impression Materials: A Comprehensive Review of Disinfection Methods. *Int J Dent Mater*. 2019; 1(1): 07-16