

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
Faculdade de Ciências de Saúde
Programa de Pós-Graduação em Odontologia



Dissertação de Mestrado

**Influência das Condições de Armazenamento na Estabilidade Dimensional
de Moldes de Alginato Avaliada por Escaneamento 3D em Diferentes
Intervalos de Tempo**

Laura Barros Alves

Brasília, 18 de março de 2025

Laura Barros Alves

**Influência das Condições de Armazenamento na Estabilidade Dimensional
de Moldes de Alginato Avaliada por Escaneamento 3D em Diferentes
Intervalos de Tempo**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Odontologia.

Orientador: Prof. Dr. Lucas Fernando Tabata

Brasília, 2025

Laura Barros Alves

**Influência das Condições de Armazenamento na Estabilidade Dimensional
de Moldes de Alginato Avaliada por Escaneamento 3D em Diferentes
Intervalos de Tempo**

Dissertação aprovada, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Odontologia, Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília.

Data da defesa: 18 de março de 2025

Banca examinadora:

Prof. Dr. Lucas Fernando Tabata (Orientador)

Prof. Dra. Liliana Vicente Melo de Lucas Rezende

Prof. Dr. Érica Alves Gomes

À minha família.

AGRADECIMENTOS

A jornada até a conclusão desta dissertação foi repleta de desafios, aprendizado e crescimento, e nada disso teria sido possível sem o apoio e a presença de pessoas especiais ao meu lado.

Aos meus pais, por serem minha base, por todo amor, incentivo e pelo exemplo de dedicação e perseverança que me inspirou em cada etapa desse caminho. À minha irmã, Júlia, por sua companhia e apoio incondicional, sempre torcendo por mim e celebrando cada conquista ao meu lado.

Aos meus quatro avós e tias, por todo suporte, palavras de incentivo que tornaram essa caminhada mais leve e por sempre comemorarem as minhas conquistas como se fossem deles.

Ao meu orientador, prof. Dr. Lucas Fernando Tabata, ou melhor, Tabata San, pela paciência, dedicação e por compartilhar seu conhecimento para que seus alunos sempre busquem o melhor. Seu apoio e orientações foram essenciais para que este trabalho se concretizasse.

A todos os colaboradores da TRION 3D Planning Center, em especial os sócios Henrique Tostes, que me ajudou com o desenvolvimento do modelo digital, e Osvaldo me receberam com confiança e de braços abertos na empresa durante a fase experimental da pesquisa.

Aos colegas e amigos de profissão que fiz durante o mestrado. A todos que, de alguma forma, contribuíram para esta trajetória, meu mais sincero agradecimento.

“É justo que muito custe o que muito vale.”

Santa Teresa d’Ávila

RESUMO

Os modelos de estudo são fundamentais na odontologia para o planejamento e diagnóstico de casos clínicos, permitindo a análise da oclusão e das estruturas bucais sem a presença do paciente. O alginato é amplamente utilizado para moldagens odontológicas devido à sua praticidade, baixo custo e boa reprodução de detalhes. No entanto, sua estabilidade dimensional pode ser influenciada por fatores como tempo, temperatura, umidade e condições de armazenamento, o que pode comprometer a precisão dos modelos obtidos. Este estudo teve como objetivo avaliar a estabilidade dimensional de moldes de alginato de diferentes marcas submetidas a três diferentes condições de armazenamento. Um modelo tridimensional foi criado com o software Blender e posteriormente impresso com resina Dental Model. Foram realizadas moldagens com quatro marcas de alginato (Avagel, Jeltrate Chromatic, Jeltrate Plus e Hydrogum 5). Os moldes foram divididos em três grupos de armazenamento: grupo dentro da caixa (GDC), grupo bancada (GB) e sobre a bancada de trabalho coberta com papel umedecido (GBP). A estabilidade dimensional dos moldes foi analisada por meio de escaneamento digital em diferentes intervalos de tempo: 15min, 30min, 1h, 24h, 48h, 72h, 96h, 120h, 144h, 168h, utilizando um scanner de bancada e o software CloudCompare. Os dados foram analisados através da ANOVA de Medidas Repetidas, com comparações múltiplas realizadas pelo teste post-hoc de Dunnett. Em seguida, pela ANOVA Two-Way, com comparações múltiplas pelo teste post-hoc de Tukey. Valores de $p < 0,05$ foram considerados estatisticamente significativos. Os resultados demonstraram que, para todos os alginatos analisados, o tipo de armazenamento foi o fator que mais influenciou a variação da área, seguido pela interação entre tempo e tipo de armazenamento e, por fim, pelo efeito isolado do tempo ($p < 0,0001$). Conclui-se que a manutenção dos moldes de alginato em um ambiente fechado e com umidade controlada até o seu vazamento foi a melhor estratégia para minimizar variações dimensionais, garantindo maior estabilidade nos modelos de estudo odontológicos. (TEM NÚMERO MÁXIMO DE PALAVRAS NO RESUMO?)

Palavras-chave: Alginatos; Materiais para Moldagem Odontológica; Acurácia Dimensional; Técnica de Moldagem Odontológica.

ABSTRACT

Study models play a crucial role in dentistry, aiding in the planning and diagnosis of clinical cases by allowing the analysis of occlusion and oral structures without the patient's presence. Alginate is widely used for dental impressions due to its practicality, affordability, and ability to reproduce fine details. However, its dimensional stability is influenced by factors such as time, temperature, humidity, and storage conditions, which may compromise the accuracy of the resulting models. This study aimed to evaluate the dimensional stability of alginate impressions from different brands under three distinct storage conditions. A three-dimensional model was created using Blender software and subsequently printed with Dental Model resin. Impressions were taken using four alginate brands (Avagel, Jeltrate Chromatic, Jeltrate Plus, and Hydrogum 5), following the manufacturers' guidelines for powder-to-water ratio and handling time. Impressions were divided into three storage groups: the group stored inside a box (IBG), the group placed on a workbench (WBG), and the group kept on a workbench covered with moistened paper (WBPG). Dimensional stability was assessed through digital scanning at multiple time intervals: 15min, 30min, 1h, 24h, 48h, 72h, 96h, 120h, 144h, and 168h, using a benchtop scanner and CloudCompare software. The results showed that, for all alginates analyzed, the type of storage was the factor that most significantly influenced the variation in area, followed by the interaction between time and storage type, and, lastly, by the isolated effect of time ($p < 0.0001$). In conclusion, storing alginate impressions in a closed, humidity-controlled environment until pouring is the most effective strategy to minimize dimensional changes, ensuring greater accuracy in dental study models.

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

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Design do modelo tridimensional projetado. **A.** Vista inferior do modelo com quatro cilindros troncocônicos na posição dos elementos dentais 13, 23 16 e 26 (esquerda para direita), uma aleta na parte anterior do modelo e duas nas laterais do modelo. **B.** vista posterior do modelo virtual, observa-se o recorte palatino. **C.** Vista ântero-lateral do modelo virtual, pirâmides no centro dos cilindros.

Figura 2: Medidas lineares obtidas através dos pontos no software CloudCompare.

Figura 3: Modelo impresso com a resina de impressão 3D Dental Model.

Figura 4: **A.** Vista oclusal do cilindro troncocônico com a pirâmide de referência no centro. **B.** Vista lateral do cilindro troncocônico com a pirâmide de referência no topo.

Figura 5: Vista posterior do modelo físico. Observa-se o alívio estratégico feito na região para simular a região de palato e permitir espaço suficiente para acomodar o material de moldagem.

Figura 6: Resina Dental Model da 3D Cure, para impressão tridimensional, utilizada na impressão do modelo virtual. Fonte: Google, 2025.

Figura 7: Impressora 3D Photon Mono 4k, da Anycubic, utilizada para impressão do modelo 3D. Fonte: Google, 2025.

Figura 8: Recipiente com álcool isopropílico, utilizado para lavagem de modelo após impressão 3D.

Figura 9: **A.** Sistema de lavagem Wash & Cure 2.0, Anycubic (Anycubic, China). **B.** Sistema de cura utilizado no modelo após impressão Wash & Cure 2.0, Anycubic (Anycubic, China). Fonte: Google, 2025.

Figura 10: Moldeira metálica lisa da arcada superior em tamanho G, feita de aço inoxidável, da marca Bioart (Bioart, Brasil). Observa-se fita crepe (3M, Brasil) posicionada na região posterior da moldeira.

Figura 11: Vista superior do modelo físico adaptado à moldeira metálica lisa (Bioart, Brasil) através das três aletas de posicionamento, para garantir estabilidade e consistência de posicionamento durante o processo de moldagem.

Figura 12: Avagel (Dentsply Sirona, Alemanha). Jeltrate Chromatic (Dentsply Sirona, Alemanha). Jeltrate Plus (Dentsply Sirona, Alemanha). Hydrogum 5 (Zhermack, Itália). Fonte: Google, 2025.

Figura 13: **A.** Medidores para pó de alginato e água destilada. **B.** Espatulação de 2 medidas de pó de alginato com 2 de água destilada.

Figura 14: **A.** Vista oclusal de molde, que foi armazenado sobre a bancada compondo o grupo Bancada (GB). **B:** Vista aproximada do molde do cilindro troncocônico. Observa-se no centro do cilindro a cópia negativa da pirâmide do modelo impresso.

Figura 15: Organograma detalhando o tipo de armazenamento dos três grupos e o recurso associado a cada método de armazenamento. T1: 15min, T2: 30min, T3: 1h, T4: 24h, T5: 48h, T6: 72h, T7: 96h, T8: 120h, T9: 144 horas e T10: 168 horas.

Figura 16: Armazenamento de moldes do GDC dentro de uma caixa organizadora plástica com esponjas umedecidas e o monitoramento realizado por um termo-higrômetro.

Figura 17: Armazenamento do GBP, cobertos com papel umedecido com água destilada.

Figura 18: **A.** Scanner de bancada Medit T300 utilizado para realizar o escaneamento dos moldes de alginato. Fonte, Google 2025. **B.** Molde fixado no suporte do scanner de bancada para realização o escaneamento digital tridimensional.

Figura 19: Representação digital tridimensional do molde escaneado, visualizado na interface do software CloudCompare após captura pelo scanner de bancada.

Figura 20: Análise da variação da medida do molde da marca Avagel e em relação a forma de armazenamento ao longo do tempo. Os * demonstram em quais tempos houve uma diferença estatística significativa quando comparados à área dos moldes controle e 15 minutos. Considera-se $p < 0,05$.

Figura 21: Análise da variação da medida do molde da marca Hydrogum 5 e em relação a forma de armazenamento ao longo do tempo. Os * demonstram em quais tempos houve uma diferença estatística significativa quando comparados à área dos moldes controle e 15 minutos. Considera-se $p < 0,05$.

Figura 22: Análise da variação da medida do molde da marca Jeltrate Plus e em relação a forma de armazenamento ao longo do tempo. Os * demonstram em quais tempos houve uma diferença estatística significativa quando comparados à área dos moldes controle e 15 minutos. Considera-se $p < 0,05$.

Figura 23: Análise da variação da medida do molde da marca Chromatic e em relação a forma de armazenamento ao longo do tempo. Os * demonstram em quais tempos houve uma diferença estatística significativa quando comparados à área dos moldes controle e 15 minutos. Considera-se $p < 0,05$.

Figura 24: Registro fotográfico sequencial de um mesmo molde confeccionado com alginato Jeltrate Chromatic, armazenado no grupo dentro da caixa ao longo de dez intervalos de tempo distintos.

Figura 25: Análise do efeito do tipo de armazenamento na variação da área do trapézio ao longo dos dias na marca Avagel.

Figura 26: Análise do efeito do tipo de armazenamento na variação da área do trapézio ao longo dos dias na marca Hydrogum 5.

Figura 27: Análise do efeito do tipo de armazenamento na variação da área do trapézio ao longo dos dias na marca Jeltrate Plus

Figura 28: Análise do efeito do tipo de armazenamento na variação da área do molde ao longo dos dias na marca Jeltrate Chromatic (Dentsply Sirona, Alemanha).

Apêndice:

Figura 28: Variação da temperatura dentro da caixa ao longo dos tempos avaliados.

Figura 29: Variação da umidade dentro da caixa ao longo dos tempos avaliados.

Figura 30: Variação da temperatura sobre a bancada ao longo do tempo.

Figura 31: Variação da umidade sobre a bancada ao longo do tempo.

LISTA DE TABELAS

Apêndice:

Tabela 1 – Temperatura em graus Celsius (°C) dentro da caixa durante os testes realizados com o alginato Jeltrate Chromatic entre os dias 07/07/24 e 14/07/24

Tabela 2 – Umidade (%) dentro da caixa durante os testes realizados com o alginato Jeltrate Chromatic entre os dias 07/07/24 e 14/07/24

Tabela 3 – Temperatura ambiente em graus Celsius (°C) durante os testes realizados com o alginato Jeltrate Chromatic entre os dias 07/07/24 e 14/07/24

Tabela 4 – Umidade ambiente durante os testes realizados com o alginato Jeltrate Chromatic entre os dias 07/07/24 e 14/07/24

Tabela 5 - Temperatura em graus Celsius (°C) dentro da caixa durante os testes realizados com o alginato Avagel entre os dias 28/07/24 e 04/08/24

Tabela 6 - Umidade (%) dentro da caixa durante os testes realizados com o alginato Avagel entre os dias 28/07/24 e 04/08/24

Tabela 7 - Temperatura ambiente em graus Celsius (°C) durante os testes realizados com o alginato Avagel entre os dias 28/07/24 e 04/08/24

Tabela 8 – Umidade (%) ambiente durante os testes realizados com o alginato Avagel entre os dias 28/07/24 e 04/08/24

Tabela 9 - Temperatura em graus Celsius (°C) dentro da caixa durante os testes realizados com o alginato Hydrogum 5 entre os dias 10/08/24 e 17/08/24

Tabela 10 - Umidade (%) dentro da caixa durante os testes realizados com o alginato Hydrogum 5 entre os dias 28/07/24 e 04/08/24

Tabela 11 - Temperatura ambiente Celsius (°C) dentro da caixa durante os testes realizados com o alginato Hydrogum 5 entre os dias 10/08/24 e 17/08/24

Tabela 12 - Umidade ambiente (%) durante os testes realizados com o alginato Hydrogum 5 entre os dias 28/07/24 e 04/08/24

Tabela 13 - Temperatura em graus Celsius (°C) dentro da caixa durante os testes realizados com o alginato Jeltrate Plus entre os dias 17/08/24 e 24/08/24

Tabela 14 – Umidade (%) dentro da caixa durante os testes realizados com o alginato Jeltrate Plus entre os dias 17/08/24 e 24/08/24

Tabela 15 – Temperatura ambiente em graus Celsius (°C) durante os testes realizados com o alginato Jeltrate Plus entre os dias 17/08/24 e 24/08/24

Tabela 16 – Umidade ambiente (%) durante os testes realizados com o alginato Jeltrate Plus entre os dias 17/08/24 e 24/08/24

Tabela 17 – Teste de Múltiplas Comparações (Teste de Dunnett) Avagel Grupo Dentro da Caixa (GDC) (área)

Tabela 18 – Teste de Múltiplas Comparações (Teste de Dunnett) Avagel Grupo Bancada com Papel (GBP) (área)

Tabela 19 – Teste de Múltiplas Comparações (Teste de Dunnett) Avagel Grupo Bancada (GB) (área)

Tabela 20 - Teste de Múltiplas Comparações (Teste de Dunnett) Hydrogum 5 Grupo Dentro da Caixa (GDC) (área)

Tabela 21 - Teste de Múltiplas Comparações (Teste de Dunnett) Hydrogum 5 Grupo Bancada com Papel (GBP) (área)

Tabela 22 - Teste de Múltiplas Comparações (Teste de Dunnett) Hydrogum 5 Grupo Bancada (GB) (área)

Tabela 23 - Teste de Múltiplas Comparações (Teste de Dunnett) Jeltrate Plus Grupo Dentro da Caixa (GDC) (área)

Tabela 24 - Teste de Múltiplas Comparações (Teste de Dunnett) Jeltrate Plus Grupo Bancada com Papel (GBP) (área)

Tabela 25 - Teste de Múltiplas Comparações (Teste de Dunnett) Jeltrate Plus Grupo Bancada (GB) (área)

Tabela 26 - Teste de Múltiplas Comparações (Teste de Dunnett) Jeltrate Chromatic Grupo Dentro da Caixa (GDC) (área)

Tabela 27 - Teste de Múltiplas Comparações (Teste de Dunnett) Jeltrate Chromatic Grupo Bancada com Papel (GBP) (área)

Tabela 28 - Teste de Múltiplas Comparações (Teste de Dunnett) Jeltrate Chromatic Grupo Bancada (GB) (área)

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	16
2. REVISÃO DE LITERATURA	18
3. METODOLOGIA	23
4. RESULTADOS	37
5. DISCUSSÃO	43
6. CONCLUSÕES	51
7. REFERÊNCIAS.....	52
8. PRESS RELEASE	63
9. APÊNDICE	64

1. INTRODUÇÃO

Os modelos de estudo desempenham um papel importante no diagnóstico e planejamento de casos clínicos, possibilitando uma análise da oclusão, da morfologia dentária e das estruturas adjacentes [1]. Dentre os materiais empregados na confecção de moldes para obtenção dos modelos, o alginato destaca-se por sua praticidade e custo acessível [2–8].

Apesar do surgimento de outros materiais de moldagem e tecnologias, o alginato ainda é um material amplamente utilizado na clínica odontológica [9]. Classificado como material hidrocoloide irreversível, sua reação de presa e propriedades mecânicas conferem características específicas, uma vez que, quando misturado com água, forma um gel que não retorna ao estado inicial. Esse processo, denominado geleificação, resulta de uma mudança química ou física que torna a estrutura do gel permanente. Essa característica é fundamental para materiais de moldagem, pois é necessário que se tornem suficientemente firmes, em um curto intervalo de tempo, para reproduzir as estruturas intraorais [10].

O alginato possui rapidez e facilidade de manipulação, características que o torna escolha para moldagens preliminares, confecção de modelos de estudo e fabricação de aparelhos ortodônticos, sendo vantajoso em procedimentos que demandam agilidade [11–14]. Entretanto, a manutenção da estabilidade dimensional é vista como um desafio enfrentado por esse material [15–18].

A estabilidade dimensional corresponde à capacidade de manter os detalhes registrados desde o início da moldagem até a obtenção do modelo de gesso [10]. Esse atributo é diretamente influenciado pelo tempo e condições de armazenamento dos moldes, umidade e temperatura [19,20]. Uma moldagem bem executada reproduz as estruturas anatômicas adequadamente, possibilitando a confecção de modelos com adaptação e funcionalidade [3,5,6,19,21].

A norma ISO 21563:2021 define critérios de qualidade, rotulagem e instruções de uso para materiais de moldagem hidrocoloides em odontologia, incluindo o alginato, porém sem abranger diretrizes específicas sobre o

armazenamento dos moldes ao longo do tempo [22]. Essa lacuna ressalta a relevância de investigar diferentes condições de armazenamento, visando otimizar a conservação dos moldes e minimizar possíveis variações indesejadas [12,23–29].

Diante desse contexto, este estudo teve como objetivo avaliar a estabilidade dimensional de moldes de alginato submetidos a diferentes condições de armazenamento em distintos intervalos de tempo, por meio de escaneamento 3D. A hipótese nula formulada para a pesquisa é que não haverá alteração significativa na estabilidade dimensional dos moldes de alginato, independentemente da condição de armazenamento e do tempo avaliado.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Desde 1979 a estabilidade dimensional do alginato é estudada [3,6,20,21,30–36]. Estudos recentes têm testado diferentes variáveis que podem influenciar a estabilidade dimensional desses materiais, incluindo tempo de armazenamento, temperatura, umidade e métodos de digitalização [24,37–41].

O material à base de alginato é formado pelos seguintes componentes: alginato de potássio, sulfato de cálcio, óxido de zinco, fluorotitanato de potássio, terra diatomácea e fosfato de zinco [10]. Outros componentes como vaselina, indicador de pH, pigmentos e aromas também são frequentemente adicionados.

A terra diatomácea é adicionada para melhorar a resistência e a rigidez, além de conferir uma textura suave e garantir que o gel desenvolva uma superfície firme e não pegajosa. O óxido de zinco também é utilizado como carga e tem impacto nas propriedades físicas do material, além de influenciar o tempo de presa do gel. O sulfato de cálcio di-hidratado fornece os íons de cálcio essenciais para a formação do gel. Para ajustar o tempo de presa, um retardador é incorporado, enquanto um fluoreto, também conhecido como endurecedor de superfície, funciona como acelerador para o gesso utilizado no preenchimento do molde, resultando em uma superfície densa e dura no modelo [10,42,43].

A reação sol-gel dos alginatos ocorre quando a solução de alginato (o "sol") é misturada com uma fonte de íons de cálcio, geralmente o sulfato de cálcio. O alginato de sódio, presente na solução, é composto por cadeias poliméricas que, em presença de água, formam uma estrutura solúvel e fluida. Quando os íons de cálcio são introduzidos, eles se ligam às cadeias de alginato, promovendo uma reação de reticulação [8,10,44,45].

Durante essa reação, os íons de cálcio formam ligações cruzadas entre as cadeias de alginato, criando uma rede tridimensional que transforma a solução fluida em um gel sólido e viscoso, com propriedades de elasticidade e resistência. Este processo de transição do sol (solução fluida) para o gel (estrutura sólida) é conhecido como geleificação. O tempo necessário para essa transição pode ser controlado por variáveis como a concentração de cálcio e a

temperatura, resultando em diferentes características de gel, como rigidez e resistência [8,10,44,45].

Embora a reação sol-gel dos alginatos seja reversível, a geleificação em si é irreversível, ou seja, uma vez que o alginato se transforma em gel devido à formação das ligações cruzadas, ele não volta à forma inicial. Após a formação do gel, o material pode sofrer alterações dimensionais devido a dois processos físicos: sinérese e embebição [10].

A sinérese ocorre quando o gel libera água para o meio ambiente, levando à contração do material. Já a embebição acontece quando o gel absorve água do ambiente, resultando em expansão. Esses fenômenos podem comprometer a estabilidade dimensional do molde e, conseqüentemente, a precisão do modelo de gesso obtido a partir dele. Entretanto, o controle das condições de armazenamento do alginato ainda apresenta incertezas quanto à sua efetividade na minimização de erros [1].

Na busca pelo equilíbrio entre precisão e custo, é comum que clínicos utilizem o alginato para moldagem da arcada antagonista, enquanto a arcada de trabalho é moldada com outro material de moldagem, como o silicone por adição ou poliéter [46]. Isso implica que cuidados com o molde do antagonista devem ser tomados, para evitar problemas de adaptação com a arcada de trabalho [17].

Para que seja possível minimizar erros, existem detalhes em duas diferentes etapas, que devem ser abordados: na confecção do molde, envolvendo a seleção do material, uso de moldeira adequada, proporcionamento correto, manipulação, emprego da técnica correta de moldagem, aguardar o tempo de geleificação do material e a remoção cuidadosa do molde da cavidade oral e, posteriormente, na desinfecção do molde e no armazenamento adequado do mesmo, até que o gesso seja vertido para obtenção do modelo [8].

A etapa prévia à manipulação do material requer a seleção da moldeira, cujo material e tamanho devem ser compatíveis com a área a ser copiada [7]. A moldeira de estoque de aço inox é recomendada para evitar distorções [47]. Se a moldeira selecionada for menor que a área, estruturas intraorais poderão ficar fora da moldeira e não serão copiadas, comprometendo a moldagem. Por outro

lado, se a moldeira for consideravelmente maior, poderá criar uma camada excessiva de material, o que aumenta o risco de alterações dimensionais [7,48].

A proporção entre pó e água assume um papel significativo na obtenção de um molde [13]. Variações nessa relação podem alterar a viscosidade do alginato, resultando em deformações, problemas na precisão e comprometimento de propriedades como a resistência ao rasgamento e a elasticidade do material [2,49,50]. Por isso, a importância em seguir as instruções do fabricante quanto ao proporcionamento para garantir as características do material [22].

A qualidade da água também influencia na obtenção do molde [13]. A água da torneira, devido à presença de íons metálicos, pode acelerar a solidificação do alginato em comparação à água destilada, que não contém minerais nem outras substâncias químicas [2,51]. Além disso, a temperatura da água interfere no tempo de trabalho do material. A água destilada fria, em torno de 10°C, prolonga o tempo de trabalho do alginato, permitindo maior controle por parte do operador durante o procedimento [42,43]. A fim de obter uma mistura homogênea, sem a incorporação de bolhas de ar, a manipulação do alginato deve ser cuidadosa [8]. Embora existam equipamentos automatizados, a espatulação manual é amplamente empregada na prática clínica [19,52]. Detalhes como o uso de cubas de silicone com bordas altas, bem como espátulas próprias para alginato, flexíveis e largas, minimizam o risco de extravasamento e permitem a obtenção de uma consistência uniforme de forma manual [53].

O alginato é inserido na moldeira e posicionado na cavidade oral do paciente, adaptando-se aos tecidos até o término do tempo de trabalho [12–14,23,50,54]. A remoção cuidadosa evita deformações que possam comprometer a reprodução, sendo necessário avaliar se as estruturas foram devidamente copiadas antes de verter o molde [24].

Após a moldagem, sugere-se verter o molde em até quinze minutos [5]. Caso não seja possível, recomenda-se armazená-lo em condições de umidade a 100% [3,5,6,21,55]. No entanto, os fabricantes não especificam os parâmetros técnicos necessários para a manutenção de um ambiente controlado, o que pode

levar a diferentes interpretações por parte dos clínicos e comprometer o armazenamento [24,36,39,56,57]. Um exemplo dessa limitação é observado na bula do alginato Avagel (Dentsply Sirona, Alemanha), que apenas recomenda a conservação em um umidificador, sem detalhar as características do equipamento [58].

Durante a investigação da influência do ambiente de armazenamento, observou-se que fatores como temperatura e umidade exercem impacto direto na estabilidade do material [40,41,59]. Dez estudos incluídos nesta revisão realizaram a mensuração desses parâmetros ao longo do tempo [5,25,38,56,60–65] e, de forma geral, indicaram que condições com temperaturas mais baixas e níveis elevados de umidade relativa favorecem a manutenção das propriedades do material [38,61]. Esses achados reforçam a importância do controle ambiental para garantir a estabilidade e o desempenho adequado dos materiais analisados.

Além do ambiente de armazenamento, a precisão e a estabilidade dimensional também são influenciadas pelo tempo de armazenamento [3,66–68]. O período de 24 horas é o mais investigado, enquanto três estudos se estenderam até 168 horas de armazenamento [24,40,57].

A estabilidade dimensional dos alginatos que permitem verter o gesso após 24 horas foi superior à dos alginatos convencionais [5,65]. As marcas de alginato Hydrogum 5 (Zhermack, Itália) e Cavex Color Change (Cavex, Holanda), que possuem a característica de verter o gesso tardiamente, foram capazes de obter até dois modelos de gesso logo após a moldagem, mas apresentaram diferenças nos modelos quando os moldes foram vertidos após 24 horas [69].

Com o objetivo de mensurar as distorções sofridas pelos moldes armazenados ao longo do tempo, medições com paquímetro em modelos de gesso, a microscopia óptica e a fotografia foram empregados como metodologias [3,5,24,33,38,61,65–68]. Com o avanço da tecnologia, novas metodologias começaram a ser empregadas, como a tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) de forma semelhante [37,54,63,70]. Porém, apresentam certas limitações para medir as alterações como a qualidade da resolução das imagens, perspectivas bidimensionais, dificuldade de capturar detalhes finos, a

necessidade de obter o modelo de gesso para verificar a qualidade do molde e a velocidade na obtenção dos dados [71].

O escaneamento digital é uma abordagem viável para a avaliação da estabilidade dimensional dos moldes [64]. O escaneamento digital das amostras permitiu uma avaliação tridimensional na interface do computador, com aquisição rápida e de boa qualidade das imagens [71]. Desde então, estudos têm utilizado essa metodologia através de scanners digitais intraorais ou de bancada [23,54,57,59,60,69].

Quando o escaneamento é realizado com o scanner intraoral, o operador pode introduzir variações na técnica de escaneamento, como diferenças na velocidade do movimento, no ângulo de captura ou na distância em relação à amostra [72]. A utilização de scanners de bancada eliminou o fator operador na etapa de aquisição das imagens, reduziu os erros no processo de escaneamento e permitiu consistência na captura dos dados [57,73].

A estabilidade dimensional dos moldes de alginato continua sendo um desafio devido a fatores como tempo, umidade e condições de armazenamento. Embora avanços nas formulações desse material e a incorporação do escaneamento digital na odontologia tenham possibilitado novas abordagens para sua avaliação, a influência dessas variáveis ainda requer investigação.

3. METODOLOGIA

Foi realizado um estudo piloto preliminar com o objetivo de avaliar o comportamento de uma marca de alginato (Jeltrate Plus, Dentsply Sirona, Alemanha). Para a moldagem, utilizou-se um modelo físico contendo esferas centralizadas em cilindros troncocônicos. Os moldes foram submetidos a três formas distintas de armazenamento: em caixa plástica com umidade controlada, em bancada sem proteção e em bancada envolta em papel.

Para avaliar a estabilidade dimensional de moldes de alginato, um modelo virtual de formato trapezoidal, utilizando o software Blender (versão 3.6 LTS, Amsterdã). Com dimensões de 52,20 mm de comprimento, 64,35 mm de largura e 14,50 mm de altura [23,74]. Ao modelo, foram incorporados quatro cilindros troncocônicos, com diâmetro de 6,35 mm e altura de 3,10 mm, representando as posições anatômicas dos elementos dentais 13, 23, 16 e 26 (Figura 1A). No centro da superfície superior de cada cilindro, foram adicionadas pirâmides com 1mm de altura e 1mm de largura, que serviram como pontos de referência para a realização das mensurações do presente trabalho (Figura 1A). A disposição estratégica das pirâmides sobre os cilindros, permitiu a medição da área do trapézio, obtida através das medidas lineares A, B, C, D (Figura 2).

Com o objetivo de padronizar o posicionamento das moldeiras de estoque de aço inox (tamanho G superior lisa, Bioart, Brasil) em relação ao modelo impresso, foram incluídas três aletas de apoio no modelo, distribuídas estrategicamente, sendo uma na região anterior e duas nas regiões posteriores laterais (Figuras 1B e 1C). Essa configuração garantiu uniformidade no assentamento da moldeira durante os procedimentos de moldagem.

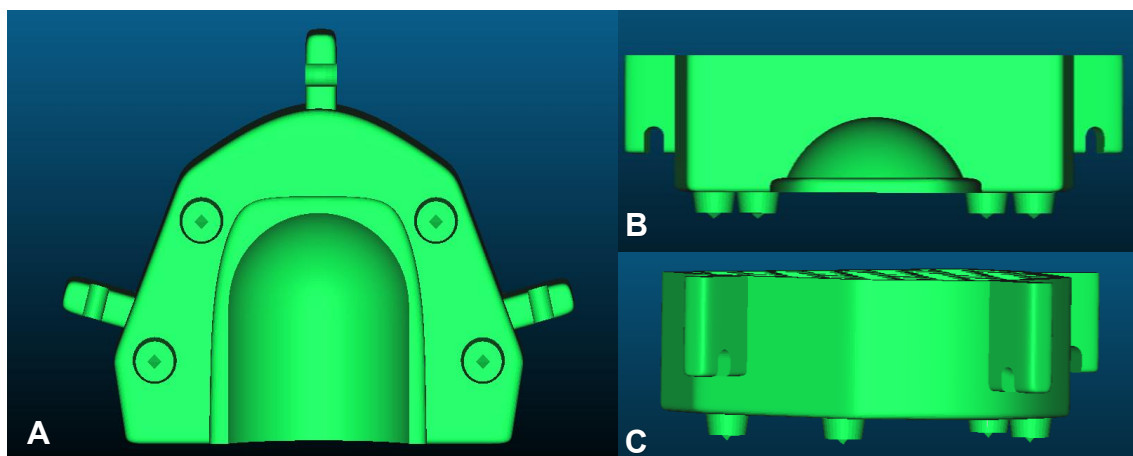


Figura 1: Design do modelo tridimensional projetado no software Blender. **A.** Vista oclusal do modelo com quatro cilindros troncocônicos na posição dos elementos dentais 13, 23 16 e 26 (esquerda para direita), uma aleta na parte anterior do modelo e duas nas laterais do modelo. **B.** vista posterior do modelo virtual, observa-se o recorte palatino. **C.** Vista ântero-lateral do modelo virtual, pirâmides no centro dos cilindros.

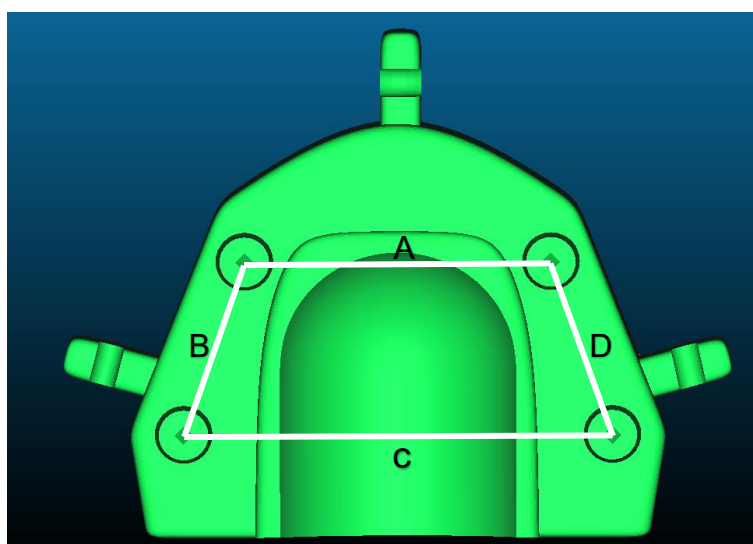


Figura 2: Área do trapézio obtida através das medidas lineares A, B, C e D no software CloudCompare.

O modelo físico foi obtido por meio de impressão tridimensional (Figuras 3, 4 e 5), utilizando a resina Dental Model (3D Cure, Brasil) (Figura 6) em uma impressora 3D modelo Photon Mono 4K (Anycubic, China) (Figura 7). Após a impressão, o modelo foi imerso em álcool isopropílico (Prolink, Isopropanol, Brasil) por 5 minutos para o pós-processamento (Figura 8). Em seguida, foi submetido a um sistema de lavagem automatizada (Wash & Cure 2.0, Anycubic, China) com circulação de álcool isopropílico (Prolink, Isopropanol, Brasil) por mais 5 minutos (Figura 9A). Após esse processo, realizou-se a secagem e a cura

do modelo sob luz ultravioleta (UV) por meio do equipamento Wash & Cure 2.0 (Anycubic, China) por um período adicional de 5 minutos (Figura 9B).



Figura 3: Modelo impresso com a resina de impressão 3D Dental Model.

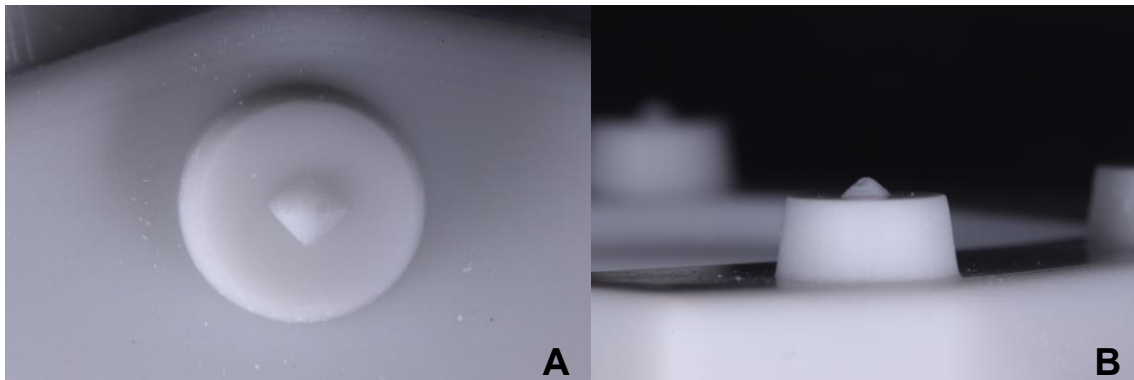


Figura 4: **A.** Vista oclusal do cilindro troncocônico com a pirâmide de referência no centro. **B.** Vista lateral do cilindro troncocônico com a pirâmide de referência no topo.



Figura 5: Vista posterior do modelo físico. Observa-se o alívio estratégico feito para permitir espaço suficiente para acomodar o material de moldagem.



Figura 6: Resina Dental Model da 3D Cure, para impressão tridimensional, utilizada na impressão do modelo virtual. Fonte: Google, 2025.



Figura 7: Impressora 3D Photon Mono 4k, da Anycubic, utilizada para impressão do modelo 3D.
Fonte: Google, 2025.



Figura 8: Recipiente com álcool isopropílico, utilizado para lavagem de modelo após impressão 3D.



Figura 9: A. Sistema de lavagem Wash & Cure 2.0, Anycubic (Anycubic, China). **B.** Sistema de cura utilizado no modelo após impressão Wash & Cure 2.0, Anycubic (Anycubic, China). Fonte: Google, 2025.

Para obtenção dos moldes de alginato foram utilizadas moldeiras de estoque da arcada superior, lisas e tamanho G, feitas de aço inox (Bioart, Brasil), nas quais foram adaptadas um pedaço de fita crepe (3M, Brasil) posicionada na região posterior da moldeira para evitar o escoamento excessivo do material de

moldagem (Figuras 10 e 11). A escolha da moldeira metálica de aço inox foi baseada em sua superioridade em relação às moldeiras plásticas e de acrílico, especialmente no que diz respeito à estabilidade e resistência mecânica. Quatro diferentes tipos de alginato encontrados no mercado foram empregadas no estudo: Avagel (Dentsply Sirona, Alemanha), Jeltrate Chromatic (Dentsply Sirona, Alemanha), Jeltrate Plus (Dentsply Sirona, Alemanha) e Hydrogum 5 (Zhermack, Itália) (Figura 12).



Figura 10: Moldeira metálica lisa da arcada superior em tamanho G, feita de aço inoxidável, da marca Bioart (Bioart, Brasil). Observa-se fita crepe (3M, Brasil) posicionada na região posterior da moldeira.



Figura 11: Vista superior do modelo físico adaptado à moldeira metálica lisa (Bioart, Brasil) através das três aletas de posicionamento, para garantir estabilidade e constância de posicionamento durante o processo de moldagem.



Figura 12: Avagel (Dentsply Sirona, Alemanha). Jeltrate Chromatic (Dentsply Sirona, Alemanha). Jeltrate Plus (Dentsply Sirona, Alemanha). Hydrogum 5 (Zhermack, Itália). Fonte: Google, 2025.

Antes do proporcionamento, as embalagens de alginato foram agitadas duas vezes para permitir uma dispersão uniforme do pó [74,75]. Para correto proporcionamento foi utilizado o kit medidor Jeltrate para os três alginatos da Dentsply (Dentsply Sirona, Alemanha) e o kit medidor Hydrogum 5 (Zhermack, Itália). A proporção foi de duas medidas de pó para duas medidas de água destilada gelada a 10°C (2:2), de acordo com as recomendações de cada fabricante (Figura 13A).

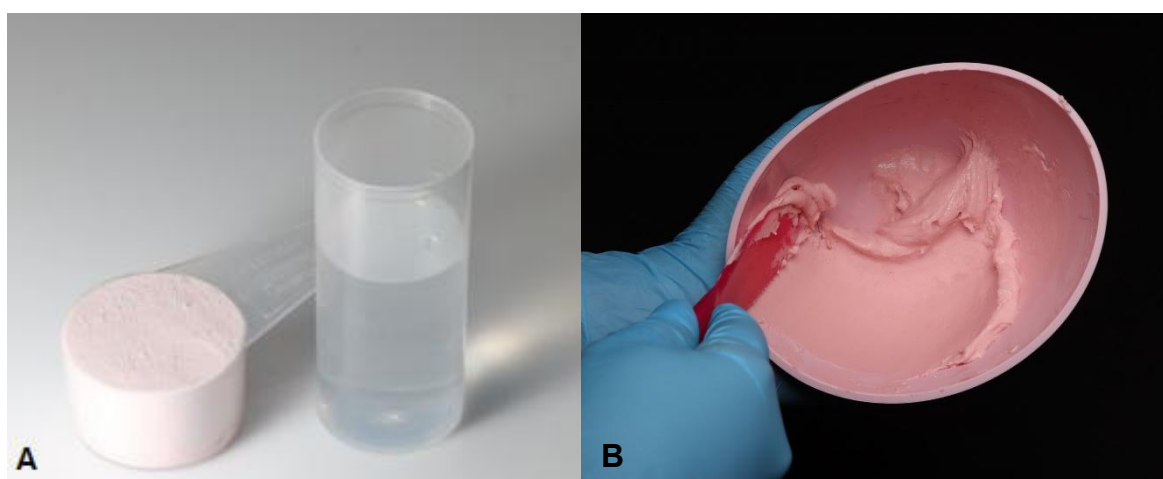


Figura 13: A. Medidores para pó de alginato e água destilada. B. Espatulação de 2 medidas de pó de alginato com 2 de água destilada.

A espatulação foi realizada com cuba de borracha de bordas altas (PVC 500ml, Lysanda, Brasil) e espátula plástica, flexível e própria para manipulação de alginato (Maquira, Brasil), que foram devidamente limpas com água e secas

para evitar quaisquer efeitos adversos/contaminação durante a espatulação do material [75,76]. Um operador experiente e calibrado foi responsável pelo proporcionamento, espatulação manual do alginato seguindo o tempo de trabalho recomendado pelo fabricante, inserção do material na moldeira, e moldagem do modelo impresso de maneira a garantir a padronização na obtenção das amostras (Figura 13B). Após o término do tempo de presa (determinado por cada fabricante o molde de alginato foi separado do modelo (Quadro 1). Cada molde era inspecionado após a remoção para verificar a presença de possíveis defeitos (Figura 14). Na presença de defeitos, o molde era descartado e o processo repetido.

Quadro 1 - Materiais de moldagem - alginatos utilizados nos testes. (Adaptado de Erbe *et al.* 2012) [21].

Marcas	AVAGEL	JELTRATE CHROMATIC	JELTRATE PLUS	HYDROGUM 5
Fabricante	Dentsply Sirona, Alemanha	Dentsply Sirona, Alemanha	Dentsply Sirona, Alemanha	Zhermack, Itália
Tempo de trabalho* (min/s)	1min15s	1min20s	1min	1min05s
Tempo de presa* (min/s)	Após atingir cor branca. Tempo não especificado pelo fabricante.	2min40s	2min	1min50s
Cuidados de Armazenamento*	Conservar o molde em um umidificador.	Se o molde for conservado em um umidificador, será possível vaziar o gesso até 72h após a moldagem. Jamais armazenar o molde em água.	Se o molde for conservado em um umidificador, será possível vaziar o gesso até 96h após a moldagem. Jamais armazenar o molde em água.	Se o molde não puder ser fundido em gesso imediatamente, elimine a água em excesso e o armazene à temperatura de 23°C em um saco hermeticamente selado (C300960 - Long life bag).
Composição*	Alginato de Potássio, Sulfato de Cálcio, Tetrapirofosfato de Sódio, Fluotitanato de Potássio, Polietileno Glicol, Óxido de Magnésio, Diatomita, Aroma, Clorexidina, Álcool Anidro e Fenoltaleína.	Alginato de potássio, Sulfato de cálcio, Tetrapirofosfato de sódio, Fluotitanato de potássio, Polietileno glicol, Óxido de magnésio, Diatomita, Aroma, Diacetato de clorexidina e Solução fenoltaleína 1%.	Alginato de potássio, Sulfato de Cálcio, Tetrapirofosfato de sódio, Fluotitanato de Potássio, Polipropileno glicol 2000, Óxido de Magnésio, Diatomita, Pigmento e Aroma.	Terra diatomácea, Sulfato de cálcio, Alginato de potássio, Pirofosfato de sódio, Fluorotitanato de potássio, Hidróxido de magnésio, Vaselina, Pigmentos e Aromas.

*Informações dos fabricantes.



Figura 14: **A.** Vista oclusal de molde, que foi armazenado sobre a bancada compondo o grupo Bancada (GB). **B:** Vista aproximada do molde do cilindro troncocônico. Observa-se no centro do cilindro a cópia negativa da pirâmide do modelo impresso.

Foram realizados quinze (15) moldes para cada marca de alginato, totalizando sessenta (60) moldes. Os moldes obtidos foram divididos em três grupos (n=5) de acordo com o tipo de armazenamento (Figura 15).

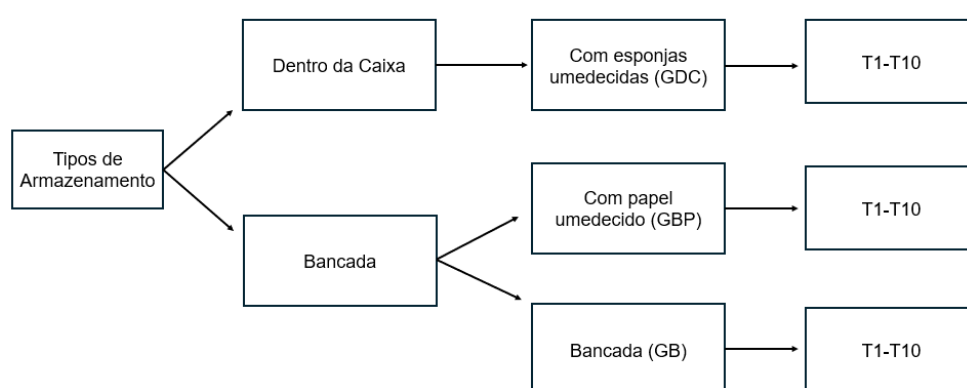


Figura 15: Organograma detalhando o tipo de armazenamento dos três grupos e o recurso associado a cada método de armazenamento. T1: 15min, T2: 30min, T3: 1h, T4: 24h, T5: 48h, T6: 72h, T7: 96h, T8: 120h, T9: 144 horas e T10: 168 horas.

No primeiro grupo, os moldes (n=5) foram armazenados dentro de uma caixa plástica (GDC) (47cm comprimento x 34cm largura x 23cm altura) (Bel, Ordene, Brasil) na qual havia outro recipiente plástico (26cm comprimento x 15cm largura x 8cm altura) (One Maxi, Coza, Brasil) com duas esponjas de banho (Kids Patinho, Novo Visual, Brasil) umedecidas com água, de maneira que a água não entrasse em contato direto com os moldes (Figura 16). A mensuração da temperatura e umidade no interior da caixa foi realizada por meio de um termo-higrômetro digital com sensor externo e relógio (TP393, ThermPro, Canadá).



Figura 16: Armazenamento de moldes do GDC dentro de uma caixa organizadora plástica com esponjas umedecidas e o monitoramento realizado por um termo-higrômetro.

No segundo grupo (n=5), os moldes foram mantidos sobre a bancada de trabalho, com duas folhas de papel toalha umedecidas com água destilada cuidadosamente colocadas sobre os moldes. As folhas eram umedecidas uma vez ao dia, compondo assim o grupo sobre a bancada com papel (GBP) (Figura 17). No terceiro grupo (n=5), os moldes foram mantidos sobre a bancada de trabalho, compondo o grupo bancada (GB) (Figura 14A).

A mensuração da temperatura e umidade do ambiente foi realizada por meio de outro termo-higrômetro digital com sensor externo e relógio.

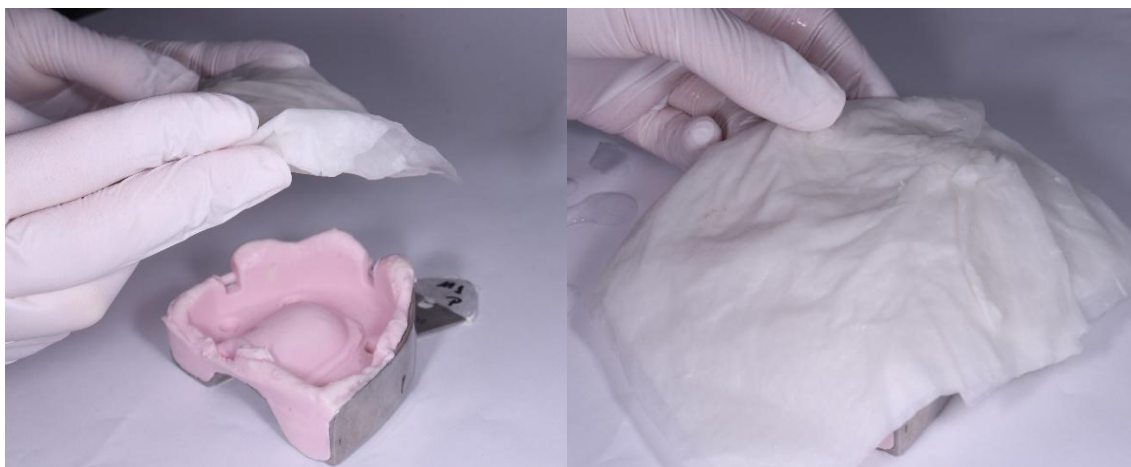


Figura 17: Armazenamento do GBP, mantidos sobre a bancada de trabalho e cobertos com papel toalha umedecido com água destilada.

Para cada molde, foram realizados 10 escaneamentos em 10 intervalos de tempo (T1: 15min, T2: 30min, T3: 1h, T4: 24h, T5: 48h, T6: 72h, T7: 96h, T8: 120h, T9: 144h e T10: 168h), utilizando um scanner de bancada (T300, Medit, Identica, Coreia do Sul) (Figuras 18A e 18B) e o software colLab (v2.0.0.4, Medit, Identica, Coreia do Sul). Ao todo, foram obtidos 50 escaneamentos para cada grupo, e totalizando 600 escaneamentos, cruzando as quatro marcas e as formas de armazenamento. Após o escaneamento, cada arquivo de linguagem de tesselação padrão (.STL) foi exportado e transformado nos modelos virtuais positivos para análise das distâncias entre os pontos (software CloudCompare, versão 2.13.1) (Figura 19). Para controle, o modelo físico foi escaneado com o scanner de bancada (T300, Medit, Identica, Coreia do Sul) e o arquivo STL gerado a partir do modelo físico foi utilizado para medir as distâncias lineares e obter a área controle do trapézio ($A = 921,601$).



Figura 18: A. Scanner de bancada Medit T300 utilizado para realizar o escaneamento dos moldes de alginato. Fonte, Google 2025. B. Molde fixado no suporte do scanner de bancada para realização o escaneamento digital tridimensional.

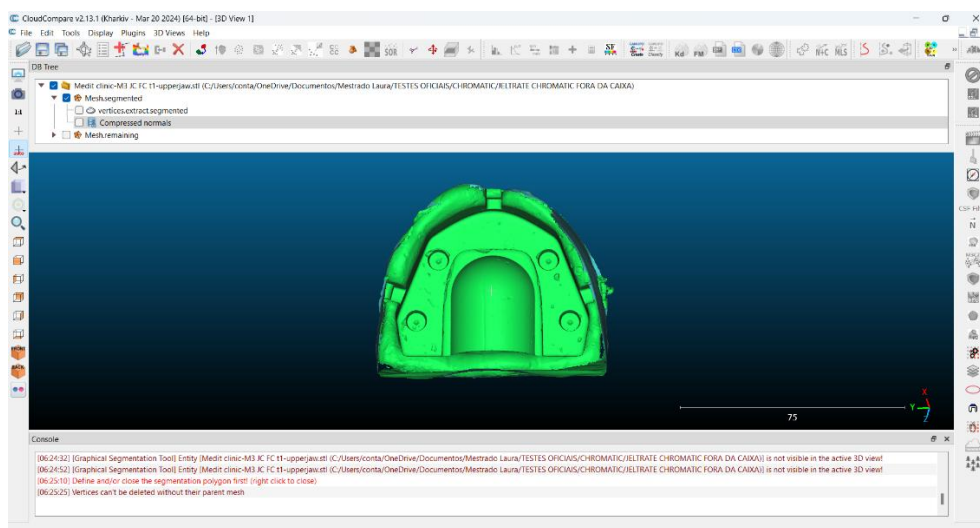


Figura 19: Representação digital tridimensional do molde escaneado, visualizado na interface do software CloudCompare após captura pelo scanner de bancada.

As mensurações dos moldes foram realizadas nos intervalos de tempo T1-T10 para cada molde nos três (3) grupos de armazenamento e os quatro (4) tipos de alginato, através da ferramenta *Point Picking* com o uso do programa de software CloudCompare (version 2.13.1) (Figura 19). As mensurações dos moldes foram realizadas nos intervalos de tempo T1 a T10, para cada molde pertencente aos três grupos de armazenamento e aos quatro tipos de alginato

avaliados, por meio da ferramenta *Point Picking*, utilizando o software CloudCompare (versão 2.13.1) (Figura 19). A área em formato de trapézio foi delimitada a partir da marcação de quatro pontos de referência localizados topo das pirâmides posicionadas no centro de cada um dos cilindros do modelo. A ferramenta *Point Picking* permite a seleção manual de pontos de interesse diretamente sobre a malha tridimensional gerada, fornecendo com precisão as coordenadas espaciais (X, Y, Z) e as distâncias lineares entre os pontos escolhidos.

A escolha da área do trapézio como parâmetro de análise se justifica pelo objetivo de avaliar a estabilidade dimensional do molde de forma integrada, considerando não apenas distorções lineares pontuais, mas fornecendo uma visão mais ampla e representativa do comportamento do material ao longo do tempo, de acordo com cada tipo de armazenamento. Essa abordagem permitiu uma avaliação mais abrangente das possíveis alterações dimensionais.

3.1 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A coleta dos dados foi realizada por um único operador calibrado, que realizou todas as mensurações dos trapézios nas imagens obtidas do escaneamento dos moldes de alginato. Os dados através das medidas entre pontos (*Point Picking*) foi realizada no arquivo em formato STL, pelo software CloudCompare (version 2.13.1). Posteriormente, os dados coletados foram submetidos à análise estatística.

A normalidade dos dados foi testada por meio do teste de Shapiro Wilk e as variáveis estão descritas em média e desvio padrão, bem como em porcentagem de variação. Quando a esfericidade não foi assumida, a correção de Geisser-Greenhouse foi utilizada.

A análise da variação da área do trapézio de cada marca em relação a cada forma de armazenamento e ao longo do tempo, foi realizada por meio do teste de ANOVA de Medidas Repetidas com análise de comparações múltiplas por meio do teste post-hoc de Dunett. A análise foi conduzida comparando inicialmente a medida da área do controle com a medida da área com 15 minutos (T1), para verificação da qualidade dos materiais de moldagem quanto a

reprodutibilidade das estruturas do modelo impresso. Posteriormente, foram comparadas as medidas das áreas do período 15 minutos (T1) com as medidas períodos restantes (T2-T10), para avaliar a estabilidade dimensional dos moldes de alginato.

Para avaliar a variação da área ao longo do tempo em uma única marca e em diferentes formas de armazenamento, foi utilizado o teste de ANOVA Two Way. A avaliação das múltiplas comparações foi conduzida por meio do teste post-hoc de Tukey.

Valores estatisticamente significativos foram considerados quando $p < 0,05$. Para análise estatística e criação das figuras foi utilizado o software GraphPad Prism for Windows, versão 9.0.0 (GraphPad Software, LLC 2020).

4. RESULTADOS

4.1. Anova De Medidas Repetidas De Comparações Múltiplas Com Controle

A fim de avaliar a capacidade de reprodução do alginato, comparou-se a área do controle com a área dos demais tempos. Os alginatos Avagel, Hydrogum 5 e Jeltrate Plus apresentaram diferença estatística em apenas 15 minutos (T1), independentemente do tipo de armazenamento, rejeitando a hipótese nula (figuras 20, 21, 22). O alginato Chromatic, apresentou diferença estatística nos grupos sobre a bancada (GB) e sobre a bancada com papel (GBP), porém não houve diferença estatística no grupo dentro da caixa (GDC) nos primeiros 15 minutos, sendo considerado o material com melhor capacidade de reprodutibilidade de detalhes dentre os avaliados (figura 23).

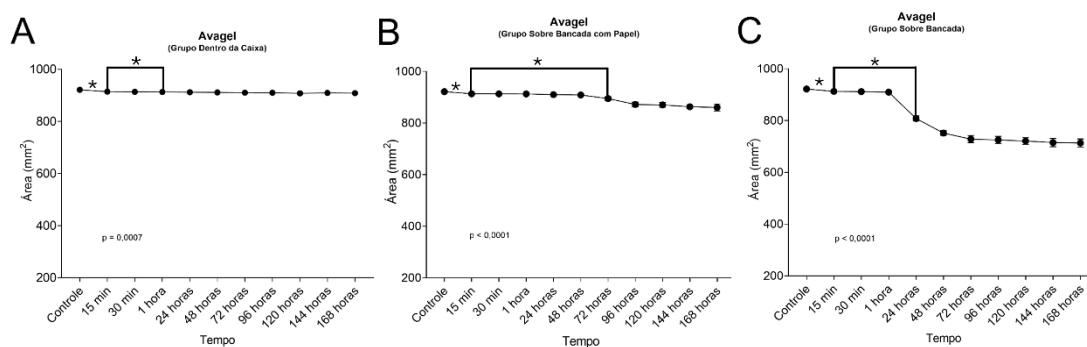


Figura 20: Análise da variação da medida do molde da marca Avagel e em relação a forma de armazenamento ao longo do tempo. Os * demonstram em quais tempos houve uma diferença estatística significativa quando comparados à área dos moldes controle e 15 minutos. Considera-se $p < 0,05$.

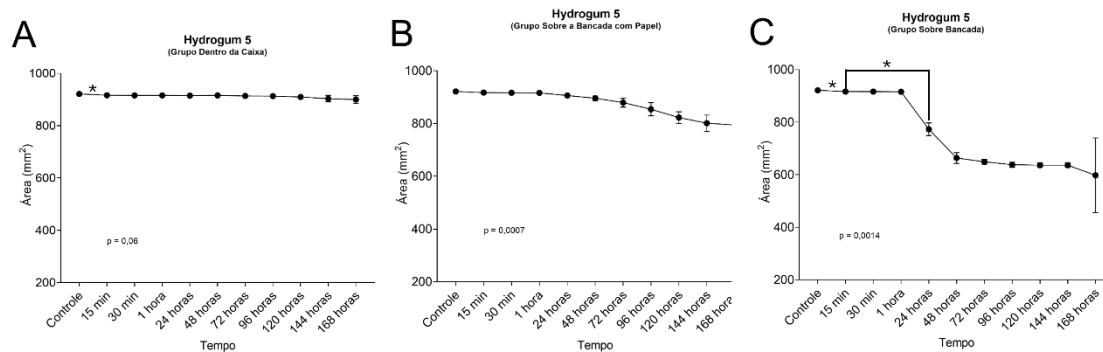


Figura 21: Análise da variação da medida do molde da marca Hydrogum 5 e em relação a forma de armazenamento ao longo do tempo. Os * demonstram em quais tempos houve uma diferença estatística significativa quando comparados à área dos moldes controle e 15 minutos. Considera-se $p < 0,05$.

estatística significativa quando comparados à área dos moldes controle e 15 minutos. Considera-se $p < 0,05$.

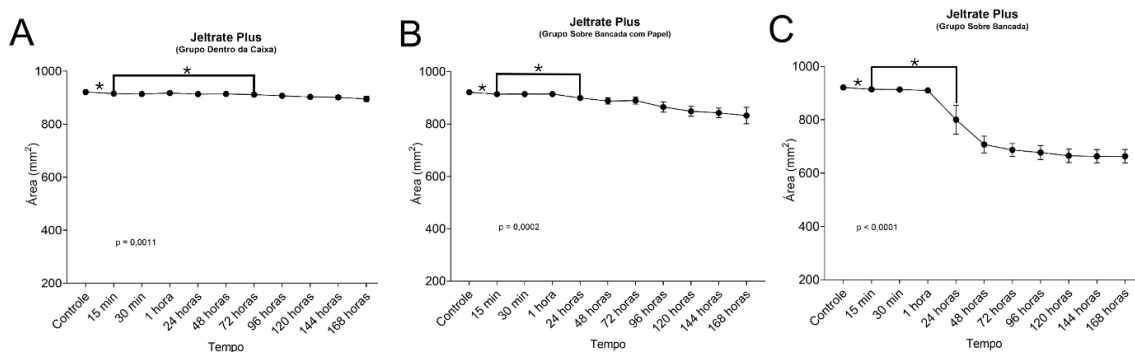


Figura 22: Análise da variação da medida do molde da marca Jeltrate Plus e em relação a forma de armazenamento ao longo do tempo. Os * demonstram em quais tempos houve uma diferença estatística significativa quando comparados à área dos moldes controle e 15 minutos. Considera-se $p < 0,05$.

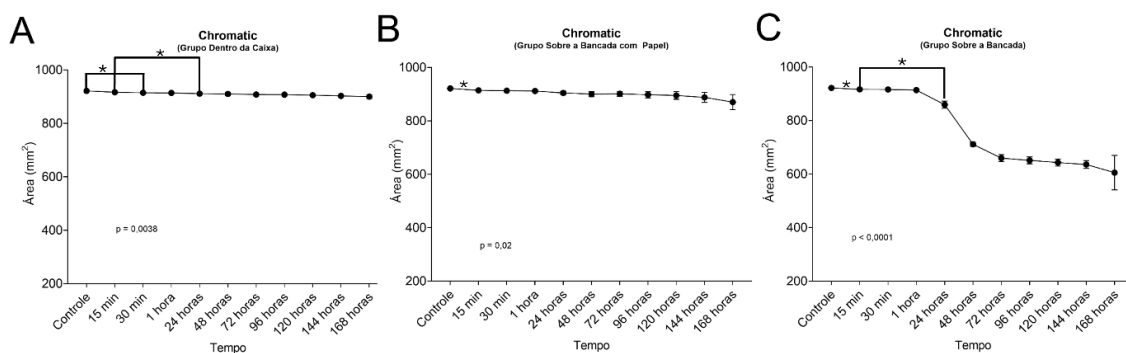


Figura 23: Análise da variação da medida do molde da marca Jeltrate Chromatic e em relação a forma de armazenamento ao longo do tempo. Os * demonstram em quais tempos houve uma diferença estatística significativa quando comparados à área dos moldes controle e 15 minutos. Considera-se $p < 0,05$.

4.1.1 ANOVA De Medidas Repetidas E Comparações Múltiplas Entre 15 Minutos (T1) E Os Outros Tempos (T2-T10)

Para avaliar a estabilidade dimensional dos alginatos ao longo do tempo, comparou-se a área obtida através do escaneamento em 15 minutos (T1) com as demais áreas dos outros tempos de escaneamento: 30min, 1h, 24h, 48h, 72h, 96h, 120h, 144h e 168h (T2-T10). As tabelas com o teste de múltiplas comparações encontram-se nos apêndices (Tabelas 17-28).

Os moldes de todas as marcas de alginato apresentaram diferença estatisticamente significativa no GB entre a área do trapézio em 15 minutos (T1) com a área obtida em 24 horas (T4) ($p < 0,05$) (Figuras 20-23).

Para o alginato Avagel apresentou diferença estatística no GDC em 1 hora (T3) e no GBP com 72 horas (T6) (Figura 20).

Para o alginato Hydrogum 5, a medida área não apresentou diferença estatística no GDC entre T1 e os outros tempos, porém houve diferença no GBP com 1 hora (T3) (Figura 21).

Para o alginato Jeltrate Plus apresentou diferença com 72h (T6) no GDC e para o GBP com 24 horas (T4) (Figura 22).

A área do trapézio obtida pelos moldes de alginato da marca Jeltrate Chromatic não apresentou diferença estatística no GBP, porém houve diferença estatística com 24 horas (T4) para GDC (Figura 23).

4.1.2 ANOVA Two-Way

Para todos os materiais analisados, o tipo de armazenamento foi o fator que mais influenciou a variação da área, seguido pela interação entre tempo e tipo de armazenamento e, por fim, pelo efeito isolado do tempo, todos com significância estatística ($p < 0,0001$). A magnitude desses efeitos variou entre os materiais.

Para o Avagel, o tipo de armazenamento foi responsável por 46% da variação, seguido pela interação entre tempo e armazenamento (27%) e pelo efeito do tempo (26%). Diferenças estatisticamente significativas foram observadas a partir de 30 minutos entre GB e GDC ($p = 0,0282$), a partir de 1 hora (T3) entre GB vs. GBP ($p = 0,0363$) e, a partir do terceiro dia, entre GDC vs. GBP ($p = 0,0145$) (Figura 24).

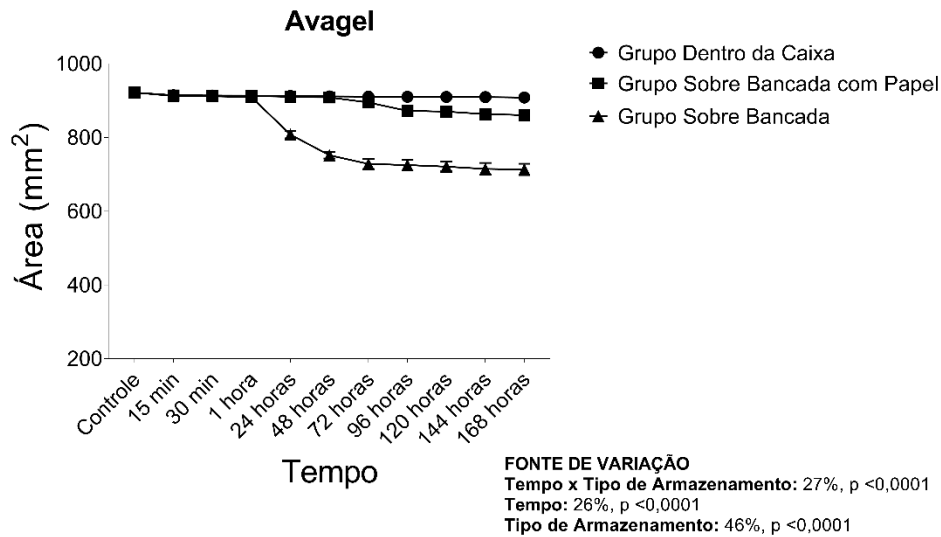


Figura 24: Análise do efeito do tipo de armazenamento na variação da área do trapézio ao longo dos dias na marca Avagel.

No Hydrogum 5, o tipo de armazenamento explicou 40% da variação, seguido pela interação entre tempo e armazenamento (26%) e pelo efeito do tempo (29%). A partir de 24h (T4), os três grupos apresentaram diferenças estatísticas entre si: GDC vs. GB ($p = 0,0004$), GDC vs. GBP ($p = 0,0048$) e GBP vs. GB ($p = 0,0005$) (Figura 25).

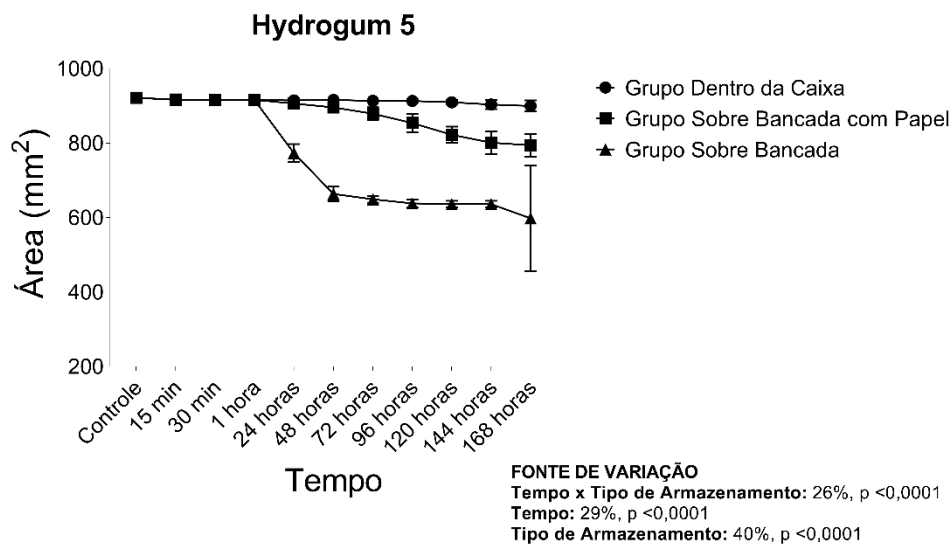


Figura 25: Análise do efeito do tipo de armazenamento na variação da área do trapézio ao longo dos dias na marca Hydrogum 5.

Para o Jeltrate Plus, o tipo de armazenamento explicou 42% da variação, enquanto a interação entre tempo e armazenamento contribuiu com 26%, e o efeito do tempo, com 29% (Figura 26). A partir de 1h houve diferença estatística entre GDC vs. GB ($p = 0,046$). A partir de 24h entre GDC vs. GBP ($p = 0,0079$) e GBP vs. GB ($p = 0,0309$).

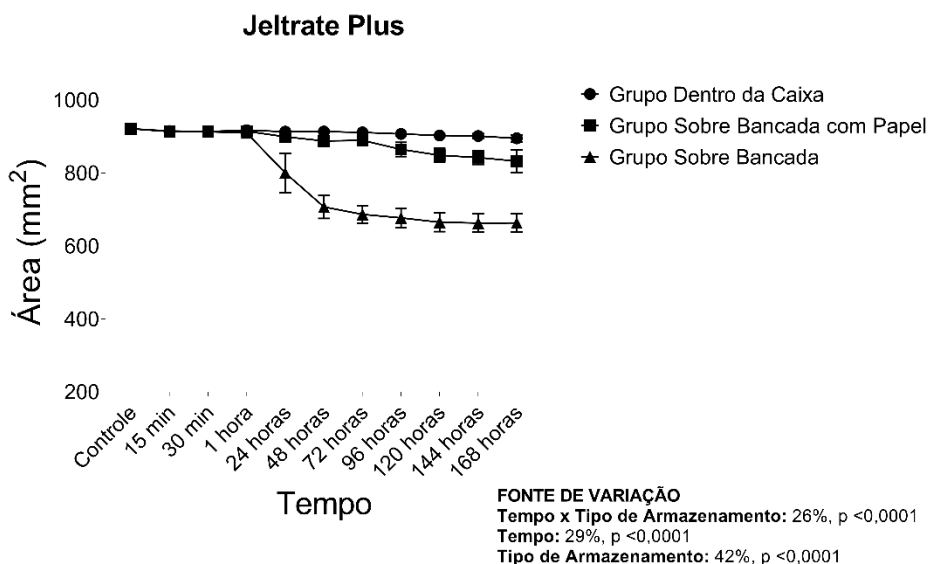


Figura 26: Análise do efeito do tipo de armazenamento na variação da área do trapézio ao longo dos dias na marca Jeltrate Plus.

Por fim, o Jeltrate Chromatic, o tipo de armazenamento representou 48% da variação da área, seguido pela interação entre tempo e armazenamento (32%) e pelo efeito do tempo (24%) (Figura 27). Com 24h houve diferença entre GDC vs. GB ($p = 0,0010$) e GBP vs. GB ($p = 0,0014$). Não houve diferença estatística entre os grupos GDC vs. GBP.

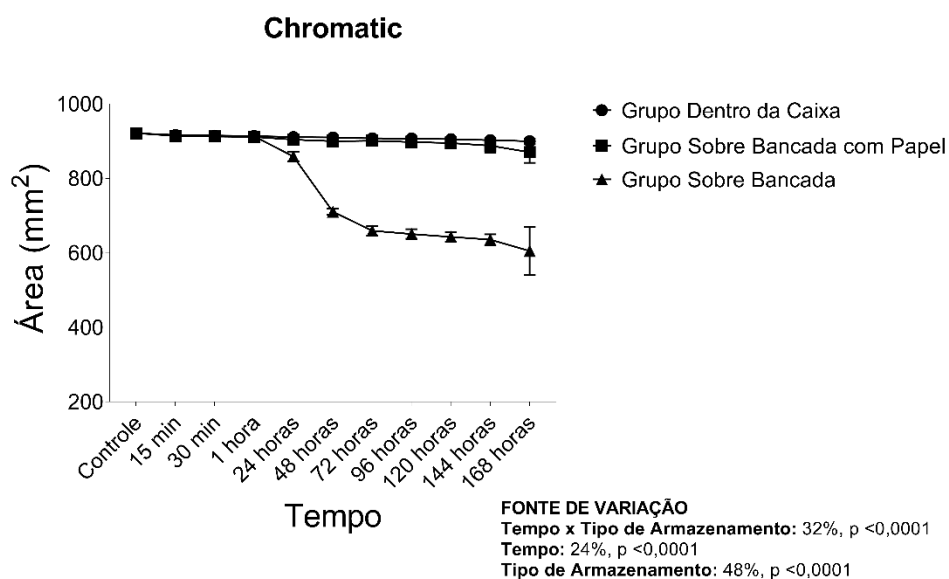


Figura 27: Análise do efeito do tipo de armazenamento na variação da área do molde ao longo dos dias na marca Jeltrate Chromatic.

Durante a realização da metodologia da pesquisa, foram coletados os dados de temperatura e umidade do ambiente e da caixa de armazenamento com umidade controlada, no qual foram realizados as moldagens e os escaneamentos. Os dados detalhados encontram-se nos apêndices (Tabelas 1 a 16).

5. DISCUSSÃO

Os resultados das análises demonstraram que as condições de armazenamento influenciaram significativamente a estabilidade dimensional dos moldes de alginato ao longo do tempo, rejeitando a hipótese nula.

A estabilidade dimensional dos moldes de alginato pode ser influenciada por diversos fatores, incluindo a forma de armazenamento e o tempo decorrido após a moldagem. Dessa forma, este estudo teve como objetivo avaliar a estabilidade dimensional de diferentes materiais de moldagem à base de alginato, analisando a influência de três condições distintas de armazenamento ao longo do tempo, a fim de entender o seu impacto e orientar melhor o clínico geral na rotina do uso deste material de moldagem. Para tal, foram avaliadas quatro marcas comerciais de alginato: Avagel, Hydrogum 5, Jeltrate Plus e Jeltrate Chromatic - com o intuito de simular variações de armazenamento dos moldes encontradas na prática clínica. A fim de garantir a confiabilidade dos resultados, foram adotadas estratégias para minimizar variáveis externas, como a padronização do modelo controle, a definição precisa dos intervalos de escaneamento e o monitoramento contínuo da temperatura e umidade durante o experimento.

O formato do modelo digital tridimensional foi desenvolvido com base nos modelos utilizados por Porrelli *et al.* (2021) e Sedda *et al.* (2008), que utilizaram modelos metálicos que simulavam uma arcada superior e apresentavam cilindros nas regiões dos dentes caninos e primeiros molares [23,74]. No estudo de Porrelli *et al.* (2021), os cilindros possuíam marcações centrais negativas em formato de “X”. No presente estudo, optou-se pelo uso de uma pirâmide positiva com dimensões de 1 mm × 1 mm, pois, nos testes piloto, esse formato foi mais eficientemente reproduzido pelo material de moldagem, facilitando a marcação dos pontos de referência para mensuração no software CloudCompare. Para a definição do formato mais adequado, foram realizados testes preliminares com diferentes geometrias, incluindo semiesferas positivas e negativas, sendo a pirâmide positiva aquela que apresentou os melhores resultados em termos de fidelidade de reprodução e facilidade de identificação no escaneamento digital,

uma vez que sua geometria reduziu a formação de sombras, permitindo a obtenção de imagens mais nítidas. Essa melhora na visibilidade favoreceu a marcação precisa dos pontos de referência, contribuindo para uma análise dimensional mais acurada.

Para garantir que a adaptação do modelo na moldeira fosse assertiva durante o procedimento de moldagem, o modelo de gesso utilizado para moldagem por Kulkarni *et al.* (2015) possuía ranhuras em formato de “V” para padronizar o eixo de inserção e a distribuição uniforme do material na moldeira. No entanto, as marcações presentes no modelo limitaram-se a definir o eixo de inserção, sem considerar o controle da espessura do material dentro da moldeira [67]. No presente estudo, a padronização do posicionamento da moldeira de estoque em relação ao modelo foi obtida pela inclusão de três aletas de posicionamento. Adicionalmente, o design do modelo virtual incluiu um alívio na região posterior do palato, evitando compressões indesejadas e assegurando uma espessura uniforme de 3 mm do material de moldagem no interior do molde.

Além de garantir a adaptação do modelo, a escolha do material da moldeira é importante para a padronização da qualidade do procedimento. Na moldagem com alginato, podem ser utilizadas moldeiras de estoque pré-fabricadas, seja de plástico ou metálicas, ou ainda moldeiras individuais confeccionadas em resina acrílica, cada tipo apresentando características distintas que podem impactar a estabilidade dimensional dos moldes. Alcan *et al.* (2009) empregaram moldeiras plásticas, que apresentam maior flexibilidade e estão mais sujeitas à deformação durante a moldagem e remoção do molde [77]. Sedda *et al.* (2008), por sua vez, utilizaram moldeiras individuais em resina acrílica, que oferecem melhor adaptação ao arco do paciente, mas podem sofrer alterações dimensionais devido às propriedades do material [74]. No entanto, Brosky *et al.* (2002) relataram que não há diferença estatisticamente significativa entre o uso de moldeiras de estoque e moldeiras individuais de resina acrílica, sugerindo que ambas podem ser adequadas para moldagens com alginato [52].

Para minimizar a influência do tipo de moldeira na avaliação da estabilidade dimensional dos moldes de alginato, optou-se, neste estudo, pelo uso de moldeiras metálicas de aço inoxidável, devido à sua maior resistência

mecânica e menor propensão à distorção. Essa escolha está alinhada com a metodologia adotada por Farzin *et al.* (2010), que também utilizou moldeiras metálicas para garantir maior reprodutibilidade dos resultados e aproximar o protocolo experimental das condições clínicas [33]. Dessa forma, a utilização de moldeiras metálicas visa reduzir variáveis associadas à deformação, assegurando maior controle sobre a avaliação da estabilidade dimensional do material de moldagem.

A espatulação manual do alginato foi realizada com o uso de cubas plásticas e espátulas flexíveis [65]. A escolha dessa técnica fundamenta-se em sua ampla aplicação na prática clínica, garantindo maior representatividade dos resultados em condições reais. Ademais, o estudo de Frey *et al.* (2005) demonstrou que a espatulação manual pode apresentar desempenho equivalente ao da espatulação automática [78]. Para assegurar a padronização do procedimento, a manipulação foi conduzida por um único operador calibrado, seguindo rigorosamente as proporções recomendadas pelos fabricantes, a fim de garantir a obtenção da consistência adequada do material.

A definição dos intervalos de tempo analisados foi baseada na rotina clínica odontológica, nas recomendações dos fabricantes das marcas avaliadas e na literatura [23,57,59]. O período de 24 horas foi incluído para representar a realidade de clínicas de alta demanda, onde o vazamento dos moldes pode ocorrer somente ao final do expediente ou quando o acesso a um laboratório de prótese dentária é limitado [3,5,23,24,37–40,54,56,57,59,60,66,69,70]. Os tempos de armazenamento de até 1 hora e 24 horas, conforme descrito por Ibrahim *et al.* (2022), Mousavi *et al.* (2019) e Garrofé *et al.* (2015), foram escolhidos considerando que a maioria dos profissionais realiza o vazamento dos moldes em gesso dentro de uma hora após a consulta odontológica [3,39,57].

Os moldes de alginato não foram escaneados imediatamente após a moldagem, pois foi considerado o tempo de 15 minutos necessário para o processo de desinfecção — etapa fundamental para garantir a biossegurança em contextos clínicos. Embora a desinfecção não tenha sido realizada neste estudo, o tempo necessário para realização do procedimento foi, sendo que os

moldes foram mantidos armazenados, de acordo com cada grupo, antes do escaneamento, a fim de simular as condições clínicas reais e seu impacto potencial na estabilidade dimensional.

Esta pesquisa incorporou tempos adicionais para uma análise mais abrangente dos efeitos da duração do armazenamento sobre as propriedades do material. Foram analisados períodos de 72, 96 e 120 horas, selecionados com base nas recomendações dos fabricantes e no estudo de Bitencourt *et al.* (2021) [5]. Diferentemente do estudo de Choudhary *et al.* (2018), que por meio do escaneamento tridimensional avaliou a estabilidade dimensional de modelos de gesso gerados a partir de moldes armazenados em sacos plásticos envoltos em papel umedecido limitando-se ao tempo de 24 horas [69]. Adicionalmente, os tempos de 144 e 168 horas foram incluídos em 50 conformidade com as investigações conduzidas por Szerszeń *et al.* (2018), Gălbinașu *et al.* (2020) e Źelezińska *et al.* (2018), proporcionando uma avaliação mais detalhada dos efeitos do armazenamento prolongado [24,38,40].

As recomendações específicas variam conforme o produto. O fabricante do Avagel sugere o armazenamento em um umidificador caso o vazamento imediato não seja viável [58]. Em contraste, os fabricantes do Jeltrate Plus e do Jeltrate Chromatic indicam que os moldes podem ser vazados em até 96 horas e 72 horas, respectivamente, quando mantidos em um umidificador, ressaltando, contudo, que não devem ser armazenados em água [79,80]. Embora essas orientações mencionem o uso de um “umidificador” ou “ambiente úmido”, não há especificações claras sobre o que caracteriza esses termos, gerando incertezas quanto ao método de armazenamento adequado.

O estudo de Porrelli *et al.* (2021) recomendou o armazenamento dos moldes de alginato em sacos hermeticamente fechados a 23°C, sem, no entanto, especificar a necessidade de um dispositivo acessório para controle da umidade interna [23,81]. Em contraste, Aalaei *et al.* (2017) e Cesur *et al.* (2017) propuseram o uso de sacos plásticos associados a materiais umedecidos, como esponjas, tecidos ou papéis, desde que sem contato direto com os moldes, como forma de minimizar os processos de sinérese ou embebição e a consequente alteração dimensional [54,56]. Essa divergência metodológica ressalta a

ausência de um consenso na literatura quanto ao método mais adequado para conservação da umidade dos moldes de alginato durante o armazenamento.

No presente estudo, o armazenamento dos moldes dentro de caixas plásticas herméticas contendo uma esponja úmida (Grupo Dentro da Caixa – GDC) seguiu o protocolo descrito por Garrofé *et al.* (2015), garantindo um ambiente com umidade controlada sem contato direto com os moldes [3]. Além disso, a inclusão do Grupo Bancada (GB) se justifica por ser um procedimento amplamente adotado na prática clínica, onde os moldes são frequentemente mantidos expostos em temperatura ambiente ou sobre papel toalha umedecido. Um diferencial desta pesquisa foi a introdução do Grupo Bancada com Papel (GBP), que simulou uma alternativa empírica de controle da umidade por meio do contato direto com papel toalha umedecido. Essa abordagem reflete uma prática clínica comum em consultórios odontológicos, embora careça de fundamentação científica na literatura, razão pela qual foi incluída no estudo.

Um achado relevante no presente estudo foi a identificação de diferença significativa entre o grupo controle e o tempo T1 (15 minutos) para três das quatro marcas avaliadas, independentemente das condições de armazenamento, indicando uma limitação na reprodutibilidade do alginato. No entanto, a marca Jeltrate Chromatic destacou-se por não apresentar diferença significativa entre o controle e T1 quando armazenada em ambiente com umidade controlada (GDC) por até 1 hora, sugerindo possuir maior capacidade de reprodução de detalhes nos primeiros 15 minutos. Esses resultados estão em concordância com o estudo de Bitencourt *et al.* (2021), que também relatou a manutenção das propriedades dimensionais do Jeltrate Chromatic quando armazenados em sacos plásticos herméticos nesse mesmo intervalo de tempo [5].

Além disso, os dados do presente estudo indicaram que o tipo de armazenamento contribuiu em 48% para a manutenção da estabilidade dimensional do Jeltrate Chromatic, não havendo diferença significativa entre o GDC e o GBP. Esses achados ressaltam a importância de reduzir o tempo entre a moldagem e o vazamento em gesso em ambientes clínicos, a fim de preservar a fidelidade dos modelos.

Os resultados da presente pesquisa demonstraram que os moldes confeccionados com Hydrogum 5, quando armazenados em ambiente com umidade controlada, mantiveram sua estabilidade dimensional por até 168 horas (T10), período superior ao limite de 120 horas recomendado pelo fabricante [81]. Corroborando os resultados de Guiraldo *et al.* (2012), que analisaram a composição de diferentes marcas de alginato, identificando que o Hydrogum 5 apresentava a maior concentração de partículas inorgânicas (84,85%), fator que poderia contribuir para uma menor variação volumétrica dos moldes dessa marca [66]. Esses dados sugerem que a composição do material pode influenciar diretamente sua capacidade de preservação das propriedades dimensionais ao longo do tempo.

Embora as marcas Jeltrate Chromatic e Jeltrate Plus sejam comercializadas com a indicação de permitir o vazamento dos moldes por períodos prolongados, os achados deste estudo demonstram que sua estabilidade dimensional varia de acordo com o método de armazenamento adotado [57]. O Jeltrate Chromatic manteve-se estável por 72 horas quando armazenado sobre a bancada com papel úmido (GBP), enquanto o Jeltrate Plus apresentou melhor desempenho ao manter-se estável por 72 horas quando armazenado na caixa com umidade controlada (GDC), apesar de o fabricante indicar estabilidade por até 96 horas. Esses resultados divergem dos observados por Bitencourt *et al.* (2021), que relataram alterações dimensionais significativas com 15 minutos de armazenamento em saco plástico hermético [5]. Essa discrepância pode ser atribuída a diferenças metodológicas, uma vez que o estudo de Bitencourt *et al.* (2021) avaliou apenas uma forma de armazenamento e utilizou câmera fotográfica e medidas em modelos de gesso, enquanto o presente estudo empregou scanner 3D de bancada e análise de arquivos STL.

A análise estatística do presente estudo mostrou que para os materiais Avagel, Jeltrate Chromatic e Jeltrate Plus, não houve alterações significativas nas dimensões após esse período, mas o material Hydrogum 5 apresentou variações dimensionais relevantes, destacando a influência das características de cada formulação. O estudo de Sayed *et al.* (2018) indicou, através de análise de microscopia digital, que o armazenamento de moldes de alginato sobre a

bancada com papel úmido por até 1 hora pode ser viável, embora com limitações quanto à confiabilidade [68].

Os resultados revelaram diferenças estatísticas nas dimensões após 24 horas nesse ambiente, sem especificar o momento exato da alteração entre 1h e 24h. Assim, recomenda-se que os moldes sejam vazados em até 1 hora quando mantidos sobre a bancada para evitar distorções que possam comprometer a precisão dos modelos. Em contraste, o estudo de Coleman *et al.* (1979) não observou alterações em moldes armazenados sobre a bancada por no máximo 30 minutos [30].

Ao observarmos através de termo-higrômetros as condições de temperatura e umidade ao longo de todo o experimento, notou-se que a umidade externa variava consideravelmente, entre 35% e 40%, o que pode ter contribuído para um processo acelerado de sinérese. Żelezińska *et al.* (2018) avaliaram as variações psiquicoquímicas de moldes mantidos sobre a bancada e em sacos plásticos herméticos com ou sem papel umedecido, e concluíram que a umidade e a temperatura podem influenciar a estabilidade dimensional dos materiais de moldagem, embora não tenham controlado a umidade durante os testes [40].

Dentro da caixa hermética, a temperatura variou entre 22°C durante a semana e 27°C nos fins de semana, enquanto a umidade permaneceu elevada, acima de 90%. Esses achados podem explicar, em parte, a recomendação de alguns fabricantes sobre a necessidade de condições controladas de armazenamento, a fim de prolongar a viabilidade dos moldes.

Além disso, o fato de o estudo ter sido realizado em Brasília, durante o período de maior seca, e com o ar-condicionado ligado durante longos períodos do dia, pode ter influenciado consideravelmente a umidade externa, o que reforça a importância de se considerar o ambiente local ao recomendar condições ideais de armazenamento. Os resultados deste estudo demonstram que tanto a umidade quanto a temperatura são fatores críticos, pois, as condições de armazenamento, após análise dos dados, apresentaram efeito, de mais de 40%, na variação da área para todas as marcas avaliadas.

Os resultados deste estudo evidenciaram que, para os alginatos testados, o armazenamento dos moldes em ambiente com umidade controlada —

utilizando uma caixa plástica hermeticamente fechada com um segundo recipiente menor contendo esponjas úmidas — se mostrou uma estratégia eficaz para preservar a estabilidade dimensional do material. esse achado é particularmente relevante diante da ausência de orientação clara e objetiva pelos fabricantes sobre a definição de um umidificador, reforçando a necessidade de soluções práticas na rotina clínica. o método empregado na pesquisa que utilizou 1 caixa plástica com um outro recipiente dentro para armazenamento das esponjas úmidas, que além auxiliar na manutenção da umidade relativa dentro da caixa fechada evitou o contato direto entre os moldes com as esponjas úmidas. tal conduta reduziu o risco de deformações dimensionais dos moldes de alginato pela sorção de água (embebição). considerando a sensibilidade do material às variações de temperatura, o método empregado nesta pesquisa é uma alternativa viável e de fácil aplicação clínica, contribuindo para minimizar distorções em moldes de alginato, especialmente em situações em que o vazamento imediato não é possível.

Em relação à metodologia, um ponto positivo foi a adoção de três diferentes condições de armazenamento, permitindo uma análise abrangente das variações dimensionais dos moldes em intervalos prolongados. Apesar da utilização de um sistema de umidade controlada (GDC) e a comparação com métodos como o armazenamento sobre bancada com papel úmido (GBP), possibilitar uma avaliação mais próxima da realidade clínica, houve dificuldade em controlar a quantidade de água em um papel toalha no GBP. Diversos fatores podem interferir na técnica como a quantidade de água utilizada no papel, o tipo de papel, o contato do papel umedecido com o material de moldagem do molde, a temperatura e umidade do ambiente de trabalho. Outro fator a ser considerado é o tamanho amostral relativamente pequeno ($n=5$), o que pode impactar a generalização dos resultados. A realização dos testes em semanas distintas, em vez de conduzirem-se simultaneamente para todas as marcas de alginato avaliadas foi uma limitação do estudo. Essa abordagem pode ter resultado em pequenas variações nas condições ambientais, como temperatura e umidade, que, embora controladas, poderiam influenciar nos resultados. Além disso, não foi avaliado a influência dos diferentes meios de desinfecção dos moldes de alginato.

6. CONCLUSÕES

As condições de armazenamento tiveram impacto direto na estabilidade dimensional dos moldes de alginato. Moldes armazenados dentro da caixa (GDC) apresentaram menores alterações dimensionais, especialmente quando comparados àqueles mantidos sobre a bancada em temperatura ambiente (GB).

Para o GDC, os moldes mantiveram estabilidade mesmo após tempos mais prolongados, principalmente para o Hydrogum por 7 dias.

O GBP também respondeu positivamente, para o alginato Jeltrate Chromatic, foi possível armazenamento por até 7 dias.

O GB, por sua vez, foi o material mais sensível às variações de armazenamento, mantendo estabilidade dimensional por apenas 1 hora em todas as marcas avaliadas.

Houve alteração dimensional progressiva ao longo do tempo, indicando que, quanto maior o intervalo entre moldagem e obtenção do modelo de gesso, maior a instabilidade dimensional — principalmente em condições desfavoráveis de armazenamento. Ainda restam dúvidas sobre as condições de armazenamento recomendadas pelos fabricantes. Portanto, recomenda-se um ambiente de umidade e temperatura controladas, se possível.

A melhor condição de armazenamento variou de acordo com cada marca. Os materiais Avagel e Jeltrate Chromatic demonstraram melhor desempenho dimensional ao longo do tempo quando armazenados sobre a bancada com papel umedecido (GBP), Avagel até T6 (72h) e Chromatic até T10 (168h). Em contrapartida, os alginatos Hydrogum 5 e Jeltrate Plus apresentaram maior estabilidade quando mantidos em ambiente com umidade controlada, dentro da caixa plástica (GDC), sendo o Hydrogum até T10 (168h) e o Jeltrate Plus até T6 (72h).

7. REFERÊNCIAS

1. Adamiak K, Sionkowska A. State of Innovation in Alginate-Based Materials. Vol. 21, Marine Drugs. MDPI; 2023.
2. Raszewski Z, Nowakowska-Toporowska A, Weżgowiec J, Nowakowska D. Effect of water quantity and quality on the properties of alginate impression materials. Dent Med Probl. 1º de janeiro de 2018;55(1):43–8.
3. Garrofé AB, Ferrari BA, Picca M, Kaplan AE. LINEAR DIMENSIONAL STABILITY OF IRREVERSIBLE HYDROCOLLOID MATERIALS OVER TIME. Vol. 28, Acta Odontol. Latinoam. 2015.
4. Walker MP, Burckhard J, Mitts DA, Williams KB. Dimensional change over time of extended-storage alginate impression materials. Angle Orthod [Internet]. novembro de 2010;80(6):1110–5. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20677962>
5. Bitencourt SB, Catanoze IA, da SILVA EVF, Turcio KHL, Dos Santos DM, Brandini DA, et al. Extended-pour and conventional alginates: Effect of storage time on dimensional accuracy and maintenance of details. Dental Press J Orthod. 2021;26(3).
6. Nassar U, Aziz T, Flores-Mir C. Dimensional stability of irreversible hydrocolloid impression materials as a function of pouring time: A systematic review. J Prosthet Dent [Internet]. agosto de 2011;106(2):126–33. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S002239131160108X>
7. Cervino G, Fiorillo L, Herford AS, Laino L, Troiano G, Amoroso G, et al. Alginate Materials and Dental Impression Technique: A Current State of the Art and Application to Dental Practice. Mar Drugs [Internet]. 29 de dezembro de 2018;17(1):18. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1660-3397/17/1/18>
8. Adamiak K, Sionkowska A. State of Innovation in Alginate-Based Materials. Vol. 21, Marine Drugs. MDPI; 2023.

9. Zimmermann M, Mehl A, Mörmann WH, Reich S. Intraoral scanning systems - a current overview. *Int J Comput Dent*. 2015;18(2):101–29.
10. Kenneth J. Anusavice, Chiayi Shen, H.R. Rawls. *Phillips Materials Dentários*. 12º ed. 2013.
11. Cláudia Lapria Faria Renata Cristina Silveira Rodrigues Ana Paula Macedo Maria da Gloria Chiarello de Mattos Ricardo Faria Ribeiro A, Cristina Silveira Rodrigues Av do Café R, Alegre M. Accuracy of stone casts obtained by different impression materials. Vol. 22, *Braz Oral Res*. 2008.
12. Borges de Olival AR, da Penha Junior NL, Câmara JVF, Corrêa Duarte Simões AC, Estruc Verbicário Dos Santos JR, Groisman S. Analysis of Chemical Composition of Different Irreversible Hydrocolloids. *Dent J (Basel)*. 2 de agosto de 2018;6(3).
13. Abdelraouf RM, Bayoumi RE, Hamdy TM. Effect of Powder/Water Ratio Variation on Viscosity, Tear Strength and Detail Reproduction of Dental Alginate Impression Material (In Vitro and Clinical Study). *Polymers (Basel)*. 30 de agosto de 2021;13(17):2923.
14. Ulgey M, Gorler O, Yesilyurt G. Importance of disinfection time and procedure with different alginate impression products to reduce dimensional instability. *Niger J Clin Pract*. 1º de março de 2020;23(3):284–90.
15. Hamed Rad F, Ghaffari T, Hamed Safavi S. In Vitro Evaluation of Dimensional Stability of Alginate Impressions after Disinfection by Spray and Immersion Methods [Internet]. Vol. 4, *Dental Clinics, Dental Prospects J Dent Res Dent Clin Dent Prospect*. 2010. Disponível em: <http://dentistry.tbzmed.ac.ir/joddd>
16. Schleier PE, Gardner FM, Nelson SK, Pashley DH. The effect of storage time on the accuracy and dimensional stability of reversible hydrocolloid impression material. *J Prosthet Dent* [Internet]. setembro de 2001;86(3):244–50. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022391301974323>

17. Nassar U, Aziz T, Flores-Mir C. Dimensional stability of irreversible hydrocolloid impression materials as a function of pouring time: A systematic review. J Prosthet Dent [Internet]. agosto de 2011;106(2):126–33. Disponível em:
<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S002239131160108X>
18. Erbe C, Ruf S, Wöstmann B, Balkenhol M. Dimensional stability of contemporary irreversible hydrocolloids: Humidor versus wet tissue storage. J Prosthet Dent [Internet]. agosto de 2012;108(2):114–22. Disponível em:
<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022391312601176>
19. Zarrintaj P, Rezaei S, Jafari SH, Saeb MR, Ghalami S, Roshandel M, et al. Impression materials for dental prosthesis. Em: Advanced Dental Biomaterials. Elsevier; 2019. p. 197–215.
20. Habu H, Tanabe N, Uchida H. Dimensional stability of alginate impression materials by a non-pressure direct method. J Nihon Univ Sch Dent 1986;28:262-71.
21. Erbe C, Ruf S, Wöstmann B, Balkenhol M. Dimensional stability of contemporary irreversible hydrocolloids: Humidor versus wet tissue storage. J Prosthet Dent [Internet]. agosto de 2012;108(2):114–22. Disponível em:
<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022391312601176>
22. ISO. DIN EN ISO 21563:2022-02, Zahnheilkunde_- Hydrokolloidabformmaterialien (ISO_21563:2021); Deutsche Fassung EN_ISO_21563:2021. Berlin: DIN Media GmbH; 2022.
23. Porrelli D, Berton F, Camurri Piloni A, Kobau I, Stacchi C, Di Lenarda R, et al. Evaluating the stability of extended-pour alginate impression materials by using an optical scanning and digital method. J Prosthet Dent [Internet]. janeiro de 2021;125(1):189.e1-189.e7. Disponível em:
<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022391320305060>

24. Gălbinașu BM, Dragason ML, Grigore VC, Ciocan LT, Pătrașcu I. Study on the dimensional stability of modern impression materials. *Romanian Journal of Stomatology*. 30 de setembro de 2020;66(3):200–6.
25. Sahin V, Jodati H, Evis Z. Effect of storage time on mechanical properties of extended-pour irreversible hydrocolloid impression materials. *J Prosthet Dent*. julho de 2020;124(1):69–74.
26. Bud ES, Bocanet VI, Muntean MH, Vlasa A, Păcurar M, Zetu IN, et al. Extra-Oral Three-Dimensional (3D) Scanning Evaluation of Three Different Impression Materials—An In Vitro Study. *Polymers (Basel)*. 1º de setembro de 2022;14(17).
27. Cattoni F, Mastrangelo F, Gherlone EF, Gastaldi G. A New Total Digital Smile Planning Technique (3D-DSP) to Fabricate CAD-CAM Mockups for Esthetic Crowns and Veneers. *Int J Dent*. 2016;2016:1–5.
28. Kuo CK, Ma PX. Ionically crosslinked alginate hydrogels as scaffolds for tissue engineering: Part 1. Structure, gelation rate and mechanical properties. *Biomaterials*. março de 2001;22(6):511–21.
29. Meereis C, de Souza G, Albino L, Ogliari F, Piva E, Lima G. Digital Smile Design for Computer-assisted Esthetic Rehabilitation: Two-year Follow-up. *Oper Dent*. 1º de janeiro de 2016;41(1):E13–22.
30. Coleman RM, Hembree JH, Weber FN. Dimensional stability of irreversible hydrocolloid impression material. *Am J Orthod*. abril de 1979;75(4):438–46.
31. CLANCY JMS, SCANDRETT FR, ETTINGER RL. Long-term dimensional stability of three current elastomers. *J Oral Rehabil*. 8 de julho de 1983;10(4):325–33.
32. Steinhäuser-Andresen S, Detterbeck A, Funk C, Krumm M, Kasperl S, Holst A, et al. Pilot study on accuracy and dimensional stability of impression materials using industrial CT technology. *Journal of Orofacial Orthopedics*. abril de 2011;72(2):111–24.

33. Farzin M, Panahandeh H. Effect of pouring time and storage temperature on dimensional stability of casts made from irreversible hydrocolloid. *J Dent (Tehran)* [Internet]. 2010;7(4):179–84. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21998793>
34. Schleier PE, Gardner FM, Nelson SK, Pashley DH. The effect of storage time on the accuracy and dimensional stability of reversible hydrocolloid impression material. *J Prosthet Dent* [Internet]. setembro de 2001;86(3):244–50. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022391301974323>
35. Hamed Rad F, Ghaffari T, Hamed Safavi S. In Vitro Evaluation of Dimensional Stability of Alginate Impressions after Disinfection by Spray and Immersion Methods [Internet]. Vol. 4, *Dental Clinics, Dental Prospects J Dent Res Dent Clin Dent Prospect*. 2010. Disponível em: <http://dentistry.tbzmed.ac.ir/joddd>
36. Imbery TA, Nehring J, Janus C, Moon PC. Accuracy and dimensional stability of extended-pour and conventional alginate impression materials. *The Journal of the American Dental Association* [Internet]. janeiro de 2010 [citado 18 de janeiro de 2025];141(1):32–9. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0002817714622133>
37. Alkurt M, Yeşil Duymus Z, Dedeoglu N. Investigation of the effects of storage time on the dimensional accuracy of impression materials using cone beam computed tomography. *J Adv Prosthodont*. 2016;8(5):380.
38. Szerszeń M, Surowiecki D, Tyrajski M. Influence of storage conditions of alginate mass impressions on their spatial dimensions. *Prosthodontics*. 6 de dezembro de 2018;68(4):406–14.
39. Mousavi S, Rahbar M, Rostamzadeh F, Jafaria K, Hekmatfar S. Dimensional Stability of Casts Derived from Three Types of Alginate at Different Times After Impression. *Pesqui Bras Odontopediatria Clin Integr*. 2019;19(1):1–9.
40. Żelezińska K, Nowak M, Żmudzki J, Krawczyk C, Chladek G. The influence of storage conditions on the physicochemical properties and

dimensional accuracy of the alginate impressions. *Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering*. 1º de abril de 2018;2(87):68–76.

41. Lari HA. Comparative Study of the Effect of Storage Environment Temperature on the Accuracy of Hygedent and Chromogel Alginate Impression Materials [Internet]. 2021. Disponível em: <http://www.jrdms.dentaliau.ac.ir>
42. Buchan S, Peggie RW. Role of Ingredients in Alginate Impression Compounds. *J Dent Res*. 1º de julho de 1966;45(4):1120–9.
43. Fellows CM, Thomas GA. Determination of bound and unbound water in dental alginate irreversible hydrocolloid by nuclear magnetic resonance spectroscopy. *Dental Materials*. abril de 2009;25(4):486–93.
44. Powers JM, Sakaguchi RL. *Craig's Restorative Dental Materials*. 12th ed. Mosby, Missouri; 2006.
45. Cook W. Alginate dental impression materials: Chemistry, structure, and properties. *J Biomed Mater Res [Internet]*. 13 de janeiro de 1986;20(1):1–24. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jbm.820200103>
46. Cláudia Lapria Faria Renata Cristina Silveira Rodrigues Ana Paula Macedo Maria da Gloria Chiarello de Mattos Ricardo Faria Ribeiro A, Cristina Silveira Rodrigues Av do Café R, Alegre M. Accuracy of stone casts obtained by different impression materials. Vol. 22, *Braz Oral Res*. 2008.
47. Del'acqua MA, de Avila ÉD, Amaral ÂLC, Pinelli LAP, de Assis Mollo F. Comparison of the accuracy of plastic and metal stock trays for implant impressions. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2012;27(3):544–50.
48. Nallamuthu NA, Braden M, Patel MP. Some aspects of the formulation of alginate dental impression materials - Setting characteristics and mechanical properties. *Dental Materials*. julho de 2012;28(7):756–62.

49. Akpınar Y, Yılmaz B, Tatar N, Demirtaş Z. Changing the bonding force of impression tray to edentulous maxillary jaw simulator with impression valve system: In vitro study. *Niger J Clin Pract.* 2015;18(1):115.
50. Nallamuthu N, Braden M, Oxford J, Williams D, Patel M. Modification of pH Conferring Virucidal Activity on Dental Alginates. *Materials.* 21 de abril de 2015;8(4):1966–75.
51. Bradna P, Cerna D. Impact of water quality on setting of irreversible hydrocolloid impression materials. *J Prosthet Dent.* dezembro de 2006;96(6):443–8.
52. Brosky ME, Pesun IJ, Lowder PD, DeLong R, Hodges JS. Laser digitization of casts to determine the effect of tray selection and cast formation technique on accuracy. *J Prosthet Dent.* fevereiro de 2002;87(2):204–9.
53. Cervino G, Fiorillo L, Herford AS, Laino L, Troiano G, Amoroso G, et al. Alginate Materials and Dental Impression Technique: A Current State of the Art and Application to Dental Practice. *Mar Drugs* [Internet]. 29 de dezembro de 2018;17(1):18. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1660-3397/17/1/18>
54. Cesur MG, Omurlu IK, Ozer T. Evaluation of digital model accuracy and time-dependent deformation of alginate impressions. *Niger J Clin Pract.* 1º de setembro de 2017;20(9):1175–81.
55. Nassar U, Hussein B, Oko A, Carey JP, Flores-Mir C. Dimensional accuracy of 2 irreversible hydrocolloid alternative impression materials with immediate and delayed pouring. *J Can Dent Assoc* [Internet]. 2012;78:c2. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22322019>
56. Aalaei S, Ganj-Khanloo R, Gholami F, Gholami F. Effect of Storage Period on Dimensional Stability of Alginplus and Hydrogum 5 [Internet]. Vol. 14. 2017. Disponível em: www.jdt.tums.ac.ir
57. Ibrahim F, Giugliano T, Ruff RR, Choi M. Digital Analysis of the Dimensional Change Of an Irreversible Hydrocolloid Impression Material

- (Alginate) with Varying Storage Times. *Prim Dent J* [Internet]. 19 de dezembro de 2022;11(4):86–91. Disponível em:
<https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/20501684221133417>
58. DENTSPLY INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA. Avagel: material de moldagem odontológico (Bula de produto odontológico). Pirassununga: Dentsply Sirona, 2021. Registro ANVISA nº 80196880224.
 59. Szerszeń M, Sochańska A, Ochał A, Wróbel-Bednarz K. Three-dimensional evaluation of extended-pour alginate impressions depending on storage conditions. *Prosthodontics*. 15 de junho de 2021;71(2):107–22.
 60. Daneu GD, Vasconcelos J de B, Oltramari PV, de Almeida MR, Guiraldo RD, Fernandes TM. Dimensional stability of alginate molds scanned at different storage times. *Acta Odontol Latinoam* [Internet]. 1º de dezembro de 2020;33(3):221–7. Disponível em:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33523088>
 61. Hussain MW, Chaturvedi S, Naqash TA, Ahmed AR, Das G, Rana MH, et al. INFLUENCE OF TIME, TEMPERATURE AND HUMIDITY ON THE ACCURACY OF ALGINATE IMPRESSIONS [Internet]. Vol. 32, *J Ayub Med Coll Abbottabad*. 2020. Disponível em:
<http://www.jamc.ayubmed.edu.pk659>
 62. Guiraldo RD, Moreti AFF, Martinelli J, Berger SB, Meneghel LL, Caixeta R V, et al. INFLUENCE OF ALGINATE IMPRESSION MATERIALS AND STORAGE TIME ON SURFACE DETAIL REPRODUCTION AND DIMENSIONAL ACCURACY OF STONE MODELS. Vol. 28, *Acta Odontol. Latinoam*. 2015.
 63. Jiang T, Lee SM, Hou Y, Chang X, Hwang HS. Evaluation of digital dental models obtained from dental cone-beam computed tomography scan of alginate impressions. *Korean J Orthod*. 1º de maio de 2016;46(3):129–36.
 64. Vogel AB, Kilic F, Schmidt F, Rübél S, Lapatki BG. Dimensional accuracy of jaw scans performed on alginate impressions or stone models. *A*

- practice-oriented study. *Journal of Orofacial Orthopedics*. 1º de julho de 2015;76(4):351–65.
65. Upasana Panda, Mirna Garhnayak, Gunjan Srivastava, Gopal Choudhury, Pradyumna Ku. Sahoo, Sangram Panda. Appraisal of Dimensional Accuracy in Five Brands of Extended Pour Irreversible Hydrocolloid Materials for FDP Impression. *Indian Journal of Forensic Medicine & Toxicology*. 24 de março de 2021;15(2):3955–63.
 66. 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. *Braz Dent J* [Internet]. 2012;23(4):417–21. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-64402012000400018&lng=en&tlng=en
 67. Kulkarni MM. Dimensional Changes of Alginate Dental Impression Materials-An Invitro Study. *JOURNAL OF CLINICAL AND DIAGNOSTIC RESEARCH*. 2015;
 68. Sayed M, Gangadharappa P. Three-dimensional evaluation of extended pour alginate impression materials following variable storage time intervals and conditions. *Indian Journal of Dental Research*. 1º de julho de 2018;29(4):477–86.
 69. Choudhary S, Sivakumar I, Buzayan M, Choudhary P. Dimensional accuracy of double poured casts obtained from extended pour alginate impressions: An in vitro study. *Journal of International Oral Health*. 2018;10(6):272.
 70. Lee SM, Hou Y, Cho 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*. 1º de fevereiro de 2016;149(2):287–94.

71. Beuer F, Schweiger J, Edelhoff D. Digital dentistry: an overview of recent developments for CAD/CAM generated restorations. *Br Dent J*. 10 de maio de 2008;204(9):505–11.
72. Favero R, Volpato A, Francesco M De, Fiore A Di, Guazzo R, Favero L. Accuracy of 3D digital modeling of dental arches. *Dental Press J Orthod*. fevereiro de 2019;24(1):038e1-037e7.
73. Singh I, Singh K, Sethi N. Digital Impression in Dentistry-A Comprehensive Review. *Asian Pacific Journal of Health Sciences*. 1º de abril de 2022;9(2):133–8.
74. 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 [Internet]*. 1º de maio de 2008;9(4):59–66. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18473028>
75. Muzaffar D, Ahsan SH, Afaq A. Dimensional changes in alginate impression during immersion in a disinfectant solution. *J Pak Med Assoc [Internet]*. agosto de 2011;61(8):756–9. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22355996>
76. Muzaffar D, Braden M, Parker S, Patel MP. The effect of disinfecting solutions on the dimensional stability of dental alginate impression materials. *Dental Materials*. julho de 2012;28(7):749–55.
77. Alcan T, Ceylanoğlu C, Baysal B. The relationship between digital model accuracy and time-dependent deformation of alginate impressions. *Angle Orthodontist*. janeiro de 2009;79(1):30–6.
78. Frey G, Lu H, Powers J. Effect of Mixing Methods on Mechanical Properties of Alginate Impression Materials. *Journal of Prosthodontics*. 14 de dezembro de 2005;14(4):221–5.
79. DENTSPLY SIRONA. Jeltrate Chromatic – Technical Data Sheet. [Cidade]: Dentsply Sirona, [ano]. Disponível em: <https://www.dentsplysirona.com>. Acesso em: [20/02/205]].

80. DENTSPLY SIRONA. Jeltrate Plus – bula do produto. [Ano da bula].
Disponível em:
https://www.bulario.dentsplysirona.com.br/J/jeltrate_plus.pdf. Acesso em:
[20/02/2025].
81. ZHERMACK. Hydrogum 5 – Technical Data Sheet. Itália: Zhermack
S.p.A., [ano da publicação]. Disponível em: <https://www.zhermack.com>.
Acesso em: [20/02/2025].

8. PRESS RELEASE

Um estudo recente realizado em Brasília analisou como diferentes condições de armazenamento, temperatura e umidade afetam a estabilidade do alginato, um material utilizado para moldagens na odontologia. O objetivo foi entender qual era a melhor forma de armazenar o molde ao longo do tempo até que o modelo de gesso possa ser obtido.

O alginato é um material sensível a fatores externos e por isso deve ser vertido o quanto antes, porém na prática clínica nem sempre isso é possível. A pesquisa avaliou três condições distintas de armazenamento, considerando temperatura, umidade e diferentes marcas do produto. Os testes foram conduzidos durante os meses de julho e agosto, período de seca no Distrito Federal, quando os níveis de umidade podem atingir valores extremamente baixos, entre 15% e 30%.

Os resultados mostraram que o alginato sofre alterações significativas quando armazenado em ambientes inadequados, podendo comprometer sua qualidade na reprodução de detalhes das moldagens. Esse achado reforça a importância do armazenamento correto para evitar distorções que podem impactar na tomada de diagnósticos, beneficiando tanto profissionais da área quanto pacientes.

A pesquisa traz impactos diretos para a prática odontológica, auxiliando na escolha de melhores condições de armazenamento do material e contribuindo para a qualidade dos procedimentos clínicos. Além disso, os resultados podem orientar fabricantes na formulação de alginatos mais resistentes a variações ambientais, promovendo avanços na Odontologia.

Essa investigação destaca a relevância de fatores ambientais no desempenho de materiais odontológicos, trazendo informações valiosas para dentistas, clínicas e instituições de ensino, garantindo mais eficiência nos tratamentos.

9. APÊNDICE

9.1 TEMPERATURA E UMIDADE

Durante a realização da metodologia da pesquisa, foram coletados os dados de temperatura e umidade do ambiente e da caixa de armazenamento com umidade controlada, no qual foram realizados as moldagens e os escaneamentos. Os dados detalhados encontram-se nos apêndices (Tabelas 2 a 17).

9.1.1 Dentro Da Caixa

A temperatura dentro da caixa manteve-se relativamente estável. Os valores seguiram uma tendência de aumento ao longo do tempo, com a temperatura média oscilando entre aproximadamente 22°C e 27°C. (Figura 29).

A umidade dentro da caixa manteve-se em níveis elevados com valor máximo chegando a 94% ($\pm 3\%$), valores médios próximos ou acima de 90%. A umidade mínima chegou a 81% e apresentou uma leve oscilação ao longo do tempo. (Figura 30).

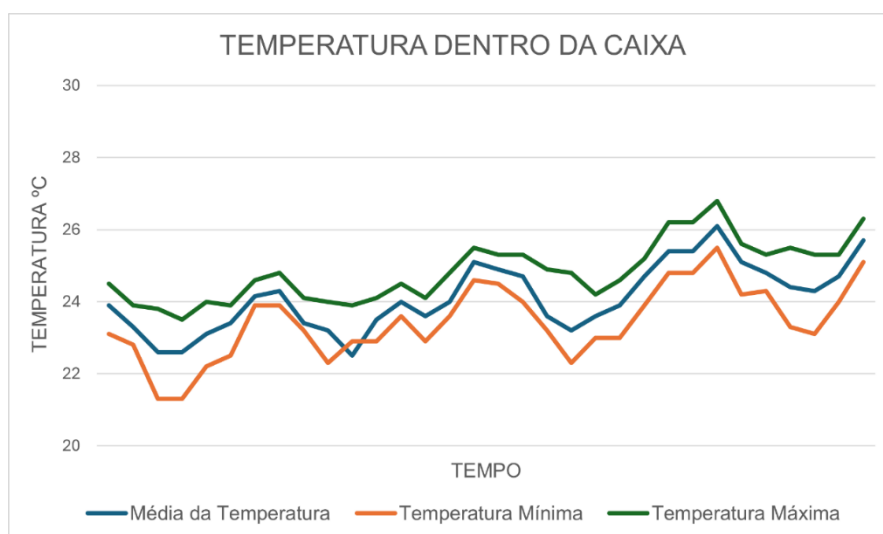


Figura 29: Variação da temperatura dentro da caixa com umidade controlada ao longo do tempo em Brasília entre os meses de julho e agosto (inverno). Mensuradas por meio do termo-hidrogrômetro portátil do primeiro ao sétimo dia de ensaio, a cor azul representa a média da

temperatura, laranja e verde representam as temperaturas mínimas e máximas, respectivamente.

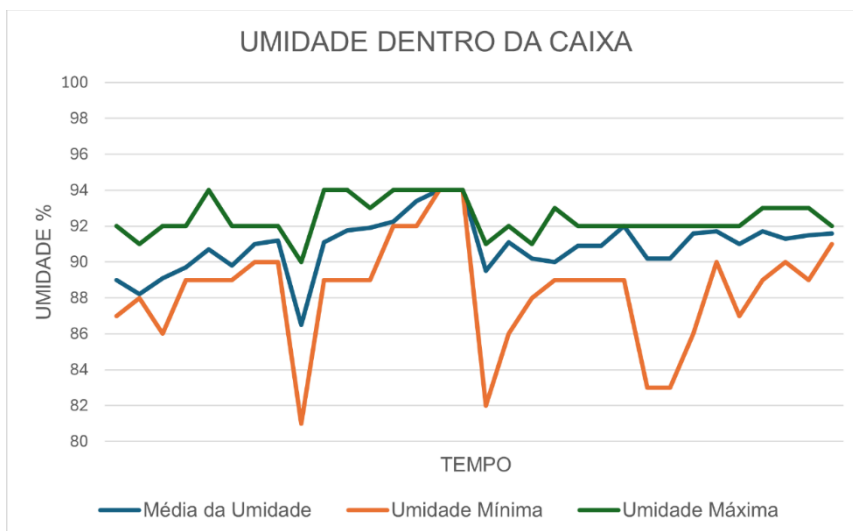


Figura 30: Variação da umidade dentro da caixa com umidade controlada ao longo do tempo em Brasília entre os meses de julho e agosto (inverno). Mensuradas por meio do termo-hidrogrômetro portátil do primeiro ao sétimo dia de ensaio, a cor azul representa a média da umidade, laranja e verde representam as umidades mínimas e máximas, respectivamente.

9.1.2 Sobre A Bancada

Variação da temperatura quando os moldes foram armazenados em temperatura ambiente (Figura 31). Nota-se que a temperatura mínima sofreu maior oscilação ao longo do tempo, atingindo seu menor valor 21,3°C, seguido de um aumento progressivo. Já a média da temperatura e a temperatura máxima mantiveram-se relativamente estáveis, apresentando uma leve queda nos primeiros momentos, mas sem grandes variações bruscas.

Na variação da umidade no ambiente, nota-se que a umidade mínima foi de 18%, enquanto a umidade máxima apresentou flutuações mais expressivas, com um pico de 48% (Figura 32). A média da umidade teve leve tendência de aumento, com uma queda pontual, seguida de estabilidade.

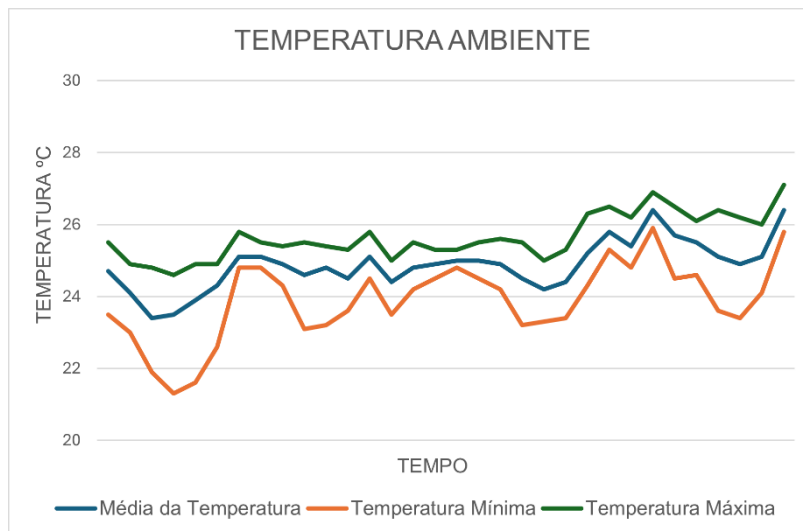


Figura 31: Variação da temperatura ambiente ao longo do tempo em Brasília entre os meses de julho e agosto (inverno). Mensuradas por meio do termo-hidrogrômetro portátil do primeiro ao sétimo dia de ensaio, a cor azul representa a média da temperatura, laranja e verde representam as temperaturas mínimas e máximas, respectivamente.

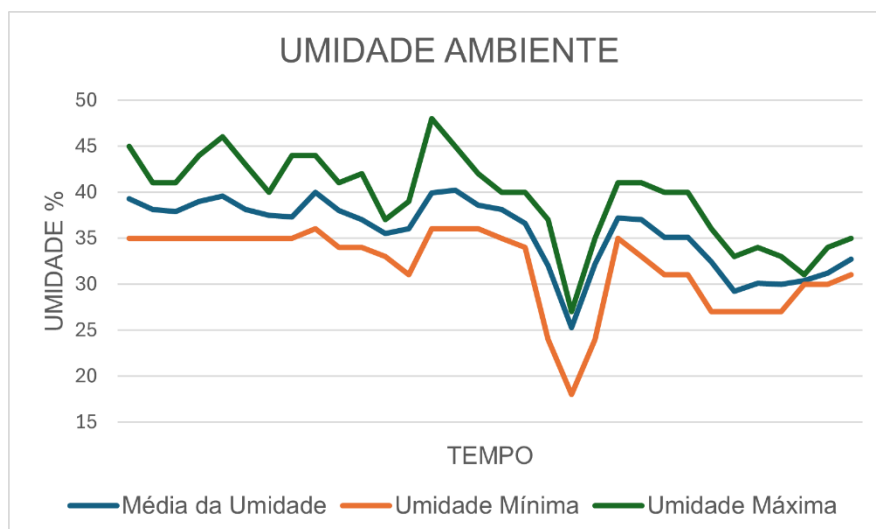


Figura 32: Variação da umidade ambiente ao longo do tempo em Brasília entre os meses de julho e agosto (inverno). Mensuradas por meio do termo-hidrogrômetro portátil do primeiro ao sétimo dia de ensaio, a cor azul representa a média da umidade, laranja e verde representam as umidades mínimas e máximas, respectivamente.

Tabela 1 – Temperatura em graus Celsius (°C) dentro da caixa durante os testes realizados com o alginato Jeltrate Chromatic entre os dias 07/07/24 e 14/07/24

CHROMATIC	07/jul	08/jul	09/jul	10/jul	11/jul	12/jul	13/jul	14/jul
Hora	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)
01:00	23,1	23,9	22,5	23,1	23,5	23,6	23,9	24
02:00	24,3	23,8	23,6	23,1	23,5	23,6	24	24,1
03:00	24,3	23,9	23,6	23,2	23,6	23,8	24	23,9
04:00	24,3	23,8	23,6	23,2	23,6	23,9	24	24
05:00	24,2	23,8	23,6	23,3	23,8	23,8	24,1	23,9
06:00	24,2	23,6	23,8	23,4	23,8	23,9	24,1	24
07:00	24,2	23,6	23,6	23,5	23,8	23,9	24,1	24
08:00	24,1	23,6	23,6	23,3	24	23,9	24,2	24
09:00	24,4	23,2	23,3	22,5	23,6	23,5	24,3	24,1
10:00	24,2	23,1	22,8	22,2	22,8	22,9	24,3	24,2
11:00	23,6	23	22,4	22,2	22,2	22,5	24,4	24,3
12:00	23,1	22,9	22,1	21,6	22,5	22,8	24,3	24,3
13:00	23,3	22,8	22,1	21,6	22,6	22,9	24,6	24,4
14:00	23,5	22,8	21,9	21,4	22,8	22,8	24,2	24,3
15:00	24	22,8	21,6	21,3	22,8	23	24,2	24,5
16:00	23,8	22,8	21,5	21,3	22,5	23	24,2	24,5
17:00	23,6	22,8	21,3	22,2	22,5	23,1	24,2	24,4
18:00	23,8	22,9	21,3	22,4	22,6	23,2	24,2	24,8
19:00	23,8	23,1	21,3	22,6	23,1	23,4	24,2	24,8
20:00	23,8	23,6	22,2	22,9	23,2	23,6	24,1	24,8
21:00	23,8	23,4	22,2	23,1	23,4	23,6	24	24,8
22:00	23,8	23,4	22,6	23,2	23,4	23,8	24,1	24,8
23:00	23,9	23,5	22,8	23,4	23,5	23,8	24	24,8
00:00	24,5	23,8	23,5	22,8	23,4	23,6	23,9	24,1
Média da temperatura	23,9	23,3	22,6	22,6	23,1	23,4	24,15	24,3
Temperatura Mínima	23,1	22,8	21,3	21,3	22,2	22,5	23,9	23,9
Temperatura Máxima	24,5	23,9	23,8	23,5	24	23,9	24,6	24,8

Tabela 2 – Umidade (%) dentro da caixa durante os testes realizados com o alginato Jeltrate Chromatic entre os dias 07/07/24 e 14/07/24

CHROMATIC	07/jul	08/jul	09/jul	10/jul	11/jul	12/jul	13/jul	14/jul
Hora	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
01:00	90	88	89	89	91	90	91	91
02:00	91	89	89	89	91	90	91	91
03:00	91	89	89	89	91	90	91	91
04:00	91	89	89	89	91	90	91	91
05:00	91	89	89	89	91	90	91	91
06:00	91	89	89	89	91	90	91	91
07:00	92	89	89	89	91	90	91	91
08:00	92	89	89	89	91	90	91	91
09:00	87	88	88	90	91	90	92	92
10:00	89	88	86	89	90	89	92	92
11:00	90	88	89	89	93	92	92	92
12:00	89	88	88	89	94	90	92	92
13:00	88	88	89	90	91	90	92	92
14:00	88	89	89	89	91	89	91	92
15:00	88	89	89	90	90	89	91	92
16:00	87	89	89	90	91	89	91	92
17:00	87	89	89	91	91	89	90	92
18:00	87	89	89	92	89	89	90	91
19:00	87	89	92	90	89	90	91	90
20:00	88	91	92	90	89	90	90	90
21:00	88	89	92	91	90	90	90	91
22:00	88	89	89	91	90	90	91	91
23:00	88	89	89	91	90	90	91	90
00:00	90	88	89	89	91	90	91	90
Média da Umidade	89	88,2	89,1	89,7	90,7	89,8	91	91,2
Umidade mínima	87	88	86	89	89	89	90	90
Umidade máxima	92	91	92	92	94	92	92	92

Tabela 3 – Temperatura ambiente em graus Celsius (°C) durante os testes realizados com o alginato Jeltrate Chromatic entre os dias 07/07/24 e 14/07/24

CHROMATIC	07/jul	08/jul	09/jul	10/jul	11/jul	12/jul	13/jul	14/jul
Hora	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)
01:00	24,8	24,9	24,5	24,2	24,6	24,8	24,9	25,1
02:00	24,8	24,8	24,5	24,3	24,8	24,9	24,9	25,1
03:00	24,5	24,8	24,5	24,3	24,8	24,8	24,8	25,1
04:00	24,5	24,8	24,5	24,3	24,8	24,8	24,8	25,1
05:00	24,5	24,6	24,4	24,3	24,8	24,8	24,8	24,9
06:00	24,5	24,5	24,5	24,3	24,8	24,8	24,8	24,8
07:00	24,3	24,5	24,5	24,3	24,8	24,8	24,8	24,8
08:00	24,6	24,5	24,8	24,5	24,9	24,9	24,9	25
09:00	25,2	23,5	23,9	23,8	23,8	23,9	25,1	25,2
10:00	25	23,4	22,9	22,6	22,3	22,9	25,3	25,3
11:00	23,9	23,5	22,8	22,1	21,6	22,6	25,5	25,5
12:00	23,5	23,8	22,4	21,6	22,5	23,1	25,5	25,5
13:00	24,1	23,8	22,5	21,9	22,9	23,8	25,8	25,5
14:00	24,6	23,3	22,1	21,3	23,5	23,8	25,6	25,5
15:00	25,3	23,5	21,9	21,6	23,3	23,8	25,6	25,5
16:00	25,5	23,2	21,9	21,6	23,1	24,1	25,5	25,5
17:00	25,2	23	21,9	23,5	23	24,3	25,5	25,2
18:00	25,1	23,8	22,3	23,9	23,6	24,6	25,3	25,1
19:00	25	24,1	23,5	24,2	24,4	24,9	25,3	24,8
20:00	25	24,6	23,3	24,5	24,8	24,8	25,3	24,8
21:00	24,9	24,5	23,8	24,5	24,8	24,9	25,2	24,8
22:00	24,9	24,5	23,9	24,5	24,8	24,9	25,2	24,8
23:00	24,9	24,5	24	24,6	24,8	24,9	25,1	24,8
00:00	24,8	24,9	24,6	24,1	24,6	24,8	24,9	25,1
Média da temperatura	24,7	24,1	23,4	23,5	23,9	24,3	25,1	25,1
Temperatura Mínima	23,5	23	21,9	21,3	21,6	22,6	24,8	24,8
Temperatura Máxima	25,5	24,9	24,8	24,6	24,9	24,9	25,8	25,5

Tabela 4 – Umidade (%) ambiente durante os testes realizados com o alginato Jeltrate Chromatic entre os dias 07/07/24 e 14/07/24

CHROMATIC	07/jul	08/jul	09/jul	10/jul	11/jul	12/jul	13/jul	14/jul
Horários	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
01:00	42	39	39	40	41	39	39	35
02:00	43	39	39	41	41	39	39	35
03:00	43	40	40	42	42	40	39	35
04:00	44	40	41	42	42	40	40	35
05:00	45	41	41	43	43	40	40	35
06:00	45	41	41	44	43	40	40	36
07:00	45	41	41	44	44	40	40	36
08:00	45	41	41	44	43	41	39	36
09:00	45	39	39	41	40	39	39	36
10:00	42	41	37	37	39	35	40	36
11:00	37	40	35	36	36	35	39	36
12:00	36	39	35	35	46	43	39	36
13:00	35	37	36	36	40	39	37	36
14:00	35	38	35	35	37	39	36	36
15:00	35	35	35	36	37	37	36	35
16:00	35	35	35	41	36	36	36	35
17:00	35	35	35	38	35	35	35	35
18:00	35	35	36	36	35	36	35	41
19:00	35	35	37	36	37	36	35	44
20:00	36	36	38	36	37	36	35	44
21:00	36	36	39	38	39	36	35	43
22:00	37	37	39	38	39	37	35	43
23:00	37	37	39	39	39	38	35	42
00:00	42	38	37	40	40	39	39	35
Média da Umidade	39,3	38,1	37,9	39	39,6	38,1	37,5	37,3
Umidade mínima	35	35	35	35	35	35	35	35
Umidade máxima	45	41	41	44	46	43	40	44

Tabela 5 - Temperatura em graus Celsius (°C) dentro da caixa durante os testes realizados com o alginato Avagel entre os dias 28/07/24 e 04/08/24

AVAGEL	28/jul	29/jul	30/jul	31/jul	01/ago	02/ago	03/ago	04/ago
Hora	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)
01:00	23,5	23,4	23,5	23,9	23,6	24,1	23,8	25,1
02:00	23,5	23,4	23,5	23,9	23,8	24	23,8	25
03:00	23,2	23,5	23,6	24	23,8	24,1	23,8	25
04:00	23,2	23,4	23,6	24	23,9	24,1	23,6	24,9
05:00	23,5	23,5	23,6	24,1	23,9	24	23,6	24,9
06:00	23,3	23,5	23,6	24	23,9	24,1	23,6	24,9
07:00	23,5	23,5	23,6	24,1	23,9	24,1	23,6	24,8
08:00	23,5	23,6	23,8	24,1	24	24,1	23,8	25
09:00	23,3	23,6	23,9	24,1	23,8	24,1	23,9	25,1
10:00	24,1	23,8	23,5	23,5	24	23,6	24,1	25,3
11:00	24	23,5	23,1	23,3	23,9	23,6	24,2	25,3
12:00	24,1	22,8	22,3	23,3	24,2	23,4	24,1	25,4
13:00	24,1	22,5	22,6	23,2	24,2	23,6	24,2	25,4
14:00	23,5	22,3	22,9	23,2	24,2	23,3	24,2	25,5
15:00	23,3	22,3	23,1	23,2	24,3	23,3	24,2	25,3
16:00	23,3	22,4	23,3	23,2	24,3	23,1	24,8	25,3
17:00	23,4	22,91	23,2	23,2	24,2	23,1	24,8	25,3
18:00	23,4	23,2	23,2	23,1	24,3	22,9	24,6	25,3
19:00	23,3	23,4	23,3	22,9	24,3	23,3	24,5	24,6
20:00	23,4	24	23,5	23,1	24,5	23,5	24,3	25,2
21:00	23,3	23,4	23,6	22,9	23,8	23,5	24,2	25,2
22:00	23,3	23,3	23,8	23,2	24	23,5	24,2	25,2
23:00	23,3	23,3	23,8	23,3	24	23,6	24,2	25,2
00:00	23,3	23,3	23,5	23,8	23,6	24	23,6	25,1
Média da temperatura	23,4	23,2	23,3	23,5	24	23,6	24	25,1
Temperatura mínima	23,2	22,3	22,3	22,9	23,6	22,9	23,6	24,6
Temperatura máxima	24,1	24	23,9	24,1	24,5	24,1	24,8	25,5

Tabela 6 - Umidade (%) dentro da caixa durante os testes realizados com o alginato Avagel entre os dias 28/07/24 e 04/08/24

AVAGEL	28/jul	29/jul	30/jul	31/jul	01/ago	02/ago	03/ago	04/ago
Hora	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
01:00	81	90	92	93	92	94	94	94
02:00	81	90	92	93	92	94	94	94
03:00	81	90	92	93	92	94	94	94
04:00	81	90	92	93	92	94	94	94
05:00	81	90	92	93	92	94	94	94
06:00	81	90	92	93	92	94	94	94
07:00	81	90	92	93	92	94	94	94
08:00	81	91	92	93	92	94	94	94
09:00	87	91	92	93	92	93	94	94
10:00	89	91	92	93	92	93	94	94
11:00	87	91	89	92	92	93	94	94
12:00	86	91	94	92	92	92	94	94
13:00	89	94	91	89	92	92	94	94
14:00	90	93	92	91	92	93	94	94
15:00	90	94	92	91	92	94	94	94
16:00	90	94	92	91	92	94	94	94
17:00	90	91	91	92	92	94	94	94
18:00	90	91	91	91	92	93	94	94
19:00	90	92	91	91	92	93	94	94
20:00	90	93	91	91	93	93	94	94
21:00	90	89	92	91	93	93	94	94
22:00	90	91	92	91	94	93	94	94
23:00	90	91	92	91	94	94	94	94
00:00	90	90	92	92	92	94	94	94
Média da Umidade	86,5	91,1	91,7	91,9	92,2	93,4	94	94
Umidade mínima	81	89	89	89	92	92	94	94
Umidade Máxima	90	94	94	93	94	94	94	94

Tabela 7 - Temperatura ambiente em graus Celsius (°C) durante os testes realizados com o alginato Avagel entre os dias 28/07/24 e 04/08/24

AVAGEL	28/jul	29/jul	30/jul	31/jul	01/ago	02/ago	03/ago	04/ago
Hora	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)
01:00	24,5	25,1	25	25,2	24,9	25	24,5	24,8
02:00	24,5	25	25	25,2	25	25	24,3	24,6
03:00	24,5	24,9	25,1	25,1	24,9	25	24,4	24,6
04:00	24,5	24,9	25	25,1	24,8	24,9	24,2	24,6
05:00	24,3	24,9	25	25	24,9	24,9	24,2	24,5
06:00	24,5	24,8	25	25,1	24,8	24,9	24,2	24,5
07:00	24,3	24,8	25,1	24,9	24,8	24,9	24,2	24,5
08:00	24,5	25	25,1	25,1	25,1	24,9	24,5	24,6
09:00	24,8	25,1	23,8	24,6	24,5	24,9	24,9	24,9
10:00	25,1	25,5	23,6	23,8	25,1	23,9	25,1	25,1
11:00	25,4	25,1	23,5	23,9	25,3	24,1	25,2	25,3
12:00	25,2	24,1	23,2	23,9	25,5	24	25,4	25,3
13:00	24,9	23,4	24,3	24,3	25,6	24,2	25,3	25,2
14:00	25,1	23,4	24,9	24,1	25,5	23,8	25,3	25,2
15:00	25,2	23,2	25,1	24	25,6	23,9	25,2	25,2
16:00	25,3	23,1	25,3	23,8	25,8	23,5	25,3	25,2
17:00	25,3	24,8	24,8	23,9	25,6	23,5	25,5	25,2
18:00	25,3	25	25	23,6	25,5	23,8	25,1	25,2
19:00	25,3	25	25,1	24,1	25,3	24,3	25,1	24,8
20:00	25,2	25,3	25,3	24,6	25	24,3	24,9	25,1
21:00	25,1	24,8	25,3	24,9	24,5	24,4	24,9	25,1
22:00	25,2	25	25,4	24,9	24,9	24,3	24,9	25
23:00	25,1	25	25,3	24,9	24,9	24,5	24,9	25
00:00	24,5	25,1	25	25,3	24,9	25	24,5	24,8
Média da temperatura	24,9	24,6	24,8	24,5	25,1	24,4	24,8	24,9
Temperatura mínima	24,3	23,1	23,2	23,6	24,5	23,5	24,2	24,5
Temperatura máxima	25,4	25,5	25,4	25,3	25,8	25	25,5	25,3

Tabela 8 – Umidade (%) ambiente durante os testes realizados com o alginato Avagel entre os dias 28/07/24 e 04/08/24

AVAGEL	28/jul	29/jul	30/jul	31/jul	01/ago	02/ago	03/ago	04/ago
Hora	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
01:00	40	39	38	35	36	37	41	37
02:00	41	40	39	36	37	37	41	37
03:00	41	40	39	36	37	37	41	37
04:00	42	40	40	36	37	37	41	37
05:00	44	41	40	37	37	38	41	38
06:00	44	41	41	37	38	38	41	39
07:00	44	41	42	37	38	39	42	39
08:00	42	41	42	37	38	39	43	40
09:00	41	41	39	36	39	39	45	40
10:00	40	39	36	36	37	39	45	42
11:00	40	36	35	36	38	48	45	42
12:00	39	34	35	36	37	42	44	42
13:00	36	34	35	35	37	44	44	41
14:00	37	34	35	35	35	45	40	40
15:00	39	38	35	35	36	41	39	40
16:00	39	39	35	35	33	40	38	39
17:00	39	37	36	34	31	41	36	37
18:00	39	36	34	34	31	40	36	37
19:00	39	36	34	33	33	40	36	36
20:00	39	36	35	35	35	40	36	37
21:00	39	36	35	35	36	40	36	38
22:00	39	37	35	36	36	41	36	37
23:00	39	37	35	36	36	41	37	38
00:00	40	39	38	35	36	36	41	37
Média da Umidade	40	38	37	35,5	36	39,9	40,2	38,6
Umidade mínima	36	34	34	33	31	36	36	36
Umidade máxima	44	41	42	37	39	48	45	42

Tabela 9 - Temperatura em graus Celsius (°C) dentro da caixa durante os testes realizados com o alginato Hydrogum 5 entre os dias 10/08/24 e 17/08/24

HYDROGUM 5	10/ago	11/ago	12/ago	13/ago	14/ago	15/ago	16/ago	17/ago
Hora	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)
01:00	24,6	24,8	24,1	23,5	24,1	23,9	24,9	25
02:00	24,6	24,9	24	23,4	24,1	24	24,8	25
03:00	24,6	24,8	24	23,4	24,2	24	24,9	25
04:00	24,6	24,8	24	23,3	24,1	24,1	25	25
05:00	24,6	24,6	23,8	23,3	24,2	24,1	24,9	25
06:00	24,6	24,6	23,9	23,4	24,2	24,2	25,1	25
07:00	24,5	24,5	23,8	23,4	24,2	24,2	25	25
08:00	25	24,5	23,9	23,4	24,2	24,4	25,2	25,1
09:00	25	24,6	23,4	22,4	24	24	24,2	25,2
10:00	25,2	24,8	23,5	22,6	23,5	23,3	23,9	25,2
11:00	25,2	24,8	23,5	22,3	23,2	23,1	24,2	24,8
12:00	25,2	24,9	23,5	22,3	23,1	23	24,5	24,8
13:00	25,3	25	23,5	22,3	23,3	24	24,6	25,5
14:00	25,2	25,2	23,4	22,6	23,1	23,2	24,8	24,8
15:00	25,2	25,1	23,2	22,9	23,1	23,2	24,9	25,9
16:00	25,1	25,2	23,2	23,1	23	23,6	24,5	25,8
17:00	25,2	25,2	23,3	23,2	23,1	23,8	24,3	26
18:00	25,2	25,3	23,2	23,3	23,1	23,9	24,4	26
19:00	25,2	25,3	24,9	23,6	23,1	24,1	24,6	26,1
20:00	25,2	24,9	24,1	24,8	23,2	24,2	25,1	26,2
21:00	25,1	24,2	23,5	24,2	23,5	24,5	25	26,2
22:00	25	24	23,5	24,2	23,6	24,5	24,9	26,1
23:00	25	24,1	23,4	24,1	23,8	24,6	25	26,2
00:00	24,5	24,9	24	23,4	24,1	23,9	24,8	24,9
Média da temperatura	24,9	24,7	23,6	23,2	23,6	23,9	24,7	25,4
Temperatura mínima	24,5	24	23,2	22,3	23	23	23,9	24,8
Temperatura máxima	25,3	25,3	24,9	24,8	24,2	24,6	25,2	26,2

Tabela 10 - Umidade (%) dentro da caixa durante os testes realizados com o alginato Hydrogum 5 entre os dias 28/07/24 e 04/08/24

HYDROGUM 5	10/ago	11/ago	12/ago	13/ago	14/ago	15/ago	16/ago	17/ago
Hora	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
01:00	90	91	91	90	91	91	91	91
02:00	90	91	91	89	91	91	91	92
03:00	90	91	91	89	91	91	92	92
04:00	90	91	91	89	91	91	92	92
05:00	91	91	91	89	91	91	91	92
06:00	91	92	91	89	91	91	92	92
07:00	91	91	91	89	91	91	92	92
08:00	89	91	91	89	91	91	92	92
09:00	84	92	90	89	91	91	92	92
10:00	82	92	91	90	91	91	92	92
11:00	86	92	90	93	91	92	92	86
12:00	86	92	90	93	91	92	91	89
13:00	89	92	90	93	90	89	92	86
14:00	90	92	90	89	91	90	92	85
15:00	91	92	89	89	91	91	92	83
16:00	91	92	90	89	92	91	92	89
17:00	91	92	90	89	92	91	92	90
18:00	91	92	90	90	92	91	92	91
19:00	91	92	89	90	92	91	92	91
20:00	91	86	88	90	89	91	92	91
21:00	91	89	89	91	90	91	89	91
22:00	91	90	90	92	90	91	91	91
23:00	91	91	90	91	90	91	91	92
00:00	90	91	91	90	92	91	91	91
Média da Umidade	89,5	91,1	90,2	90	90,9	90,9	92	90,2
Umidade Mínima	82	86	88	89	89	89	89	83
Umidade máxima	91	92	91	93	92	92	92	92

Tabela 11 - Temperatura ambiente Celsius (°C) durante os testes realizados com o alginato Hydrogum 5 entre os dias 10/08/24 e 17/08/24

HYDROGUM 5	10/ago	11/ago	12/ago	13/ago	14/ago	15/ago	16/ago	17/ago
Hora	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)
01:00	24,8	24,9	25,2	24,6	25	24,6	25,3	25,5
02:00	24,8	24,9	25,2	24,8	24,9	24,6	25,3	25,5
03:00	24,9	24,8	25,1	24,5	24,9	24,6	25,3	25,5
04:00	24,8	24,8	25,1	24,6	24,9	24,6	25,3	25,5
05:00	24,9	24,8	25	24,6	24,9	24,6	25,3	25,5
06:00	24,8	24,5	24,9	24,5	24,8	24,6	25,3	25,5
07:00	24,8	24,6	25	24,5	24,8	24,8	25,4	25,6
08:00	25,2	24,8	25,1	24,8	25	25,1	25,6	25,8
09:00	24,9	25	24,4	24	24,6	24,5	24,8	26,1
10:00	25,2	25,1	24,9	23,6	24	23,8	24,3	26,2
11:00	25,3	25,2	25,1	23,4	23,8	23,5	24,3	25,8
12:00	25,3	25,3	25,2	23,2	23,5	23,4	25,3	25,6
13:00	25,3	25,4	25,6	23,2	23,3	23,5	25,9	25,4
14:00	25,3	25,4	25,2	23,8	23,8	23,8	25,9	25,3
15:00	25,3	25,4	25	24,4	23,5	24	26,3	26,3
16:00	25,2	25,4	25	24,8	23,3	24,3	25	26,5
17:00	25,2	25,4	24,9	25,5	23,3	24,5	24,6	26,4
18:00	25,2	25,5	24,8	25,2	23,6	24,6	25,1	26,4
19:00	25,2	25,5	25,1	25,3	24,1	24,9	25,3	26,3
20:00	25,1	24,8	24,2	25,2	24,3	25,1	25,5	26,3
21:00	25,1	25,1	24,5	25,1	24,4	25,2	25,5	26,3
22:00	25,1	25,2	24,6	25,1	24,5	25,3	25,6	26,3
23:00	24,9	25,2	24,6	25	24,5	25,3	25,6	26,2
00:00	24,9	24,9	25,2	24,8	25	24,5	25,3	25,5
Média da temperatura	25	25	24,9	24,5	24,2	24,4	25,2	25,8
Temperatura mínima	24,8	24,5	24,2	23,2	23,3	23,4	24,3	25,3
Temperatura máxima	25,3	25,5	25,6	25,5	25	25,3	26,3	26,5

Tabela 12 - Umidade ambiente (%) durante os testes realizados com o alginato Hydrogum 5 entre os dias 28/07/24 e 04/08/24

HYDROGUM 5	10/ago	11/ago	12/ago	13/ago	14/ago	15/ago	16/ago	17/ago
Hora	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
01:00	35	40	37	24	27	37	39	36
02:00	35	40	36	24	24	37	39	36
03:00	36	39	36	24	30	36	39	36
04:00	36	39	36	24	30	38	39	37
05:00	37	38	37	18	30	39	40	38
06:00	37	38	37	24	31	40	41	39
07:00	37	37	37	24	31	40	41	39
08:00	38	37	37	24	31	40	41	39
09:00	38	37	35	27	31	39	38	40
10:00	37	36	36	27	31	37	38	39
11:00	37	36	35	27	34	37	41	35
12:00	38	37	33	27	35	37	40	34
13:00	40	37	31	24	35	36	36	33
14:00	40	36	31	24	35	35	35	31
15:00	40	35	30	27	35	35	35	31
16:00	40	35	27	27	35	41	34	33
17:00	40	34	27	27	34	36	34	33
18:00	40	34	27	27	34	36	33	33
19:00	40	35	27	27	35	36	33	33
20:00	40	34	27	27	34	36	33	33
21:00	40	35	27	27	34	37	33	33
22:00	40	35	24	27	35	37	34	33
23:00	40	36	24	27	35	38	35	34
00:00	35	40	36	24	27	35	39	36
Média da Umidade	38,1	36,6	32	25,3	32,2	37,2	37	35,1
Umidade mínima	35	34	24	18	24	35	33	31
Umidade máxima	40	40	37	27	35	41	41	40

Tabela 13 - Temperatura em graus Celsius (°C) dentro da caixa durante os testes realizados com o alginato Jeltrate Plus entre os dias 17/08/24 e 24/08/24

J. PLUS	17/ago	18/ago	19/ago	20/ago	21/ago	22/ago	23/ago	24/ago
Hora	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)
01:00	25	26,2	25,6	25,2	25,1	24,8	24,9	25,2
02:00	25	26,2	25,6	25,2	25,2	25	24,9	25,2
03:00	25	26,2	25,5	25,2	25,2	25	25	25,3
04:00	25	26,1	25,5	25,2	25,3	25,1	25,1	25,4
05:00	25	26,1	25,5	25,1	25,3	25,1	25,2	25,5
06:00	25	26,1	25,5	25,1	25,3	25,1	25,2	25,5
07:00	25	26,1	25,5	25,1	25,3	25,2	25,2	25,6
08:00	25,1	26,1	25,6	25,2	25,5	25,3	25,3	25,8
09:00	25,2	26,1	25,2	25	24,9	24,6	25,2	25,8
10:00	25,2	26,3	25,2	24,8	24,5	24	24,5	26
11:00	24,8	26,4	25,2	24,8	24,2	24	24,3	26,1
12:00	24,8	26,4	24,9	24,8	23,9	23,8	24,2	26,1
13:00	25,5	26,5	24,6	24,5	23,5	23,6	24,2	26,2
14:00	24,8	26,5	24,5	24,3	23,3	23,8	24,2	26,3
15:00	25,9	26,5	24,4	24,5	23,4	23,1	24,6	26,3
16:00	25,8	26,6	24,2	24,4	23,4	23,1	24,2	26,2
17:00	26	26,8	24,2	24,5	23,5	23,1	24	26,2
18:00	26	26,8	24,5	25,3	23,5	24,1	24,1	26,1
19:00	26,1	25,6	24,6	24,5	24,2	24,2	24,3	26,1
20:00	26,2	25,5	25,6	24,5	24,2	24,3	24,6	25,8
21:00	26,2	25,5	25,2	24,8	24,3	24,5	24,8	25,1
22:00	26,1	25,6	25,2	25	24,6	24,5	24,9	25,1
23:00	26,2	25,5	25,2	25,1	24,6	24,8	25,1	25,1
00:00	24,9	26,1	25,6	25,2	25,1	24,8	24,9	25,2
Média da temperatura	25,4	26,1	25,1	24,8	24,4	24,3	24,7	25,7
Temperatura mínima	24,8	25,5	24,2	24,3	23,3	23,1	24	25,1
Temperatura máxima	26,2	26,8	25,6	25,3	25,5	25,3	25,3	26,3

Tabela 14 – Umidade (%) dentro da caixa durante os testes realizados com o alginato Jeltrate Plus entre os dias 17/08/24 e 24/08/24

J. PLUS	17/ago	18/ago	19/ago	20/ago	21/ago	22/ago	23/ago	24/ago
Hora	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
01:00	91	92	92	91	91	91	92	91
02:00	92	92	92	91	91	91	91	91
03:00	92	92	92	91	91	91	91	91
04:00	92	92	92	91	92	91	92	91
05:00	92	92	92	91	92	91	92	91
06:00	92	92	92	91	92	91	92	91
07:00	92	92	92	91	92	91	92	92
08:00	92	92	92	91	93	91	92	92
09:00	92	92	92	91	93	91	92	92
10:00	92	92	92	91	93	92	92	92
11:00	86	92	92	92	93	92	93	92
12:00	89	92	92	92	92	92	93	92
13:00	86	92	92	91	92	92	93	92
14:00	85	92	92	91	92	93	93	92
15:00	83	92	92	92	92	92	89	92
16:00	89	92	92	92	92	92	91	92
17:00	90	92	92	92	92	92	91	92
18:00	91	92	92	91	92	92	91	92
19:00	91	86	92	87	89	90	91	92
20:00	91	90	91	90	91	91	91	92
21:00	91	91	90	91	91	91	91	92
22:00	91	92	91	91	91	91	91	91
23:00	92	92	91	91	91	91	91	91
00:00	91	92	92	91	91	91	91	91
Média da Umidade	90,2	91,6	91,7	91	91,7	91,3	91,5	91,6
Umidade Mínima	83	86	90	87	89	90	89	91
Umidade máxima	92	92	92	92	93	93	93	92

Tabela 15 – Temperatura ambiente em graus Celsius (°C) durante os testes realizados com o alginato Jeltrate Plus entre os dias 17/08/24 e 24/08/24

J. PLUS	17/ago	18/ago	19/ago	20/ago	21/ago	22/ago	23/ago	24/ago
Hora	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)
01:00	25	26,2	26,4	25,9	26,2	25,6	25,5	25,9
02:00	25	26,1	26,5	25,8	26,1	25,8	25,6	25,9
03:00	25	26,1	26,5	25,8	26,1	25,8	25,8	26
04:00	25	26,1	26,4	25,6	26,2	25,8	25,8	26,1
05:00	25	26,1	26,3	25,6	26,1	25,8	25,8	26
06:00	25	25,9	26,3	25,6	26,1	25,6	25,8	26,1
07:00	25	26,1	26,5	25,8	26,2	25,9	25,9	26,1
08:00	25,1	26,2	26,5	25,9	26,4	26,2	26	26,3
09:00	25,2	26,4	25,5	25,8	25,5	24,9	25,8	26,5
10:00	25,2	26,5	26,5	25,5	25	24,8	24,8	26,8
11:00	24,8	26,8	25,8	25,5	24,6	24,5	24,8	27
12:00	24,8	26,8	25,2	25,1	24,3	24,1	24,5	27,1
13:00	25,5	26,8	25	24,9	23,9	24	24,3	27
14:00	24,8	26,8	24,8	24,6	23,8	24,2	24,2	27,1
15:00	25,9	26,9	24,6	25	23,6	23,5	24,1	27,1
16:00	25,8	26,9	24,6	24,6	23,6	23,4	24,1	27
17:00	26	26,8	24,5	25	23,8	23,5	24,1	26,9
18:00	26	26,9	25,1	25	24,2	24,5	24,5	26,9
19:00	26,1	26,2	25,5	25,2	24,5	24,9	25	26,8
20:00	26,2	26,3	25,9	25,8	25	25,1	25,3	26,8
21:00	26,2	26,5	25,9	26	25,3	25,3	25,5	25,8
22:00	26,1	26,6	25,9	26,1	25,5	25,5	25,6	25,8
23:00	26,2	26,6	25,8	26,1	25,5	25,5	25,8	25,9
00:00	24,9	26,1	26,5	25,8	26,1	25,6	25,6	25,9
Média da temperatura	25,4	26,4	25,7	25,5	25,1	24,9	25,1	26,4
Temperatura mínima	24,8	25,9	24,5	24,6	23,6	23,4	24,1	25,8
Temperatura máxima	26,2	26,9	26,5	26,1	26,4	26,2	26	27,1

Tabela 16 – Umidade ambiente (%) durante os testes realizados com o alginato Jeltrate Plus entre os dias 17/08/24 e 24/08/24

J. PLUS	17/ago	18/ago	19/ago	20/ago	21/ago	22/ago	23/ago	24/ago
Hora	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
01:00	36	34	30	27	30	30	31	31
02:00	36	34	30	27	30	30	31	33
03:00	36	35	30	30	30	30	31	33
04:00	37	35	31	30	30	31	31	34
05:00	38	36	31	30	30	31	31	34
06:00	39	36	31	31	31	31	33	35
07:00	39	36	33	31	31	31	34	35
08:00	39	36	33	31	33	31	34	35
09:00	40	36	31	31	31	31	31	35
10:00	39	36	31	31	31	30	31	35
11:00	35	35	31	33	30	30	31	35
12:00	34	33	30	34	27	30	31	35
13:00	33	31	30	31	27	30	31	34
14:00	31	31	27	30	30	30	31	33
15:00	31	30	27	30	31	30	31	31
16:00	33	30	27	30	30	30	31	31
17:00	33	27	27	30	30	30	30	31
18:00	33	27	27	30	30	30	30	31
19:00	33	27	27	30	30	30	30	31
20:00	33	30	27	30	30	31	31	31
21:00	33	30	27	30	30	31	31	31
22:00	33	30	27	30	30	31	31	31
23:00	34	30	27	30	30	31	31	31
00:00	36	34	30	27	30	30	31	31
Média da Umidade	35,1	32,4	29,2	30,1	30	30,4	31,2	32,7
Umidade Mínima	31	27	27	27	27	30	30	31
Umidade máxima	40	36	33	34	33	31	34	35

Tabela 17 – Teste de Múltiplas Comparações (Teste de Dunnett) Avagel Grupo Dentro da Caixa (GDC) (área)

RM one-way ANOVA Multiple comparisons									
1	Number of families	1							
2	Number of comparisons per family	10							
3	Alpha	0.05							
4									
5	Dunnett's multiple comparisons test	Mean Diff.	95.00% CI of diff.	Below threshold?	Summary	Adjusted P Value	B-?		
6	15 min vs. Controle	-7	-9 to -6	Yes	***	0.0002	A	Controle	
7	15 min vs. 30 min	0.6	-0.6 to 2	No	ns	0.3140	C	30 min	
8	15 min vs. 1 hora	1	0.02 to 2	Yes	*	0.0468	D	1 hora	
9	15 min vs. Dia 1	2	-0.3 to 4	No	ns	0.0815	E	Dia 1	
10	15 min vs. Dia 2	3	1 to 5	Yes	**	0.0078	F	Dia 2	
11	15 min vs. Dia 3	4	0.2 to 8	Yes	*	0.0428	G	Dia 3	
12	15 min vs. Dia 4	4	-0.2 to 9	No	ns	0.0600	H	Dia 4	
13	15 min vs. Dia 5	6	-4 to 17	No	ns	0.1850	I	Dia 5	
14	15 min vs. Dia 6	5	-1 to 11	No	ns	0.0977	J	Dia 6	
15	15 min vs. Dia 7	6	-0.7 to 13	No	ns	0.0710	K	Dia 7	
16									
17	Test details	Mean 1	Mean 2	Mean Diff.	SE of diff.	n1	n2	q	DF
18	15 min vs. Controle	914	922	-7	0.4	5	5	20	4
19	15 min vs. 30 min	914	914	0.6	0.3	5	5	2	4
20	15 min vs. 1 hora	914	913	1	0.3	5	5	5	4
21	15 min vs. Dia 1	914	912	2	0.5	5	5	4	4
22	15 min vs. Dia 2	914	911	3	0.4	5	5	8	4
23	15 min vs. Dia 3	914	910	4	0.8	5	5	5	4
24	15 min vs. Dia 4	914	910	4	1	5	5	4	4
25	15 min vs. Dia 5	914	908	6	2	5	5	3	4
26	15 min vs. Dia 6	914	909	5	1	5	5	4	4
27	15 min vs. Dia 7	914	908	6	1	5	5	4	4

Tabela 18 – Teste de Múltiplas Comparações (Teste de Dunnett) Avagel Grupo Bancada com Papel (GBP) (área)

RM one-way ANOVA									
Multiple comparisons									
1	Number of families	1							
2	Number of comparisons per family	10							
3	Alpha	0.05							
4									
5	Dunnett's multiple comparisons	Mean Diff.	95.00% CI of diff.	Below threshold?	Summary	Adjusted P Value	B-?		
6	15 min vs. Controle	-8.141	-9.538 to -6.744	Yes	****	<0.0001	A	Controle	
7	15 min vs. 30 min	0.3826	-2.666 to 3.431	No	ns	0.9938	C	30 min	
8	15 min vs. 1 hora	0.6536	-1.414 to 2.722	No	ns	0.6899	D	1 hora	
9	15 min vs. Dia 1	3.336	-2.134 to 8.807	No	ns	0.2133	E	Dia 1	
10	15 min vs. Dia 2	4.773	-3.317 to 12.86	No	ns	0.2316	F	Dia 2	
11	15 min vs. Dia 3	18.66	4.070 to 33.24	Yes	*	0.0215	G	Dia 3	
12	15 min vs. Dia 4	41.38	23.90 to 58.86	Yes	**	0.0022	H	Dia 4	
13	15 min vs. Dia 5	43.15	25.35 to 60.95	Yes	**	0.0020	I	Dia 5	
14	15 min vs. Dia 6	50.21	35.46 to 64.97	Yes	***	0.0005	J	Dia 6	
15	15 min vs. Dia 7	53.12	24.88 to 81.35	Yes	**	0.0052	K	Dia 7	
16									
17	Test details	Mean 1	Mean 2	Mean Diff.	SE of diff.	n1	n2	q	DF
18	15 min vs. Controle	913.5	921.6	-8.141	0.3117	5	5	26.12	4
19	15 min vs. 30 min	913.5	913.1	0.3826	0.6801	5	5	0.5626	4
20	15 min vs. 1 hora	913.5	912.8	0.6536	0.4614	5	5	1.417	4
21	15 min vs. Dia 1	913.5	910.1	3.336	1.220	5	5	2.734	4
22	15 min vs. Dia 2	913.5	908.7	4.773	1.805	5	5	2.644	4
23	15 min vs. Dia 3	913.5	894.8	18.66	3.254	5	5	5.733	4
24	15 min vs. Dia 4	913.5	872.1	41.38	3.900	5	5	10.61	4
25	15 min vs. Dia 5	913.5	870.3	43.15	3.972	5	5	10.86	4
26	15 min vs. Dia 6	913.5	863.2	50.21	3.292	5	5	15.25	4
27	15 min vs. Dia 7	913.5	860.3	53.12	6.299	5	5	8.432	4

Tabela 19 - Teste de Múltiplas Comparações (Teste de Dunnett) Avagel Grupo Bancada (GB) (área)

RM one-way ANOVA Multiple comparisons									
1	Number of families	1							
2	Number of comparisons per family	10							
3	Alpha	0.05							
4									
5	Dunnett's multiple comparisons test	Mean Diff.	95.00% CI of diff.	Below threshold?	Summary	Adjusted P Value	B-?		
6	15 min vs. Controle	-8.981	-11.15 to -6.812	Yes	***	0.0002	A	Controle	
7	15 min vs. 30 min	1.053	-1.860 to 3.965	No	ns	0.5871	C	30 min	
8	15 min vs. 1 hora	3.327	-1.363 to 8.016	No	ns	0.1430	D	1 hora	
9	15 min vs. Dia 1	104.9	83.27 to 126.6	Yes	***	0.0001	E	Dia 1	
10	15 min vs. Dia 2	161.1	141.8 to 180.4	Yes	****	<0.0001	F	Dia 2	
11	15 min vs. Dia 3	184.5	155.9 to 213.1	Yes	****	<0.0001	G	Dia 3	
12	15 min vs. Dia 4	187.5	159.1 to 215.9	Yes	****	<0.0001	H	Dia 4	
13	15 min vs. Dia 5	191.8	164.7 to 218.9	Yes	****	<0.0001	I	Dia 5	
14	15 min vs. Dia 6	197.8	164.9 to 230.6	Yes	****	<0.0001	J	Dia 6	
15	15 min vs. Dia 7	199.5	167.6 to 231.5	Yes	****	<0.0001	K	Dia 7	
16									
17	Test details	Mean 1	Mean 2	Mean Diff.	SE of diff.	n1	n2	q	DF
18	15 min vs. Controle	912.6	921.6	-8.981	0.4841	5	5	18.55	4
19	15 min vs. 30 min	912.6	911.6	1.053	0.6498	5	5	1.620	4
20	15 min vs. 1 hora	912.6	909.3	3.327	1.046	5	5	3.179	4
21	15 min vs. Dia 1	912.6	807.7	104.9	4.834	5	5	21.71	4
22	15 min vs. Dia 2	912.6	751.5	161.1	4.298	5	5	37.48	4
23	15 min vs. Dia 3	912.6	728.1	184.5	6.383	5	5	28.91	4
24	15 min vs. Dia 4	912.6	725.1	187.5	6.331	5	5	29.62	4
25	15 min vs. Dia 5	912.6	720.8	191.8	6.053	5	5	31.69	4
26	15 min vs. Dia 6	912.6	714.8	197.8	7.332	5	5	26.97	4
27	15 min vs. Dia 7	912.6	713.1	199.5	7.119	5	5	28.03	4

Tabela 20 - Teste de Múltiplas Comparações (Teste de Dunnett) Hydrogum 5 Grupo Dentro da Caixa (GDC) (área)

RM one-way ANOVA									
Multiple comparisons									
1	Number of families	1							
2	Number of comparisons per family	10							
3	Alpha	0.05							
4									
5	Dunnett's multiple comparisons	Mean Diff.	95.00% CI of diff.	Below threshold?	Summary	Adjusted P Value	B-?		
6	15 min vs. Controle	-5.192	-7.827 to -2.558	Yes	**	0.0044	A	Controle	
7	15 min vs. 30 min	0.5392	-1.738 to 2.816	No	ns	0.8656	C	30 min	
8	15 min vs. 1 hora	0.8062	-1.231 to 2.843	No	ns	0.5146	D	1 hora	
9	15 min vs. Dia 1	1.566	-1.721 to 4.853	No	ns	0.3709	E	Dia 1	
10	15 min vs. Dia 2	0.5552	-0.8773 to 1.988	No	ns	0.5314	F	Dia 2	
11	15 min vs. Dia 3	2.739	-2.800 to 8.279	No	ns	0.3443	G	Dia 3	
12	15 min vs. Dia 4	3.238	-6.135 to 12.61	No	ns	0.6225	H	Dia 4	
13	15 min vs. Dia 5	6.796	-4.491 to 18.08	No	ns	0.2203	I	Dia 5	
14	15 min vs. Dia 6	12.89	-11.66 to 37.43	No	ns	0.3033	J	Dia 6	
15	15 min vs. Dia 7	16.77	-13.60 to 47.13	No	ns	0.2708	K	Dia 7	
16									
17	Test details	Mean 1	Mean 2	Mean Diff.	SE of diff.	n1	n2	q	DF
18	15 min vs. Controle	916.4	921.6	-5.192	0.5879	5	5	8.833	4
19	15 min vs. 30 min	916.4	915.9	0.5392	0.5080	5	5	1.061	4
20	15 min vs. 1 hora	916.4	915.6	0.8062	0.4545	5	5	1.774	4
21	15 min vs. Dia 1	916.4	914.8	1.566	0.7334	5	5	2.136	4
22	15 min vs. Dia 2	916.4	915.9	0.5552	0.3196	5	5	1.737	4
23	15 min vs. Dia 3	916.4	913.7	2.739	1.236	5	5	2.216	4
24	15 min vs. Dia 4	916.4	913.2	3.238	2.091	5	5	1.548	4
25	15 min vs. Dia 5	916.4	909.6	6.796	2.518	5	5	2.699	4
26	15 min vs. Dia 6	916.4	903.5	12.89	5.477	5	5	2.353	4
27	15 min vs. Dia 7	916.4	899.6	16.77	6.775	5	5	2.475	4

Tabela 21 – Teste de Múltiplas Comparações (Teste de Dunnett) Hydrogum 5 Grupo Bancada com Papel (GBP) (área)

RM one-way ANOVA Multiple comparisons									
1	Number of families	1							
2	Number of comparisons per family	10							
3	Alpha	0.05							
4									
5	Dunnett's multiple comparisons test	Mean Diff.	95.00% CI of diff.	Below threshold?	Summary	Adjusted P Value	B-?		
6	15 min vs. Controle	-4.432	-6.224 to -2.641	Yes	**	0.0018	A	Controle	
7	15 min vs. 30 min	0.7260	-2.803 to 4.255	No	ns	0.9206	C	30 min	
8	15 min vs. 1 hora	0.9674	0.05050 to 1.884	Yes	*	0.0418	D	1 hora	
9	15 min vs. Dia 1	10.96	3.265 to 18.66	Yes	*	0.0146	E	Dia 1	
10	15 min vs. Dia 2	21.44	2.264 to 40.61	Yes	*	0.0344	F	Dia 2	
11	15 min vs. Dia 3	38.03	1.966 to 74.10	Yes	*	0.0419	G	Dia 3	
12	15 min vs. Dia 4	63.11	11.77 to 114.5	Yes	*	0.0247	H	Dia 4	
13	15 min vs. Dia 5	94.66	49.44 to 139.9	Yes	**	0.0035	I	Dia 5	
14	15 min vs. Dia 6	116.1	53.05 to 179.1	Yes	**	0.0057	J	Dia 6	
15	15 min vs. Dia 7	122.9	60.39 to 185.4	Yes	**	0.0044	K	Dia 7	
16									
17	Test details	Mean 1	Mean 2	Mean Diff.	SE of diff.	n1	n2	q	DF
18	15 min vs. Controle	917.2	921.6	-4.432	0.3998	5	5	11.09	4
19	15 min vs. 30 min	917.2	916.4	0.7260	0.7873	5	5	0.9222	4
20	15 min vs. 1 hora	917.2	916.2	0.9674	0.2046	5	5	4.729	4
21	15 min vs. Dia 1	917.2	906.2	10.96	1.717	5	5	6.383	4
22	15 min vs. Dia 2	917.2	895.7	21.44	4.278	5	5	5.011	4
23	15 min vs. Dia 3	917.2	879.1	38.03	8.047	5	5	4.726	4
24	15 min vs. Dia 4	917.2	854.1	63.11	11.45	5	5	5.510	4
25	15 min vs. Dia 5	917.2	822.5	94.66	10.09	5	5	9.382	4
26	15 min vs. Dia 6	917.2	801.1	116.1	14.07	5	5	8.254	4
27	15 min vs. Dia 7	917.2	794.3	122.9	13.94	5	5	8.814	4

Tabela 22 - Teste de Múltiplas Comparações (Teste de Dunnett) Hydrogum 5 Grupo Bancada (GB) (área)

RM one-way ANOVA Multiple comparisons									
1	Number of families	1							
2	Number of comparisons per family	10							
3	Alpha	0.05							
4									
5	Dunnett's multiple comparisons test	Mean Diff.	95.00% CI of diff.	Below threshold?	Summary	Adjusted P Value	B-?		
6	15 min vs. Controle	-4.953	-7.233 to -2.672	Yes	**	0.0030	A	Controle	
7	15 min vs. 30 min	0.1538	-1.253 to 1.561	No	ns	0.9960	C	30 min	
8	15 min vs. 1 hora	0.9374	-1.112 to 2.987	No	ns	0.4014	D	1 hora	
9	15 min vs. Dia 1	143.6	96.44 to 190.8	Yes	***	0.0008	E	Dia 1	
10	15 min vs. Dia 2	253.0	211.7 to 294.4	Yes	****	<0.0001	F	Dia 2	
11	15 min vs. Dia 3	267.4	248.3 to 286.5	Yes	****	<0.0001	G	Dia 3	
12	15 min vs. Dia 4	278.5	258.1 to 298.9	Yes	****	<0.0001	H	Dia 4	
13	15 min vs. Dia 5	280.4	262.2 to 298.6	Yes	****	<0.0001	I	Dia 5	
14	15 min vs. Dia 6	280.4	262.4 to 298.5	Yes	****	<0.0001	J	Dia 6	
15	15 min vs. Dia 7	318.5	33.08 to 604.0	Yes	*	0.0346	K	Dia 7	
16									
17	Test details	Mean 1	Mean 2	Mean Diff.	SE of diff.	n1	n2	q	DF
18	15 min vs. Controle	916.6	921.6	-4.953	0.5088	5	5	9.734	4
19	15 min vs. 30 min	916.6	916.5	0.1538	0.3139	5	5	0.4899	4
20	15 min vs. 1 hora	916.6	915.7	0.9374	0.4573	5	5	2.050	4
21	15 min vs. Dia 1	916.6	773.0	143.6	10.53	5	5	13.64	4
22	15 min vs. Dia 2	916.6	663.6	253.0	9.222	5	5	27.44	4
23	15 min vs. Dia 3	916.6	649.2	267.4	4.259	5	5	62.78	4
24	15 min vs. Dia 4	916.6	638.2	278.5	4.558	5	5	61.10	4
25	15 min vs. Dia 5	916.6	636.2	280.4	4.063	5	5	69.03	4
26	15 min vs. Dia 6	916.6	636.2	280.4	4.027	5	5	69.63	4
27	15 min vs. Dia 7	916.6	598.1	318.5	63.69	5	5	5.001	4

Tabela 23 - Teste de Múltiplas Comparações (Teste de Dunnett) Jeltrate Plus Grupo Dentro da Caixa (GDC) (área)

RM one-way ANOVA									
Multiple comparisons									
1	Number of families	1							
2	Number of comparisons per family	10							
3	Alpha	0.05							
4									
5	Dunnett's multiple comparisons test	Mean Diff.	95.00% CI of diff.	Below threshold?	Summary	Adjusted P Value	B-?		
6	15 min vs. Controle	-5.909	-9.498 to -2.320	Yes	**	0.0086	A	Controle	
7	15 min vs. 30 min	1.852	-5.859 to 9.562	No	ns	0.8589	C	30 min	
8	15 min vs. 1 hora	-2.222	-8.087 to 3.643	No	ns	0.5496	D	1 hora	
9	15 min vs. Dia 1	1.947	-2.743 to 6.637	No	ns	0.4766	E	Dia 1	
10	15 min vs. Dia 2	1.511	-1.920 to 4.942	No	ns	0.4304	F	Dia 2	
11	15 min vs. Dia 3	3.976	0.2812 to 7.670	Yes	*	0.0391	G	Dia 3	
12	15 min vs. Dia 4	8.270	-1.021 to 17.56	No	ns	0.0728	H	Dia 4	
13	15 min vs. Dia 5	12.64	7.123 to 18.16	Yes	**	0.0025	I	Dia 5	
14	15 min vs. Dia 6	14.13	1.313 to 26.95	Yes	*	0.0361	J	Dia 6	
15	15 min vs. Dia 7	20.31	2.620 to 38.01	Yes	*	0.0314	K	Dia 7	
16									
17	Test details	Mean 1	Mean 2	Mean Diff.	SE of diff.	n1	n2	q	DF
18	15 min vs. Controle	915.7	921.6	-5.909	0.8008	5	5	7.379	4
19	15 min vs. 30 min	915.7	913.8	1.852	1.720	5	5	1.076	4
20	15 min vs. 1 hora	915.7	917.9	-2.222	1.309	5	5	1.698	4
21	15 min vs. Dia 1	915.7	913.7	1.947	1.046	5	5	1.861	4
22	15 min vs. Dia 2	915.7	914.2	1.511	0.7654	5	5	1.974	4
23	15 min vs. Dia 3	915.7	911.7	3.976	0.8243	5	5	4.823	4
24	15 min vs. Dia 4	915.7	907.4	8.270	2.073	5	5	3.990	4
25	15 min vs. Dia 5	915.7	903.1	12.64	1.231	5	5	10.27	4
26	15 min vs. Dia 6	915.7	901.6	14.13	2.860	5	5	4.941	4
27	15 min vs. Dia 7	915.7	895.4	20.31	3.948	5	5	5.146	4

Tabela 24 – Teste de Múltiplas Comparações (Teste de Dunnett) Jeltrate Plus Grupo Bancada com Papel (GBP) (área)

RM one-way ANOVA									
Multiple comparisons									
1	Number of families	1							
2	Number of comparisons per family	10							
3	Alpha	0.05							
4									
5	Dunnett's multiple comparisons test	Mean Diff.	95.00% CI of diff.	Below threshold?	Summary	Adjusted P Value	B-?		
6	15 min vs. Controle	-7.495	-9.280 to -5.710	Yes	***	0.0002	A	Controle	
7	15 min vs. 30 min	-0.3754	-4.887 to 4.137	No	ns	0.9995	C	30 min	
8	15 min vs. 1 hora	-0.5462	-6.329 to 5.236	No	ns	0.9994	D	1 hora	
9	15 min vs. Dia 1	14.27	4.596 to 23.94	Yes	*	0.0129	E	Dia 1	
10	15 min vs. Dia 2	25.99	3.072 to 48.90	Yes	*	0.0327	F	Dia 2	
11	15 min vs. Dia 3	24.42	-1.283 to 50.13	No	ns	0.0591	G	Dia 3	
12	15 min vs. Dia 4	49.12	11.17 to 87.08	Yes	*	0.0206	H	Dia 4	
13	15 min vs. Dia 5	65.09	27.21 to 103.0	Yes	**	0.0073	I	Dia 5	
14	15 min vs. Dia 6	71.42	34.33 to 108.5	Yes	**	0.0048	J	Dia 6	
15	15 min vs. Dia 7	81.42	18.79 to 144.1	Yes	*	0.0203	K	Dia 7	
16									
17	Test details	Mean 1	Mean 2	Mean Diff.	SE of diff.	n1	n2	q	DF
18	15 min vs. Controle	914.1	921.6	-7.495	0.3983	5	5	18.82	4
19	15 min vs. 30 min	914.1	914.5	-0.3754	1.007	5	5	0.3729	4
20	15 min vs. 1 hora	914.1	914.7	-0.5462	1.290	5	5	0.4234	4
21	15 min vs. Dia 1	914.1	899.8	14.27	2.158	5	5	6.612	4
22	15 min vs. Dia 2	914.1	888.1	25.99	5.113	5	5	5.083	4
23	15 min vs. Dia 3	914.1	889.7	24.42	5.735	5	5	4.258	4
24	15 min vs. Dia 4	914.1	865.0	49.12	8.467	5	5	5.802	4
25	15 min vs. Dia 5	914.1	849.0	65.09	8.451	5	5	7.701	4
26	15 min vs. Dia 6	914.1	842.7	71.42	8.276	5	5	8.630	4
27	15 min vs. Dia 7	914.1	832.7	81.42	13.98	5	5	5.826	4

Tabela 25 - Teste de Múltiplas Comparações (Teste de Dunnett) Jeltrate Plus Grupo Bancada (GB) (área)

RM one-way ANOVA									
Multiple comparisons									
1	Number of families	1							
2	Number of comparisons per family	10							
3	Alpha	0.05							
4									
5	Dunnett's multiple comparisons test	Mean Diff.	95.00% CI of diff.	Below threshold?	Summary	Adjusted P Value	B-?		
6	15 min vs. Controle	-7.412	-14.55 to -0.2719	Yes	*	0.0442	A	Controle	
7	15 min vs. 30 min	0.5106	-4.049 to 5.071	No	ns	0.9956	C	30 min	
8	15 min vs. 1 hora	4.071	-0.6183 to 8.760	No	ns	0.0787	D	1 hora	
9	15 min vs. Dia 1	113.6	6.748 to 220.5	Yes	*	0.0408	E	Dia 1	
10	15 min vs. Dia 2	206.8	149.5 to 264.1	Yes	***	0.0004	F	Dia 2	
11	15 min vs. Dia 3	227.2	185.1 to 269.3	Yes	***	0.0001	G	Dia 3	
12	15 min vs. Dia 4	236.9	191.3 to 282.5	Yes	***	0.0001	H	Dia 4	
13	15 min vs. Dia 5	248.9	204.1 to 293.6	Yes	****	<0.0001	I	Dia 5	
14	15 min vs. Dia 6	250.9	207.4 to 294.4	Yes	****	<0.0001	J	Dia 6	
15	15 min vs. Dia 7	250.6	206.5 to 294.6	Yes	****	<0.0001	K	Dia 7	
16									
17	Test details	Mean 1	Mean 2	Mean Diff.	SE of diff.	n1	n2	q	DF
18	15 min vs. Controle	914.2	921.6	-7.412	1.593	5	5	4.653	4
19	15 min vs. 30 min	914.2	913.7	0.5106	1.017	5	5	0.5019	4
20	15 min vs. 1 hora	914.2	910.1	4.071	1.046	5	5	3.891	4
21	15 min vs. Dia 1	914.2	800.5	113.6	23.85	5	5	4.765	4
22	15 min vs. Dia 2	914.2	707.4	206.8	12.78	5	5	16.18	4
23	15 min vs. Dia 3	914.2	687.0	227.2	9.389	5	5	24.20	4
24	15 min vs. Dia 4	914.2	677.3	236.9	10.17	5	5	23.30	4
25	15 min vs. Dia 5	914.2	665.3	248.9	9.990	5	5	24.91	4
26	15 min vs. Dia 6	914.2	663.3	250.9	9.700	5	5	25.87	4
27	15 min vs. Dia 7	914.2	663.6	250.6	9.827	5	5	25.50	4

Tabela 26 - Teste de Múltiplas Comparações (Teste de Dunnett) Jeltrate Chromatic Grupo Dentro da Caixa (GDC) (área)

RM one-way ANOVA									
Multiple comparisons									
1	Number of families	1							
2	Number of comparisons per family	10							
3	Alpha	0.05							
4									
5	Dunnett's multiple comparisons test	Mean Diff.	95.00% CI of diff.	Below threshold?	Summary	Adjusted P Value	B-?		
6	15 min vs. Controle	-4.895	-10.79 to 0.9986	No	ns	0.0902	A	Controle	
7	15 min vs. 30 min	2.220	-0.6993 to 5.139	No	ns	0.1173	C	30 min	
8	15 min vs. 1 hora	2.791	-1.512 to 7.094	No	ns	0.1823	D	1 hora	
9	15 min vs. Dia 1	5.412	0.4823 to 10.34	Yes	*	0.0366	E	Dia 1	
10	15 min vs. Dia 2	6.627	-7.073 to 20.33	No	ns	0.3600	F	Dia 2	
11	15 min vs. Dia 3	8.699	-1.864 to 19.26	No	ns	0.0925	G	Dia 3	
12	15 min vs. Dia 4	9.183	-1.516 to 19.88	No	ns	0.0815	H	Dia 4	
13	15 min vs. Dia 5	11.05	-2.626 to 24.74	No	ns	0.0980	I	Dia 5	
14	15 min vs. Dia 6	14.06	-0.5890 to 28.70	No	ns	0.0572	J	Dia 6	
15	15 min vs. Dia 7	16.69	-1.308 to 34.69	No	ns	0.0639	K	Dia 7	
16									
17	Test details	Mean 1	Mean 2	Mean Diff.	SE of diff.	n1	n2	q	DF
18	15 min vs. Controle	916.7	921.6	-4.895	1.315	5	5	3.723	4
19	15 min vs. 30 min	916.7	914.5	2.220	0.6513	5	5	3.408	4
20	15 min vs. 1 hora	916.7	913.9	2.791	0.9601	5	5	2.907	4
21	15 min vs. Dia 1	916.7	911.3	5.412	1.100	5	5	4.920	4
22	15 min vs. Dia 2	916.7	910.1	6.627	3.057	5	5	2.168	4
23	15 min vs. Dia 3	916.7	908.0	8.699	2.357	5	5	3.691	4
24	15 min vs. Dia 4	916.7	907.5	9.183	2.387	5	5	3.847	4
25	15 min vs. Dia 5	916.7	905.7	11.05	3.052	5	5	3.622	4
26	15 min vs. Dia 6	916.7	902.6	14.06	3.268	5	5	4.302	4
27	15 min vs. Dia 7	916.7	900.0	16.69	4.016	5	5	4.156	4

Tabela 27 – Teste de Múltiplas Comparações (Teste de Dunnett) Jeltrate Chromatic Grupo Bancada com Papel (GBP) (área)

RM one-way ANOVA									
Multiple comparisons									
1	Number of families	1							
2	Number of comparisons per family	10							
3	Alpha	0.05							
4									
5	Dunnett's multiple comparisons test	Mean Diff.	95.00% CI of diff.	Below threshold?	Summary	Adjusted P Value	B-?		
6	15 min vs. Controle	-7.395	-9.543 to -5.247	Yes	***	0.0005	A	Controle	
7	15 min vs. 30 min	1.505	-0.9017 to 3.911	No	ns	0.2003	C	30 min	
8	15 min vs. 1 hora	2.333	-0.2530 to 4.919	No	ns	0.0698	D	1 hora	
9	15 min vs. Dia 1	9.641	-1.719 to 21.00	No	ns	0.0844	E	Dia 1	
10	15 min vs. Dia 2	13.87	-3.518 to 31.26	No	ns	0.1018	F	Dia 2	
11	15 min vs. Dia 3	12.97	-3.787 to 29.72	No	ns	0.1113	G	Dia 3	
12	15 min vs. Dia 4	16.31	-6.067 to 38.68	No	ns	0.1325	H	Dia 4	
13	15 min vs. Dia 5	19.25	-7.540 to 46.04	No	ns	0.1379	I	Dia 5	
14	15 min vs. Dia 6	26.11	-9.320 to 61.54	No	ns	0.1284	J	Dia 6	
15	15 min vs. Dia 7	43.86	-10.94 to 98.66	No	ns	0.1008	K	Dia 7	
16									
17	Test details	Mean 1	Mean 2	Mean Diff.	SE of diff.	n1	n2	q	DF
18	15 min vs. Controle	914.2	921.6	-7.395	0.4792	5	5	15.43	4
19	15 min vs. 30 min	914.2	912.7	1.505	0.5369	5	5	2.803	4
20	15 min vs. 1 hora	914.2	911.9	2.333	0.5769	5	5	4.044	4
21	15 min vs. Dia 1	914.2	904.6	9.641	2.534	5	5	3.804	4
22	15 min vs. Dia 2	914.2	900.3	13.87	3.880	5	5	3.575	4
23	15 min vs. Dia 3	914.2	901.2	12.97	3.738	5	5	3.469	4
24	15 min vs. Dia 4	914.2	897.9	16.31	4.992	5	5	3.267	4
25	15 min vs. Dia 5	914.2	895.0	19.25	5.977	5	5	3.221	4
26	15 min vs. Dia 6	914.2	888.1	26.11	7.905	5	5	3.303	4
27	15 min vs. Dia 7	914.2	870.3	43.86	12.23	5	5	3.587	4

Tabela 28 - Teste de Múltiplas Comparações (Teste de Dunnett) Jeltrate Chromatic Grupo Bancada (GB) (área)

RM one-way ANOVA Multiple comparisons									
1	Number of families	1							
2	Number of comparisons per family	10							
3	Alpha	0.05							
4									
5	Dunnett's multiple comparisons test	Mean Diff.	95.00% CI of diff.	Below threshold?	Summary	Adjusted P Value	B-?		
6	15 min vs. Controle	-5.264	-8.186 to -2.341	Yes	**	0.0061	A	Controle	
7	15 min vs. 30 min	0.6718	-0.1008 to 1.444	No	ns	0.0783	C	30 min	
8	15 min vs. 1 hora	2.557	-2.343 to 7.456	No	ns	0.3074	D	1 hora	
9	15 min vs. Dia 1	57.25	31.30 to 83.21	Yes	**	0.0029	E	Dia 1	
10	15 min vs. Dia 2	205.3	188.8 to 221.8	Yes	****	<0.0001	F	Dia 2	
11	15 min vs. Dia 3	256.9	228.1 to 285.6	Yes	****	<0.0001	G	Dia 3	
12	15 min vs. Dia 4	265.4	236.8 to 294.0	Yes	****	<0.0001	H	Dia 4	
13	15 min vs. Dia 5	273.4	244.5 to 302.3	Yes	****	<0.0001	I	Dia 5	
14	15 min vs. Dia 6	280.7	249.0 to 312.4	Yes	****	<0.0001	J	Dia 6	
15	15 min vs. Dia 7	311.0	182.2 to 439.8	Yes	**	0.0020	K	Dia 7	
16									
17	Test details	Mean 1	Mean 2	Mean Diff.	SE of diff.	n1	n2	q	DF
18	15 min vs. Controle	916.3	921.6	-5.264	0.6520	5	5	8.073	4
19	15 min vs. 30 min	916.3	915.7	0.6718	0.1724	5	5	3.897	4
20	15 min vs. 1 hora	916.3	913.8	2.557	1.093	5	5	2.339	4
21	15 min vs. Dia 1	916.3	859.1	57.25	5.790	5	5	9.888	4
22	15 min vs. Dia 2	916.3	711.0	205.3	3.683	5	5	55.75	4
23	15 min vs. Dia 3	916.3	659.5	256.9	6.409	5	5	40.08	4
24	15 min vs. Dia 4	916.3	651.0	265.4	6.381	5	5	41.59	4
25	15 min vs. Dia 5	916.3	643.0	273.4	6.451	5	5	42.38	4
26	15 min vs. Dia 6	916.3	635.6	280.7	7.071	5	5	39.70	4
27	15 min vs. Dia 7	916.3	605.3	311.0	28.73	5	5	10.82	4