



INFLUÊNCIA DA DESINFECÇÃO NA ESTABILIDADE DIMENSIONAL LINEAR DE 3 MATERIAIS DE MOLDAGEM. ESTUDO *IN VITRO*.

Amanda Weiss Massambani¹, Ana Flávia Sanches Borges², Karla Druzian Oliveira³, Letícia Pereira Florindo⁴, Fábio Campos Serra⁵, Ivete A. de Mattias Sartori⁶

ARTIGO ORIGINAL DE PESQUISA

RESUMO

Objetivo: avaliar o efeito da desinfecção na estabilidade dimensional de três diferentes materiais de moldagem. Material e métodos: utilizando matriz específica (norma ADA.1933) foram obtidos moldes em silicone de adição, poliéter e alginato (n=60) que foram subdivididos em 6 subgrupos (I- controle (apenas lavados); II- Bacterend OX 0,5%; III- Bacterend OX 1%; IV- Bacterend OX 2%; V- peróxido de hidrogênio 1%- BlueM VI- hipoclorito de sódio 1%). Foram realizadas medidas, por um único operador calibrado, em microscópio comparador (Mitutoyo MFG. Co. Ltd., Japão), da matriz metálica e de cada espécime, em pontos determinados. As medidas foram realizadas 3 vezes e a média foi calculada. Foi utilizada a fórmula $(A-B/Ax100)$ para cada espécime. Os dados foram tabulados e analisados estatisticamente. Para avaliar a diferença entre grupos, a variável quantitativa foi testada para distribuição normal com o teste de Shapiro-wilk. A diferença entre dois grupos foi avaliada pelo teste de Man-Whitney ($p<0,05$) Resultados: Comparados aos grupos controle, os subgrupos II, III e V não mostraram alterações dimensionais nos 3 materiais de moldagem; os subgrupos IV (nos materiais AS e P) e todos os subgrupos VI mostraram alteração dimensional estatisticamente significantes. Conclusão Com base nos dados coletados parece lícito concluir que o ácido peracético em equilíbrio 0,5% ou 1% e o peróxido de hidrogênio 1% não promovem alterações dimensionais nos moldes em silicone de adição (VPS), poliéter (Impregum) ou alginato (Hidrogun). Ácido peracético em equilíbrio na concentração 2% não deve ser utilizado em silicões e hipoclorito de sódio 1% em nenhum dos materiais.

Palavras-chave: Estabilidade dimensional, desinfecção de moldes, ácido peracético, hipoclorito de sódio, peróxido de hidrogênio

INFLUENCE OF DISINFECTION ON THE LINEAR DIMENSIONAL STABILITY OF 3 IMPRESSION MATERIALS. IN VITRO STUDY.

ABSTRACT

Objective: to evaluate the effect of disinfection on the dimensional stability of three different impression materials. Material and methods: using a specific matrix (ADA.1933 standard), molds were obtained in addition silicone, polyether and alginate (n=60) which were subdivided into 6 subgroups (I- control (washed only); II- Bacterend OX 0, 5%; III- Bacterend OX 1%; IV- Bacterend OX 2%; V- hydrogen peroxide 1%- BlueM VI-sodium hypochlorite 1%). Measurements were taken, by a single calibrated operator, using a comparator microscope (Mitutoyo MFG. Co. Ltd., Japan), of the metal matrix and each specimen, at determined points. Measurements were taken 3 times and the average was calculated. The formula $(A-B)/Ax100$ was used for each specimen. The data were tabulated and statistically analyzed. To evaluate the difference between groups, the quantitative variable was tested for normal distribution with the Shapiro-Wilk test. The difference between two groups was evaluated by the Man-Whitney test ($p < 0.05$) Results: Compared to the control groups, subgroups II, III and V did not show dimensional changes in the 3 impression materials; subgroups IV (in materials AS and P) and all subgroups VI showed statistically significant dimensional changes. Conclusion: Based on the data collected, it seems reasonable to conclude that 0.5% or 1% peracetic acid in equilibrium and 1% hydrogen peroxide do not promote dimensional changes in addition silicone molds (VPS), polyether (Impregum) or alginate (Hydrogun). Peracetic acid in equilibrium at 2% concentration should not be used on silicones and 1% sodium hypochlorite on any of the materials.

Keywords: Dimensional stability, mold disinfection, Peracetic acid, sodium hypochlorite, hydrogen peroxide

Instituição afiliada – FACULDADE ILAPEO

Dados da publicação: Artigo recebido em 29 de Fevereiro e publicado em 19 de Abril de 2024.

DOI: <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n4p1811-1833>

Autor correspondente: Ivete A. de Mattias Sartori ivetemsartori@gmail.com

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



INTRODUÇÃO

A impressão dentária é crucial no processo de construção de adaptação de próteses e são veículo de microrganismos.¹⁻⁴ O molde, entra em contato com saliva e sangue que pode estar contaminado com vários patógenos, sendo a transmissão da Covid 19 também alvo de preocupação.⁵ Esse fato coloca em risco todos os envolvidos no processo clínico/laboratorial para obtenção de uma prótese.

Os hidrocolóides irreversíveis^{6,7,8} e elastômero^{2,4,8-10} são os principais grupos de materiais de impressão utilizados e estudados em relação a desinfecção. O poliéter e o silicone de adição são materiais elastoméricos que apresentam alta estabilidade dimensional, alta resistência ao rasgamento e permitem mais tempo para produzir o molde.^{8,11} Em alguns casos, as impressões de silicones de adição permitem mais de um vazamento.¹⁰

Os fatores que afetam a eficácia do processo de desinfecção são: qualidade da limpeza prévia; tipo de microorganismo; concentração, temperatura e pH dos produtos germicidas e tempo de exposição ao mesmo.¹

Estudos sobre soluções contendo hipoclorito de sódio^{7,10,12} peróxido de hidrogênio,^{2,13} ácido peracético,^{2,13} água ozonizada,¹⁴ álcool,¹⁵ amônia quaternária,⁴ glutaraldeído,^{16,17,18} povidone iodine,¹⁸ ozônio,⁴ esterilização em autoclave^{17,19} e microondas.¹³ consideram a efetividade de desinfecção e possíveis alterações dimensionais.

No entanto, diferente da esterilização, a desinfecção não é esporicida total. De acordo com o risco de contaminação, o instrumental pode ser: crítico, semi-crítico ou não crítico. A desinfecção não crítica é definida como completa eliminação de todos os microrganismos dentro e sobre o instrumental, exceto pequeno número de bactérias esporuladas. A limpeza associada à desinfecção crítica deve eliminar suficientemente os patógenos para prevenir transmissão de infecção. A escolha do processo a ser adotado deve considerar esses fatores.¹

Vários produtos desinfetantes são lançados para desinfecção de moldes e estudos microbiológicos são conduzidos para testar a eficiência no controle dos microrganismos.^{2,9,12,13,15} Os efeitos dos produtos nos materiais também precisam ser



conhecidos, uma vez que alterações dimensionais nos materiais podem afetar todo o processo de produção das próteses.^{1,3} Soluções à base de ácido peracético em equilíbrio estão disponíveis no mercado. Esses materiais são apresentados como seguros para o procedimento e eficientes na desinfecção de produtos não críticos, semi-críticos e críticos se utilizados em diferentes concentrações. Há também a apresentação de produtos à base de peróxido de hidrogênio que se apresentam com indicação de desinfecção. No entanto, carecem de estudos. Soma-se a isso o desconhecimento dos distintos métodos de desinfecção de moldes quanto ao método que poderia ser aplicado nos materiais que fosse eficiente e não provocasse dano ao material.^{1,6} Além disso, revisão sistemática recente¹⁸ sobre o assunto concluiu que estudos mais bem planejados e padronizados são necessários para avaliar o efeito dos diferentes desinfetantes comumente usados nas propriedades dos materiais de impressão. Essa necessidade torna-se ainda mais imperativa nas moldagens pós procedimentos cirúrgicos.

Frente a essa problemática, foi idealizado este estudo com o objetivo de avaliar o efeito de técnicas de desinfecção na estabilidade dimensional, considerando os moldes (em silicone de adição, poliéter e alginato) como produtos semicríticos ou críticos. A hipótese nula testada é que: as medidas lineares obtidas nos moldes de determinado material que não passou por processo de desinfecção seriam similares aos moldes que sofreram o processo.

METODOLOGIA

Este estudo foi realizado no Laboratório de Materiais Odontológicos da Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, FOB/USP.

1. Caracterização dos Grupos

Os materiais de moldagem elencados para o estudo foram alocados em 3 grupos: **SA** - Silicona de Adição; **P** – Poliéter; **A** - Hidrocolóide Irreversível- Alginato.

Para a aplicação de diferentes métodos de desinfecção, os corpos de prova de cada grupo foram divididos em subgrupos: I- controle (lavagem em água corrente); II- Bacterend OX 0,5%; III- Bacterend OX 1%; IV- Bacterend OX 2%; V- peróxido de hidrogênio 1%- BlueM; VI-hipoclorito de sódio 1% (solução de Milton). A caracterização



dos grupos está apresentada na tabela 1 e as características dos materiais utilizados estão descritas na tabela 2.

| Material de moldagem | (SA) | (P) | (A) | Total |
|--|------|-----|-----|-------|
| Material de Desinfecção | | | | |
| Subgrupo I (controle) | 10 | 10 | 10 | 30 |
| Subgrupo II Ácido Peracético em equilíbrio 0,5% | 10 | 10 | 10 | 30 |
| Subgrupo III Ácido Peracético em equilíbrio 1% | 10 | 10 | 10 | 30 |
| Subgrupo IV Ácido Peracético em equilíbrio 2% | 10 | 10 | 10 | 30 |
| Subgrupo V Peróxido de Hidrogênio 1% | 10 | 10 | 10 | 30 |
| Subgrupo VI Hipoclorito de sódio a 1% | 10 | 10 | 10 | 30 |
| Total | 60 | 60 | 60 | 180 |

Tabela 1. Caracterização dos grupos

| Produto | Classificação Composição | Fabricante |
|----------------------|---|--|
| VPS Impression | Vinilpolisiloxano | Neodent, Curitiba, Brasil |
| Impregnum | Poliéter | 3M ESPE. Maplewood. USA |
| Hydrogum | Hidrocolóide irreversível. Alginato. | Zhermack, Badia Polesine, RO, Italy |
| Bacterend OX | Ácido peracético 4% Peróxido de Hidrogênio 26% | Profilática, Curitiba, Brasil |
| Hipoclorito de sódio | Hipoclorito de sódio 1% | Asfer Indústria química. São Caetano do Sul. Brasil. |

| | | |
|-------|---------------------------|---|
| BlueM | Peróxido de hidrogênio 1% | Produzido na Holanda. BlueM Brasil, Curitiba. PR |
|-------|---------------------------|---|

Tabela 2. Caracterização dos materiais utilizados no estudo.

Para a obtenção dos corpos de prova, uma base metálica com um anel removível (Figura 1), originalmente indicados pela ADA (ISO 4823:2015, ESPECIFICAÇÃO ANSI/ADA nº19)²⁰ para estudos envolvendo elastômeros e alginato foi utilizada. Esse conjunto é constituído por uma base que possui linhas demarcadas na parte superior (X, Y e Z) com distâncias pré-determinadas. A distância ente X e Z é de 5 mm. A largura de cada linha é de 0,02 mm. A distância entre Cd e C'd' é de 25 mm. O anel metálico adapta na base e oferece o espaço para a colocação do material.

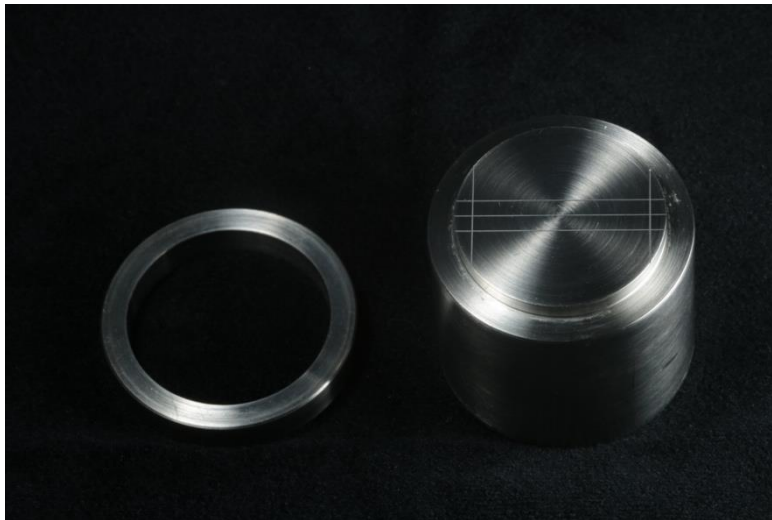


Figura 1. Base metálica e anel removível utilizados no estudo.

2. Obtenção dos corpos de prova

Grupo silicone de base de adição (SA)

A base e o catalisador do material pesado foram dosados na proporção 1:1. O material leve foi levado à base utilizando pistola com ponta misturadora (figura 2), o material pesado foi manipulado por 45 segundos e levado sobre o leve (figura 3), na técnica de um tempo. Um filme plástico de polietileno foi colocado sobre o material e

uma placa metálica foi posicionada para manter a pressão (figura 4) aguardado o tempo de endurecimento recomendado pelo fabricante de 6 minutos. Durante este tempo o conjunto foi posicionado em plastificadora de godiva, na temperatura de 32º C. Após a polimerização o corpo de prova era removido do anel (figura 5).



Figura 2. Silicone leve sendo levada com a ponta misturadora.

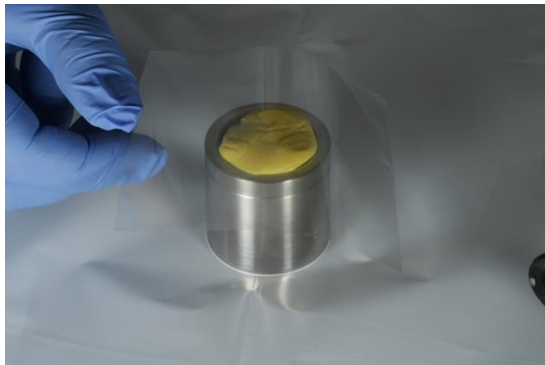


Figura 3. Silicone, massa densa, posicionada na base metálica.

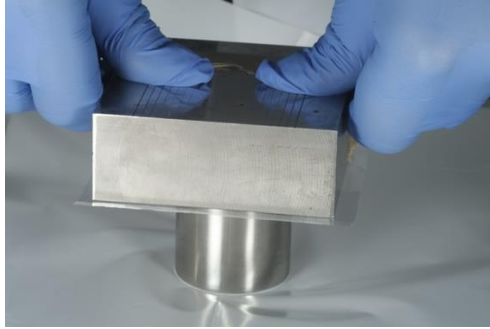


Figura 4. Posicionando o peso metálico. Esse conjunto foi levado à temperatura de 32°C

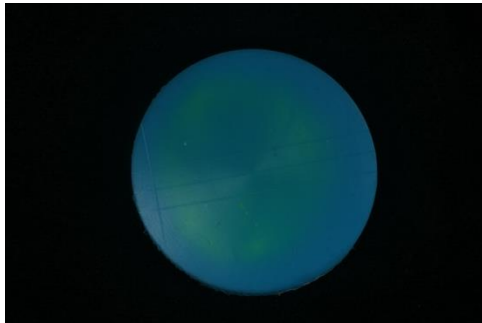


Figura 5. Corpo de prova obtido.

Grupo Poliéter (P)

Para a obtenção dos corpos de prova em poliéter foi seguida a mesma metodologia. O material aqui foi dosado em papel apropriado milimetrado fornecido pelo fabricante, dispensando o mesmo comprimento das duas pastas. O material foi espatulado com espátula n.24 (SSWite Duflex- Belo Horizonte-Brasil) por 45 segundos, como indica o fabricante, e levado à base com a mesma espátula. Os demais cuidados foram os mesmos já descritos para o outro grupo.

Grupo Hidrocolóide irreversível – Alginato (A)

Os mesmos cuidados descritos foram tomados. O material foi dosado com dosador específico (3ml de água e 3g de pó). Manipulado com espátula em gral de borracha por 30 segundos. O anel da base foi preenchido e os mesmos cuidados



descritos para os outros grupos foram tomados.

Após a confecção, os 60 corpos de prova de cada grupo foram armazenados em 6 caixas plásticas identificadas com os números dos subgrupos (numerados de 1 a 10, com caneta na base do disco).

3. Preparo dos produtos e desinfecção

O produto ácido peracético em equilíbrio (Bacterend Ox, Profilática, Curitiba, Brasil) foi preparado nas distintas concentrações seguindo informações do fabricante:

Diluição 0,5% = 2,5ml do produto e preenchimento do recipiente 500ml;

Diluição 1% = 5ml do produto e preenchimento até 500ml;

Diluição 2% = 10ml do produto e preenchimento até 500ml.

O peróxido de hidrogênio 1% (BlueM, Brasil, Curitiba. PR) foi utilizado puro.

O Hipoclorito de sódio 1% (solução de Milton, Asfer Indústria química. São Caetano do Sul. Brasil.) foi utilizado puro.

Todos foram acondicionados em frascos de 500ml com bomba de vaporização devidamente identificadas.

A diluição do Bacterend foi comprovada pelo teste de efetividade recomendado pelo fabricante. Para isso a fita teste foi introduzida por 3 segundos com a zona de reação voltada para a solução. Daí ela foi removida, levemente agitada e encostada lateralmente em papel absorvente, para eliminar o excesso de líquido. Após 15 segundos, a cor da fita foi comparada à escala que acompanha o produto (figura 6).

*Ocre: 200 ppm, ativo para solução de 0,5 % de Bacterend

* Marrom: 400 ppm, ativo para solução de 1% de Bacterend

* Preto: 800 ppm, ativo para solução de 2% de Bacterend

Após confirmadas as concentrações, procedeu-se às desinfecções.



Figura 6. Fitas teste após reação comparadas à escala.

Todos os corpos de prova foram lavados em água corrente e secos com papel toalha. Nos subgrupos I esse foi o único tratamento. Nos demais, após esse procedimento foram feitos os específicos, como descrito abaixo.

Subgrupo II- Vaporização com Bacterend OX 0,5%. Manutenção em ambiente fechado (saco plástico) por 10 minutos e nova lavagem em água corrente e secagem com papel toalha.

Subgrupo III- O mesmo procedimento com a solução preparada a 1%. Manutenção em recipiente fechado por 30 minutos.

Subgrupo IV- O mesmo procedimento com a solução preparada a 2%. Manutenção em recipiente fechado por 30 minutos.

Subgrupo V- Vaporização com Blue M. Manutenção em recipiente por 10 minutos e nova lavagem em água corrente e secagem com papel toalha.

Subgrupo VI- Vaporização com solução de Milton. Tempo de espera 10 minutos e nova lavagem em água corrente e secagem com papel toalha

4. Obtenção dos dados

A base metálica utilizada para a obtenção dos corpos de prova aqui descritos foi levada ao microscópio comparador (Mitutoyo MFG. Co. Ltd., Japão), com capacidade de leitura na extensão máxima de 25,0 mm e acuidade de 0,005 mm (5 μ m), cuja lente

ocular possibilita um aumento de 15x e a objetiva de 2x. As medidas entre as linhas verticais (CD e C'D') foram conferidas medindo exatamente 25mm. Essa medida foi registrada como medida da base (A). Em seguida foram realizadas as medidas de cada subgrupo (n=10). Todas as leituras foram feitas por uma única operadora. Para cada corpo de prova as medidas eram repetidas 3 vezes e anotadas. Todos os corpos de prova (n=180) foram lidos dessa maneira.

Depois, foi realizada a média das 3 medidas e esse foi o valor numérico anotado para cada corpo de prova, sendo esse o valor B. Para cálculo da alteração dimensional (porcentagem) apresentado em cada corpo de prova foi aplicada a fórmula $= (A - B) / A \times 100$.

5. Análise Estatística

Para a análise estatística, inicialmente, procedeu-se a análise descritiva da média das triplicatas com estimativa de média, mediana, desvio padrão, percentil 25% e 75% no geral e separada por grupos e materiais. Para avaliar as diferenças entre os grupos, primeiramente a variável quantitativa foi testada para a distribuição normal com o teste de normalidade Shapiro-wilk para determinação da abordagem paramétrica e não paramétrica. Por conseguinte, sem distribuição normal, foi verificada a diferença entre dois grupos pelo teste U de Mann-Whitney para variável do estudo. Todos os testes foram considerados significativos quando $p < 0,05$ e as análises foram realizadas no ambiente R 4.0.4 (R Core Team, 2021).²¹

RESULTADOS

Os resultados obtidos nos distintos grupos tratados com os distintos materiais estão representados nas tabelas 3, 4 e 5.

| Variável | M | MD | DP | IIQ | p-valor* (comparação com controle) |
|---------------------------------------|-------|-------|------|------|------------------------------------|
| Controle | -0,26 | -0,25 | 0,40 | 0,41 | - |
| Ácido peracético em equilíbrio a 0,5% | -0,37 | -0,42 | 0,26 | 0,38 | 0,212 |
| Ácido peracético em equilíbrio a 1% | -0,48 | -0,41 | 0,21 | 0,21 | 0,058 |
| Ácido peracético em equilíbrio a 2% | -0,81 | -0,87 | 0,32 | 0,48 | 0,007 |
| Peróxido de hidrogênio 1% | -0,43 | -0,55 | 0,36 | 0,66 | 0,241 |

| | | | | | |
|--|-------|-------|------|------|--------------|
| Hipoclorito de sódio 1% | -0,93 | -0,94 | 0,18 | 0,26 | 0,002 |
| *Teste U Mann-Whitney para abordagem não paramétrica | | | | | |

Tabela 3. Comparação entre o grupo controle e os grupos no material silicone de adição

| Variável | M | MD | DP | IIQ | p-valor* (comparação com controle) |
|--|-------|-------|------|------|------------------------------------|
| Controle | -0,09 | -0,09 | 0,05 | 0,07 | - |
| Ácido peracético em equilíbrio a 0,5% | -0,15 | -0,13 | 0,21 | 0,18 | 0,596 |
| Ácido peracético em equilíbrio a 1% | -0,05 | -0,03 | 0,08 | 0,08 | 0,184 |
| Ácido peracético em equilíbrio a 2% | -0,02 | -0,02 | 0,09 | 0,10 | 0,048 |
| Peróxido de hidrogênio 1% | -0,10 | -0,10 | 0,05 | 0,09 | 0,569 |
| Hipoclorito de sódio 1% | 0,05 | 0,07 | 0,12 | 0,19 | 0,018 |
| *Teste U Mann-Whitney para abordagem não paramétrica | | | | | |

Tabela 4. Comparação entre o grupo controle e os grupos no material poliéster

| Variável | M | MD | DP | IIQ | p-valor* (comparação com controle) |
|--|-------|-------|------|------|------------------------------------|
| Controle | -0,50 | -0,82 | 1,27 | 1,94 | - |
| Ácido peracético em equilíbrio a 0,5% | -0,79 | -0,84 | 0,36 | 0,49 | 0,969 |
| Ácido peracético em equilíbrio a 1% | -1,42 | -1,20 | 0,50 | 0,75 | 0,058 |
| Ácido peracético em equilíbrio a 2% | -1,14 | -1,13 | 0,44 | 0,33 | 0,241 |
| Peróxido de hidrogênio 1% | -1,52 | -1,62 | 0,78 | 0,87 | 0,058 |
| Hipoclorito de sódio 1% | -1,58 | -1,53 | 0,37 | 0,53 | 0,037 |
| *Teste U Mann-Whitney para abordagem não paramétrica | | | | | |

Tabela 5. Comparação entre o grupo controle e os grupos no material hidrocolóide irreversível

Há diferença estatisticamente significativa entre o grupo ácido peracético modificado a 2% e hipoclorito de sódio 1%, em relação ao controle no material silicone de adição (Tabela 3). No entanto, para os materiais poliéster (Tabela 4) e hidrocolóide irreversível (Tabela 5), foi possível notar alteração dimensional apenas nos grupos em que a técnica de desinfecção envolveu hipoclorito de sódio 1%.



DISCUSSÃO

O controle de infecções cruzadas é uma grande preocupação na prática odontológica.^{1,2,3,6,18,22,23} Moldes odontológicos contaminados podem significar riscos para as pessoas que manipulam esses moldes ou modelos por ele gerado.

Vários estudos^{3,6,9,13,17,19,22,24} afirmam que as impressões carregam diferentes microrganismos. O desconhecimento do assunto parece ser amplo, tanto que, frente ao risco da transmissão do SARS-CoV-2, estudo⁵ sugeriu a troca das impressões por escaneamentos intraorais. Assim, parece necessário simplificar a informação e encontrar um método simples, de custo aceitável e adequado a todos os materiais de moldagem utilizados.^{2,3,18} O desconhecimento sobre o assunto entre estudantes e profissionais tem sido atestado^{3,6,22,23} e vários autores concordam sobre a necessidade de mais informações e educação sobre o gerenciamento de impressões dentárias.^{1,2,3,6,23}

Apesar do método de desinfecção por imersão ser defendido por proporcionar maior garantia de contato em todas as zonas do molde², o método adotado neste estudo foi o de pulverização pela facilidade técnica e menor quantidade de material,^{7,9,12,15,25,26,18} além de estudos^{4,27} não ter encontrado diferença estatística quanto à estabilidade dimensional entre os dois métodos e ser um método descrito como o mais usado pelos dentistas.²⁸

Por serem considerados objetos semi-críticos, os moldes odontológicos requerem minimamente desinfecção de alto nível.¹ A necessidade de uso de produtos de alto nível químico como desinfetantes vem sendo mencionada⁸ devido ao aparecimento de novas enfermidades, incluindo as provocadas por microorganismos esporulados, como a hepatite B.

Os desinfetantes químicos recomendados para desinfecção de alto nível são: glutaraldeído, peróxido de hidrogênio, *ortho*-phthalaldehyde e ácido peracético com peróxido de hidrogênio.¹ Apesar do glutaraldeído 2% ser um desinfetante de alto nível^{1,18,24} com eficácia comprovada,^{15,18,29} a indicação de uso não é unânime devido a alterações dimensionais em moldes de silicone,¹⁷ por poder causar lesão em pele, olhos e trato respiratório²⁴ e por haver problemas com seu descarte no meio ambiente. Doenças ocupacionais têm sido associadas ao uso de desinfetantes (e.g formaldeído, glutaraldeído, cloro e seus compostos) em profissionais que trabalham no setor de



limpeza.¹ Assim, a necessidade de novos produtos que sejam eficazes é notória como também a publicação de dados que alertem para alterações dimensionais dos moldes associados ao uso nos distintos materiais e nas distintas concentrações e tempos.³⁰ Produtos comerciais são testados quanto à sua eficiência na eliminação dos patógenos,³¹ assim como quanto à estabilidade dos materiais em que foram usados.^{2,4,9,10,13,30}

O material utilizado na moldagem também pode interferir no comportamento dos desinfetantes. Estudo⁹ que testou o uso do detergente Deconex, um composto quartenário de amônia (QACs), encontrou erradicação de todos os microorganismos no grupo dos moldes em silicone em 5 ou 10 minutos e não erradicação de todos os microorganismos no grupo de polieter e alginato. Há também outro³⁰ que encontra efeito adverso na reprodução de detalhes e dureza em modelos de gesso obtidos a partir de alginato desinfetados com produto químico o mesmo produto não afeta os modelos obtidos a partir de moldes de silicone e outro¹⁵ que conclui que moldes em alginato portam três vezes mais microorganismos que moldes em silicones, mas que a desinfecção química foi capaz de eliminar os microorganismos de ambos sem causar alterações dimensionais.

Produtos à base de ácido peracético vem sendo testados³² e, em ambientes hospitalares,³³ têm sido considerados para ajudarem no controle das doenças causadas por microorganismos gram-negativos resistentes a antibióticos. Considerado eficiente como microcida (de nível intermediário) em baixas concentrações (0.01; 0.1 e 1%)³³ O fato de ser biodegradável, não oferecendo risco ao ecossistema também é mencionado. É caracterizado por sua rápida ação sobre todos os microorganismos, não deixa subprodutos prejudiciais na decomposição e permanece eficaz na presença de material orgânico como esporicida a baixas temperaturas. É considerado instável quando diluído. Inativa bactérias gram-negativas e gram-positivas, fungos e leveduras em 5 minutos na concentração 100ppm (sendo necessário 200-500ppm na presença de matéria orgânica).¹ Sua efetividade como desinfetante na versão pronto uso (o.2%) em moldes odontológicos tem sido mostrada.^{10, 29, 32.} Como esse produto pronto uso oferece algumas dificuldades, como por exemplo o vencimento rápido, novos produtos foram lançados e são chamados “ácido peracético em equilíbrio” ou “estabilizados”. Os fabricantes fizeram uma associação do ácido peracético com peróxido de hidrogênio. Há



algumas opções no mercado e vantagens são mencionadas, como o fato de poder ser diluído só nas quantidades necessárias para uso no intervalo de vencimento.¹ O produto Bacterend OX encontra-se nessa classificação.

No presente estudo, o produto Bacterend OX foi testado por ser colocado pelo fabricante como ativo frente a esporos, micobactérias (inclusive *Mycobacterium massiliense*), fungos e vírus (inclusive HBV, HCV, HIV e H1N1) e ser biodegradável (pode ser descartado no meio ambiente). É uma composição à base de ácido peracético em equilíbrio que trabalha com baixas concentrações de ácido peracético na solução em uso (200ppm, na diluição de 0,5% / 400ppm, na diluição de 1% e 800 ppm, na diluição de 2%). Portanto, menos agressivo para os materiais, menos toxico se inalado e com atividade antimicrobiana igual a produtos pronto uso, com concentrações mais elevadas de ácido peracético (ex: 0,2% - 2000 ppm). Fato que justifica as distintas concentrações e tempos utilizados (0,5 %, 10 minutos; 1% e 2%, 30 minutos). As indicações para desinfecção são: concentração de 0,5% - 10 minutos para materiais não-críticos; 1% - 30 minutos para materiais semi-críticos e 2% - 30 minutos para materiais críticos.

No estudo presente, não foram encontradas alterações dimensionais nos grupos SA, P e A com ácido peracético em equilíbrio a 0,5 %/10 minutos e 1%/30 minutos. Dados que corroboram com o encontrado em outros estudos,^{10,34} que testaram produto comercial à base de ácido peracético 0.2%- solução pronto uso. No entanto, quando utilizado na concentração 2,0%/ 30 minutos, foram encontradas alterações dimensionais para os grupos SA. Esse dado diverge do encontrado em outro estudo¹⁰ anteriormente citado, que usou produto pronto uso. Sabe-se que o produto pronto uso tem maior concentração de ácido peracético (2000ppm) do que o produto estabilizado aqui utilizado (800ppm nessa concentração 2%). Vale considerar que esse estudo¹⁰ avaliou a estabilidade dimensional em modelos obtidos a partir dos moldes desinfetados com o produto através de medidas tomadas em troques, não utilizou o método recomendado pela norma ADA como no presente estudo.

De acordo com o fabricante, o produto aqui testado na concentração 2% é indicado para o uso de desinfecção de materiais críticos. Assim sendo compreende-se que na concentração 1% poderia ser indicado por 30 minutos para os três grupos de materiais testados. Na concentração 2% outros tempos menores deveriam ser testados.



Essa informação orientará o trabalho microbiológico. Considerando que na concentração 2% esse produto tem 400ppm de ácido peracético e existe a informação de que 100ppm garante boa ação microcida (200 a 500ppm na presença de matéria orgânica)¹ pode-se considerar a concentração 1% como ideal.

O hipoclorito de sódio é considerado desinfetante de nível intermediário, de largo espectro. Suas vantagens incluem o fácil uso por ser solúvel em água, relativamente estável, não pigmentante, incolor, não inflamável e de baixo custo. Pode irritar mucosa, é corrosivo para metal e menos eficiente se houver componentes orgânicos.^{1,24} Pode ser preparado em distintas concentrações. Neste estudo, usando a concentração 1% por 10 minutos, foram encontradas alterações dimensionais nos três materiais de moldagem testados: silicone de adição, poliéter e hidrocolóide irreversível. Esses dados corroboram com outros estudos^{14,22} que também encontraram dados de alteração dimensional com diferença estatisticamente significantes quando comparadas ao grupo controle em moldes usando a mesma concentração e estudo³⁵ que usou na concentração 3% testando silicões de adição e polieter. É discordante em relação a estudo ² que não encontrou alteração dimensional significativa utilizando a mesma concentração (1%) e concentração mais alta (5,25%) e mesmo tempo em moldes em silicões de adição usando a mesma metodologia. Também discordante de estudo¹⁰ em moldes de silicone de adição e poliéter, que faz a análise em modelos de gesso obtidos a partir dos moldes; e de outro³⁴ que não encontrou alterações em moldes em polieter ou silicões desinfetados com hipoclorito de sódio na concentração 3%; e outro¹¹ que usou a concentração 0.525% em poliéter. A concentração 1% foi testada neste estudo considerando que apesar de estudos^{2,27} terem relatado bons dados de redução bacteriana com o produto na concentração 0,5%, concentrações mais altas (2.5%)³² já foi testada em moldes de hidrocolóide irreversível mostrando boa atividade antimicrobiana (1% e 5.25%)² eliminando 99% das colônias de bactérias e (5.25%)²⁶ eliminando colônias de *candida albicans* em moldes, sem analisar efeito da estabilidade dimensional do material. No entanto, apesar dessa concentração de 1%, por 10 minutos, já ter sido relatada com potencial de redução microbiana^{2,10,16} e diminuição do risco de infecção cruzada e não comprometimento de modelos gerados em gesso,⁸ sem comprometer a prótese final, os dados aqui encontrados não corroboram, uma vez que foram encontrados valores de *p* estatisticamente significantes quando esse desinfetante



foi testado em todos os materiais. Com base nessas informações não parece ser o hipoclorito de sódio o produto a ser eleito como de uso em clínicas e laboratórios. Uma vez que há controvérsias na redução microbiana quando na concentração 0,5% e há controvérsias na estabilidade dimensional dos materiais de impressão na concentração 1%.

O peróxido de hidrogênio é menos explorado. As propriedades descritas incluem: efetividade germicida (bactericida, virucida, esporicida e fungicida) e uso potencial para os cuidados em saúde. É listado pelo website do FDA como líquido químico esterilizante e de alto nível de desinfecção na concentração de 6 a 25%. Quando disponível comercialmente a 3% é um desinfetante estável e efetivo quando usado em superfícies inanimadas.¹ Pesquisa *in vitro*² mostra a redução na contagem microbiana e sem alteração dimensional em impressões de silicone de adição; enquanto outra¹³ associa a irradiação por microondas ao peróxido 3% e considera um método de desinfecção útil, na eliminação de colônias de *S mutans* e *E coli*. No presente estudo o peróxido de hidrogênio a 1% utilizado nos 3 tipos de materiais não mostrou alteração dimensional. No entanto, não encontramos estudos que tenham avaliado seu potencial de efetividade na redução bacteriana nessa concentração (1%). Serão necessários estudos microbiológicos para assegurar a efetividade.

A metodologia utilizada para gerar os corpos de prova e padronização do método foi a recomendada pela ADA²⁰ e já utilizada em outros estudos^{2,11,19,30,35} Métodos alternativos, que não usam produtos químicos também são descritos: desinfecção por ultravioleta (UV)^{4,22} água ozonizada;¹⁴ autoclavagem de moldes de silicones à base de adição^{19,25} e microondas.²⁵ No entanto, os dados podem diferir entre materiais. A autoclavagem, por exemplo, mostra-se possível para moldes em silicones¹⁹ mas o próprio estudo alerta para que não seja realizada em moldes em polieter ou alginato. Método alternativo com incorporação 2% de NaF no alginato também é mencionado.¹⁸ No entanto, pelo fato de alguns métodos serem considerados mais caros e de maior demanda de tempo, a desinfecção química é considerada um método alternativo para desinfecção de moldes em hidrocoloides e materiais elásticos.¹⁸

Frente aos dados a hipótese nula foi rejeitada. Alguns produtos podem alterar a estabilidade dimensional de alguns materiais de moldagem. A limitação deste trabalho



está associada a restrição das marcas comerciais de materiais de impressão testadas e ausência de testes microbiológicos. No entanto, estudos futuros serão realizados abordando a avaliação microbiológica dos produtos promissores após resultados obtidos descritos neste trabalho

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos dados coletados pode-se concluir que o ácido peracético em equilíbrio a 0,5% ou 1% e o peróxido de hidrogênio 1% não promovem alterações dimensionais nos moldes em silicone de adição (VPS), poliéter (Impregum) ou alginato (Hidrogun). Ácido peracético em equilíbrio na concentração 2% não deve ser utilizado em silicones e hipoclorito de sódio 1%, em nenhum dos materiais.

Agradecimentos: Nós, os (as) autores(as), agradecemos as empresas: Profilática, BlueM e Neodent pela doação dos materiais que foram utilizados neste estudo.

REFERÊNCIAS

1. Rutala WA, Weber D J, Healthcare Infection Control Practices Advisory Comitee. (HICPAC). Guideline for disinfection and sterilion in healthcare facilities, 2008. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention (CDC); 2008. p. 20-21, 39-42, 48-49, 88-89, 104-105. Last update: Feburary 15, 2017.
2. Azevedo MJ, Correia I, Portela A, Maia BS. A simple and effective method for addition silicone impression disinfection. *J Adv Prosthodont* 2019;11:155-61.
3. Almortadie N. Chadwick RG. Disinfection of dental impressions – compliance to accepted standards. *British Dental Journal* 2010; 209 (12):607-11.
4. Wezgowiec, J.; Paradowska-Stolarz, A.; Malysa, A.; Orzeszek, S.; Seweryn, P.; Wieckiewicz, M. effects of various disinfection methods on the material properties of silicone dental impressions of different types and viscosities. *Int. J. Mol. Sci.* 2022, 23, 10859. <https://doi.org/10.3390/ijms231810859>.



5. Figueiredo VMG, Grangeiro MTV, Rodrigues GMF. Strategies to optimize the practice of dental impression during the Covid-19 pandemic. RGO, Rev Gaúch Odotol.2021;69:e2021015.<http://dx.doi.org/10.1590/198186372021001520200132>.
6. Santos FS, Scannavino LF, Martins AT, Oliveira SC, Dias AP, Rodrigues RV. Knowledge of dental students about disinfection of irreversible hydrocolloid impressions. Rev. Odonto Ciênc. 2008; 23(4):371-374.
7. Moura CDVS, Moura WL, França FMG, Martins GAS, Nogueira LBLV, Zanetti RV. Disinfection of irreversible hydrocolloid impressions with sodium hypochlorite steam: Assessment of surface roughness and dimensions of gypsum models. Rev. OdontoCiênc. 2010;25(3):276-281.
8. Aeran H, Agarwal A, Kumar V, Seth J. Study of the effect of disinfectant solutions on the physical properties of dental impressions. Indian Journal of Dental Sciences, 2014;3(6):1-6.
9. Ghasemi E., Badriann H., Khalighinejad N. Investigating the Effects of Spraying Deconex on Disinfection of three Different Impression Materials. J Dent Shiraz Univ Med Scien 2012; 13(3): 97-102.
10. Queiroz DA, Peçanha MM, Neves ACC, Frizzera F, Tonetto MR, Silva-Concílio LR. Influence of disinfection with peracetic acid and hypochlorite in dimensional alterations of casts obtained from addition silicone and polyether impressions. J Contemp Dent Pract 2013;14(6):1100-1105.
11. Yilmaz H, Aydin C, Gul B, Yilmaz C, Semiz M. Effect of disinfection on the dimensional stability of polyether impression materials. J Prosthodont 2007;16:473-479.
12. Badrian H, Davoudi A, Molazem M, Zare MH. The effect of spraying different disinfectants on condensational silicone impressions; an in vitro study. The Journal of Indian Prosthodontic Society 2015; 15(3): 263-267.
13. Choi YR, Kim KN, Kim KM. The disinfection of impression materials by using microwave irradiation and hydrogen peroxide. The Journal of Prosthetic Dentistry 2014;112(4):981-987.
14. Mahalakshmi AS, Jeyapalan V, Mahadevan V, Krishnan CS, Azhagarasan NS, Ramakrishnan H. Comparative evaluation of the effect of electrolyzed oxidizing water on surface detail reproduction, dimensional stability and surface texture of poly vinyl siloxane impressions. J Indian Prosthodont Soc 2019;19:33-DOI 41.10.4103/jips.jips_72_18



15. Demajo JK, Cassar J, Farrugia C, Millan-Sango D, Sammut C, Valdramidis V, Camilleri J. Effectiveness of Disinfectants on Antimicrobial and Physical Properties of Dental Impression Material J Prosthodont. 2016; 29(1): 63-67.
16. Jeyapalan V, Krishnan CS, Ramasubramanian H, Sampathkumar J, Azhagarasan NS, Krishnan M. Comparative Evaluation of the Antimicrobial Efficacy of Three Immersion Chemical Disinfectants on Clinically Derived Poly(Vinyl Siloxane) Impressions. Journal Prosthodontics 27 (2018) 469–475 C 2016
17. Asopa SJ, Padiyar UN, Verma S, Suri P, Somayaji NS, Radhakrishnan IC. Effect of heat sterilization and chemical method of sterilization on the polyvinyl siloxane impression material. A comparative study. J Family Med Prim Care. 2020;9(3):1348-1353.
18. Chidambaram SR, George AM, Muralidharan NP, Prasanna Arvind TR, Subramanian A, Rahman F. Current overview for chemical disinfection of dental impressions and models based on its criteria of usage: A microbiological study. Indian J Dent Res 2022;33:30-6. DOI: 10.4103/ijdr.IJDR_623_20
19. Thota KK, Jasthi S, Ravuri R, Tella S. A Comparative evaluation of the dimensional stability of three different elastomeric impression materials after autoclaving – an in vitro study. Journal of Clinical and Diagnostic Research. 2014;8(10): ZC48-ZC50
20. International Standards Organization: ISO 4823 (2000) Dentistry—Elastomeric impression materials, 2000:1-33
21. R Core Team (2021). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
22. Nimonkar SV, Belkhode VM, S.R. Godbole, Nimonkar PV, Dahane T, Sathe S. Comparative evaluation of the effect of chemical disinfectants and ultraviolet disinfection on dimensional stability of the polyvinyl siloxane impressions. Journal of International Society of Preventive and Community Dentistry, 2019; 9(2):152-8. www.jispcd.org. DOI: 10.4103/jispcd.JISPCD_406_18
23. Amin F, Sheikh AA, Qureshi A, Abbas M. Prevailing knowledge, and practices about Dental impressions disinfection. J Pak Dent Assoc 2014; 23(4):164-169
24. Mushtaq MA, Khan MWU. An overview of dental impression disinfection techniques-a literature review. J Pak Dent Assoc 2018;27(4):207-12. DOI: <https://doi.org/10.25301/JPDA.274.207>
25. Kotha SB, Ramakrishnaiah R, Divakar DD, Celur SL, Qasim S, Matinlinna JP. Effect of disinfection and sterilization on the tensile strength, surface roughness, and wettability



- of elastomers. *J Invest Clin Dent.* 2017;8:e12244. <https://doi.org/10.1111/jicd.12244>
26. Aslanimehr M, Gholami F, Torbati S, Aalaei S. Effect of Different Disinfecting Agents on Dental Impressions Contaminated with *Candida albicans*. *Dent Hypotheses* 2021;12:139-43.
27. Estafanous EW, Palenik CJ, Platt JA. Disinfection of bacterially contaminated hydrophilic PVS impression materials. *Journal of Prosthodontics* 21 (2012) 16–21. doi: 10.1111/j.1532-849X.2011.00788.x
28. Marinheiro Marques MC, et al. Comportamentos na desinfecção das impressões dentárias por médicos dentistas e técnicos de prótese de Viseu. *Rev Port Estomatol Med Dent Cir Maxilofac.*2014.<http://dx.doi.org/10.1016/j.rpemd.2014.10.006>
29. Meira DM, Collares T, Vand Der Sand ST, Collares FM, Leitune VCB, Samuel SMW. Influência do tempo na desinfecção de alginato contaminado com *Staphylococcus Aureus* em ácido peracético ou gluataraldeído. *Rev. Fac. Odontol. Porto Alegre* 2011;52, (1/ 3): 11-14
30. Ahmad S, Tredwin CJ, Nesbit M, Moles DR. Effect of immersion disinfection with Perform-ID on alginate, an alginate alternative, an addition-cured silicone and resultant type III gypsum casts. *Br Dent J.* 2007;13;202(1). doi: 10.1038/bdj.2006.120
31. Al-Jabrah O, Al-Shumailan Y, Al-Rashdan M. Antimicrobial Effect of 4 Disinfectants on Alginate, Polyether, and Polyvinyl Siloxane Impression Materials. *Int J Prosthodont* 2007;20:299–307.
32. Fonseca DR, Souza PB, Dumont VC, Paiva PCP, Gonçalves PF, Santos MH. Avaliação antimicrobiológica do ácido peracético como desinfetante para moldes odontológicos. *Arq Odontol*, 2011; 47(3): 112-118.
33. Meade E, Savage M, Garvey M. Effective antimicrobial solutions for eradicating multi-resistant and *B*-lactamase-producing nosocomial gram-negative pathogens. *Antibiotics(Basel)*2021Nov;10(11):1283.Pulishedonline2021Oct21.doi: 10.3390/antibiotics10111283.
34. Guiraldo RD, Berger SB, Siqueira RMT, Grandi VH, Lopes MB, Gonini-Júnior A, Caixeta RV, Carvalho RV, Sinhoreti MAC. Surface detail reproduction and dimensional accuracy of molds: Influence of disinfectant solutions and elastomeric impression materials. *Acta Odontol. Latinoam.* 2017;30(1): 13-18.
35. Khatri M, Mantri SS, Deogade SC, Bhasin A, Mantri S, Khatri N, et al. Effect of chemical disinfection on surface detail reproduction and dimensional stability of a new vinyl



**INFLUÊNCIA DA DESINFECÇÃO NA ESTABILIDADE DIMENSIONAL LINEAR DE 3 MATERIAIS
DE MOLDAGEM. ESTUDO IN VITRO.**

Massambani *et. al.*

polyether silicone elastomeric impression material. *Contemp Clin Dent* 2020;11:10-4.

DOI: 10.4103/ccd.ccd_9_19.