



FACULDADE  
ILAPEO

Amanda Valéria Weiss Massambani

**Influência da desinfecção (ácido peracético estabilizado, peróxido de hidrogênio 1% e hipoclorito de sódio 1%) na estabilidade dimensional linear de 3 materiais de moldagem (silicone de adição, poliéter e alginato): estudo *in vitro***

CURITIBA  
2022

Amanda Valéria Weiss Massambani

Influência da desinfecção (ácido peracético estabilizado, peróxido de hidrogênio 1% e hipoclorito de sódio 1%) na estabilidade dimensional linear de 3 materiais de moldagem (silicone de adição, poliéter e alginato): estudo *in vitro*

Dissertação apresentada a Faculdade ILAPEO  
como parte dos requisitos para obtenção de título de  
Mestre em Odontologia com área de concentração  
em Implantodontia

Orientadora: Profa.Dra. Ivete A. de Mattias Sartori

CURITIBA  
2022

Amanda Valéria Weiss Massambani

Influência da Desinfecção (Ácido Peracético Estabilizado, Peróxido de Hidrogênio 1% e Hipoclorito de Sódio 1%) na Estabilidade Dimensional Linear de 3 Materiais de Moldagem (Silicone de Adição, Poliéter e Alginato): Estudo *In Vitro*

Presidente da Banca Orientadora: Profa. Dra. Ivete A. de Mattias Sartori

#### BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Ana Claudia Moreira Melo Toyafuku

Prof. Dr. José Renato de Souza

Suplentes:

Profa. Dra. Ana Flávia Sanches Borges

Prof. Dr. Giuliano Luchi

Aprovada em: 14/dezembro/2022

## **Dedicatória**

Dedico à classe odontológica, à minha filha Ana Clara.

## **Agradecimentos**

**À Professora Ivete Sartori pela disposição, experiência e orientação durante todas as fases do projeto de pesquisa e execução do trabalho.**

**Às empresas que cederam os materiais odontológicos utilizados na pesquisa: Profilática, Bluem, Neodent.**

**Ao Ilapeo pelo apoio e incentivo à pesquisa científica.**

**Aos meus pais pela minha educação e pelo apoio.**

**À minha filha pela compreensão e alegria de todos os dias.**

**As colegas Karla Druzian e Letícia Pereira que não mediram esforços no laboratório para a colaboração da execução da pesquisa.**

**Ao Professor Fábio Serra pelo exemplo, disposição, orientação em vários momentos desse trabalho.**

**À Bibliotecária Andrea que orientou com detalhes sempre que necessários.**

**À Professora Ana Flávia Sanches Borges pela oportunidade de pesquisar no laboratório de Materiais Dentários da USP-Bauru.**

**Ao Departamento de Materiais Dentários da USP-Bauru pelo incentivo, laboratório e apoio.**

**À Deus por tudo.**

## Sumário

1. Formulário 3 .....	7
2. Artigo científico .....	39

## 1. Formulário 3

### Relatório Técnico de Projeto Científico

XPARCIAL /  FINAL

Nº DO PROJETO	CURSO RESPONSÁVEL (MPI; MPO; DP)
04/2020	MPI

**TÍTULO: INFLUÊNCIA DA DESINFECÇÃO (ÁCIDO PERACÉTICO ESTABILIZADO, PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO 1% E HIPOCLORITO DE SÓDIO 1%) NA ESTABILIDADE DIMENSIONAL LINEAR DE 3 MATERIAIS DE MOLDAGEM (SILICONE DE ADIÇÃO, POLIÉTER E ALGINATO). ESTUDO *IN VITRO*.**

ATIVIDADE(S): Apresentação do trabalho que foi executado até agora (parte física do trabalho). Ainda faremos a parte microbiológica com os produtos (estudo 2) e a análise da contaminação das pistolas (estudo 3). Este estudo foi realizado em parceria com o Departamento de Materiais Dentários da Faculdade de Odontologia de Bauru- FOB-USP ( Profa. Dra. Ana Flávia Sanches Borges).

**PALAVRAS-CHAVE** Estabilidade dimensional; Materiais de moldagem; Ácidoperacético; Hipoclorito de sódio; Peróxido de hidrogênio; Infecção cruzada; Impressão dentária; Desinfecção.

#### RESUMO

**Declaração do Problema:** Existe um alto risco de infecção cruzada envolvendo paciente, cirurgião-dentista, protético e auxiliar quando se usa moldagens. Como esse é o procedimento ainda mais utilizado e alguns profissionais desconhecem o problema, fica clara a importância de se encontrar um método de desinfecção que seja simples, efetivo e aplicável a todos os materiais. **Objetivo:** avaliar a influência que 3 produtos desinfetantes comerciais (BacterendOx, BlueM 1% e Hipoclorito de sódio 1%) exercem na estabilidade dimensional de 3 materiais de moldagem: silicone de adição (SA), poliéter(P) e alginato(A). **Materiais e Métodos:** Os moldes foram obtidos a partir do modelo mestre específico (norma ADA.19) para alginato e para materiais elastoméricos, com medidas padronizadas. Os distintos materiais de moldagem formaram os grupos (n=60): SA; P e A. Cada grupo de material de moldagem foi subdividido em 6 subgrupos (S), segundo o método de desinfecção (n=10) (S1- controle; S2- Bacterend OX 0,5%; S3- Bacterend OX 1%; S4- Bacterend OX 2%; S5- hipoclorito de sódio

1%, solução de Milton; S6- peróxido de hidrogênio 1%- BlueM. No S1 os moldes foram tratados apenas com lavagem em água corrente. Nos demais grupos, após a lavagem, receberam os distintos tratamentos e nova lavagem. Para o teste de estabilidade dimensional, medidas foram tomadas em microscópio (Mitutoyo MFG. Co. Ltd., Japão), da base (A) e de cada corpo de prova, nos pontos demarcados. As medidas foram tomadas pelo mesmo operador 3 vezes e a média foi calculada (B). Foi utilizada a fórmula  $(A-B/A \times 100)$  para cada corpo de prova. 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 para determinação da abordagem paramétrica e não paramétrica. A diferença entre dois grupos foi avaliada pelo teste de Man-Whitney ( $p < 0,05$ ) **Resultados:** Os subgrupos tratados com ácido peracético 0,5% , 1% e com peróxido de Hidrogênio 1% não mostraram alterações dimensionais quando comparados aos seus respectivos grupos controle nos 3 materiais de moldagem. Os subgrupos AS e P tratados com ácido peracético estabilizado 2% mostraram resultados de alteração dimensional estatisticamente significantes comparados ao controle. Os subgrupos VI mostraram alterações dimensionais estatisticamente significantes. **Conclusão** Com base nos dados coletados parece lícito concluir que o ácido acético estabilizado 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 estabilizado na concentração 2% não deve ser utilizado em silicões e hipoclorito de sódio 1% em nenhum dos materiais.

**Implicações Clínicas:** Conhecer o efeito dos distintos desinfetantes nos materiais de moldagem é importante para permitir controle da infecção cruzada sem colocar em risco a qualidade do molde.

## **AUTOR(ES)**

Amanda Weiss Massambani; Ivete Aparecida de Mattias Sartori

---

Ivete A. de Mattias Sartori  
Responsável Técnico



## SUMÁRIO

1	OBJETIVO.....	10
2	INTRODUÇÃO .....	10
3	DESENVOLVIMENTO .....	11
4	CONCLUSÃO .....	30
5	REFERÊNCIAS .....	30

## 1. OBJETIVO

Avaliar a influência que 3 produtos desinfetantes comerciais (BacterendOx, nas concentrações 0,5; 1% e 2%; BlueM 1% e Hipoclorito de sódio 1%) exercem na estabilidade dimensional de 3 materiais de moldagem: silicone de adição (SA), poliéter(P) e alginato(A).

## 2. INTRODUÇÃO

A obtenção dos moldes é parte crucial do processo de construção de uma prótese bem ajustada. No cenário clínico, os moldes podem atuar como veículo de transferência de microrganismos.<sup>1-8</sup> assim como também a pistola que é usada para levar o material à boca.<sup>9</sup> Como o molde é realizado em boca, em distintas condições, o material terá contato com saliva e, em alguns casos, com sangue e pode estar contaminado com patógenos (streptococci, staphylococci, Escherichia coli, Mycobacterium tuberculosis, hepatitis C virus, and Herpes simplex virus, Candida albicans),<sup>10-12</sup> sendo a transmissão da Covid 19 também objeto de preocupação.<sup>13</sup>Esse fato coloca em risco todos os trabalhadores envolvidos no processo clínico/laboratorial para obtenção de uma prótese.

Normalmente, os principais grupos de materiais de impressão, utilizados na prática odontológica, que são estudados em relação à desinfecção de impressões e alterações dimensionais, são os hidrocolóides irreversíveis<sup>2,14,15</sup> e elastômeros.<sup>16,3,4,15</sup> Poliéter e silicones de adição são materiais elastoméricos que apresentam excelente estabilidade dimensional, alta resistência ao rasgamento e tempo adequado para produzir o molde.<sup>4,15</sup> Em alguns casos, as impressões de silicones de adição podem ser mais úteis, pois não há necessidade de produzir moldagens individuais e mais de um modelo pode ser produzido a partir da mesma impressão.<sup>4</sup>

Sabe-se que é sempre necessária limpeza prévia do material em água corrente seguida da desinfecção. Os fatores que afetam a eficácia do processo incluem: limpeza prévia, para

remoção do material orgânico e inorgânico presente; o tipo de microorganismo contaminante; a concentração dos produtos germicidas e tempo de exposição ao mesmo; a natureza da superfície a ser desinfetada; temperatura e pH do processo de desinfecção.<sup>1</sup>

Estudos são realizados para verificar alterações dimensionais pós impressão e desinfecção com distintas técnicas: soluções contendo hipoclorito de sódio<sup>14,4,17,18</sup> peróxido de hidrogênio,<sup>5,10</sup> ácido peracético,<sup>5,10</sup> água ozonizada,<sup>19</sup> álcool,<sup>20</sup> amônia quaternária,<sup>12</sup> glutaraldeído,<sup>18,7,21</sup> solução de orthofosfatoaldeído, livre de glutaraldeído,<sup>22</sup> povidone iodine,<sup>21</sup> radiação ultravioleta com radiofrequência,<sup>23</sup> Ozônio,<sup>12</sup> esterilização em autoclave<sup>16,24,25,6,7</sup> e microondas.<sup>24,5</sup>

Diferente da esterilização, a desinfecção é não esporicida total. Poucos desinfetantes irão matar esporos se forem usados em tempos prolongados de exposição (3-12 horas); esses são classificados como esterilizantes químicos. Com similar concentração e tempos de exposição pequeno (10 a 20 minutos) esses desinfetantes são considerados desinfetantes de alto nível. Há ainda os de nível intermediário ou baixo. De acordo com o grau de risco de contaminação que um instrumental oferece ele deve ser caracterizado no processo de desinfecção ou esterilização como: crítico, semi-crítico ou não crítico. Uma desinfecção de alto nível tradicionalmente é definida como completa eliminação de todos os microorganismos dentro e sobre o instrumental, exceto pequeno número de bactérias esporuladas. A limpeza associada à desinfecção de alto nível tem que eliminar suficientemente os patógenos para prevenir transmissão de infecção. A escolha do processo a ser adotado deve estar atrelado a esses fatores.<sup>1</sup>

Vários produtos desinfetantes são constantemente lançados no mercado como de uso indicado para desinfecção de moldes e estudos microbiológicos são conduzidos para testar a eficiência no controle dos microrganismos.<sup>3,5,17,20,10</sup> Os efeitos dos produtos nos materiais também precisam ser conhecidos, estudo<sup>22</sup> aponta problemas em superfícies de modelos de gesso obtidos a partir de moldes desinfetados com substâncias de rotina comercial. Soluções à

base de ácido peracético estabilizado 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 distintos materiais que fosse eficiente e não provocasse dano ao material.<sup>1,2</sup> Além disso, revisão sistemática recente<sup>8</sup> sobre o assunto concluiu que estudos melhor planejados e padronizados são necessários para avaliar o efeito dos diferentes desinfetantes comumente usados nas propriedades dos materiais de impressão. Pode-se reconhecer facilmente essa necessidade se forem consideradas moldagens pós procedimentos cirúrgicos e o fato de novos produtos serem lançados constantemente no mercado com proposta de eficiência no processo e menores riscos à saúde da população.

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. 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.

### **3. DESENVOLVIMENTO**

#### **MATERIAIS E MÉTODOS**

Este estudo foi realizado no Laboratório de Materiais Dentários da Faculdade de Odontologia de Bauru. FOB-USP.

## CARACTERIZAÇÃO DOS GRUPOS

Os materiais de moldagem elencados para o estudo foram alocados em 3 grupos: Silicona de Adição (VPS impression) (SA); Poliéter (P) (Impregum). Hidrocolóide Irreversível- Alginato (A) (Hidrogun®).

Para a aplicação dos distintos métodos de desinfecção, os corpos de prova de cada grupo foram divididos em subgrupos: I: só lavagem em água corrente; nos demais grupos, após o mesmo tipo de lavagem, foi realizado o procedimento com distintos produtos químicos aplicados na forma de vaporização, sendo: II: ácido peracético modificado 0,5% (BacterendOx); III: ácido peracético modificado 1% (BacterendOx); IV: ácido peracético modificado 2% (BacterendOx); V: peróxido de hidrogênio 1% (Blue M); VI: Hipoclorito de sódio 1% (solução de Milton). A caracterização dos grupos está apresentada na tabela 1 e as características dos materiais utilizados estão na tabela 2.

Tabela 1. Caracterização dos grupos

Material de moldagem	Grupo Silicona de Adição (SA)	Grupo Poliéter (P)	Grupo Hidrocolóide Irreversível- Alginato (A)	Total
Material de Desinfecção				
<b>Subgrupo I (controle)</b> <b>(apenas lavagem com água)</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>30</b>
<b>Subgrupo II</b> <b>Ácido Peracético modificado 0,5%</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>30</b>
<b>Subgrupo III</b> <b>Ácido Peracético modificado 1%</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>30</b>
<b>Subgrupo IV</b> <b>Ácido Peracético modificado 2%</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>30</b>
<b>Subgrupo V</b> <b>Peróxido de Hidrogênio 1%</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>30</b>
<b>Subgrupo VI</b> <b>Hipoclorito de sódio a 1%</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>30</b>

<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>180</b>
--------------	-----------	-----------	-----------	------------

Tabela 2. Caracterização dos materiais utilizados no estudo.

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

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 n°19)<sup>26</sup> 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. As medidas recomendadas para fabricação do dispositivo estão na figura 2.



Figura 1. Base metálica com linhas demarcadas e anel que adapta à base e permite a impressão com material de moldagem.

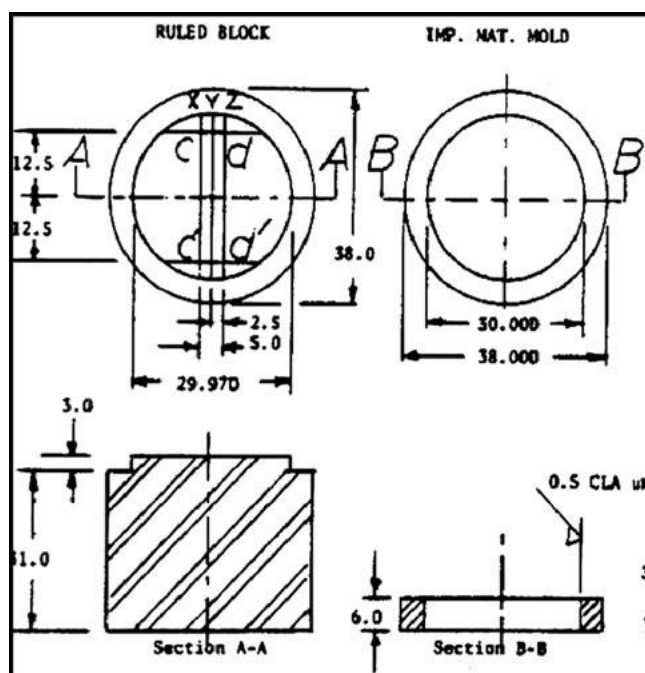


Figura 2. Medidas descritas na especificação 19 (ADA) para fabricação de base de aço para testes laboratoriais envolvendo materiais elastoméricos.<sup>26,16</sup>

## OBTENÇÃO DOS CORPOS DE PROVA

### Grupo silicone à base de adição (SA)

Após calçar luvas de vinil, duas colheres medida foram utilizadas para dosar a base e o catalisador do material pesado na proporção 1:1 e colocados em papel de manipulação branco. Utilizando pistola com ponta misturadora, o material leve foi levado à base (figura 3), o material pesado foi manipulado por 45 segundos e levado sobre o leve (figura 4), 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 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 32° C. Após a polimerização o corpo de prova era removido do anel (figura 6).



Figura 3. Silicone leve sendo levado com a ponta misturadora.

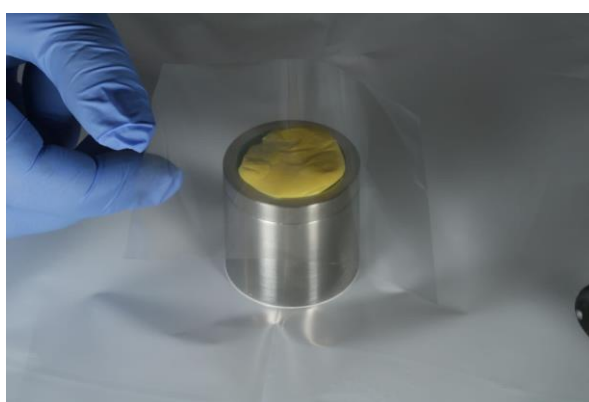


Figura 4. Silicone, massa densa, na base metálica.

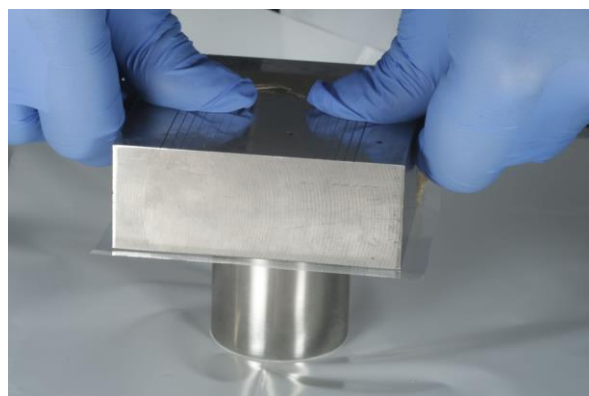


Figura 5. Posicionando o peso metálico. Esse conjunto foi levado à temperatura de 32 graus C

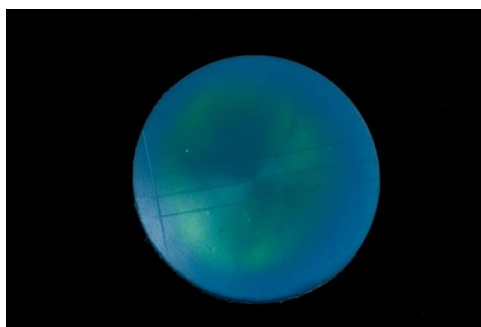


Figura 6. Corpo de prova obtido.



### **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 (SSWiteDuflex- 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) (Figura 7).



Figura 7. Corpos de prova separados nos devidos subgrupos.

### 3. Preparo dos produtos e desinfecção

O produto ácido peracético estabilizado (BacterendOx, 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, fabricante, cidade, país) foi utilizado puro.

O Hipoclorito de sódio 1% (solução de Milton, fabricante, país) 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 8).

\*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 8. Fitas teste após reação comparadas á 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 Bactrend 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.

## 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 $\mu$ 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 25 mm. 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 que desconhecia a identificação dos grupos (cega). Para cada corpo de prova as medidas eram repetidas 3 vezes e anotadas. Havia intervalo entre as 3 tomadas de medidas. 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  $= (A-B)/A \times 100$ .

Para o grupo A (alginato) foi tomado o cuidado de manter o ambiente umidificado e proceder a leitura em seguida ao procedimento. Os grupos AS (silicone de adição) e P (poliéter) também foram lidos no mesmo dia, sendo admissível dia seguinte. Cuidados esses atrelados às características de estabilidade dimensional dos materiais.

Os dados obtidos foram analisados estatisticamente.

## 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-Withney para variável do estudo. Para melhor visualização destas análises, foram produzidos gráficos

de barras e boxplots. 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).<sup>27</sup>

## RESULTADOS

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

Tabela 3. Comparação entre o grupo controle e os grupos segundo o material silicone de adição

Variável	M	MD	DP	IIQ	p-valor* (comparação com controle)
Controle	-0,26	-0,25	0,40	0,41	-
Ácido peracético modificado a 0,5%	-0,37	-0,42	0,26	0,38	0,212
Ácido peracético modificado a 1%	-0,48	-0,41	0,21	0,21	0,058
Ácido peracético modificado a 2%	-0,81	-0,87	0,32	0,48	0,007
Hipoclorito de sódio 1%	-0,93	-0,94	0,18	0,26	0,002
Peróxido de hidrogênio 1%	-0,43	-0,55	0,36	0,66	0,241

\*Teste U Mann-Whitney para abordagem não paramétrica

Tabela 4. Comparação entre o grupo controle e os grupos segundo o material poliéster

Variável	M	MD	DP	IIQ	p-valor* (comparação com controle)
Controle	-0,09	-0,09	0,05	0,07	-
Ácido peracético modificado a 0,5%	-0,15	-0,13	0,21	0,18	0,596
Ácido peracético modificado a 1%	-0,05	-0,03	0,08	0,08	0,184
Ácido peracético modificado a 2%	-0,02	-0,02	0,09	0,10	0,048
Hipoclorito de sódio 1%	0,05	0,07	0,12	0,19	0,018
Peróxido de hidrogênio 1%	-0,10	-0,10	0,05	0,09	0,569

\*Teste U Mann-Whitney para abordagem não paramétrica

Tabela 5. Comparação entre o grupo controle e os grupos segundo o material hidrocolóide irreversível

Variável	M	MD	DP	IIQ	p-valor* (comparação com controle)
Controle	-0,50	-0,82	1,27	1,94	-
Ácido peracético modificado a 0,5%	-0,79	-0,84	0,36	0,49	0,969
Ácido peracético modificado a 1%	-1,42	-1,20	0,50	0,75	0,058
Ácido peracético modificado a 2%	-1,14	-1,13	0,44	0,33	0,241

Hipoclorito de sódio 1%	-1,58	-1,53	0,37	0,53	0,037
Peróxido de hidrogênio 1%	-1,52	-1,62	0,78	0,87	0,058
*Teste U Mann-Whitney para abordagem não paramétrica					

## DISCUSSÃO

O controle de infecções cruzadas é uma grande preocupação para a prática odontológica.<sup>1,2,11,21,28,10,29,8</sup> Moldes odontológicos contaminados com saliva e/ou sangue podem ser responsáveis por infecções cruzadas e significar riscos para as pessoas que manipulam esses moldes ou o modelo por ele gerado.

Há uma preocupação grande quanto ao número de dentistas que realizam desinfecção dos moldes e a respeito de quanto informam aos técnicos se fizeram ou não o procedimento.<sup>11</sup> Considerando o assunto entre estudantes de odontologia, apenas 66% responderam que aprenderam uma técnica de desinfecção do molde. Muitos acadêmicos (41%) não souberam responder qual substância seria indicada para a desinfecção de moldes de hidrocolóide irreversível e apenas 70% lavavam o molde em água corrente antes da desinfecção química.<sup>2</sup> Estudo<sup>30</sup> conduzido através de questionários enviados a 51 dentistas de 9 diferentes faculdades, concluiu que os profissionais têm conhecimento insuficiente a respeito de desinfecção de moldes. Outro estudo<sup>11</sup> realizado no Reino Unido também por questionários, concluiu que a conformidade com as boas práticas em relação à desinfecção de moldes é muito inferior a ideal tanto entre os dentistas como entre os técnicos. Dessa maneira, vários autores concordam sobre a necessidade de mais informações e educação sobre o gerenciamento de impressões dentárias.<sup>11,30,28,10,1</sup> É de responsabilidade do dentista fazer a devida escolha do método de desinfecção em diferentes materiais de impressão.<sup>31</sup> Vários estudos,<sup>2,3,5,6,31,29,11,7,8</sup> afirmam que as impressões carregam diferentes microrganismos ao entrar em contato com saliva e sangue no cavidade oral. No entanto, é necessária uma simplificação da informação, para que seja mais fácil o processo ocorrer como uma rotina nos consultórios. Seria importante encontrar um

método que pudesse ser simples, de custo aceitável e adequado a todos os materiais de moldagem utilizados; fato que já vem sendo citado.<sup>12</sup> O desconhecimento do assunto parece ser amplo, tanto que, frente ao risco da transmissão do SARS-CoV-2, estudo<sup>13</sup> sugeriu a troca das impressões por escaneamentos intra-orais e, na impossibilidade disso, que os moldes fossem vazados no consultório e depois se usasse técnicas de desinfecção de modelos. Fatos que respaldam a necessidade de ampliar as informações sobre desinfecção de moldes.

O método de pulverização foi o adotado neste estudo por ser um método descrito,<sup>14,3,17,20,32,33,21</sup> pela facilidade técnica e possibilidade de uso apenas da quantidade de material necessária ao procedimento e se respalda no fato de estudos<sup>35,12</sup> não terem encontrado diferenças estatísticas quanto à estabilidade dimensional, quando a pulverização foi comparada à imersão como método de desinfecção e outro<sup>36</sup> que revela ser este o método mais utilizado pelos dentistas que adotam desinfecção na região do estudo. Por outro lado, há relato<sup>11</sup> de maior uso de imersão no Reino Unido e outro estudo<sup>10</sup> considera melhor a imersão por considerar maior garantia do produto atingir todas as zonas do molde.

Os moldes odontológicos são considerados objetos semi-críticos. Assim sendo, requerem minimamente desinfecção de alto nível.<sup>1</sup> A necessidade de uso de produtos de alto nível químico como desinfetantes vem sendo mencionada<sup>15</sup> devido ao aparecimento de novas enfermidades e considerando que há em nosso meio algumas provocadas por microorganismos esporulados, como a hepatite B. A presença de bactérias específicas da cavidade oral também é mencionada como fonte de preocupação.<sup>3</sup> Os desinfetantes químicos recomendados para desinfecção de alto nível são: glutaraldeído, peróxido de hidrogênio, *ortho*-phthalaldehyde e ácido peracético com peróxido de hidrogênio.<sup>1</sup> Apesar do glutaraldeído 2% ser um desinfetante de alto nível de desinfecção<sup>1,31,21,34</sup> e sua eficácia ser comprovada em estudos,<sup>37,38,20,34</sup> a indicação de uso não é unânime, uma vez que alterações dimensionais em moldes de silicone foi encontrada.<sup>7</sup> Além disso, é um produto atualmente de uso proibido por poder causar lesão

em pele, olhos, trato respiratório<sup>31</sup> 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.<sup>1</sup> Assim, compreendendo a necessidade de novos produtos, ocorrem lançamentos e indicações pelas empresas de desinfetantes colocados como eficazes nas atividades bactericidas, virucidas e biocidas em geral. No entanto encontra-se estudo<sup>39</sup> que avalia propriedades físicas dos modelos de gesso obtidos a partir de moldes de alginato ou silicone de adição desinfetados com produto (perform<sup>®</sup> ID) na indicação do fabricante e detecta alterações para os moldes obtidos a partir do alginato, concluindo que para usar a desinfecção será necessário sempre moldar com silicones. Assim, entende-se a necessidade de testes dos produtos disponíveis no mercado, em distintas concentrações e em distintos tempos para que os mesmos possam ser inseridos nas rotinas clínicas. A divulgação dos resultados também se reveste de importância. Considerando que muitos profissionais não adotam a desinfecção dos moldes como rotina,<sup>2,11,30,36</sup> é de extrema importância que se encontre um método simples, disponível e que possa ser adotado em todos os tipos de materiais. Produtos comerciais são testados quanto à sua eficiência na eliminação dos patógenos,<sup>40</sup> assim como quanto à estabilidade dos materiais em que foram usados.<sup>3,4,5,10,12</sup>

O material utilizado na moldagem também pode interferir no comportamento dos desinfetantes. Estudo<sup>3</sup> 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 poliéter e alginato. Há também outro<sup>39</sup> 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 outro<sup>20</sup> 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 microrganismos de ambos sem causar alterações dimensionais.

Nesse cenário, produtos à base de ácido peracético vêm sendo testados em ambientes hospitalares para ajudarem no controle das doenças causadas por microrganismos gram-negativos resistentes a antibióticos tendo o estudo<sup>42</sup>concluído sua eficiência como microbicida (de nível intermediário) em baixas concentrações (0.01; 0.1 e 1%). O fato de ser biodegradável, não oferecendo risco ao ecossistema também é mencionado. É caracterizado por sua rápida ação sobre todos os microrganismos, 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).<sup>1</sup> Sua efetividade como desinfetante na versão pronto uso (0.2%) em moldes odontológicos tem sido mostrada.<sup>38,41,4</sup> 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.<sup>1</sup> 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 estabilizado 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 onde é aplicado, menos toxicidade inalatória 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). A concentração de 0,5% - 10 minutos está indicado para desinfecção de materiais não-críticos. A concentração de 1% - 30 minutos está indicado para desinfecção de materiais semi-críticos. A concentração de 2% - 30 minutos está indicado desinfecção de materiais críticos.

No estudo presente, não foram encontradas alterações dimensionais nos grupos AS, P e A com ácido peracético estabilizado 0,5 %/10 minutos e 1%/30 minutos. Dados que corroboram com o encontrado em outros estudos,<sup>4,43</sup> que testaram produto comercial à base de ácido peracético 0.2%- solução pronto uso.

No entanto, quando utilizado na concentração 2,0 %, por 30 minutos, foram encontradas alterações dimensionais para os grupos AS. Esse dado diverge do encontrado em outro estudo<sup>4</sup> 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 estudo<sup>4</sup> avaliou a estabilidade dimensional em modelos obtidos a partir dos moldes desinfetados com o produto através de medidas tomadas em troqueis, não utilizou o método recomendado pela norma ADA como no presente estudo.

De acordo com o fabricante, o produto aqui testado na concentração 2% está 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 microbicida (200 a 500ppm na presença de matéria orgânica)<sup>1</sup> 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.<sup>1,31</sup> 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<sup>19,29</sup> que também encontraram dados de alteração dimensional com diferença estatisticamente significantes quando comparadas ao grupo controle em moldes usando a mesma concentração e estudo<sup>44</sup> que usou na concentração 3% testando silicones de adição e poliéter, havendo também estudo que encontrou alterações em moldes de poliéter, mas não nos moldes em silicone na concentração de 0.25%,<sup>18</sup> É discordante em relação a estudo que não encontrou alteração dimensional significativa utilizando a mesma concentração (1%) e concentração mais alta (5,25%) e mesmo tempo em moldes em silicones de adição<sup>10</sup> usando a mesma metodologia. Também discordante de estudo<sup>4</sup> em moldes de silicone de adição e poliéter, que faz a análise em modelos de gesso obtidos a partir dos moldes; e de outro<sup>43</sup> que não encontrou alterações em moldes em poliéter ou silicones desinfetados com hipoclorito de sódio na concentração 3%; e outro<sup>45</sup> que usou a concentração 0.525% em poliéter. A concentração 1% foi testada neste estudo considerando que apesar de estudos<sup>35,10</sup> terem relatado bons dados de redução bacteriana com o produto na concentração 0,5%, concentrações mais altas (2.5%) já foi testada em moldes de hidrocolóide irreversível mostrando boa atividade antimicrobiana;<sup>41</sup> (1% e 5.25%)<sup>10</sup> eliminando 99% das colônias de bactérias e (5.25%)<sup>33</sup> 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<sup>4,46,10</sup> e diminuição do risco de infecção cruzada e não comprometimento de modelos gerados em gesso,

<sup>15</sup> 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: Silicone (0,002); poliéter (0.018) e hidrocolóide irreversível (0.037). 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.<sup>1</sup> Pesquisa *in vitro*<sup>10</sup> mostra a redução na contagem microbiana e sem alteração dimensional em impressões de silicone de adição; enquanto outra<sup>5</sup> associa a irradiação por microondas ao peróxido 3% e considera um método de desinfecção útil, na eliminação de colônias de *S mutans* and *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 descrita pela ADA (: **ISO 4823**) e já utilizada em outros estudos<sup>16,45,39,6,10,44</sup>

Métodos alternativos, que não usam produtos químicos também são descritos: desinfecção por ultravioleta (UV);<sup>23,29,12</sup> água ozonizada em moldes de hidrocolóide irreversível<sup>47</sup> mostrando decréscimo do número de microorganismos, mas não desinfecção; autoclavagem de moldes de silicones à base de adição<sup>16,25,6,32</sup> e microondas.<sup>32</sup> No entanto, os

dados podem diferir entre materiais. A autoclavagem, por exemplo, mostra-se possível para moldes em silicões<sup>6</sup> mas, o próprio estudo alerta para que não seja realizada em moldes em poliéter ou alginato. Método alternativo com incorporação 2% de NaF no alginato também é mencionado.<sup>34</sup> 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 hidrocolóides e materiais elásticos.<sup>21</sup>

Quando os produtos desinfetantes são comparados, alguns aspectos podem ser usados na comparação: Quanto à citotoxicidade, estudo,<sup>48</sup> que comparou ácido peracético 1% com hipoclorito de sódio 2.5% avaliando também o mecanismo de agressão celular encontrou que os dois produtos têm o mesmo mecanismo de ação, mas o ácido peracético 1% teve maior potencial de citotoxicidade do que o hipoclorito de sódio 2.5%. Em relação ao fácil acesso e manuseio, em geral produtos comerciais pronto uso parecem mais fáceis, no entanto tem que se considerar o vencimento do produto preparado; o custo diminui muito quando só se descarta o produto diluído. Nesse sentido, há uma grande vantagem nos produtos de ácido acético estabilizado se comparados aos produtos em ácido acético pronto uso.

A limitação deste trabalho reside no fato de não terem sido testadas várias marcas comerciais dos materiais de impressão. Recomendamos que isso siga sendo feito. É muito importante que se conheça o efeito da desinfecção nos produtos que são utilizados. Há também uma limitação por não ter o teste microbiológico. A ideia é seguir este estudo fazendo o microbiológico só dos produtos que parecem mais promissores para serem ensinados.

A necessidade de padronizar uma técnica de desinfecção de moldes parece cada vez mais necessária. O desconhecimento acerca do tema por parte dos dentistas e técnicos chega a ser assustador. Estudo recente<sup>49</sup> feito através de questionário enviado só a técnicos revela dados muito preocupantes: pouco conhecimento sobre a necessidade do procedimento, a forma como

recebem os moldes, o fato de não usarem luvas, metade declarou não ter tomado vacinas HBV. Os poucos que declararam fazer desinfecção constaram que escolhem o desinfetante pelo custo.

#### **4. CONCLUSÃO**

Com base nos dados coletados parece lícito concluir que o ácido acético estabilizado 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 estabilizado na concentração 2% não deve ser utilizado em silicones e hipoclorito de sódio 1% em nenhum dos materiais.

#### **5. 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. Santos FS, Scannavino LF, Martins AT, Oliveira SC, Dias AP, Rodrigues RV. Knowledge of dental students about disinfection of irreversible hydrocolloid impressions. Rev. OdontoCiênc. 2008;23(4):371-374.
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. Thota KK, Jasthi S, RavuriR, 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

7. 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 PrimCare*. 2020;9(3):1348-1353.
8. Alzain S. Effect of chemical, microwave irradiation, steam autoclave, ultraviolet light radiation, ozone and electrolyzed oxidizing water disinfection on properties of impression materials: A systematic review and meta-analysis study. *Saudi Dental J*. 2020;32(4):161-170.
9. Westergard EJ, Romito LM, Kowolik MJ, Palenik CJ. Controlling bacterial contamination of dental impression guns. *JADA*. 2011;142(11):1269-74.
10. Azevedo MJ, Correia I, Portela A, Maia BS. A simple and effective method for addition silicone impression disinfection. *J AdvProsthodont*. 2019;11:155-61.
11. Almortadie N, Chadwick RG. Disinfection of dental impressions – compliance to accepted standards. *British Dental Journal*. 2010;209(12):607-11.
12. 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(18):10859.
13. Figueiredo VMG, Grangeiro MTV, Rodrigues GMF. Strategies to optimize the practice of dental impression during the Covid-19 pandemic. *RGO, Rev Gaúcha Odontol*. 2021;69:e2021015.
14. 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.
15. 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.
16. Surendra GP, Anjum A, Satish Babu CL, Shetty S. Evaluation of dimensional stability of autoclavable elastomeric impression material. *J Indian Prosthodont Soc*. 2011;11(1):63–66.
17. 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.
18. Khinnavar PK, Kumar BHD, Nandeeshwar BD. An in vitro study to evaluate the effect on dimensional changes of elastomers during cold sterilization. *J Ind Prosthodont Soc*. 2015;15(2):131-7.

19. 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(1):33-41.
20. 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.
21. Chidambaranathan AS, Balasubramaniam M. Comprehensive Review and Comparison of the Disinfection Techniques Currently Available in the Literature. *Journal of Prosthodontics.* 2019;28:849–856.
22. Iwasaki Y, Hiraguchi H, Iwasaki E, Yoneyama T. Effects of immersion disinfection of agar-alginate combined impressions on the surface properties of stone casts. *Dent Mater J* 2016;35(1):45-50.
23. Mathew S, Alani MM, Nair KN, Haridas S, Reba PB, Thomas SA. Radiofrequency Glow Discharge as a Mode of Disinfection for Elastomeric Impression Materials. *J Contemp Dent Pract.* 2017;18(2):131-136.
24. Al Kheraif AA. Surface roughness of polyvinyl siloxane impression materials following chemical disinfection, autoclave and microwave sterilization. *J Contemp Dent Pract* 2013;14(3):483-7.
25. Reddy SM, Vijitha D, Karthikeyan S, Balasubramanian R, Satish A. Avaliação da estabilidade dimensional e precisão do material de impressão de polivinil siloxanoautoclavável. *J Indian Prosthodont Soc.* 2013;13(4):546–50.
26. International Standards Organization: ISO 4823 (2000) Dentistry—Elastomeric impression materials, 2000:1-33.
27. 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/>.
28. Younes T, Freddo SL, Lucietto DA. Biossegurança em Odontologia: o ponto de vista dos pacientes. *Arq Odontol, Belo Horizonte*, 53: e14, 2017.
29. 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.
30. 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
31. Mushtaq MA, Khan MWU. An overview of dental impression disinfection techniques- a literature review. *J Pak Dent Assoc* 2018;27(4):207-12.



32. 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.
33. 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.
34. 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.
35. Estafanous EW, Palenik CJ, Platt JA. Disinfection of bacterially contaminated hydrophilic PVS impression materials. *Journal of Prosthodontics* 21 (2012) 16–21.
36. Marinheiro Marques MC. Comportamentos na desinfecção das impressões dentárias por médicos dentistas e técnicos de prótese de Viseu. *Rev Port Estomatol Med Dent Cir Maxilofac*. 2014;55(4):232-237.
37. Bond WW, Favero MS, Petersen NJ, EBERT JW. Inactivation of Hepatitis B Virus by Intermediate-to-High-Level Disinfectant Chemicals *Journal of Clinical Microbiology*. 1983;18(3):535-538.
38. 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 gluutaraldeído. *Rev. Fac. Odontol. Porto Alegre* 2011;52, (1/ 3): 11-14.
39. 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;202(1):E1;discussion 36-7.
40. 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.
41. Fonseca DR, Souza PB, Dumont VC, Paiva PCP, Gonçalves PF, Santos MH. Avaliação anti-microbiológica do ácido peracético como desinfetante para moldes odontológicos. *ArqOdontol*, 2011; 47(3): 112-118.
42. Meade E, Savage M, Garvey M. Effectve antimicrobialsolutions for eradicating multi-resistant and  $\beta$ -lactamase-producing nosocomial gram-negative pathogens. *Antibiotics*(Basel). 2021Nov;10(11):1283.
43. 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.

44. 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 polyether silicone elastomeric impression material. *Contemp Clin Dent* 2020;11:10-4.
45. 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.
46. 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
47. Savabi O, Nejatidanesh F, Bagheri KP, Karimi L, Savabi G. Prevention of cross-contamination risk by disinfection of irreversible hydrocolloid impression material with ozonated water. *Int J Prev Med* 2018;9:37.
48. Viola KS, Rodrigues EM, Tanomaru-Filho M. Cytotoxicity of peracetic acid: evaluation of effects on metabolism, structure and cell death. *IntEndod J.* 2018;51:e264–e277.
49. Al Mortadi N, Al-Khatib A, Alzoubi KH, Khabour OF. Disinfection of dental impressions: knowledge and practice among dental technicians. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry* 2019;11:103-108.

## APÊNDICE

### 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-Withney para variável do estudo. Para melhor visualização destas análises, foram produzidos gráficos de barras e boxplots. 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).

### REFERÊNCIAS

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/>.

**Tabela auxiliar:** Descrição das abreviaturas e medidas-resumo

Medidas	Descrição
N	Número de elementos observados
M	A média é a soma de todos os elementos dividido pelo número de elementos
MD	A mediana é uma medida que divide um conjunto de dados em dois subconjuntos de tamanhos iguais, ocupando a posição central no conjunto de dados, ou seja, 50% dos dados são superiores à mediana, e 50% são inferiores.
Mín	O menor valor
Máx	O maior valor
DP	O desvio padrão é uma medida de dispersão que indica o quanto distante cada valor de um conjunto de dados está da média.
Quartil (1Q, Q2 = mediana, 3Q)	É uma medida que divide um conjunto de dados em 4 partes iguais, ou seja, 25% para cada parte. Quartil 1: 25% abaixo e acima 75%; quartil 3: 75% abaixo e acima 25%
IIQ	O intervalo interquartil é a diferença entre o primeiro quartil e o terceiro quartil.

## RESULTADOS

**Tabela 1.** Análise descritiva geral

Variável	N	M	MD	Mín	Máx	DP	1Q	3Q	IIQ	p-valor*
Média da triplicata	179	-0,58%	-0,41%	-2,75%	1,94%	0,67%	-1,03%	-0,077%	0,95%	<0,001

M=média; MD=mediana; Mín=mínimo; Máx=máximo; DP=desvio padrão; 1Q=1º quartil; 3Q=3º quartil; IIQ= intervalo interquartil; \*Teste de Shapiro-Wilk

**Tabela 2.** Análise descritiva geral segundo os materiais de modelagem (todos os grupos)

Variável	N	M	MD	Mín	Máx	DP	1Q	3Q	IIQ	p-valor*
Silicona de adição	60	-0,55	-0,54	-1,27	0,15	0,38	-0,83	-0,31	0,52	0,32
Poliéter	60	-0,06	-0,06	-0,59	0,21	0,13	-0,12	-0,01	0,11	<0,001
hidrocolóide irreversível	59	-1,15	-1,14	-2,75	1,94	0,78	-1,68	-0,84	0,84	<0,001

M=média; MD=mediana; Mín=mínimo; Máx=máximo; DP=desvio padrão; 1Q=1º quartil; 3Q=3º quartil; IIQ= intervalo interquartil; \*Teste de Shapiro-Wilk (avaliação da aderência dos dados à distribuição normal)

*Análise estatística inferencial*

Na análise estatística inferencial, estão apresentadas as comparações entre os grupos de interesse com testes estatísticos. Na Tabela 4, observou-se diferença estatisticamente significativa entre o grupo Ácido peracético modificado a 2% e hipoclorito de sódio 1% em relação ao controle no material silicona de adição.

Na Tabela 5, observou-se diferença estatisticamente significativa entre o grupo hipoclorito de sódio 1% em relação ao controle no material poliéter.

Na Tabela 6, observou-se diferença estatisticamente significativa entre o grupo hipoclorito de sódio 1% em relação ao controle no material hidrocolóide irreversível.

**Tabela 3.** Comparação entre o grupo controle e os grupos segundo o material silicona de adição

Variável	M	MD	DP	IIQ	p-valor* (comparação com controle)
Controle	-0,26	-0,25	0,40	0,41	-
Ácido peracético modificado a 0,5%	-0,37	-0,42	0,26	0,38	0,212
Ácido peracético modificado a 1%	-0,48	-0,41	0,21	0,21	0,058
Ácido peracético modificado a 2%	-0,81	-0,87	0,32	0,48	0,007
Hipoclorito de sódio 1%	-0,93	-0,94	0,18	0,26	0,002
Peróxido de hidrogênio 1%	-0,43	-0,55	0,36	0,66	0,241

\*Teste U Mann-Whitney para abordagem não paramétrica

**Tabela 4.** Comparação entre o grupo controle e os grupos segundo o material poliéter

Variável	M	MD	DP	IIQ	p-valor* (comparação com controle)
Controle	-0,09	-0,09	0,05	0,07	-
Ácido peracético modificado a 0,5%	-0,15	-0,13	0,21	0,18	0,596
Ácido peracético modificado a 1%	-0,05	-0,03	0,08	0,08	0,184
Ácido peracético modificado a 2%	-0,02	-0,02	0,09	0,10	0,048
Hipoclorito de sódio 1%	0,05	0,07	0,12	0,19	<b>0,018</b>
Peróxido de hidrogênio 1%	-0,10	-0,10	0,05	0,09	0,569

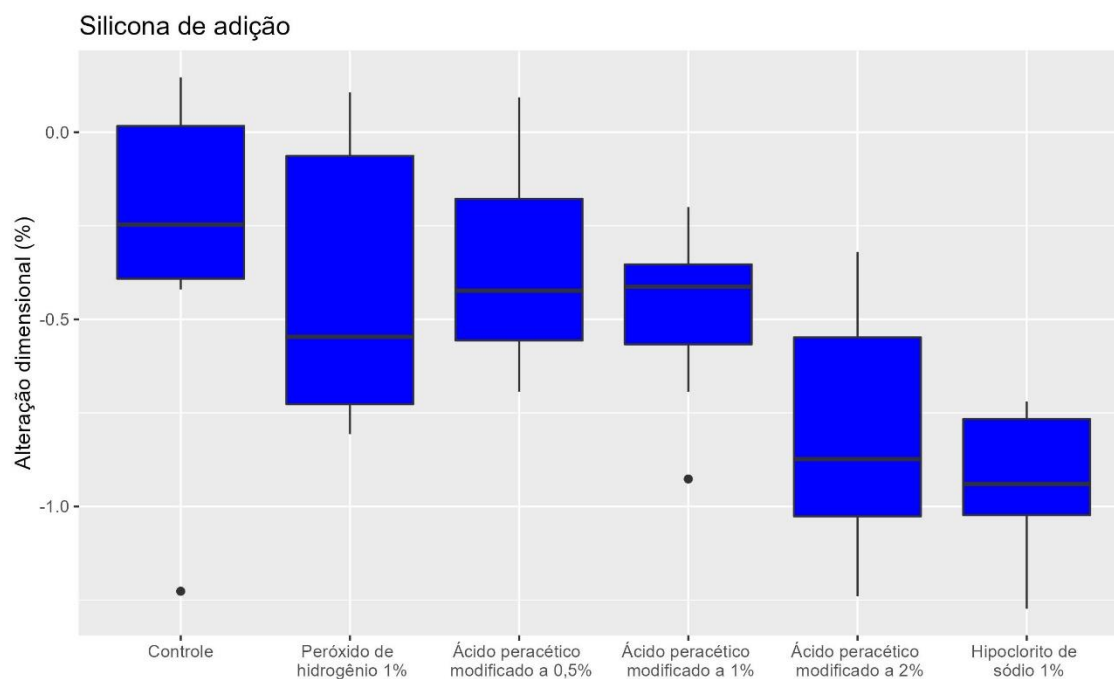
\*Teste U Mann-Whitney para abordagem não paramétrica

**Tabela 5.** Comparação entre o grupo controle e os grupos segundo o material hidrocolóide irreversível

Variável	M	MD	DP	IIQ	p-valor* (comparação com controle)
Controle	-0,50	-0,82	1,27	1,94	-
Ácido peracético modificado a 0,5%	-0,79	-0,84	0,36	0,49	0,969
Ácido peracético modificado a 1%	-1,42	-1,20	0,50	0,75	0,058
Ácido peracético modificado a 2%	-1,14	-1,13	0,44	0,33	0,241
Hipoclorito de sódio 1%	-1,58	-1,53	0,37	0,53	<b>0,037</b>
Peróxido de hidrogênio 1%	-1,52	-1,62	0,78	0,87	0,058

\*Teste U Mann-Whitney para abordagem não paramétrica

### Gráficos

**Figura 1.** Boxplot do material silicona de adição

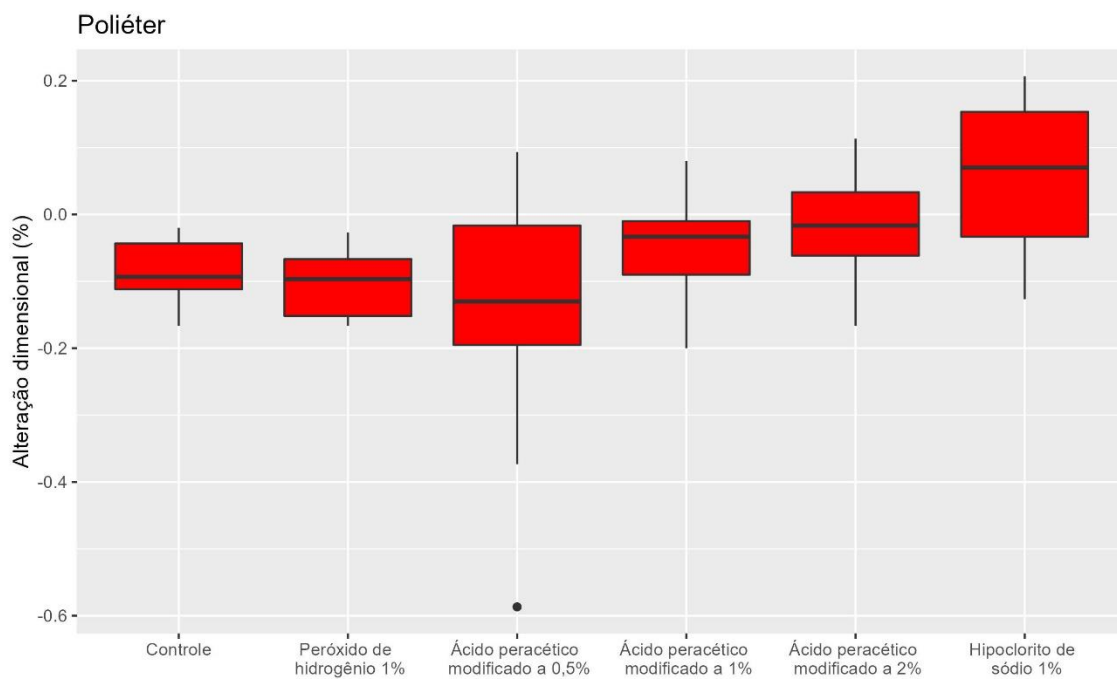


Figura 2.Boxplot do material poliéter

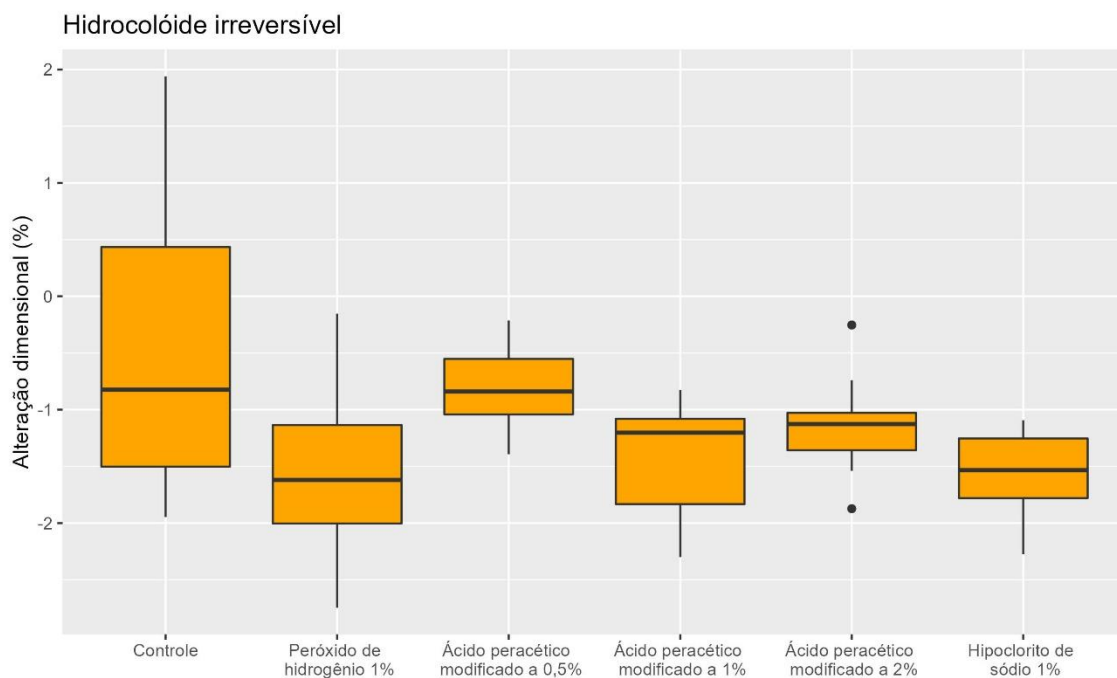


Figura 3.Boxplot do material hidrocolóide reversível

## 2. Artigo científico 2

Artigo de acordo com as normas da Faculdade ILAPEO, para futura publicação no periódico

**RECIMA 21**

**Título: Reabilitação Maxilar com Uso do Fluxo Digital – do planejamento a execução = Maxillary full-arch rehabilitation using a digital workflow planning and guided surgery**

Elisa Mattias Sartori<sup>1</sup>,  
Amanda Weiss<sup>2</sup>,  
Farid Jamil Silva Arruda<sup>3</sup>,  
Ivete Aparecida de Mattias Sartori<sup>4</sup>

<sup>1</sup>DDS, MSc, PhD em Odontologia com área de concentração em Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial, UNESP-FOA, Araçatuba, SP.

<sup>2</sup>DDS, Mestranda em Odontologia com área de concentração em Implantodontia, Faculdade ILAPEO, Curitiba, PR.

<sup>3</sup>DDS, MSc, Doutorando em Odontologia com área de concentração em Implantodontia, Faculdade ILAPEO, Curitiba, PR.

<sup>4</sup>DDS, MSc, PhD em Reabilitação Oral, USP-FORP, Ribeirão Preto, SP.

### Resumo

O fluxo digital na odontologia tem evoluído muito nos últimos anos. O uso combinado de tomografias do tipo Cone-Beam, fotografias extra e intraorais e escaneamentos intraorais, associados aos softwares protéticos e cirúrgicos têm gerado planejamentos mais precisos, guias, cirúrgicos e protéticos, de ótima qualidade com a entrega mais rápida da reabilitação final. O objetivo desta descrição é relatar uma reabilitação oral de arco total superior com prótese implantossuportada híbrida, em que o fluxo digital foi utilizado em todas as etapas do planejamento protético e cirúrgico. Equipamentos digitais como tomografia Cone Beam, fotos digitais, escâner intraoral, software de planejamento cirúrgico e protético possibilitaram o trabalho em um ambiente totalmente virtual permitindo planejamento mais seguro e execução de cada estágio do tratamento antes do procedimento no paciente. A prótese implantossuportada híbrida foi confeccionada por fluxo analógico, mas coletou todas as informações do fluxo digital, o que permitiu a entrega em poucas horas pós-operatórias e reproduziu função e oclusão corretas, e formato de dentes o mais natural possível. Com base na experiência coletada na condução deste caso, parece lícito concluir que as novas técnicas digitais permitem melhor posicionamento dos implantes associado à melhor diagnóstico do espaço necessário para a prótese. Além disso, permitem redução do tempo cirúrgico, o que pode ser muito importante para pacientes com saúde comprometida. Casos com referências dentárias permitem que as informações sejam facilmente passadas ao laboratório, o que reduz a quantidade de consultas, sem perda de qualidade. Isso resulta em boa experiência para o profissional e para o paciente.

**Keywords:** Cad-cam; Mouth rehabilitation; Intraoral scanner; Digital esthetic dentistry; implantology

## INTRODUÇÃO

O fluxo digital na Implantodontia tem possibilitado mais agilidade no processo de planejamento virtual da reabilitação oral e permite rapidez e eficácia no planejamento protético prévio<sup>1,2</sup>. Com o uso dos softwares de planejamento virtual, tomografia tipo Cone Beam (TCFC), escaneamento intraoral e fotos digitais<sup>3,4</sup>, a cirurgia virtual guiada tem mostrado previsibilidade, segurança<sup>5</sup> e menor morbidade<sup>6,7,8</sup>.

A Cirurgia Virtual Guiada é uma técnica que através dos sistemas de aquisição de imagens, permite o planejamento virtual da cirurgia através de softwares específicos para a reabilitação oral<sup>7</sup>. O planejamento prévio da posição dos implantes permite avaliar todas as etapas do procedimento cirúrgico, como se será necessário osteotomia, a relação dos tecidos moles e duros e, também, a seleção prévia dos componentes protéticos.

Através de fotos digitais extra e intraorais, escaneamento intraoral, TCFC e o uso do articulador semi-ajustável digital, é possível transferir para o laboratório informações como: correta dimensão vertical de oclusão, exposição dos incisivos superiores em repouso, corredor bucal, curva de Spee, linha média facial e dentária, linha do sorriso, tamanho dos dentes e a correta relação oclusal do paciente<sup>2</sup>.

Apesar da previsibilidade do fluxo de trabalho digital em procedimentos específicos, a posição e o comprimento do implante dependem do volume, densidade e qualidade óssea, altura gengival, distâncias dente-implante e implante-implante, paralelismo do implante, inclinação e tipo da prótese futura. A coroa protética desenhada no software servirá como guia para a futura posição do implante. A prótese, planejada no software, é construída antes da cirurgia e pode ser instalada diretamente após a instalação do implante, através da impressão 3D ou fresagem. Esses protocolos permitem uma continuidade completa do fluxo de trabalho digital.



O software oferece ao cirurgião e ao técnico uma total liberdade para o design do guia cirúrgico e a posição dos implantes. O projeto protético, oclusal e estético, levando em consideração a quantidade óssea e possibilidades cirúrgicas, é otimizado. A cirurgia de implante é simplificada e se torna menos "estressante" para o paciente e o cirurgião<sup>9</sup>.

Como toda essa tecnologia está disponível, este artigo tem o objetivo de apresentar um fluxo digital do planejamento protético prévio e cirúrgico, para a reabilitação oral de um arco total superior.

## **RELATO DE CASO CLÍNICO**

Paciente 77 anos, caucasiano, sexo masculino, procurou atendimento em clínica particular com a queixa de falta de estabilidade da prótese parcial removível superior. Durante anamnese relatou fazer uso de ácido acetilsalicílico (AAS), Risovastatina, Clopidogrel, Sinostasol, Prebictal e Omeprazol, e ter realizado procedimento cirúrgico de cateterismo há 8 anos. Relatou também grave problema na coluna, o que o impede de ficar muito tempo na cadeira em uma mesma posição.

Ao exame clínico notou-se presença dos dentes 13 ao 23 com desgastes, prótese parcial removível superior com fratura da estrutura metálica, com falta de estabilidade e presença de uma prótese dentogengival híbrida implantossuportada em mandíbula (Figura 1A). Paciente havia realizado o tratamento mandibular há 3 anos. Foram solicitados exames laboratoriais, avaliação cardiológica e de risco cirúrgico, radiografia panorâmica (Figura 1B) e tomografia computadorizada do tipo Cone Beam de maxila.



Figura 1 – A. Maxila e mandíbula em oclusão frontal inicial, mostrando a presença dos dentes 13 ao 23, prótese parcial removível superior e prótese implantossuportada inferior. B. Radiografia panorâmica inicial.

Os exames laboratoriais apresentaram resultados dentro do padrão de normalidade e baixo risco cirúrgico atestado por seu médico. O laudo tomográfico apresentou extensão alveolar dos seios maxilares com variações de normalidade, grande reabsorção óssea alveolar nos dentes 13 ao 23 e lesão endoperiodontal no dente 12.

Foram enviadas ao laboratório: fotos extrabucais (Figuras 2A, 2B, 3A e 3B) e os arquivos .stl (maxila, mandíbula e oclusão) obtidos pelo escaneamento intraoral com escâner VirtuoVivo® (Straumann, Basel, Suíça). Figura 3C.



Figura 2 – A. Aspecto facial inicial em Dimensão Vertical de Repouso (DVR); B. Aspecto facial inicial em Dimensão Vertical de Oclusão (DVO). A análise das duas medidas mostra que a DVO está correta com as próteses em posição.

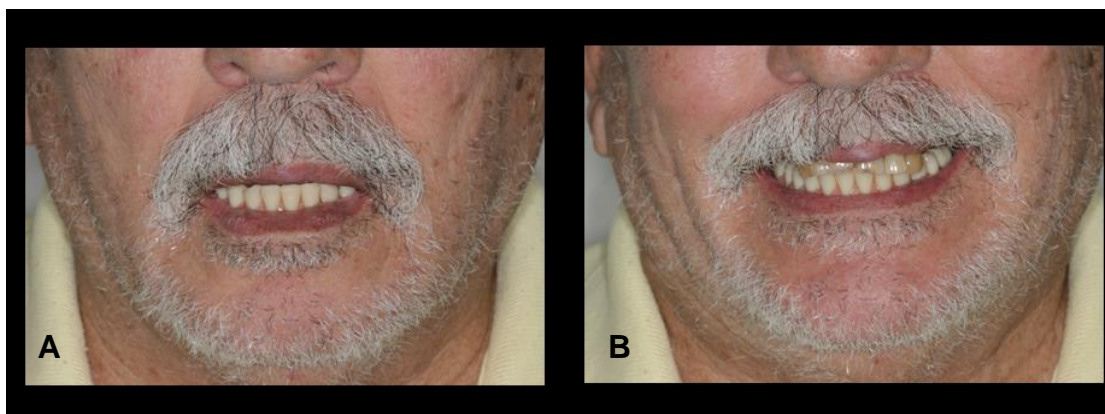


Figura 3 – A. Aspecto labial em repouso com os lábios entreabertos; B. Aspecto do sorriso inicial. Fotos úteis para a análise dentes/lábios. C. Arquivo dos arcos em oclusão com DVO determinada.

A primeira opção de tratamento incluiu tratamento periodontal do 13 ao 23, tratamento endodôntico do 12, elevação das membranas dos seios maxilares bilateralmente com enxertia óssea com uso de biomaterial e instalação de 6 implantes em um segundo momento cirúrgico, confecção de uma prótese parcial removível provisória para ser utilizada durante as fases de cicatrização e após confecção de 12 coroas cerâmicas sobre dentes e implantes (16 ao 26). Como uma segunda opção de tratamento a elevação das membranas dos seios maxilares bilateralmente com enxertia óssea com biomaterial, exodontias do 13 ao 23, instalação de 6 a 8 implantes e confecção de uma prótese maxilar total em cerâmica. Por ser um tratamento de longo prazo e com um valor alto o paciente solicitou outra opção de tratamento.

Por indicação protética, foi então planejado a exodontia do 13 ao 23 com instalação imediata de 4 implantes em área maxilar através da técnica de ancoragem na parede anterior dos seios maxilares, regularização óssea na região maxilar anterior (Figura 4) e a confecção de uma prótese dentogengival híbrida implantossuportada total em resina.



Figura 4 – Planejamento de regularização óssea maxilar prévia a instalação dos implantes maxilares para possibilitar espaço estrutural para a prótese futura.

Os arquivos .DICOM, .STL e as fotos intra e extrabucais foram enviados a central de planejamento do laboratório Digital Center Lab (Batatais, São Paulo, Brasil) para planejamento cirúrgico e protético da maxila. As informações coletadas em clínica foram repassadas ao laboratório: seguir a DVO do paciente; realizar montagem virtual dos dentes seguindo o comprimento dos dentes 22 e 2, uma vez que a quantidade de exposição desses parecia bem relacionada ao lábio (figura 3B) e seguir linha incisal da prótese inferior.

Os arquivos .STL e as fotos extra e intrabucais foram importadas para o software Exocad® (ExocadAmerica Inc., Align Technology, Califórnia, USA) para planejamento da

prótese superior. Os dentes foram montados seguindo as referências clínicas enviadas (Figuras 5A, 5B, 5C e 5D) e as imagens foram enviadas para aprovação.



Figura 5 – Planejamento Protético no software Exocad®. A. Enceramento da posição dentária seguindo as linhas estéticas faciais e do sorriso; B e C – Montagem dos dentes em articulador digital; D. Planejamento protético digital seguindo os padrões corretos de estética e função.

O enceramento protético digital foi salvo gerando um novo arquivo .STL que foi utilizado para impressão do guia multifuncional. Também foi transferido ao software coDiagnostiX® (Dental Wings, Straumann) junto aos arquivos .STL inicial e .DICOM com as imagens tomográficas. Assim, foram planejadas as instalações dos 4 implantes (Grand Morse Helix, Neodent, Curitiba, Brasil) na região do osso remanescente entre os seios maxilares, através da técnica de ancoragem em pilares caninos (Figura 6A, 6B, 6C e 6D) e a confecção do guia cirúrgico através de impressão 3D com anilhas do sistema Neodent Guided Surgery Grand Morse (NGS-GM, Neodent). A posição dos implantes em relação ao nível ósseo foi planejada

para permitir a osteoplastia que havia sido entendida clinicamente para garantir espaço para a prótese planejada.

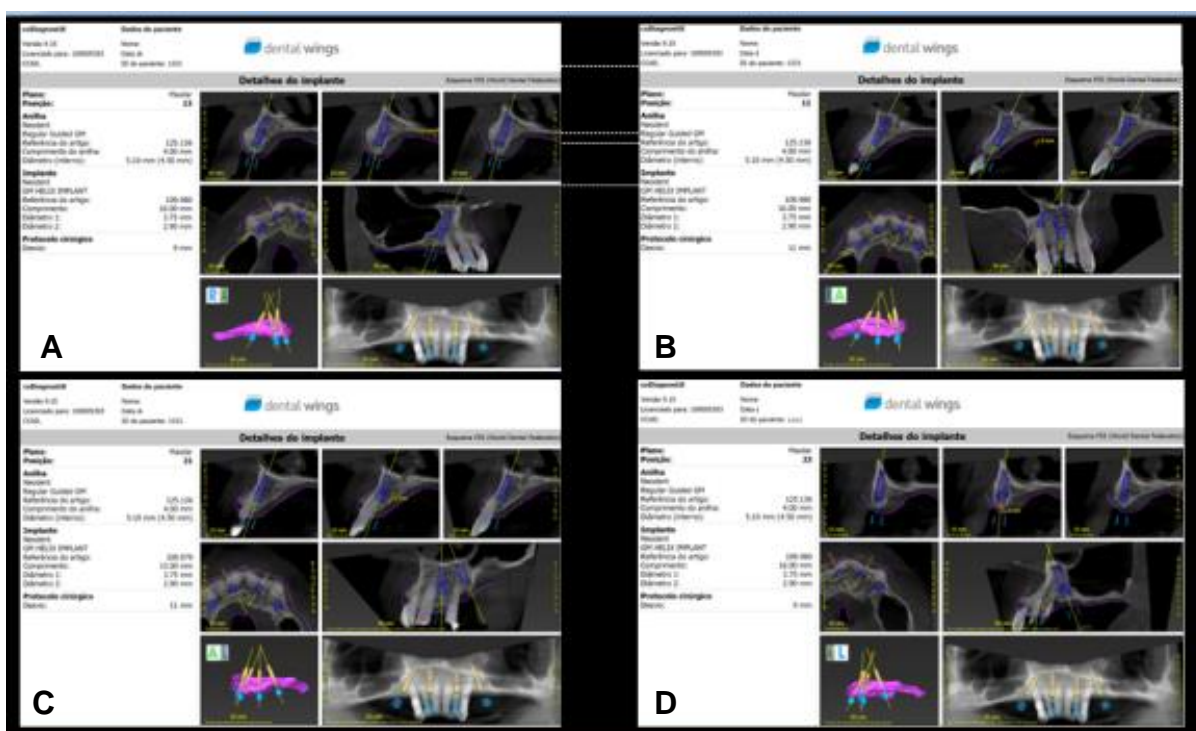


Figura 6 – Planejamento no software CoDiagnostiX® do posicionamento dos 4 implantes maxilares. A. Planejamento do implante na região 12; B. Planejamento do implante na região 15; C. Planejamento do implante na região 22; D. Planejamento do implante na região 25.

Para a realização da cirurgia, após antisepsia, montagem dos campos e anestesia local, inicialmente foram realizadas as exodontias do 13 ao 23 e fixação do guia cirúrgico com pinos de fixação e parafuso de enxerto ósseo (Neodent) na área do palato duro (Figura 7A). A sequência utilizada para instrumentação dos alvéolos cirúrgicos seguiu o protocolo da empresa (Figura 7B) e os implantes foram instalados (Figura 7C) (Helix Grand Morse, Neodent), todos alcançando estabilidade primária adequada para a realização da técnica de carga imediata

(>45Ncm). Nas regiões correspondentes ao 12, 15 e 25 foram instalados implantes de 3.75x16mm e na região do 22 um implante de 3.75x13mm.

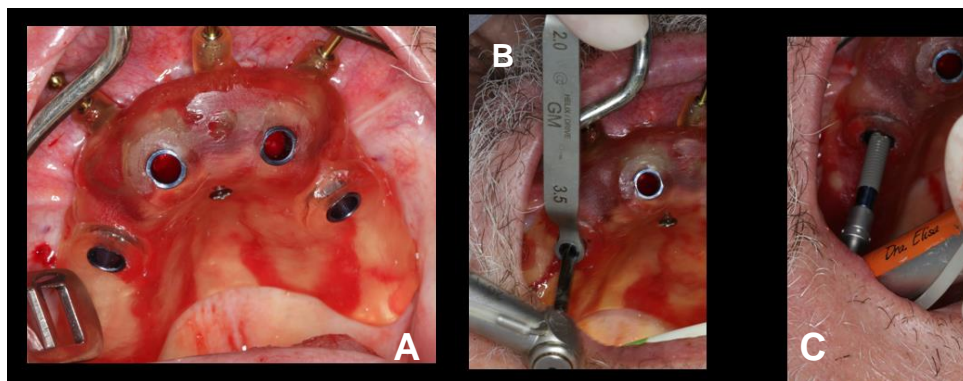


Figura 7 – Procedimento Cirúrgico para instalação dos implantes com sistema NGS-GM (Neodent). A. Guia cirúrgico em posição após as exodontias e fixação; B. Instrumentação do alvéolo cirúrgico seguindo as instruções do fabricante; C. Instalação do implante através da anilha do guia cirúrgico.

Após a remoção do guia cirúrgico (Figura 8A), foi realizada osteoplastia para regularização dos alvéolos (Figura 8B) e a criação do espaço para a futura prótese dentogengival, como planejado previamente. Para isto, no planejamento virtual os implantes haviam sido instalados em uma posição óssea mais profunda (subcrestal) e as anilhas foram planejadas e instaladas no guia cirúrgico em uma posição mais distante em relação às anilhas nas regiões que não necessitavam de regularização. Essa técnica é possível, pois tanto o software de planejamento quanto o kit de instrumentação NGS-GM (Neodent) possuem duas alturas de anilhas (H9 – 9mm e H11- 11mm) que são selecionadas de acordo com a quantidade de tecido mucoso e ósseo e são posicionadas virtualmente em relação à posição final da plataforma do implante.

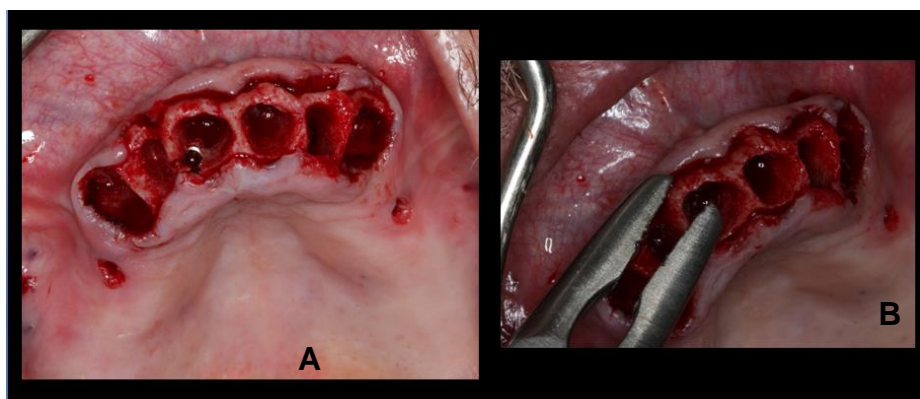


Figura 8 – A. Aspecto da maxila após a remoção do guia cirúrgico; B. Regularização óssea das regiões alveolares como planejado previamente.

As alturas dos mini-pilares cônicos GM (Neodent) que haviam sido selecionados no software foram confirmadas em boca e os componentes foram instalados (torque 32Ncm). Foi realizada gengivoplastia do tecido mucoso palatino em excesso e a sutura dos tecidos moles. Transferentes de moldeira aberta foram instalados sobre os mini-pilares com parafusos protéticos curtos e o guia multifuncional foi unido aos transferentes com resina tipo Pattern (GC LS, GC America, Alsip, IL, USA). Três pontos em resina foram realizados para refinamento da oclusão (Figura 9) e a moldagem com silicona de adição (Ylller, Neodent Brand, Pelotas, Brasil) foi realizada.



Figura 9 – Guia multifuncional em posição unido as transferentes de moldagem quadrados com parafusos protéticos curtos e 3 pontos em resina para refinamento oclusal.

Após 48 horas foi instalada a prótese dentogengival híbrida implantossuportada na maxila (Figura 10A e 10B), com barra fundida com cilindros de CoCr (Grand Morse, Neodent).



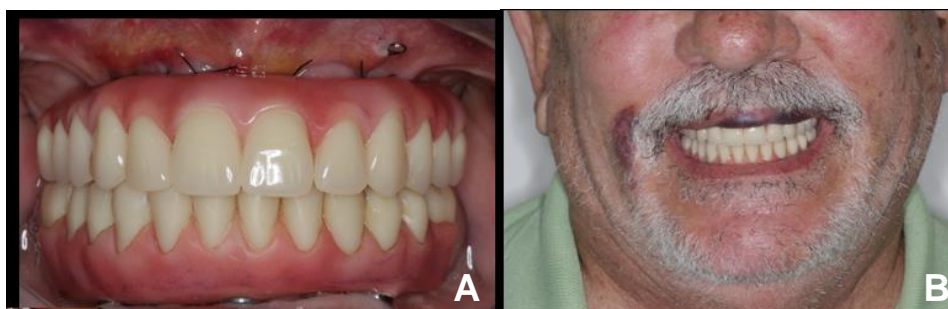


Figura 10 – Instalação da prótese maxilar após 48 horas. A. Aspecto oclusal frontal imediato; B. Sorriso frontal imediato.

Foi realizada uma tomografia pós-operatória para avaliação do posicionamento dos implantes (Figura 11A e 11B).

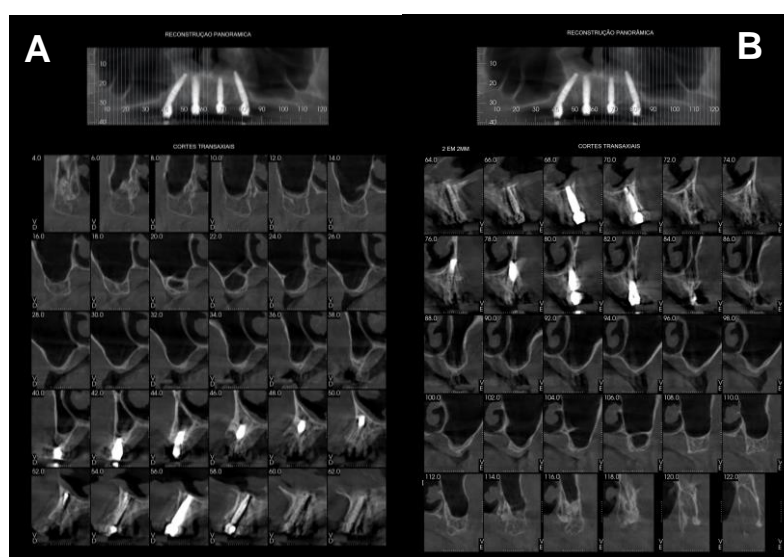


Figura 11 – TCFC pós-operatória. A. Cortes tomográficos mostrando os implantes nas regiões 15 e 12; B. E os implantes nas regiões 22 e 25.

As suturas foram removidas após 10 dias (Figura 12A). Foram realizados controles com 15, 30, 60, 90 e 120 dias pós-operatórios, mostrando estabilidade oclusal e satisfação do paciente com o tratamento, e a estética da prótese (Figura 12B e 12C).

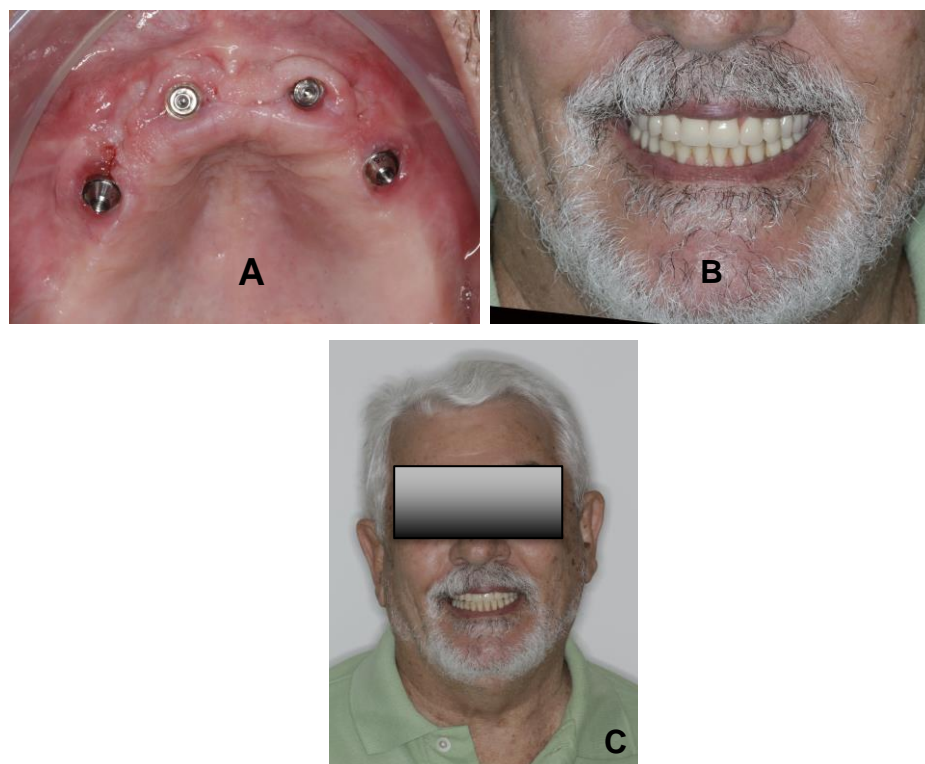


Figura 12 – Avaliação pós-operatória. A. Aspecto maxilar oclusal após a remoção da sutura após 10 dias; B. Aspecto facial final após 120 dias; C. Aspecto do sorriso final após 120 dias.

## DISCUSSÃO

As reabilitações com implantes podem exigir distintas abordagens cirúrgicas e protéticas. O uso das tecnologias digitais é relatado como preciso podendo ser indicado em casos unitários<sup>1</sup>, parciais e totais. Para uso da técnica digital, são necessários o escaneamento completo da dentição, tomografias e fotos digitais<sup>1,8</sup>.

À introdução do método CAD/CAM tem sido atribuída uma simplificação e melhoria do fluxo digital para reabilitações com prótese implantossuportadas<sup>10</sup>, ampliando as possibilidades de planejamentos, e permitindo um fluxo totalmente digital, sem moldagens, com uso de articulador digital, tendo maior rapidez nos planejamentos protéticos e cirúrgicos<sup>10</sup>. No entanto a aplicabilidade clínica do método precisa ser descrita, fato que encorajou esse relato.

Hoje, sabe-se que as fotografias digitais 2D são métodos seguros e aceitáveis a serem utilizados no planejamento das reabilitações orais<sup>3,11</sup>. Permitem mostrar aos pacientes as possibilidades dos resultados estéticos no sorriso e face, facilitando a comunicação, sendo utilizadas no planejamento do desenho do sorriso em softwares<sup>12</sup>. Neste caso clínico aqui relatado fica nítida a possibilidade de utilização das fotos clínicas padronizadas bidimensionais como ferramenta para transferência do caso para o articulador virtual. Vale salientar a necessidade da coleta das informações no exame clínico e a passagem dessas informações ao laboratório. São casos considerados casos com referências. Havia aqui a informação correta da DVO; a referência do comprimento dos dentes anteriores com a informação de seguir o comprimento dos elementos 22 e 23 e a referência fotográfica da linha bipupilar. Fatores que permitiram a transferência das informações corroborando com as informações já colocadas nos estudos<sup>3,11</sup>.

As posições dos implantes relacionadas ao osso e à prótese que foi entregue neste caso clínico corrobora com estudos<sup>2,8,13</sup> que consideram o fluxo de trabalho digital para a reabilitação implantossuportada como previsível. Corrobora também com estudo<sup>13</sup> que considera a cirurgia virtual guiada como vantajosa, com maior precisão nas posições dos implantes do que a instalação de implantes à mão livre.

O planejamento pré-cirúrgico do implante, juntamente com a navegação assistida da posição do implante, garantem melhores resultados no tratamento e poucas complicações no trans e pós-operatório<sup>14</sup>. e são o futuro para instalação dos implantes de uma forma mais segura e precisa.

Diversos relatos de casos clínicos<sup>1,2,4,8,11</sup> propõem um fluxo de trabalho digital utilizando fotografias digitais bidimensionais. Eas tecnologias de digitalizações modernas, os softwares de planejamento protético e os arquivos CAD, que oferecem recursos de compartilhamento e fusão de arquivos, combinados com um plano de tratamento sequenciado,

minimizam e controlam os desafios estéticos e funcionais, oferecendo novos caminhos na reabilitação oral, o que pode ser aqui confirmado. Apesar de não ter sido lançado mão de recursos mais sofisticados descritos, como escaneamento facial ou articulador virtual totalmente ajustável,<sup>15,16</sup> o caso pode ser muito bem reabilitado. Tendo inclusive permitido entender a necessidade de osteoplastia para adequar o espaço necessário para a prótese que o paciente conseguia custear, a prótese dentogengival do tipo híbrida.

Planejar o tratamento e executar a prótese provisória ou final em um ambiente virtual, antes da realização do tratamento, e entregar ao paciente uma prótese com precisão, que restaure a função, a oclusão e aprimore a estética dos dentes de maneira mais natural possível, é uma busca constante da reabilitação oral. No entanto, exige que o paciente arque com o custo de duas próteses: uma primeira fresada em PMMA e depois a segunda do tipo híbrida com barra metálica interna. Neste caso apresentado, o paciente possuía limitação financeira, o que impediu a indicação da prótese provisória fresada utilizando o fluxo digital. Então, está aqui descrita uma forma de utilizar o fluxo digital até a obtenção do guia multifuncional impresso e depois a migração do caso para o fluxo analógico. O modelo obtido com o guia posicionado foi montado em articulador semi-ajustável e forneceu todas as informações para a montagem dos dentes de estoque, que foram selecionados pelas medidas da montagem virtual. Assim, a prótese do tipo híbrida pode ser obtida em curto intervalo de tempo e ofereceu ao paciente a reabilitação oral esperada.

O planejamento reverso através do fluxo digital utilizando ferramentas sofisticadas como os softwares de planejamento protético e cirúrgico, permitem que a equipe odontológica trabalhe em um ambiente virtual para planejar e executar cada estágio do tratamento antes da realização no paciente.

## CONCLUSÃO

Com base na experiência coletada na condução deste caso, parece lícito concluir que as novas técnicas digitais permitem melhor posicionamento dos implantes associado a melhor diagnóstico do espaço necessário para a prótese. Além disso, permitem redução do tempo cirúrgico, o que pode ser muito importante para pacientes com saúde comprometida. Casos com referências dentárias permitem que as informações sejam facilmente passadas ao laboratório, o que reduz a quantidade de consultas, sem perda de qualidade. Isso resulta em boa experiência para o profissional e para o paciente.

## REFERÊNCIAS

1. Tsirogiannis P, Pieger S, Pelekanos S, Kourtis S. Surgical and prosthetic dental rehabilitation through a complete digital workflow - A case report. *Int J Comput Dent.* 2016;19(4):341-349.
2. Roberts M, Shull F, Schiner B. Maxillary full-arch reconstruction using a sequenced digital workflow. *J EsthetRestor Dent.* 2020 Jun;32(4):336-356.
3. Menezes M, Rosati R, Allievi C, Sforza C. A photographic system for the three-dimensional study of facial morphology. *Angle Orthod.* 2009;79:1070-7.
4. Harris BT, Montero D, Grant GT, Morton D, Llop DR, Lin WS. Creation of a 3-dimensional virtual dental patient for computer-guided surgery and CAD-CAM interim complete removable and fixed dental prostheses: a clinical report. *J Prosthet Dent.* 2017; 117: 197-204.
5. Lopes JFS, Pinto JHN, Lopes MMW, Mazottini R, Soares S. Interrelationship between implant and orthognathic surgery for the rehabilitation of edentulous cleft palate patients: a case report. *J Appl Oral Sci.* 2015; 23(2): 224-9.
6. Michelinakis, George andDimitrios,Nikolidakis. Using the surgical guide for impression-free digital bite registration in the edentulous maxilla - a technical note. *International Journal of Implant Dentistry* vol. 5,1 19. 22 May. 2019.
7. Cappare P, Sannino G, Minoli M, Montemezzi P, Ferrini F. Conventional versus Digital Impressions for Full Arch Screw-Retained Maxillary Rehabilitations: A Randomized Clinical Trial. *Int J Environ Res Public Health.* 2019 Mar 7;16(5):829.
8. Lo Russo L, Caradonna G, Salamini A, Guida L. A single procedure for the registration of maxillo-mandibular relationships and alignment of intraoral scans of edentulous maxillary and mandibular arches. *J Prosthodont Res.* 2020 Jan;64(1):55-59.

9. Pascual D, Vaysse J. Guided and computer-assisted implant surgery and prosthetic: the continuous digital workflow. *Rev StomatolChirMaxillofacChirOrale*. 2015;30:1-8.
10. Vandeweghe S, Vervack V, Dierens M, De Bruyn H. Accuracy of digital impressions of multiple dental implants: an in vitro study. *Clin Oral Implants Res*. 2017;28(6):648-653.
11. McLaren EA, Schoenbaum T. Digital photography enhances diagnostics, communication, and documentation. *Compend Contin Educ Dent*. 2011;32(4):36-8.
12. McLaren EA, Garber DA, Figueira J. The Photoshop Smile Design technique (part 1): digital dental photography. *Compend Contin Educ Dent*. 2013;34(10):772-76.
13. Smitkarn P, Subbalekha K, Mattheos N, Pimkhaokham A. The accuracy of single-tooth implants placed using fully digital-guided surgery and freehand implant surgery. *J Clinical Periodontology*. 2019;46:949-57.
14. Greenberg AM. Digital technologies for dental implant treatment planning and guided surgery. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 2015;27(2):319-40.
15. Joda T, Zarone F, Ferrari M. The complete digital workflow in fixed prosthodontics: a systematic review. *BMC Oral Health*. 2017;17(1):124.
16. Bohner L, Gamba DD, Hanisch M, Marcio BS Neto PT Laganá DC, Sesma N. Accuracy of digital technologies for the scanning of facial skeletal, and intraoral tissues: a systematic review. *J Prosthet Dent*. 2019;121:246-51.