

**UNIVERSIDADE BRASIL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOENGENHARIA
CAMPUS ITAQUERA**

ANTONIO VINICIOS DOS SANTOS NETO

**AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DA DESINFECÇÃO QUÍMICA E COM
RADIAÇÃO ULTRAVIOLETA NA ESTABILIDADE DIMENSIONAL DE
DIFERENTES MATERIAIS DE MOLDAGEM ODONTOLÓGICOS**

**EVALUATION OF THE EFFECTS OF CHEMICAL AND ULTRAVIOLET
RADIATION DISINFECTION ON THE DIMENSIONAL STABILITY OF
DIFFERENT DENTAL IMPRESSIONS MATERIALS**

São Paulo – SP

2021

ANTONIO VINICIOS DOS SANTOS NETO

**AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DA DESINFECÇÃO QUÍMICA E COM
RADIAÇÃO ULTRAVIOLETA NA ESTABILIDADE DIMENSIONAL DE
DIFERENTES MATERIAIS DE MOLDAGEM ODONTOLÓGICOS**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Bioengenharia da Universidade Brasil, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Mestre em Bioengenharia.

Prof. Dr. Ricardo Scarparo Navarro
Orientador

São Paulo – SP
2021

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Bibliotecas da Universidade Brasil,
com os dados fornecidos pelo (a) autor (a).

S233a SANTOS NETO, Antonio Vinicios dos

Avaliação dos efeitos da desinfecção química e com radiação ultravioleta na estabilidade dimensional de diferentes materiais de moldagem odontológicos / Antonio Vinicios dos Santos Neto. -- São Paulo: Universidade Brasil, 2021.

57 f. il. color.

Dissertação de Mestrado defendida no Programa de Pós-graduação do Curso de Bioengenharia da Universidade Brasil.

Orientação: Prof. Dr. Ricardo Scarparo Navarro.

1. Alginato. 2. Bioengenharia. 3. Desinfecção. 4. Elastômeros. 5. Radiação ultravioleta

I. Navarro, Ricardo Scarparo. II. Título.

CDD 620.82



TERMO DE APROVAÇÃO

ANTÔNIO VINÍCIOS DOS SANTOS NETO

**“AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DA DESINFECÇÃO QUÍMICA E COM
RADIÇÃO ULTRAVIOLETA NA ESTABILIDADE DIMENSIONAL DE
DIFERENTES MATERIAIS DE MOLDAGEM ODONTOLÓGICOS”**

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do título de **Mestre no Programa de Pós-Graduação em Bioengenharia** da Universidade Brasil, pela seguinte banca examinadora:

Prof.(a) Dr.(a) Ricardo Scarparo Navarro (presidente-orientador)

Prof.(a) Dr.(a) Amanda Farage Frade Barros (UNIVERSIDADE BRASIL)

Prof.(a) Dr.(a) Lara Jansiski Motta (UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO)

São Paulo, 26 de fevereiro de 2021
Presidente da Banca Prof.(a) Dr.(a). Ricardo Scarparo Navarro

Houve alteração do Título: sim () não (X):



Termo de Autorização

Para Publicação de Dissertações e Teses no Formato Eletrônico na Página WWW do Respetivo Programa da Universidade Brasil e no Banco de Teses da CAPES

Na qualidade de titular(es) dos direitos de autor da publicação, e de acordo com a Portaria CAPES no. 13, de 15 de fevereiro de 2006, autorizo(amos) a Universidade Brasil a disponibilizar através do site <http://www.universidadebrasil.edu.br>, na página do respectivo Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*, bem como no Banco de Dissertações e Teses da CAPES, através do site <http://bancodeteses.capes.gov.br>, a versão digital do texto integral da Dissertação/Tese abaixo citada, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira.

A utilização do conteúdo deste texto, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, fica condicionada à citação da fonte.

Título do Trabalho: **“AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DA DESINFECÇÃO QUÍMICA E COM RADIAÇÃO ULTRAVIOLETA NA ESTABILIDADE DIMENSIONAL DE DIFERENTES MATERIAIS DE MOLDAGEM ODONTOLÓGICOS”**

Houve alteração do Título: sim () não (X):

Autor(es):

Discente: **Antônio Vinícios dos Santos Neto**

Assinatura: _____

Orientador(a): **Prof.(a) Dr.(a) Ricardo Scarparo Navarro**

Assinatura: _____

Coorientador(a):

Assinatura: _____

Data: 26/02/2021

DEDICATÓRIA

A Deus, por me proporcionar perseverança durante toda a minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por ouvir minhas orações e não me apartar de suas graças, por ser a base, a força e minha Luz.

Aos meus pais, pelo apoio e incentivo que serviram de alicerce para as minhas realizações e conquistas.

Aos meus professores, pelas valiosas contribuições e terem proporcionado grande aprendizado durante todo o processo, não somente por fornecerem conhecimentos e técnicas, mas pelo despertar de uma forma especial, a busca pelo conhecimento da ciência em sua essência. Além do propósito científico, encontrei nos professores, um lado humano alicerçado em valores grandiosos, fazendo imperar no decorrer do curso, solidariedade, empatia, compreensão e acolhimento, criando um ambiente humano e acolhedor.

Em especial, agradeço por todo apoio que permitiram a realização desse trabalho, meu Orientador Prof. Dr. Ricardo Scarparo Navarro e a coordenadora e professora do Programa de Pós-Graduação em Bioengenharia da Universidade Brasil Profa. Dra. Silvia Cristina Nunez.

Com enorme carinho agradeço toda a ajuda e apoio na realização desse estudo do Prof. Dr. Daniel Souza Ferreira Magalhães, da Profa. Dra. Amanda Farage Frade Barros e da Profa. Dra. Alessandra Baptista.

Aos amigos do curso, que compartilharam dos inúmeros desafios que enfrentamos, sempre mantendo o espírito colaborativo, especialmente a Ellen Rose Azevedo de Gascon, Adenir Ferreira Pinto, Valeska Santana, por toda ajuda e generosidade.

Agradeço aos amigos queridos, que muito fizeram por mim, Prof. José Lucas Martins, Prof. Dr. Hatsuo Kubo (*in memoriam*), Claudio Martins Almeida, Dra. Mylva Fonsi, Lilian Maurer Lane, Prof. Rogério Chiavassa Neto, Prof. Matheus Chiavassa, Sandra Bertini, Yara de Carvalho Popiel, Laerte Macuso Junior.

Ao Programa de Pós-Graduação em Bioengenharia da Universidade Brasil, pela oportunidade, aprendizado constante e colaboração.

Agradeço Prof Dr Marco Antonio Zonta Pró-Reitor de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Brasil pelo Programa de Bolsas de Estudos Pró-Mestre da Universidade Brasil, que me foi concedida e propiciou a realização do Curso de Mestrado em Bioengenharia da Universidade Brasil.

Aos professores do Curso de Graduação de Odontologia-São Paulo da Universidade Brasil pela parceria e aprendizado constantes.

Aos funcionários da secretaria de Pós-Graduação e Técnicos dos Laboratórios de pesquisa do Instituto de Ciência e Tecnologia da Universidade Brasil.

Ao apoio da empresa BioLambda em nome do Prof Dr Caetano P. Sabino pelo empréstimo do equipamento de radiação UV-Surface utilizado nesse estudo.

RESUMO

A desinfecção de moldes obtidos com materiais de moldagem odontológicos está dentro dos protocolos de biossegurança, no controle da infecção cruzada de microrganismos em consultórios, laboratórios de prótese, profissionais e pacientes, sendo atualmente alvo de maior atenção devido a pandemia de COVID-19, com realização de protocolos e métodos alternativos de desinfecção. O objetivo do estudo foi comparar os efeitos da desinfecção física por radiação UV-C e desinfecção química na estabilidade dimensional de diferentes materiais de moldagem odontológicos. Foram utilizados moldes de hemi arcada de manequim de resina acrílica com materiais hidrocolóide irreversível (alginato) (n= 25) e elastômero (silicona de condensação) (n= 25), com diferentes métodos de desinfecção (n= 5): G1- controle negativo: nenhum tratamento, G2- Glutaraldeído 2% (10 min), G3- Hipoclorito de sódio 1% (10 min), G4- Radiação UV-C ($\lambda = 254 \text{ nm}$) (30 s), G5- Autoclave (controle positivo) (15 min). Os moldes após os tratamentos foram vazados com gesso especial. Após 24 h os modelos de gesso foram mensurados por pesquisador calibrado, cego, com paquímetro em locais determinados no 1 molar superior: face oclusal méso-distal (MD-O) e vestibulo-lingual (VL-O) e face vestibular cervico-oclusal (CV-O) e méso-distal (MD-V). Os dados foram tabulados e analisados pelos testes estatísticos de teste de Kolmogorov – Smirnov, Anova one-way e Tukey ($p < 0,05$). Não houve diferenças estatísticas significantes nos valores lineares dos modelos de gesso entre os métodos de desinfecção química (Glutaraldeído, Hipoclorito de sódio) e física (radiação UV-C) com o controle ($p > 0,05$), a autoclave apresentou diferença significativa em relação ao controle e os diferentes métodos de desinfecção ($p < 0,05$) com maior alteração dimensional para ambos materiais de moldagem. Pode-se concluir que os métodos de desinfecção química (Glutaraldeído 2%, Hipoclorito de sódio 1%) e física (radiação UV-C) mantiveram a estabilidade dimensional dos materiais de moldagem odontológicos alginato e elastômero (silicone de condensação).

Palavras-chave: Alginato. Bioengenharia. Desinfecção. Elastômeros. Radiação ultravioleta.

ABSTRACT

The disinfection of molds obtained with dental impression materials is within the biosafety protocols, in the control of cross-infection of microorganisms in dental offices, prosthesis laboratories, professionals and patients, being currently the target of greater attention due to the pandemic of COVID-19, with the implementation of alternative disinfection protocols and methods. The purpose of this study was to compare the effects of disinfection by ultraviolet radiation and chemical disinfection on dimensional stability of different dental molding materials. Acrylic resin mannequin molds with irreversible hydrocolloidal materials (alginate) (n = 25) and elastomer (condensation silicone) (n = 25) were used with different disinfection methods (n = 5): G1- negative control: no treatment, G2- Glutaraldehyde 2% (10 min), G3- Sodium hypochlorite 1% (10 min), G4- UV-C radiation ($\lambda = 254 \text{ nm}$) (30 s), G5- Autoclave (positive control) (15 min). The molds after the treatments were cast with special plaster. After 24 h, the plaster models were measured by a calibrated, blinded researcher, with a caliper in determined places on the upper first molar: mesio-distal (MD-O) and vestibulo-lingual (VL-O) and buccal cervical-occlusal face (CV-B) and mesio-distal (MD-V). The data were tabulated and analyzed using the statistical tests of Kolmogorov-Smirnov, ANOVA one-way and Tukey tests ($p < 0.05$). There were no statistically significant differences in the linear values of plaster models between chemical (Glutaraldehyde 2%, sodium hypochlorite 1%) and physical (UV-C radiation) disinfection methods with the control ($p > 0.05$), the autoclave showed a significant difference in relation to the control and the different methods of disinfection ($p < 0.05$) with greater dimensional change for both impression materials. It can be concluded that the methods of chemical disinfection (Glutaraldehyde 2%, Sodium hypochlorite 1%) and physical (UV-C radiation) maintained the dimensional stability of the dental impression materials alginate and elastomer (condensation silicone).

Keywords: Alginate. Bioengineering. Disinfection. Elastomers. UV radiation.

DIVULGAÇÃO E TRANSFERÊNCIA DE CONHECIMENTO

RELEVÂNCIA DO ESTUDO PARA A BIOENGENHARIA

O presente estudo se enquadra na área de concentração de Fotobiomodulação, Biomarcadores e Sistemas Diagnósticos na linha de pesquisa Agentes eletrofísicos em saúde dentro do projeto “Processos Oxidativos Avançados”. A relevância do trabalho é avaliar os efeitos de diferentes métodos de desinfecção química e física como a radiação ultravioleta na estabilidade dimensional de diferentes materiais de moldagem odontológicos, buscando comparar recursos convencionais e consagrados de amplo uso na prática clínica com método baseado na Fototerapia para descontaminação de superfícies, como a radiação UV-C como método sustentável, sem geração de resíduos de contaminação ao meio ambiente, praticidade de técnica, seguro desde que sigam rigorosamente as normas de segurança, e efetividade antimicrobiana, auxiliando no desenvolvimento de protocolos e equipamentos que diminuam o risco de infecção cruzada na odontologia, e outras áreas da Saúde.

LISTA DE FIGURAS (Obrigatório se houver mais de uma)

Figura 1: Solução de Glutaraldeido 2%.....	32
Figura 2: Molde em alginato, pulverizado com Glutaraldeido 2%.....	32
Figura 3: Molde em silicone, pulverizado com Glutaraldeido 2%.....	33
Figura 4: Solução de NaClO 1%.....	33
Figura 5: Molde em alginato, pulverizado com NaClO 1%.....	33
Figura 6: Molde em silicone, pulverizado com NaClO 1%.....	34
Figura 7: Equipamento de Luz UV-C.....	34
Figura 8: Molde em alginato exposto a Luz UV-C.....	34
Figura 9: Molde em silicone exposto a Luz UV-C.....	35
Figura 10: Equipamento de Autoclave.....	35
Figura 11- Esquema representativo do 1° molar superior e pontos referência para realização das mensurações lineares para avaliação da estabilidade dimensional do material de moldagem.....	36
Figura 12: Modelo de gesso com as marcações para mensuração.....	37
Figura 13: Mensuração do modelo de gesso com paquímetro.....	37
Figura 14 – Média e desvio padrão das medidas lineares (mm) MD-O dos modelos de gesso nos diferentes métodos de desinfecção dos moldes de alginato. * $p < 0,05$ diferenças estatísticas significativas entre grupos Controle (G1) e desinfecção (G2, G3, G4, G5). # $p < 0,05$ diferenças estatísticas significativas entre os grupos Autoclave 9(G5) e grupos Controle (G1) e desinfecção (G2, G3, G4).....	36
Figura 15 – Média e desvio padrão das medidas lineares (mm) MD-O dos modelos de gesso nos diferentes métodos de desinfecção dos moldes de elastômero. * $p < 0,05$ diferenças estatísticas significativas entre grupo Controle (G1) e grupos desinfecção (G2, G3, G4). # $p < 0,05$ diferenças estatísticas significativas entre grupo Autoclave (G5) e grupos desinfecção (G2, G3, G4)	40
Figura 16 – Média e desvio padrão das medidas lineares (mm) VP-O dos modelos de gesso nos diferentes métodos de desinfecção dos moldes de alginato.....	42
Figura 17 – Média e desvio padrão das medidas lineares (mm) VP-O dos modelos de gesso nos diferentes métodos de desinfecção dos moldes de elastômero. * $p < 0,05$ diferenças estatísticas significativas entre grupo Autoclave (G5) e grupos Controle (G1) e desinfecção (G2, G3, G4)	44
Figura 18 – Média e desvio padrão das medidas lineares (mm) CO-V dos modelos de	

gesso nos diferentes métodos de desinfecção dos moldes de alginato. * $p < 0,05$ diferenças estatísticas significativas entre grupo Autoclave (G5) e grupos Controle (G1) e desinfecção (G2, G3, G4).....	45
Figura 19 – Média e desvio padrão das medidas lineares (mm) CO-V dos modelos de gesso nos diferentes métodos de desinfecção dos moldes de elastômero. * $p < 0,05$ diferenças estatísticas significativas entre grupo Autoclave	46
Figura 20 – Média e desvio padrão das medidas lineares (mm) MD-V dos modelos de gesso nos diferentes métodos de desinfecção dos moldes de alginato. * $p < 0,05$ diferenças estatísticas significativas entre grupo Autoclave (G5) e grupos Controle (G1) e desinfecção (G2, G3, G4).....	47
Figura 21 – Média e desvio padrão das medidas lineares (mm) MD-V dos modelos de gesso nos diferentes métodos de desinfecção dos moldes de elastômero. * $p < 0,05$ diferenças estatísticas significativas entre grupo Autoclave (G5) e grupos Controle (G1) e desinfecção (G2, G3, G4).....	48

LISTA DE SÍMBOLOS

Centímetro	cm
Comprimento de onda – lambda	λ
Graus Celsius	°C
Hipoclorito de sódio	NaClO
Joule por centímetro quadrado	J/cm ²
Microlitro	μ l
Nanômetro	nm
Porcentagem	%
Potencial de hidrogênio	pH
Radiação Ultravioleta	Luz UV
Rotação por minuto	RPM

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 OBJETIVOS	22
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	22
3 REVISÃO DA LITERATURA	23
4 MATERIAL E MÉTODOS	29
4.1- MATERIAIS DE MOLDAGEM.....	29
4.2- DESINFECÇÃO DOS MOLDES	31
4.3- PREPARO DO MODELO DE GESSO.....	35
4.4- MENSURAÇÕES DOS MODELOS DE GESSO.....	36
4.5 ANÁLISE DOS DADOS	37
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	38
6 CONCLUSÃO	51
REFERÊNCIAS	52

1 INTRODUÇÃO

A Os modelos obtidos por meio da moldagem apresentam invariavelmente diferentes graus de alteração dimensional (CORSO et al. 1998; ENDO; FINGER, 2006; AL-BARKI et al., 2007), gerando a hipótese de que a composição dos materiais de moldagem, habilidade e domínio da técnica pelo operador, material de moldagem mais indicado para a situação clínica (moldagem de tecidos moles, dentes íntegros, dentes com preparos cavitários, controle de umidade e sangramento, necessidade de maior cópia de detalhes), o tempo decorrido entre o ato da moldagem e o preparo do modelo, com vazamento do gesso, técnica de descontaminação do molde podem ter influência na estabilidade dimensional dos materiais de moldagem (GONÇALVES, 2008).

O material de moldagem deve apresentar estabilidade dimensional ao longo do tempo, mesmo após realização dos procedimentos químicos e ou físicos de descontaminação, sendo possível realizar o vazamento do gesso de acordo com a conveniência do operador (GUBEISI, 1989). Porém, os materiais apresentam limitações, com particularidades, vantagens e desvantagens, como os hidrocolóides (alginato) que são suscetíveis a perda e ganho de água e alteração dimensional, a liberação de água como subproduto na reação de presa dos polissulfetos, liberação de álcool etílico como subproduto da reação de presa do silicone por condensação e o comportamento hidrofílico do poliéter (ANUSAVICE, 2003; DONOVAN *et al*, 2004, GONÇALVES, 2008; PHILLIPS, 1993; McCABE; WALLS, 1997; CRAIG; POWERS; WATAHA, 2002; ANUSAVICE, 2005)

O alginato é um hidrocolóide irreversível, um material baseado em ágar e água, hidrofílico, de fácil manipulação, baixo custo, alto escoamento, bom tempo de trabalho, relativa reprodutibilidade dos detalhes das superfícies, com maior cópia dos tecidos moles, necessidade de produção do modelo em curto tempo pós moldagem, sendo indicado para modelos de estudo e quando não necessidade de cópia de detalhes (ALZAIN 2020, DEMAJO et al 2016; PHILLIPS, 1993; McCABE; WALLS, 1997; CRAIG; POWERS; WATAHA, 2002; ANUSAVICE, 2005)

O elastômero é um material não aquoso e elástico, sendo classificados em silicone de condensação e silicone de adição, apresenta custo mais elevado, manipulação que requer treinamento específico, e dependendo do material pode ser utilizada seringas e sistemas de auto mistura, com estabilidade dimensional, podendo

ser produzido o modelo em maior tempo pós moldagem, reduzida distorção, alta reprodutibilidade e cópia dos detalhes em tecidos moles e, principalmente, nas estruturas dentais, como os preparos cavitários. Os elastômeros apresentam diferenças entre os silicões de condensação e o de adição, em relação ao custo, técnica de moldagem, tempo de vazamento do gesso, reprodutibilidade dos detalhes, escoamento e rasgamento (ALZAIN 2019, DEMAJO et al 2016, MUSHTAQ; KHAN 2019; PHILLIPS, 1993; CRAIG; POWERS; WATAHA, 2002; ANUSAVICE, 2005)

A moldagem é o ato realizado com moldeiras e materiais, com propriedades e características específicas, visando produzir um molde, que é a cópia negativa total ou parcial da cavidade bucal ou estruturas, esse após ser preenchido com materiais específicos (gesso, resinas) há a produção do modelo que é a cópia positiva das estruturas que foram moldadas, tendo a função de registrar e reproduzir os detalhes da cavidade bucal, como dentes e tecidos moles. A função do modelo pode ser estudo e planejamento de restaurações diretas ou indiretas e próteses, treinamento de preparos cavitários, reprodução de estruturas da cavidade bucal para posterior trabalho do técnico em prótese dental (confecção de restaurações indiretas, próteses parciais fixas ou removíveis, prótese total, aparelhos ortodônticos e ortopédicos, protetores bucais, guias para cirurgias ortognáticas e implantodontia) (ALMORTADI; CADWIK, 2010; PHILLIPS, 1993; ANUSAVICE, 2005)

Os moldes tem contato direto com fluidos bucais como saliva, sangue e fluido gengival, portanto apresentam-se altamente contaminados por microrganismos presentes no meio bucal. Após o ato de moldagem, a manipulação dos moldes bem como dos modelos de gesso apresentam alto risco de contaminação cruzada, e transmissão de doenças aos profissionais de saúde (dentistas, auxiliares odontológicos), técnicos de laboratório de prótese, pacientes, tornando fundamental incluir dentro dos protocolos de biossegurança das clínicas odontológicas procedimentos de desinfecção dos moldes e modelos (AMERICAN DENTAL ASSOCIATION, 1988; PHILLIPS, 1993; AMERICAN DENTAL ASSOCIATION, 1996; CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION, 2003; ANUSAVICE, 2005; TSENG; LI, 2007; ALMORTALDI; CHADWICK, 2010; MUSHTAG; KHAN, 2018).

De acordo com a ADA (AMERICAN DENTAL ASSOCIATION, 1988; AMERICAN DENTAL ASSOCIATION, 1996) recomenda realizar a lavagem dos moldes com água corrente e a desinfecção dos moldes dentais imediatamente após

sua remoção da boca do paciente para evitar infecção cruzada entre os pacientes e a equipe odontológica e laboratórios de prótese (AMERICAN DENTAL ASSOCIATION, 1996).

Na pandemia mundial de COVID-19 em 2020 e 2021, as condutas de biossegurança nos diferentes procedimentos nas áreas da Saúde se tornaram muito mais rigorosas, observando os detalhes e riscos de contaminação cruzada. São utilizados agentes químicos e físicos para desinfecção, buscando efetividade antimicrobiana sem promover dano ou alteração nas propriedades dos instrumentais e materiais, além da melhoria de técnicas convencionais existentes e avaliação de novas técnicas como a utilização da Fototerapia com radiação UV. As condutas de desinfecção de materiais provenientes da cavidade bucal foram revistas por órgãos regulatórios, reforçando a atenção do profissional para as etapas dos procedimentos de desinfecção. A cavidade bucal é fonte de potencial contaminação de microrganismos, como o Sars-CoV2 em pacientes sintomáticos e assintomáticos, além de outras doenças como hepatite, sífilis, AIDS e outras (ALMORTALDI; CHADWICK, 2010; MELO NETO *et al* 2020).

A desinfecção pode ocorrer através de método químico em que um desinfetante químico (hipoclorito de sódio, glutaraldeído, água oxigenada, ácido peracético, digluconato de clorexidina) é aplicado à superfície dos materiais de moldagem por pulverização ou imersão (VIDYA; SHETTY; SHENOY KAMALAKANTH, 2007).

No método de desinfecção química as soluções de glutaraldeído atuam pela fixação da membrana celular e bloqueiam a liberação de componentes celulares, promovendo a morte dos microrganismos, sendo um material de amplo uso no controle de contaminação cruzada e prevenção de infecções (VIDYA; SHETTY. SHENOY KAMALAKANTH, 2007)

No estudo de Lepe, Johnson e Berg (2007) avaliaram a estabilidade dimensional dos materiais de moldagem elastoméricos após a desinfecção com glutaraldeído a 2% e observaram que a precisão das moldagens foi seriamente afetada, indo em uma linha de estudo que mostram os efeitos danosos dos desinfetantes químicos na estabilidade dimensional dos materiais de moldagem.

No estudo de Nimonkar *et al* (2019) foram observadas alterações dimensionais significativas nos moldes de silicone de adição quando submetidas a desinfecção com glutaraldeído 2% e hipoclorito de sódio 1%, enquanto as amostras

desinfetadas com Luz UV não apresentaram alterações dimensionais significativas, sendo que quando foi utilizado hipoclorito de sódio 1% houve maior discrepância nas dimensões quando comparadas ao grupo desinfetado com glutaraldeído 2%.

No método de desinfecção química Hipoclorito de sódio a 1% (NaClO) é um antimicrobiano muito utilizado para desinfecção em diferentes aplicações clínicas, ambientais, indústria, alimentos, com amplo espectro de atividade antimicrobiana, não é tóxico na concentração indicada, incolor, não pigmenta o material e possui custo baixo, pode gerar compostos químicos residuais ao ambiente (SARTORI *et al*, 2020; LEPE; JOHNSON; BERG, 2007)

O método de desinfecção física pode ser baseado no calor seco (estufa) ou úmido (autoclave) (térmico) ou fototerapia com radiação eletromagnética (Raio gama, UV), fototérmico (lasers de alta potência ou luz em alta intensidade). A radiação ultravioleta C (UV-C) é um comprimento de onda naturalmente emitido pelo sol, representando cerca de 10% de seu total de luz emitida. Apenas uma pequena porção do espectro de luz solar tem propriedades antimicrobianas diretas (UV-C). No entanto, uma vez que a maior parte da luz UV-C é filtrada pela camada de ozônio atmosférico, em termos práticos, a atividade antimicrobiana associada à luz solar é causada principalmente por reações fotoquímicas induzidas por UV-A e UV-B que são absorvidos por cromóforos endógenos (BECK *et al*, 2007; ALZAIN 2020).

A radiação UV é absorvida diretamente pelas bases pirimidínicas causando sua dimerização, o que leva a inativação por danos ao DNA ou RNA (BECK *et al*, 2015). A timina é o principal cromóforo do DNA, enquanto uracila é sua contraparte no RNA. Após a exposição a UV-C, a timina e a uracila formam ciclobutano dímeros e ligações cruzadas de pirimidina-proteína (BECK *et al*, 2015). Portanto a radiação ultravioleta tem um poderoso efeito antimicrobiano, pois atua no DNA das células resultando em sua destruição (GODBOLE *et al.*, 2014; ALZAIN 2020).

Deve ser enfatizado que o uso de UV-C deve ser limitado a objetos inanimados, pois é altamente perigoso para a pele humana e olhos. (BECK *et al*, 2007; BECK, 2014; BECK *et al*, 2015). A *International Ultraviolet Association* (IUVA) divulgou recentemente um informativo detalhando a eficácia de UV em SARS-CoV-2 (IUVA, 2020) em que destacam as normas internacionais de segurança para exposição as radiações, destacando os requisitos para utilização dos equipamentos de desinfecção UV-C e os protocolos. A luz UV-C ($\lambda = 254 \text{ nm}$) é altamente prejudicial aos olhos e pele e, portanto, deve ser utilizada em condições e ambientes sem a exposição humana

direta, com as proteções devidas (BECK *et al*, 2007; BECK, 2014; BECK *et al*, 2015; BECK *et al*, 2015; BECK *et al*, 2016; ALZAIN 2020)

As lâmpadas UV-C têm sido usadas em ambientes hospitalares, industriais, laboratórios para descontaminação de superfícies, ambientes, objetos, sendo muito efetivo e útil na redução microbiana em superfícies contaminadas por fluidos biológicos e aerossóis contaminados com vírus, bactérias e fungos. O efeito antimicrobiano da radiação UV-C é dependente da umidade relativa do ar, intensidade (potência) de emissão do equipamento, distância das superfícies alvo, tempo de exposição, superfície e área de exposição (especialmente em ambientes, salas), interação da luz com as superfícies alvo (AERAN *et al*, 2015; BECK *et al*, 2014; BECK *et al*, 2015; BECK *et al*, 2015; BECK *et al*, 2016; BOYLAN *et al.*, 1987; ISHIDA *et al.*, 1991; GODBOLE *et al.*, 2014; ALZAIN 2020)

A eficácia da desinfecção de materiais de moldagem com radiação UV depende do tempo de exposição, da intensidade da radiação e a radiação acessar toda a superfície do material (ALZAIN 2020). Estudos que utilizaram a radiação UV mostraram que a desinfecção pode ser alcançada para o alginato e o material de impressão de silicone de adição após 10 min de exposição a UV (AERAN *et al.*, 2015), no entanto, uma desinfecção por UV de 10 min resultou em alterações dimensionais insignificantes das impressões de polissiloxano de vinil (GODBOLE *et al.*, 2014, NIMONKAR *et al.*, 2019). Da mesma forma, uma exposição máxima de 3 min ao UV foi considerada suficiente para desinfecção completa do poliéter (AERAN *et al.*, 2015). Portanto, a luz ultravioleta foi recomendada para a desinfecção de materiais de impressão (GODBOLE *et al.*, 2014; MILLAR; DEB, 2014; ZHANG *et al.*, 2017; ALZAIN 2020; BOTTA *et al* 2020).

Um fator muito importante e cada vez mais valorizado na atualidade é a questão ecológica, pois o uso da luz UV-C em substituição a desinfecção química, sendo efetivo na redução microbiana e não gera resíduos (líquidos ou gasosos) que podem ter risco de contaminação ambiental e para os operadores na inalação, contato com a pele ou olhos. Assim o uso da Fototerapia com UV-C é um recurso efetivo na descontaminação (AERAN *et al*, 2015; BECK *et al*, 2014; BECK *et al*, 2015; BECK *et al*, 2015; BECK *et al*, 2016; BOYLAN *et al.*, 1987; ISHIDA *et al.*, 1991; GODBOLE *et al.*, 2014; BOTTA *et al* 2020), e “ecologicamente limpo” e efetivo nas diferentes áreas da saúde e indústria de fármacos, área de controle de qualidade e contaminação, ambiental, alimentícios.

O controle de infecção é um conceito importante na prática odontológica atual, sendo que a desinfecção de moldes dentais faz parte do dia a dia de uma clínica odontológica. Após a desinfecção, é importante que as impressões permaneçam com estabilidade dimensional, mantendo a fidelidade do registro das estruturas bucais, e consequentemente melhores resultados de adaptação das restaurações ou próteses confeccionadas a partir dos modelos.

O presente estudo visou avaliar os efeitos de diferentes métodos de desinfecção química e física como a radiação ultravioleta na estabilidade dimensional de diferentes materiais de moldagem odontológicos, buscando comparar recursos convencionais e consagrados de amplo uso na prática clínica com método baseado na Fototerapia para descontaminação de superfícies, como a radiação UV-C que é um método sustentável, sem geração de resíduos de contaminação ao meio ambiente, praticidade de técnica, seguro desde que sigam rigorosamente as normas de segurança das radiações, e efetividade antimicrobiana, auxiliando no desenvolvimento de protocolos e equipamentos que diminuam o risco de infecção cruzada na odontologia, e outras áreas da Saúde.

1.1 HIPÓTESE

Os métodos de desinfecção física (radiação UV-C e autoclave) e desinfecção química (Glutaraldeído 2% e Hipoclorito de sódio 1%) mantem a estabilidade dimensional dos moldes dos materiais de moldagem alginato e elastômero (silicone de condensação).

2 OBJETIVOS

Comparar os efeitos da desinfecção por radiação ultravioleta e desinfecção química na estabilidade dimensional de diferentes materiais de moldagem odontológicos.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Comparar a estabilidade dimensional de moldes de alginato do grupo controle (sem tratamento) e entre os diferentes métodos de desinfecção química (Glutaraldeído 2% e Hipoclorito de sódio 1%) e desinfecção física (radiação UV-C e autoclave) com parâmetro específico.

Comparar a estabilidade dimensional de moldes de elastômero (silicone de condensação) do grupo controle (sem tratamento) e entre os diferentes métodos de desinfecção química (Glutaraldeído 2% e Hipoclorito de sódio 1%) e desinfecção física (radiação UV-C e autoclave) com parâmetro específico.

3 REVISÃO DA LITERATURA

O controle de infecção é um conceito importante na prática odontológica atual. A desinfecção de moldes dentais faz parte do dia a dia de uma clínica odontológica. Após a desinfecção, é importante que as impressões permaneçam com estabilidade dimensional, mantendo a fidelidade do registro das estruturas bucais, e consequentemente melhores resultados de adaptação das restaurações ou próteses confeccionadas a partir dos modelos.

Sartori et al (2020) afirma que os moldes tem contato direto com fluidos bucais como saliva, sangue e fluido gengival, portanto apresentam-se altamente contaminados por microrganismos presentes no meio bucal. Após o ato de moldagem, a manipulação dos moldes bem como dos modelos de gesso, apresentam alto risco de contaminação cruzada, e transmissão de doenças aos profissionais de saúde (dentistas, auxiliares odontológicos), técnicos de laboratório de prótese, pacientes, tornando fundamental incluir dentro dos protocolos de biossegurança das clínicas odontológicas procedimentos de desinfecção dos moldes e modelos.

Lopes e Luis (2006) pesquisando a estabilidade dimensional de silicones de condensação, com tempos diferentes de vazamento do gesso (30 min, 36 h, 72h) e analisando a estabilidade dimensional dos modelos foi observado resultados satisfatórios nos grupos avaliados. De acordo com os autores, o conhecimento das características dos materiais e técnicas de moldagem orienta o profissional na seleção do material, em função das diferentes situações clínicas. Os elastômeros apresentam diferentes características quanto à estabilidade dimensional, no entanto, esta limitação pode ser compensada desde que se respeite o tempo de vazamento preconizado pelo fabricante. Existe uma série de fatores que podem atuar na estabilidade dimensional das silicones: conservação antes do uso, proporção e manipulação corretas do material, tempo e local de armazenagem do molde, vazamento do modelo de gesso pós moldagem.

O vazamento imediato de moldes de silicone de condensação tem por objetivo compensar a contração do material, que ocorre devido a volatilização do álcool etílico que é o subproduto da polimerização do material, assim é fundamental respeitar o tempo de até 30 minutos para minimizar tais interferências. A preocupação por parte

dos fabricantes nos últimos anos tem sido no sentido de melhorar algumas características destes materiais, entre elas a estabilidade dimensional e a sua afinidade por água (propriedade hidrofílica).

No estudo de Goel et al (2014) foram avaliadas a irradiação de microondas e a desinfecção química com hipoclorito de sódio 0,07% na estabilidade dimensional de moldes de Kalstone. As impressões foram contaminadas com *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa*, e desinfetadas por microondas ou quimicamente ou controle. Na comparação foi observada diferença significativa na carga microbiana entre micro-ondas em comparação a desinfecção química ($p < 0,001$). Os moldes de pedra de Kala irradiados por micro-ondas mostraram-se um método de desinfecção melhor quando comparados com o molde incorporado de hipoclorito de sódio a 0,07% desinfetado quimicamente. Nenhuma diferença significativa foi observada na estabilidade dimensional dos moldes para ambas as técnicas.

Em resposta ao aumento da infecção cruzada na odontologia, medidas de controle têm sido sugeridas para a desinfecção de moldes dentais. Há uma grande necessidade da manutenção da estabilidade dimensional dos moldes e precisão dos modelos de gesso, vários fatores devem ser considerados na seleção de um agente desinfetante apropriado para qualquer material de moldagem, como descrito no estudo de Tullne; Commette e Moon (1988) que mostraram o efeito da imersão durante 15 min na solução de hipoclorito de sódio de moldes de hidrocolóide irreversível (alginato) resultando em degradação do material.

Estudo de Nassar et al (2017) investigaram a estabilidade dimensional de diferentes elastômeros (silicones) quando armazenadas por até 2 semanas, com e sem o uso de um procedimento de desinfecção padrão. Conforme descrito pela especificação da ADA nº 19, discos de cada material foram imersos em uma solução de glutaraldeído 2,5% por 30 minutos. As medições de estabilidade dimensional foram calculadas imediatamente após a fabricação e repetidas nos mesmos discos após 7 e 14 dias de armazenamento. Os dados foram analisados e mostraram que a contração média dos discos foi inferior a 0,5% em todos os tempos de teste, houve uma diferença estatisticamente significativa após armazenamento de 2 semanas entre os grupos desinfetados e não desinfetados ($p < 0,001$). Embora não tenha havido diferença estatisticamente significativa entre os materiais no momento da fabricação, a contração dos materiais aumentou com o armazenamento por 1 e 2 semanas. Os

materiais de moldagem apresentaram-se estáveis dimensionalmente para uso clínico após desinfecção por 30 minutos em glutaraldeído e armazenamento por até 2 semanas.

Estudo de Khatri et al. (2020) comparou os efeitos da desinfecção química na reprodução de detalhes de superfície (RDS) e na estabilidade dimensional dos elastômeros e poliéter. Os espécimes foram imersos em glutaraldeído (Cidex) 2,45% e hipoclorito de sódio (Hypo) 3,0% por 15 min e 12 h de imersão, após foram realizadas avaliações usando estereomicroscópio e paquímetro. Foi observado que a estabilidade dimensional no intervalo de tempo 12 h apresentou diferença significativa para os grupos controle e glutaraldeído e hipoclorito. As impressões apresentam estabilidade dimensional e RDS aceitáveis para uso clínico com desinfecção por imersão.

Na revisão sistemática e estudo de meta-análise realizada por AlZain (2020) mostraram os diferentes métodos e materiais de desinfecção e as evidências existentes sobre seus efeitos nas propriedades dos diferentes materiais de moldagem. Foi realizada busca nos bancos de dados MEDLINE (PubMed), Science Direct e Google Scholar entre janeiro de 2000 e julho de 2019. Total de 70 artigos foram considerados relevantes e incluídos neste estudo. Os estudos foram conduzidos para determinar o efeito dos diferentes métodos de desinfecção e materiais nas propriedades dos diferentes materiais de impressão, como estabilidade dimensional, molhabilidade e rugosidade da superfície. Enquanto alguns estudos relataram mudanças significativas nas propriedades dos materiais de impressão, outros relataram nenhuma mudança ou efeitos insignificantes menores. Embora os achados dos estudos sejam controversos, deve-se tomar cuidado para evitar distorção das impressões e perda dos detalhes da superfície, o que pode afetar adversamente a precisão do ajuste das restaurações. Portanto, estudos mais bem planejados e padronizados são necessários para avaliar o efeito de diferentes desinfetantes comumente usados nas propriedades dos materiais de impressão. Além disso, os fabricantes devem ser encorajados a recomendar métodos e materiais de desinfecção específicos para desinfetar os materiais de impressão para garantir sua precisão ideal.

No estudo de Queiros et al (2013) foi comparada a estabilidade dimensional de moldes obtidos a partir de moldagens de silicone e poliéter de adição que foram imersos por 10 min em solução de ácido peracético 0,2% ou hipoclorito de sódio 1%.

Não houve diferença estatística significativa entre as impressões de silicone de adição e poliéter, independentemente dos materiais desinfetantes. Pode-se concluir que a desinfecção com os agentes propostos não produziu alterações significativas nas moldagens e o ácido peracético e hipoclorito de sódio podem ser considerados agentes desinfetantes confiáveis para desinfetar moldes dentais.

Segundo Langenwalter et al (1990), no mundo há uma grande conscientização pública sobre doenças infecciosas concentrando a atenção na prevenção de doenças nosocomiais. As dificuldades de esterilização das moldagens levaram à desinfecção química como alternativa. A literatura recente indica uma falta de consenso entre os pesquisadores sobre a distorção causada pela desinfecção. Os materiais de moldagem polissulfeto, poliéter e vinil polissiloxano (elastômero silicone de adição) foram desinfetados por imersão em iodo, hipoclorito de sódio e glutaraldeído e foi avaliada a distorção pelo uso de uma matriz de aço inoxidável (especificação ADA No. 19), sendo observado que as variações das dimensões lineares após a desinfecção foram clinicamente insignificantes.

Azevedo et al (2019) avaliaram a eficácia antimicrobiana e o impacto na estabilidade dimensional de impressões de silicone de adição após lavagem com água e as soluções de desinfecção (peróxido de hidrogênio 3%, desinfetante comercial MD520 (Durr) e 1% e 5,25% de hipoclorito de sódio). Os resultados do estudo mostraram que a lavagem com água não altera a estabilidade dimensional das impressões de silicone de adição, mas não reduz a carga microbiana do material ($p > 0,05$). Por outro lado, a desinfecção do silicone de adição por imersão com peróxido de hidrogênio 3%, MD520 (Durr) ou hipoclorito de sódio a 1% e 5,25% não altera a estabilidade dimensional significativamente, mas reduz $> 99,9\%$ da carga microbiana das impressões ($p < 0,001$). Todos os desinfetantes químicos testados mostraram alta eficiência antimicrobiana sem alterações significativas na forma tridimensional das impressões. O peróxido de hidrogênio e o hipoclorito de sódio são de particular importância porque são facilmente acessíveis em consultórios odontológicos.

Silva e Gonçalves (2004) avaliaram a estabilidade dimensional dos silicones de condensação pesada e leve (Optosil Confort e Xantopren VL Plus); para moldagem odontológica após imersão em solução desinfetante (hipoclorito de sódio 1% e Glutaraldeído 2%) por 10 e 20 min. Impressões foram obtidas através de moldeiras perfuradas de aço inoxidável, de acordo com a especificação n.º 19 da ADA. Depois

de removidos das soluções, os corpos de prova foram lavados em água corrente por 15 s, secos em papel absorvente e medidos 3 vezes usando um microscópio óptico. A análise estatística mostrou que as diferenças nas dimensões lineares são estatisticamente significantes ($p > 0,05$) após sua imersão em solução de hipoclorito de sódio 1% e glutaraldeído 2% até 20 min. Os resultados indicaram que as soluções testadas podem ser seguramente empregadas na desinfecção de silicões durante os procedimentos clínicos de reabilitação protética.

Beck et al (2014), Beck et al (2015), Beck et al (2015) e Beck et al (2016) mostraram que o método de desinfecção física com a radiação ultravioleta C (UV-C), é utilizado comprimento de onda naturalmente emitido pelo sol, representando 10% de seu total de luz. Apenas uma pequena porção do espectro de luz solar tem propriedades antimicrobianas diretas (UV-C). No entanto, uma vez que a maior parte da luz UV-C é filtrada pela camada de ozônio atmosférico, em termos práticos, a atividade antimicrobiana associada à luz solar é causada principalmente por reações fotoquímicas induzidas por UV-A e UV-B que são absorvidos por cromóforos endógenos. No mecanismo de ação da UV-C é absorvido diretamente pelas bases pirimidínicas causando sua dimerização, o que leva a inativação por danos ao DNA ou RNA. A timina é o principal cromóforo do DNA, enquanto uracila é sua contraparte no RNA. Após a exposição a UV-C, a timina e a uracila formam ciclobutano dímeros e ligações cruzadas de pirimidina-proteína. Deve ser enfatizado que o uso de UV-C deve ser limitado a objetos inanimados, pois é altamente perigoso para a pele humana e olhos.

No estudo de Nimonkar et al (2019) realizaram comparação dos efeitos dos desinfetantes químicos (glutaraldeído 2% por 20 min, hipoclorito de sódio 1% por 20 min) com desinfecção física (luz UV por 20 min) e amostras não foram submetidas a desinfecção que serviu de grupo controle. O resultado mostrou alterações dimensionais significativas nas amostras desinfetadas com glutaraldeído 2% e hipoclorito de sódio 1%, enquanto as amostras desinfetadas com unidade de desinfetante UV não apresentaram alterações dimensionais significativas quando comparadas às amostras do grupo controle. Dentro dos grupos químicos, as moldagens desinfetadas com hipoclorito de sódio a 1% apresentaram mais discrepância nas dimensões quando comparadas ao grupo desinfetado com glutaraldeído a 2%. Concluíram que a desinfecção com luz ultravioleta pode ser usado

com segurança para desinfetar impressões, em comparação com desinfetantes químicos em procedimentos clínicos de prótese dentária.

No estudo de Nimonkar et al (2019) avaliou o efeito de um desinfetante químico contra o desinfetante UV na estabilidade dimensional de materiais de impressão de polivinil siloxano. Além disso, verificou-se que a precisão dimensional foi significativamente afetada pela imersão em desinfetantes químicos quando comparada ao desinfetante UV. Pode-se concluir que desinfetar uma impressão com radiação ultravioleta é um método fácil e eficaz que protege o dentista e os auxiliares que manipulam a impressão. Também os protege dos efeitos nocivos dos produtos químicos usados em desinfetantes químicos. O desinfetante UV pode ser especialmente benéfico para desinfetar materiais hidrofílicos, como poliéteres, alginato e ágar. A prótese feita de resinas acrílicas também pode ser desinfetada de forma eficaz com esse método.

Boylan et al. (1987) em estudo pioneiro avaliaram a capacidade da unidade de desinfecção por UV em objetos inanimados, Ishida et al. (1991) estudaram os efeitos da luz ultravioleta em fungos e materiais de impressão e Godbole et al. (2014) avaliaram a segurança da câmara de UV. Os autores mostraram que a luz ultravioleta promoveu a morte da maioria dos microrganismos em 5 min de exposição sem qualquer mudança nas dimensões, nem na rugosidade da superfície no material de impressão silicone.

De acordo com Aeran et al (2015), as radiações ultravioleta de uma unidade de desinfecção ultravioleta têm um poderoso efeito bactericida que reage com o DNA das células pelo início do centenário da timina, o que leva à morte celular. A radiação UV tem sido usada para desinfetar suprimentos de água, equipamentos de laboratório, como capelas de fluxo laminar, salas e corredores de hospitais, moldagens dentárias e implantes de titânio em peças de mão de laboratório.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Laboratório Biofotônica do Instituto Científico e Tecnológico da Universidade Brasil, Campus São Paulo.

4.1- MATERIAIS DE MOLDAGEM

Para a realização das moldagens foram utilizadas 10 moldeiras perfuradas parciais de alumínio (Fava, São Paulo, Brasil). Os materiais de moldagem testados foram hidrocolóide irreversível Alginato- Jeltrate[®]Plus (Dentsply, Pirassununga, Brasil) (tipo 1- presa rápida) com seus respectivos dosadores de pó e líquido (água) e Elastômero silicone de condensação Zetaplus- Oranwash e Endurent (Zhermack – Itália – importado pelo Labordental Ltda, São Paulo, Brasil) (pesado e leve) com medidas e manipulação conforme orientação do fabricante.

Todas etapas experimentais de manipulação dos materiais de moldagem, moldagem do manequim odontológico, remoção da moldeira do manequim, tratamentos dos moldes, armazenamento, manipulação e vazamento do gesso, obtenção dos modelos de gesso foram realizadas por unico operador, cirurgião dentista, treinado, padronizando todos os procedimentos e condições laboratoriais (temperatura 25° C).

Foram realizadas moldagens do hemi arco superior esquerdo do modelo mestre- manequim odontológico com dentes íntegros em resina acrílica (Pronews, São Paulo, Brasil), tendo como alvo da avaliação o dente 1° molar superior esquerdo.

Nas moldagens com alginato tipo I (presa rápida), o material apresenta tempo de trabalho de 1-2 min, tempo para sua manipulação e inserção na moldeira, com a massa apresentando brilho e lisura de superficie. A moldeira foi inserida em movimento unico no manequim, mantida sob pressão passiva durante 2 min, para não acumular tensões no molde, e após a reação de geleificação de presa com tempo total de 3-5 min foi removida do manequim, em movimento unico, sem báscula. Deve ser realizado o vazamento do gesso no molde no tempo máximo de 10 min para minimizar as alterações dimensionais. (PHILLIPS, 1993; McCABE; WALLS, 1997; CRAIG; POWERS; WATAHA, 2002; ANUSAVICE, 2005)

Nas moldagens com elastômero (silicone de condensação), o material com consistência pesada (polidimetil siloxano e silicato alquílico) foi misturado ao acelerador (catalisador) (silicato de etila e octoato de estanho) ocorrendo a reação de polimerização por condensação, manipulando em bloco de papel com espátula plástica e homogeneizando com as mãos podendo estar com luvas.

Foi realizada técnica de moldagem em passo único: o material com consistência leve (polidimetil siloxano e silicato alquílico) foi misturado ao acelerador (catalisador) (silicato de etila e octoato de estanho), manipulado em bloco de papel com espátula plástica e inserido com auxílio de seringa plástica na região de interesse do manequim e no molde de material pesado, e o conjunto foi levado em posição no manequim.

O material pesado apresenta tempo de trabalho de 3 min, tempo para sua manipulação e inserção na moldeira, levar a moldeira em posição no manequim, manter sob pressão passiva durante 5 min, e após a reação de polimerização com tempo de presa total de 8 min foi removida do manequim em movimento único, sem balança. O material leve apresenta tempo de trabalho de 1-2 min, tempo para sua manipulação e inserção na seringa, levar o material na região de interesse do manequim e na superfície do material pesado da moldeira, com tempo de presa total de 5-6 min. (PHILLIPS, 1993; CRAIG; POWERS; WATAHA, 2002; ANUSAVICE, 2005)

O material silicone de condensação apresenta estabilidade dimensional relativa, devido a liberação de álcool etílico como subproduto da reação de polimerização, podendo com a saída do álcool ocorrer sinérese (perda de água) e levar a alteração do molde. Deve ser realizado o vazamento do gesso no molde em até 30 min para minimizar as alterações dimensionais. (PHILLIPS, 1993; CRAIG; POWERS; WATAHA, 2002; ANUSAVICE, 2005)

Para ambos materiais de moldagem, após o tempo de presa, os moldes foram removidos em movimento único, em direção paralela ao longo eixo dos dentes, sem realizar balança, para minimizar a deformação durante a remoção.

Após as moldagens e confecção dos modelos de gesso, os materiais de moldagem foram removidos, as moldeiras limpas com álcool 70 %, e utilizadas para novas moldagens (SANTANA, 2020).

4.2- DESINFECÇÃO DOS MOLDES

Imediatamente após a remoção da moldeira do manequim odontológico, os moldes foram lavados em água corrente por 10 s, remoção dos excessos de água com papel absorvente e realizados os procedimentos de desinfecção, simulando as condições clínicas (AMERICAN DENTAL ASSOCIATION, 1996; CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION, 2003; SANTANA, 2020)

Foram obtidos total e 25 moldes do hidrocolóide irreversível (alginato) e 25 moldes do elastômero (silicone de condensação pesado e leve) (n= 25). Foram realizados diferentes métodos de desinfecção (n= 5) como observado na tabela 1.

G1- controle negativo: nenhum tratamento,

G2- Glutaraldeído 2% (Glutaron, Rioquímica, Rio de Janeiro, Brasil) (pulverizar e aguardar 10 min) (Figuras 1, 2, 3),

G3- Hipoclorito de sódio 1% (CloroRio, Rioquímica, Rio de Janeiro, Brasil) (pulverizar e aguardar 10 min) (Figuras 4, 5, 6),

G4- Radiação UV-C ($\lambda = 254$ nm) (UV Surface, BioLambda, São Paulo, Brasil) (irradiação durante 30 s) (Figuras 7, 8, 9),

G5- Autoclave (Dabi Atlante, São Paulo, Brasil) (135° C, durante 15 min). (Figura 10).

Posteriormente foram mantidos em uma caixa plástica tampada e identificada com nome do grupo, com umidade 100% relativa (gaze úmida em água no fundo). No grupo alginato em 10 min e no grupo elastômero em 30 min foi realizada a confecção do modelo de gesso.

Tabela 1- Materiais de moldagem e métodos de desinfecção avaliados e número de amostras por grupo

	Grupos	Materiais de moldagem	
		Alginato	Elastômero- Silicone de condensação
Métodos de desinfecção	Controle	5	5
	Glutaraldeído 2%	5	5
	Hipoclorito de sódio 1%	5	5
	Radiação UV-C	5	5
	Autoclave	5	5

Figura 1: Solução de Glutaraldeído 2%.



Fonte: Próprio autor (2021)

Figura 2: Molde em alginato, pulverizado com Glutaraldeído 2%.



Fonte: Próprio autor (2021)

Figura 3: Molde em silicone, pulverizado com Glutaraldeido 2%.



Fonte: Próprio autor (2021)

Figura 4: Solução de NaClO 1%



Fonte: Próprio autor (2021)

Figura 5: Molde em alginato, pulverizado com NaClO 1%



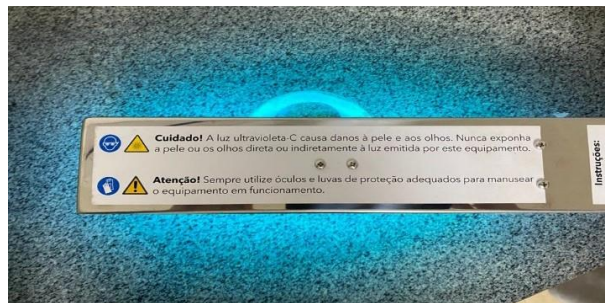
Fonte: Próprio autor (2021)

Figura 6: Molde em silicone, pulverizado com NaClO 1%



Fonte: Próprio autor (2021)

Figura 7: Equipamento de Luz UV-C



Fonte: Próprio autor (2021)

Figura 8: Molde em alginato exposto a Luz UV-C



Fonte: Próprio autor (2021)

Figura 9: Molde em silicone exposto a Luz UV-C



Fonte: Próprio autor (2021)

Figura 10: Equipamento de Autoclave



Fonte: Próprio autor (2021)

4.3- PREPARO DO MODELO DE GESSO

Nos moldes de alginato e elastômero foram confeccionados os modelos de gesso tipo IV (DURONE, Rio de Janeiro, Brasil), proporcionando as medidas água e pó, conforme as indicações do fabricante, (100 g de pó para 23 ml de líquido), manipulado mecanicamente por 1 min, em inclusor a vácuo (A-300, Polidental Ind. E Com. Ltda., São Paulo, Brasil) e vertido sobre o molde sob vibração mecânica. Aguardou-se tempo de 2 h até a reação de cristalização total do gesso, para posterior remoção dos modelos dos respectivos moldes.

4.4- MENSURAÇÕES DOS MODELOS DE GESSO

Foram realizadas as mensurações por pesquisador calibrado, cego, com paquímetro em pontos determinados, marcados com caneta esferográfica no 1º molar superior, visando padronizar os locais das 4 leituras, seguindo a metodologia de Gonçalves (2008) como observado nas figuras 11, 12, 13:

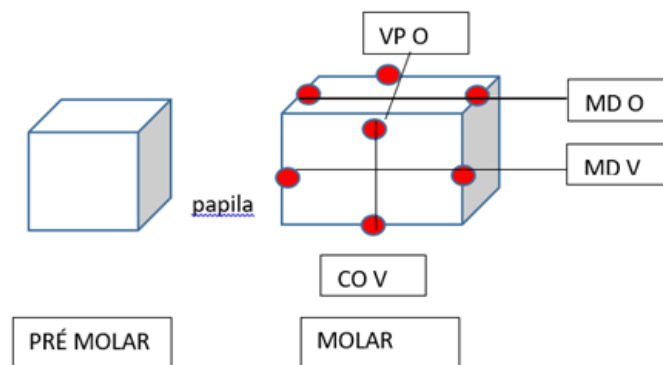
Na face oclusal mensuração linear da distância entre os ponto méso-distal (MD-O) (ponto na mesial no meio da crista marginal e ponto na distal no meio da crista marginal)

Na face oclusal mensuração linear da distância entre os vestibulo-lingual (VL-O) (ponto na vestibular no centro da coroa e ponto na lingual no centro da coroa)

Na face vestibular mensuração linear da distância entre os pontos cérvico-oclusal (CO-V) (ponto na margem cervical na vestibular e ponto na margem oclusal na vestibular)

Na face vestibular mensuração linear da distância entre os pontos méso-distal (MD-V) (ponto na mesial – ponto de contato- na vestibular e ponto na distal- ponto de contato- na vestibular)

Figura 11- Representação gráfica do 1º molar superior e pontos referência para realização das mensurações lineares para avaliação da estabilidade dimensional do material de moldagem.



Fonte: Próprio autor (2021)

Figura 12: Modelo de gesso com as marcações para mensuração



Fonte: Próprio autor (2021)

Figura 13: Mensuração do modelo de gesso com paquímetro



Fonte: Próprio autor (2021)

4.5 ANÁLISE DOS DADOS

Os valores obtidos das mensurações lineares das distâncias entre os pontos, para cada material de moldagem e cada método de desinfecção, foram tabulados e analisados de forma descritiva e inferencial, utilizando o Programa Estatístico Prism® (USA) pelos testes estatísticos Kolmogorov – Smirnov, Anova one-way e Tukey e considerados significativos valores de $p < 0,05$.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores obtidos das mensurações lineares das distâncias entre os pontos, para cada material de moldagem e cada método de desinfecção, foram analisados utilizando o Programa Estatístico Prisma (USA) pelos teste estatístico Kolmogorov – Smirnov mostrou que os dados apresentaram distribuição normal. Posteriormente foram realizadas as análises estatísticas paramétricas com o teste de ANOVA one-way e Tukey.

As análises dos modelos de gesso nas diferentes localizações para os materiais alginato e elastômero são descritas abaixo.

5.1- MEDIDAS LINEARES ENTRE OS PONTOS MESIAL E DISTAL NA FACE OCLUSAL (MD-O) NOS MODELOS DE GESSO

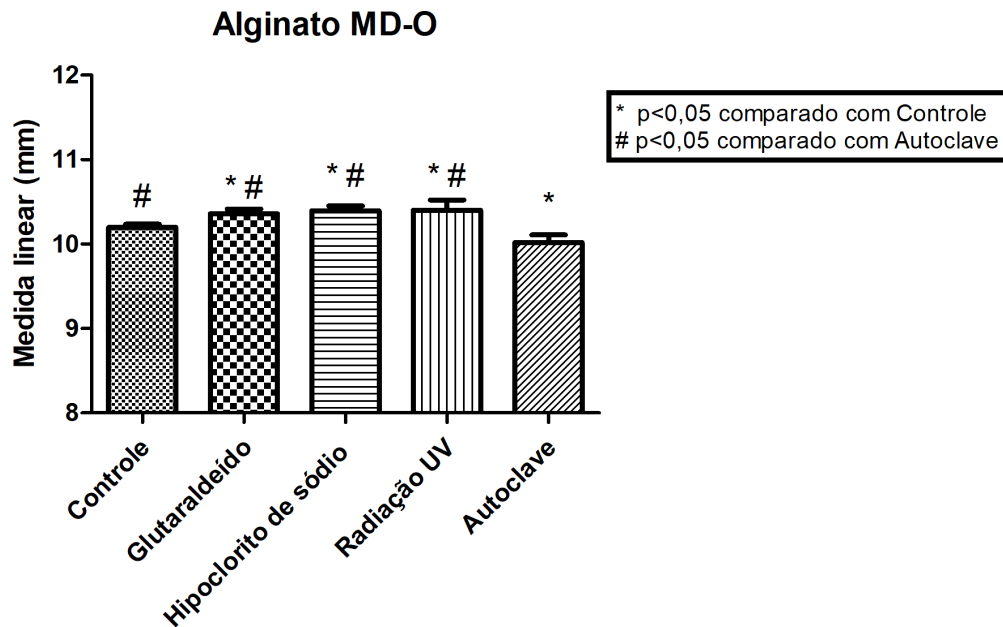
5.11- Moldes de alginato (MD-O):

A análise mostrou que não houve diferenças estatísticas significativas entre os valores dos grupos de desinfecção Glutaraldeído (G2), Hipoclorito de sódio (G3), UV-C (G4) e Autoclave (G5) ($p > 0,05$) (Figura 14).

Houve diferenças estatísticas significativas entre os valores dos grupo Controle (G1) e grupos desinfecção Glutaraldeído (G2), Hipoclorito de sódio (G3), UV-C (G4) e Autoclave (G5) ($p < 0,05$) (Figura 14 com *)

Houve diferenças estatísticas significativas entre os valores do grupo Autoclave (G5) e grupos Controle (G1), Glutaraldeído (G2), Hipoclorito de sódio (G3) e UV-C (G4) ($p < 0,05$) (Figura 14 com #)

Figura 14 – Média e desvio padrão das medidas lineares (mm) MD-O dos modelos de gesso nos diferentes métodos de desinfecção dos moldes de alginato. * $p < 0,05$ diferenças estatísticas significativas entre grupos Controle (G1) e desinfecção (G2, G3, G4, G5). # $p < 0,05$ diferenças estatísticas significativas entre os grupos Autoclave (G5) e grupos Controle (G1) e desinfecção (G2, G3, G4)



Fonte: Próprio autor (2021)

5.12- Moldes de elastômero (MD-O):

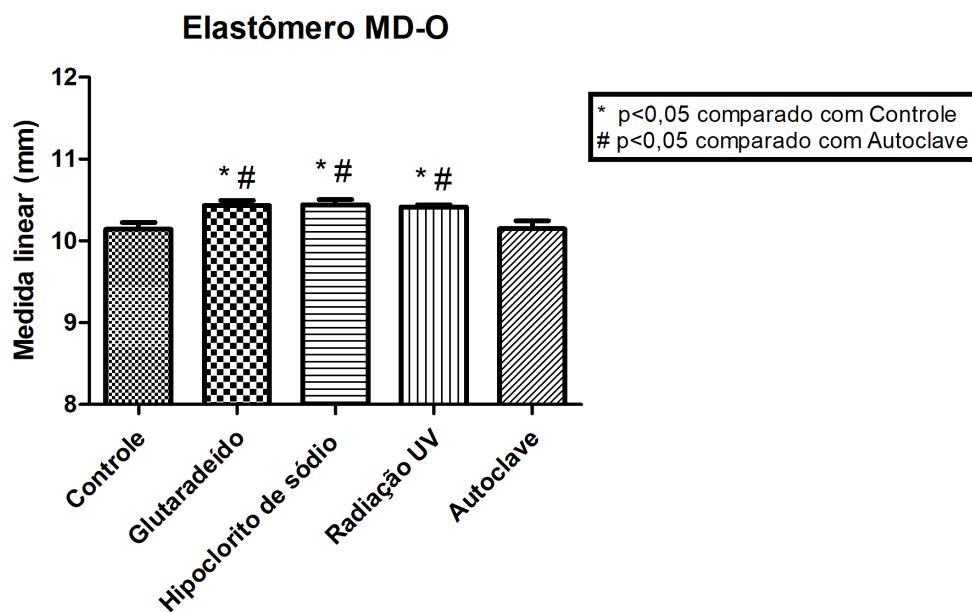
A análise mostrou que não houve diferenças estatísticas significativas entre os valores dos grupos desinfecção Glutaraldeído (G2), Hipoclorito de sódio (G3), UV-C (G4) ($p > 0,05$) (Figura 15).

Houve diferenças estatísticas significativas entre os valores do grupo controle (G1) e grupos Glutaraldeído (G2), Hipoclorito de sódio (G3), UV-C (G4) ($p < 0,05$) (Figura 15 com *). Apresentando os grupos desinfecção G2, G3 e G4 baixos valores de alteração dimensional.

Houve diferenças estatísticas significativas entre os valores do grupo autoclave (G5) e os grupos Glutaraldeído (G2), Hipoclorito de sódio (G3), UV-C (G4) ($p < 0,05$) (Figura 15 com #). Apresentando o grupo Autoclave (G5) os maiores valores de alteração dimensional.

Não houve diferenças estatísticas significativas entre os valores dos grupos do Controle (G1) e Autoclave (G5) ($p > 0,05$) (Figura 12).

Figura 15 – Média e desvio padrão das medidas lineares (mm) MD-O dos modelos de gesso nos diferentes métodos de desinfecção dos moldes de elastômero. * $p < 0,05$ diferenças estatísticas significativas entre grupo Controle (G1) e grupos desinfecção (G2, G3, G4). # $p < 0,05$ diferenças estatísticas significativas entre grupo Autoclave (G5) e grupos desinfecção (G2, G3, G4).



Fonte: Próprio autor (2021)

Nessa localização, na face oclusal com mensuração entre pontos na mesial e distal mostram as maiores alterações dimensionais em comparação com as outras localizações para ambos materiais de moldagens. Como descrito na literatura (CORSO et al. 1998; ENDO; FINGER, 2006; AL-BARKI et al., 2007, GONÇALVES, 2008) os modelos obtidos por meio da moldagem apresentam invariavelmente diferentes graus de alteração dimensional e essa está relacionada a vários fatores: a composição dos materiais de moldagem, habilidade e domínio da técnica pelo operador, material de moldagem mais indicado para a situação clínica (moldagem de

tecidos moles, dentes íntegros, dentes com preparos cavitários, controle de umidade e sangramento, necessidade de maior cópia de detalhes), o tempo decorrido entre o ato da moldagem e o preparo do modelo, com vazamento do gesso, técnica de descontaminação do molde podem ter influência na estabilidade dimensional dos materiais de moldagem.

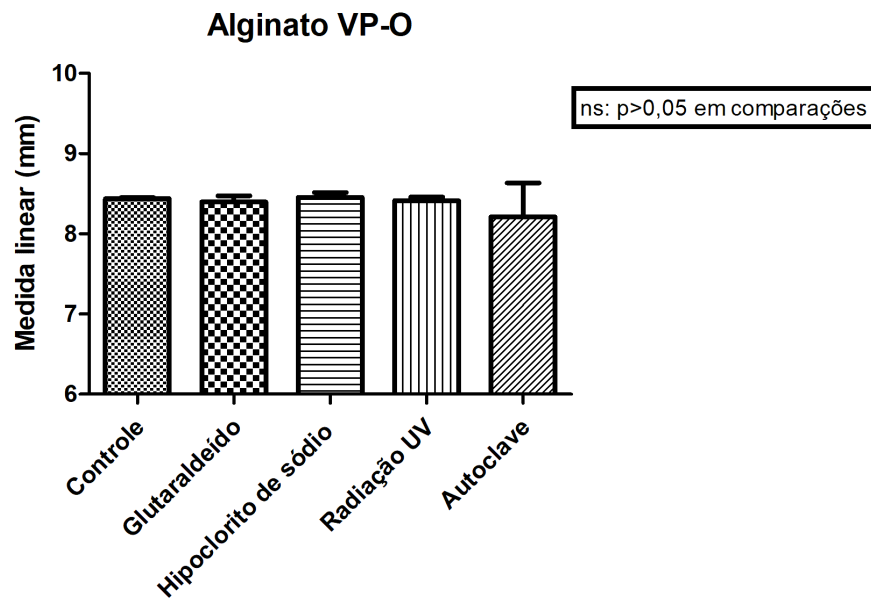
Assim na avaliação da estabilidade dimensional, no enfoque desse estudo, não deve-se considerar somente o método de descontaminação empregado no molde. Isso fica claro nessa localização MD-O do molar que é uma área de maior complexidade na moldagem, na penetração, escoamento e remoção do material de moldagem devido a presença de dentes adjacentes (1° pré molar e 2° molar), com ponto de contato, papila interdental além dos tecidos moles adjacentes, que podem contribuir para geração de estresse na moldagem, e conseqüentemente no molde e repercutir no modelo de gesso fato esse observado para os materiais alginato e elastômero nesse região de mensuração.

5.2- MEDIDAS LINEARES ENTRE OS PONTOS VESTIBULAR E PALATAL NA FACE OCLUSAL (VP-O) NOS MODELOS DE GESSO

5.21- Moldes de alginato (VP-O):

A análise mostrou que não houve diferenças estatísticas significativas entre os valores do grupo Controle (G1) e grupos desinfecção Glutaraldeído (G2), Hipoclorito de sódio (G3), UV-C (G4) e Autoclave (G5) ($p > 0,05$) (Figura 16), portanto não houve alteração dimensional dos moldes.

Figura 16 – Média e desvio padrão das medidas lineares (mm) VP-O dos modelos de gesso nos diferentes métodos de desinfecção dos moldes de alginato.



Fonte: Próprio autor (2021)

Um fato interessante a ser observado nesse grupo alginato VP-O é que não houve diferenças significativas entre todos os grupos avaliados, isto é, grupos Controle (G1) e grupos de desinfecção química (G2 e G3) e física (G4 e G5), resultado que não foi observado nos outros grupos, em especial em relação ao grupo Autoclave (G5)

As análises das medidas dos modelos de gesso mostraram resultados semelhantes de alteração dimensional nos grupos elastômero VP-O, alginato e elastômero CO-V, alginato e elastômero MD-V, portanto um mesmo padrão de estabilidade dos moldes, como pode ser verificado a seguir.

Beck *et al* (2014), Beck *et al* (2015), Beck *et al* (2015) e Beck *et al* (2016) mostraram que o método de desinfecção física com a radiação ultravioleta C (UV-C), deve ser limitado a objetos inanimados, pois é altamente perigoso para a pele humana e olhos, Nimonkar *et al* (2019) mostraram que a desinfecção com luz ultravioleta pode ser usada com segurança para desinfetar impressões, em comparação com desinfetantes químicos em procedimentos clínicos de prótese dentária. Os autores

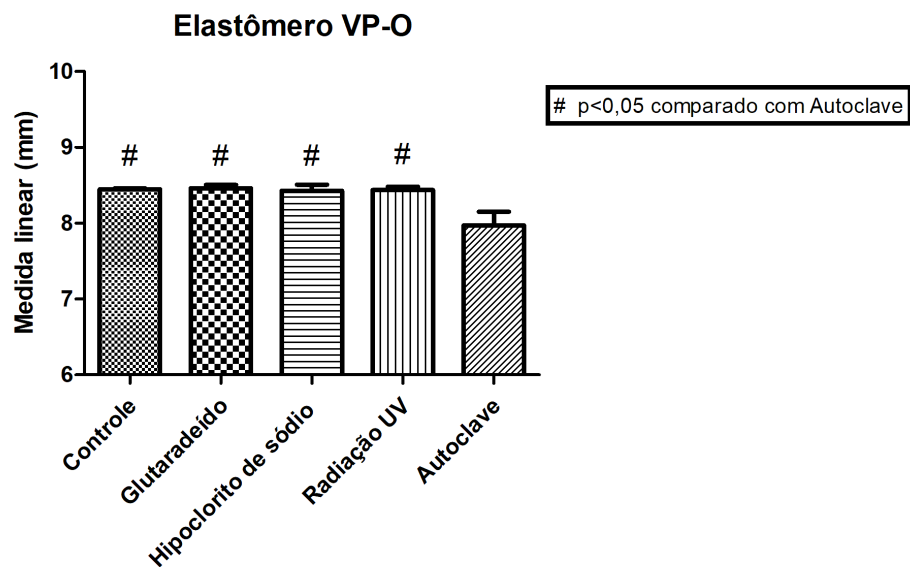
destacam que a luz UV-C pode ser especialmente benéfica para desinfetar materiais hidrofílicos, como poliéteres, alginato e ágar. Sendo um recurso seguro, desde que sigam rigorosamente as normas de segurança de uso das radiações, fácil manuseio e funcionamento, pois o equipamento é programado, colocado em posição na superfície alvo e acionado, não podendo ter pessoas ao seu redor durante seu funcionamento, tempo de trabalho depende da sua potência e área a ser irradiada, no caso dos moldes, como proposto no presente estudo, tempos reduzidos são os indicados.

5.22- Moldes de elastômero (VP-O)

A análise mostrou que não houve diferenças estatísticas significativas entre os valores do grupo Controle (G1) e grupos desinfecção Glutaraldeído (G2), Hipoclorito de sódio (G3), UV-C (G4) ($p > 0,05$) (Figura 17), portanto não houve alteração dimensional dos moldes.

Houve diferenças estatísticas significativas entre os valores do grupo Autoclave (G5) e grupos Controle (G1), Glutaraldeído (G2), Hipoclorito de sódio (G3), UV-C (G4) ($p < 0,05$) (Figura 17 com #). Apresentando o grupo Autoclave (G5) os maiores valores de alteração dimensional.

Figura 17 – Média e desvio padrão das medidas lineares (mm) VP-O dos modelos de gesso nos diferentes métodos de desinfecção dos moldes de elastômero. * $p < 0,05$ diferenças estatísticas significativas entre grupo Autoclave (G5) e grupos Controle (G1) e desinfecção (G2, G3, G4).



Fonte: Próprio autor (2021)

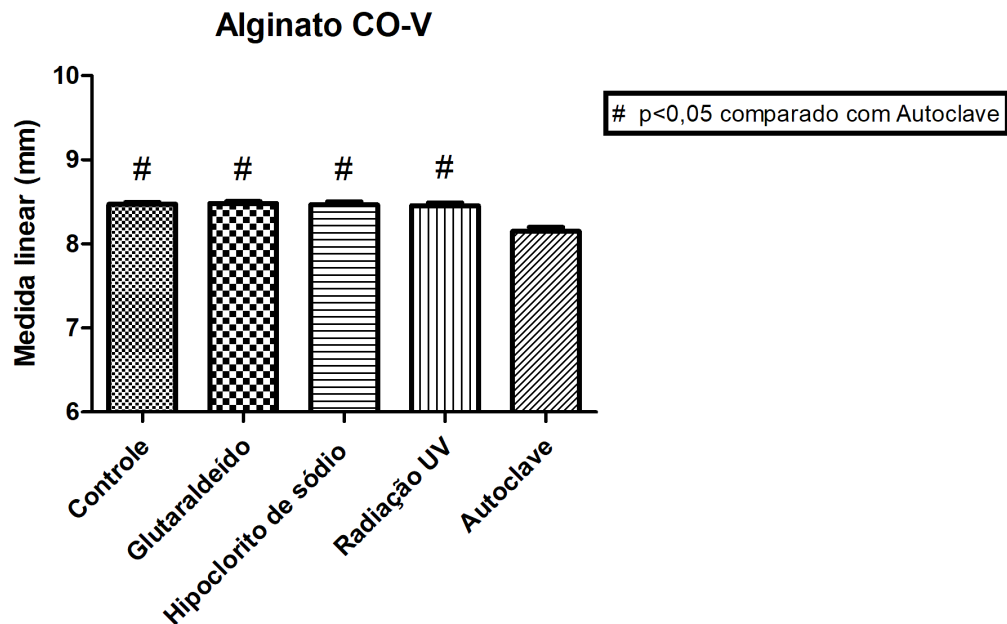
5.3- MEDIDAS LINEARES ENTRE OS PONTOS CERVICAL E OCLUSAL NA FACE VESTIBULAR (CO-V) NOS MODELOS DE GESSO

5.31- Moldes de alginato (CO-V):

A análise mostrou que não houve diferenças estatísticas significativas entre os valores do grupo Controle (G1) e grupos desinfecção Glutaraldeído (G2), Hipoclorito de sódio (G3), UV-C (G4) ($p > 0,05$) (Figura 18), portanto não houve alteração dimensional dos moldes.

Houve diferenças estatísticas significativas entre os valores do grupo Autoclave (G5) e grupos Controle (G1), Glutaraldeído (G2), Hipoclorito de sódio (G3), UV-C (G4) ($p < 0,05$) (Figura 18 com #). Apresentando o grupo Autoclave (G5) os maiores valores de alteração dimensional.

Figura 18 – Média e desvio padrão das medidas lineares (mm) CO-V dos modelos de gesso nos diferentes métodos de desinfecção dos moldes de alginato. * $p < 0,05$ diferenças estatísticas significativas entre grupo Autoclave (G5) e grupos Controle (G1) e desinfecção (G2, G3, G4).

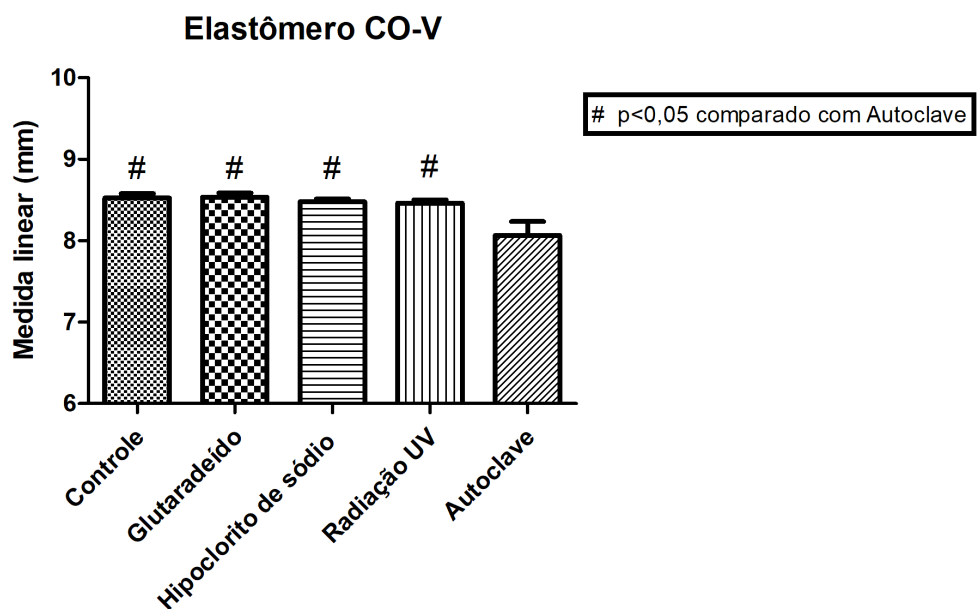


5.32- Moldes de elastômero (CO-V):

A análise mostrou que não houve diferenças estatísticas significativas entre os valores do grupo Controle (G1) e grupos desinfecção Glutaraldeído (G2), Hipoclorito de sódio (G3), UV-C (G4) ($p > 0,05$) (Figura 19), portanto não houve alteração dimensional dos moldes.

Houve diferenças estatísticas significativas entre os valores do grupo Autoclave (G5) e grupos Controle (G1), Glutaraldeído (G2), Hipoclorito de sódio (G3), UV-C (G4) ($p < 0,05$) (Figura 19 com #). Apresentando o grupo Autoclave (G5) os maiores valores de alteração dimensional.

Figura 19- Média e desvio padrão das medidas lineares (mm) CO-V dos modelos de gesso nos diferentes métodos de desinfecção dos moldes de elastômero. * $p < 0,05$ diferenças estatísticas significativas entre grupo Autoclave (G5) e grupos Controle (G1) e desinfecção (G2, G3, G4).



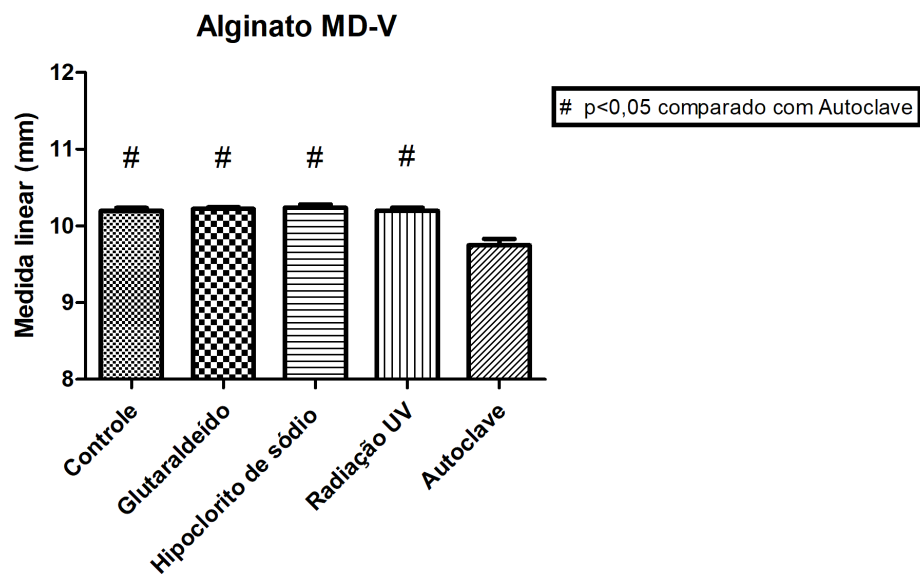
Fonte: Próprio autor (2021)

5.41- Moldes de alginato (MD-V):

A análise mostrou que não houve diferenças estatísticas significativas entre os valores do grupo Controle (G1) e grupos desinfecção Glutaraldeído (G2), Hipoclorito de sódio (G3), UV-C (G4) ($p > 0,05$) (Figura 20), portanto não houve alteração dimensional dos moldes.

Houve diferenças estatísticas significativas entre os valores do grupo Autoclave (G5) e grupos Controle (G1), Glutaraldeído (G2), Hipoclorito de sódio (G3), UV-C (G4) ($p < 0,05$) (Figura 20 com #). Apresentando o grupo Autoclave (G5) os maiores valores de alteração dimensional.

Figura 20 – Média e desvio padrão das medidas lineares (mm) MD-V dos modelos de gesso nos diferentes métodos de desinfecção dos moldes de alginato. * $p < 0,05$ diferenças estatísticas significativas entre grupo Autoclave (G5) e grupos Controle (G1) e desinfecção (G2, G3, G4).



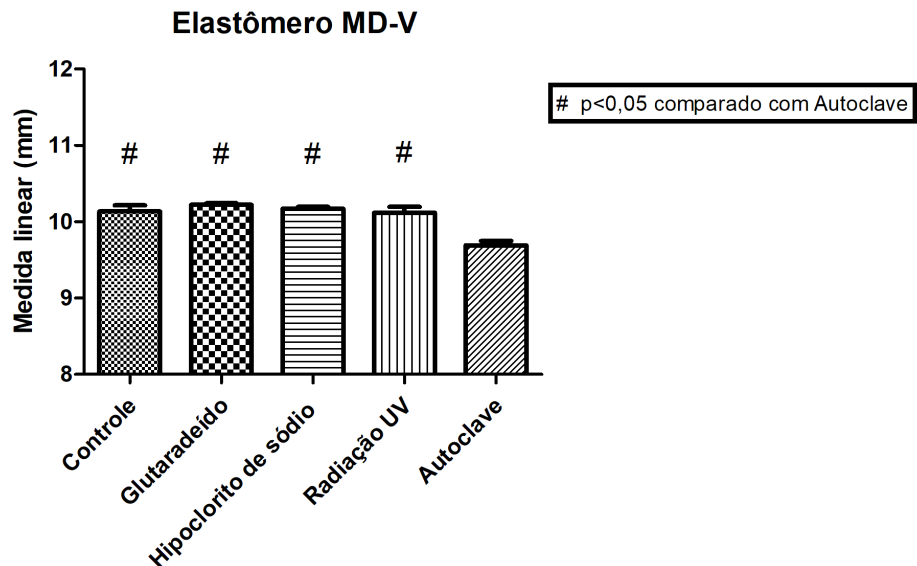
Fonte: Próprio autor (2021)

5.42- Moldes de elastômero (MD-V):

A análise mostrou que não houve diferenças estatísticas significativas entre os valores do grupo Controle (G1) e grupos desinfecção Glutaraldeído (G2), Hipoclorito de sódio (G3), UV-C (G4) ($p > 0,05$) (Figura 21), portanto não houve alteração dimensional dos moldes.

Houve diferenças estatísticas significativas entre os valores do grupo Autoclave (G5) e grupos Controle (G1), Glutaraldeído (G2), Hipoclorito de sódio (G3), UV-C (G4) ($p < 0,05$) (Figura 21 com #). Apresentando o grupo Autoclave (G5) os maiores valores de alteração dimensional.

Figura 21 – Média e desvio padrão das medidas lineares (mm) MD-V dos modelos de gesso nos diferentes métodos de desinfecção dos moldes de elastômero. * $p < 0,05$ diferenças estatísticas significativas entre grupo Autoclave (G5) e grupos Controle (G1) e desinfecção (G2, G3, G4).



Fonte: Próprio autor (2021)

Estudos de Langenwalter et al (1990), Silva e Gonçalves (2004), Queiros et al (2013), Goel et al (2014), Nassar et al (2017), Azevedo et al (2019), Nimonkar et al (2019), AlZain (2020), Khatri et al. (2020) investigaram a estabilidade dimensional de diferentes materiais de moldagem (alginato, elastômeros, polissulfetos) submetidos a desinfecção química (glutaraldeído e hipoclorito de sódio) e mostram a estabilidade dimensional de moldes como o que foi observado no presente estudo, sendo métodos consagrados na prática clínica odontológica.

A revisão de Al Zain de 2020 mostrou que os efeitos da desinfecção química nos materiais de moldagem depende do método e a duração da desinfecção, o tipo e a concentração do desinfetante e o tipo de material de impressão. Normalmente, a desinfecção afeta a estabilidade dimensional e a molhabilidade dos materiais de moldagem, além da qualidade da superfície do molde de gesso (AL ZAIN 2020).

De acordo com Jagger *et al* (2007) alguns materiais de moldagem após desinfecção química apresentam alterações dimensionais micrométricas que podem

ter relevância clínica na confecção de próteses que é fundamental alto grau de precisão. Na revisão de literatura de Kotsiomiti *et al* (2008) mostrou a dificuldade de comparar os estudos dos efeitos da desinfecção química nos materiais de moldagem devido à grande variabilidade nos desenhos dos experimentos, sendo importante que os fabricantes determinem protocolos e recomendem um desinfetante específico para um determinado material de impressão para garantir a maior precisão dimensional (JAGGER *et al.*, 2007; TAYLOR *et al.* 2002; ALZAIN 2020).

Na revisão de ALZAIN (2020) é mostrada que a radiação UV é recomendada para a desinfecção de diferentes materiais de impressão (GODBOLE *et al.*, 2014; MILLAR; DEB, 2014; ZHANG *et al.*, 2017; ALZAIN 2020), sendo os efeitos dependentes do tempo de exposição e a intensidade do equipamento e a radiação atingir ao máximo a superfície e os detalhes do molde ((AERAN *et al.*, 2015; ALZAIN 2020), sendo descrito que no casos do alginato e do silicone a desinfecção pode ser alcançada após 10 min de exposição a UV (AERAN *et al.*, 2015)

Avaliar os efeitos de diferentes métodos de desinfecção química e física como foi proposto no presente estudo e mostrar que não houve diferenças estatísticas significativas nos valores lineares (mm) obtidos nos modelos de gesso comparando o grupo Controle (G1) com os grupos de desinfecção química Glutaraldeído (G2) e Hipoclorito de sódio (G3) e desinfecção física radiação UV-C (G4) ($p > 0,05$), repercute na prática laboratorial e clínica não ocorrência de alterações dimensionais, e portanto, manutenção da estabilidade dimensional dos modelos de gesso. E como observado o grupo Autoclave (G5), apesar de ser o padrão ouro como método de descontaminação (térmico) de instrumentais de uso médico-hospitalar, este é indicado para objetos inanimados que podem resistir as altas temperaturas que são atingidas para que ocorra o efeito térmico de desinfecção e esterilização, e no caso dos materiais de moldagem são contra indicados devido ao alto efeito deletério e alteração dimensional.

Um fator muito importante na atualidade é a questão ecológica, pois o uso da luz UV-C em substituição a desinfecção química, permite não gerar resíduos (líquidos ou gasosos) que podem ter risco de contaminação ambiental e para os operadores na inalação, contato com pele ou olhos, assim o uso da Fototerapia com UV-C é um recurso efetivo na descontaminação (AERAN *et al*, 2015; BECK *et al*, 2014; BECK *et al*, 2015; BECK *et al*, 2015; BECK *et al*, 2016; BOYLAN *et al.*, 1987; ISHIDA *et al.*,

1991; GODBOLE *et al.*, 2014; BOTTA *et al* 2020) e “ecologicamente limpo” e efetivo nas diferentes áreas da saúde, indústria de fármacos, área de controle de qualidade e contaminação, ambiental, alimentícios.

A desinfecção de moldes dentais deve ser rigorosamente observada na prática clínica odontológica, devendo aliar a efetiva ação antimicrobiana com a manutenção das propriedades dos materiais de moldagem, e portanto a estabilidade dimensional dos moldes, visando a melhor fidedignidade do modelo para realização do trabalho protético.

6 CONCLUSÃO

Pode-se concluir que os métodos de desinfecção física por radiação UV-C e desinfecção química (Glutaraldeído e Hipoclorito de sódio) mantiveram a estabilidade dimensional nos materiais de moldagem odontológicos alginato e elastômero (silicone de condensação).

O método de desinfecção física autoclave alterou a estabilidade dimensional dos materiais de moldagem odontológicos alginato e elastômero (silicone de condensação).

REFERÊNCIAS

1. AERAN, H.; SHARMA, S.; KUMAR, V.; GUPTA, N. Use of clinical UV chamber to disinfect dental impressions: a comparative study **J. Clin. Diagn. Res.**, v. 9, p. 67-70. 2015
2. AHILA, S. C., SUBRAMANIAM, E. Comparative evaluation of dimensional stability and surface quality of gypsum casts retrieved from disinfected addition silicone impressions at various time intervals: an in vitro study **J. Dent. Oral. Hyg.** v. 4, p. 34 – 43, 2012.
3. ALZAIN, A. 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 Dent J** v. 32, n. 4, p.161-170. 2020
4. ALZAIN, S. Effect of 0.5% glutaraldehyde disinfection on surface wettability of elastomeric impression materials. **Saudi Dental Journal** v. 31,p. 122–128. 2019
5. AL-BARKII, A.; HUSSEY, D.; AL-OMARI, W. M. The dimensional accuracy of four impression techniques with the use of addition silicone impression materials. **J Clin Dent.** v. 8, p. 29-33. 2007.
6. ALMORTADI, N.; CHADWICK, R. Disinfection of dental impressions - compliance to accepted standards. **Br Dent J**, v. 209, n. 12, p. 607-11. 2010
7. AMERICAN DENTAL ASSOCIATION. Council on Dental Materials, Instruments and Equipment Infection control recommendations for the dental office and the dental laboratory. **JADA.** v.11, p. 241-248. 1988
8. AMERICAN DENTAL ASSOCIATION (ADA) Council on Scientific Affairs and ADA Council on Dental Practice, 1996. Infection control recommendations for the dental office and the dental laboratory. **JADA.** v. 127, p. 672–680. 1996
9. ANUSAVICE, K. **Phillips’ Science of dental materials.**11a ed. St. Louis: Elsevier; p.212-31. 2003
10. AZEVEDO, M. J.; CORREIA, I.; PORTELA, A.; SAMPAIO-MAIA, B. A simple and effective method for addition silicone impression disinfection. **J Adv Prosthodont.** v. 11, n. 3, p. 155-161. 2019.
11. BECK, S. E.; RODRIGUEZ, R. A.; HAWKINS, M. A.; HARGY, T.M.; LARASON, T. C.; LINDEN, K.G. Comparison of UV-Induced Inactivation and RNA Damage in

- MS2 Phage across the Germicidal UV Spectrum. **Appl Environ Microbiol** v. 82, n. 5, p. 1468-74. 2015
12. BECK, S.E.; RODRIGUEZ, R.A.; LINDEN, K.G.; HARGY, T.M.; LARASON, T.C.; WRIGHT, H.B. Wavelength dependent UV inactivation and DNA damage of adenovirus as measured by cell culture infectivity and long range quantitative PCR. **Environ. Sci. Technol** v. 48, p. 591–598. 2014.
 13. BECK, S.E.; WRIGHT, H.; HARGY, T.; LARASON, T.C.; LINDEN, K.G. Action spectra for validation of pathogen disinfection in medium-pressure ultraviolet (UV) systems. **Water. Res** v. 70, p. 27–37. 2015.
 14. BECK, S.E., RODRIGUEZ, R.A., HAWKINS, M., LINDEN, K.G., HARGY, T.M., LARASON, T.C. Comparison of loss of infectivity and RNA damage in MS2 coliphage across germicidal UV wavelengths. **Appl. Environ. Microbiol** v. 82, p. 1468–1474. 2016
 15. BOTTA, S.B.; TEIXEIRA, F.S.; HANASHIRO, F.S.; ARAÚJO, W.W.R.; CASSONI, A.; SALVADORI, M.C.B.S. Ultraviolet-C decontamination of a dental clinic setting: required dose and time of UVC light Utilização de radiação ultravioleta-C para descontaminação de um consultório odontológico: tempo e dose de UVC necessária. **Braz Dent Sci** v. 23, n. 2: supp. 2. 2020.
 16. BOYLAN, R.J.; GOLDSTEIN, G.R.; SCHULMAN, A. Evaluation of an ultraviolet disinfection unit. **J Prosthet Dent** v. 58, p. 650-4. 1987.
 17. CRAIG, R. G., POWERS, J.M., WATAHA, J.C. **Materiais Dentários – Propriedades e Manipulação**. 7 ed. São Paulo: Santos; 2002
 18. CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. **Guidelines for Infection Control in Dental Health-Care Settings**. MMWR 2003; v. 52 2003
 19. DAI, T. The antimicrobial effect of blue light: What are behind? **Virulence** v. 8, n. 6, p. 649-52. 2017
 20. DEMAJO, J.K., CASSAR, V.; FARRUGIA, C.; SANGO, D.M.; SAMMUT, C.; VALDRAMIDIS, V.; CAMILLERI, J. Effectiveness of disinfectants on antimicrobial and physical Properties of Dental Impression Materials **Int J. Prosthodont.**, v. 29, n. 1, p. 63-67. 2016
 21. DONOVAN, T. E.; CHEEW, W. L. A review of contemporary impression materials and techniques. **Dent Clin N Am**. v. 48, p. 445-470. 2004
 22. FISCHER, R. J., MORRIS, D. H., VAN DOREMALEN, N. et al. Assessment of N95 respirator decontamination and re-use for SARS-CoV-2. **Med Rxiv** 2020.

23. GONÇALVES, F S. **Influência do tipo de material de moldagem e do tempo para vazamento do molde na estabilidade dimensional dos modelos de gesso.** Fabiana Santos Gonçalves, 2008. 100 f.:il. Orientador: Adérito Soares da Mota. Co-orientador: Carlos José Soares. Dissertação (mestrado)–Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Odontologia.
24. GUIRALDO, R. D., BORSATO, T. T., BERGER, S. B., LOPES, M.B., GONINI-JR A., SINHORETI, M.A. Surface detail reproduction and dimensional accuracy of stone models: influence of disinfectant solutions and alginate impression materials. **Braz. Dent. J.** v. 23, n. 4, p. 417-21. 2012
25. GODBOLE, S. R.; DAHANE, T. M.; PATIDAR, N. A.; NIMONKAR, S. V. Evaluation of the effect of ultraviolet disinfection on dimensional stability of the polyvinyl siloxane impressions-an in vitro study **J. Clin. Diagn. Res.**, v. 8, p. 73-77, 2014
26. GOEL, K.; GUPTA, R.; SOLANKI, J.; NAYAK, M. A comparative study between microwave irradiation and sodium hypochlorite chemical disinfection: a prosthodontic view. **J Clin Diagn Res** v.8, n. 4, ZC42-6. 2014.
27. HIRAGUCHI, H., KAKETANI, M., HIROSE, H., YONEYAMA, T. Effect of immersion disinfection of alginate impressions in sodium hypochlorite solution on the dimensional changes of stone models. **Dent Mater** J. v. 31, n. 2, p. 280-6. 2012
28. ISHIDA, H.; NAHARA, Y.; TAMAMOTO, M.; HAMADA, T. The fungicidal effect of ultraviolet light on impression materials. **J Prosthet Dent** v. 65, p. 532-5. 1991
29. IUVA. Fact Sheet on UV Disinfection for COVID-19. **LEDs Magazine** 2020.
30. JAGGER, D.C.; VOWLES, R.W.; MCNALLY, L.; DAVIS, F.; O’SULLIVAN, D.J. The effect of a range of disinfectants on the dimensional accuracy and stability of some impression materials. **Eur. J. Prosthodont. Restor. Dent.** v. 15, p. 23–28. 2007.
31. KAUL, R.; PURRA, A. P. ; FAROOQ, R.; KHATTEB, S. U.; AHMAD, F.; PARVEZ, P. A. Infection control in dental laboratories - a review Int. **J. Clin. Cases Investig**, v. 4, p. 19-32. 2012
32. KHATRI, M.; MANTRI, S.S.; DEOGADE, S. C.; BHASIN, A.; MANTRI, S.; KHATRI, N.; JAIN, P.; CHAUHAN, D. Effect of Chemical Disinfection on Surface Detail Reproduction and Dimensional Stability of a **New Vinyl Polyether Silicone Elastomeric Impression Material.** **Contemp Clin Dent.** v. 11, n. 1, p. 10-14. 2020.
33. KOTSIOMITI, E.; TZIALLA, A.; HATJIVASILIOU, K. Accuracy and stability of

- impression materials subjected to chemical disinfection – a literature review. **J. Oral. Rehab.** v. 35, p. 291–299. 2008
34. LANGENWALTER, E.M.; AQUILINO, S.A., TURNER, K.A. The dimensional stability of elastomeric impression materials following disinfection. **J Prosthet Dent** v. 63, n. 3, p. 270-6, 1990.
35. LEPE X., JOHNSON, G. H., BERG, J. C. Surface characteristics of polyether and addition silicone impression materials after long-term disinfection. **J Prosthet Dent** v. 74, p. 181-61, 995
36. LOPES, L. A. Z., DE CEZERO, L., SUZUKI, R. M. R. Avaliação da estabilidade dimensional de siliconas de condensação conforme o tempo de vazamento **R. Fac. Odontol.** Porto Alegre, v. 47, n.1, p. 9-14, 2006.
37. MELO NETO, C. L. M.; BANNWART, L. C.; MORENO, A. L. M.; GOIATO, M.C. SARS-CoV-2 and Dentistry-Review. **Eur J Dent** v. 14 (S 01):S130-S139. 2020
38. McCABE, J. F.; WALLS, A. W. G. **Elastic Impression Materials: Hydrocolloids.** In: Applied Dental Materials. London, Blackwell Science, 8ª ed. 1998. p. 133-140
39. MILLAR, B.J., DEB, S. Effect of autoclave sterilization on the dimensional stability and tear strength of three silicone impression materials. **Open J. Stomatol.** v. 4, p. 518–526. 2014
40. O'BRIEN, W. J. **Impression Materials In: Dental Materials and their Selection.** Chicago, Quintessence Books, 2ª ed, 1997 p. 123-132
41. MUSHTAQ, M. A., KHAN, M. W. U. **An Overview of Dental Impression Disinfection Techniques a Literature Review.** v. 27, n. 04. 2018.
42. NASSAR, U.; FLORES-MIR C., HEO, G.; TORREALBA, Y. The effect of prolonged storage and disinfection on the dimensional stability of 5 vinyl polyether silicone impression materials. **J Adv Prosthodont** v. 9, n. 3, p. 182-187. 2017.
43. NIMONKAR, S. V.; BELKHODE, V. M.; GODBOLE, S. R.; NIMONKAR, V.; DAHANE, T.; SATH, S. Comparative evaluation of the effect of chemical disinfectants and ultraviolet disinfection on dimensional stability of the polyvinyl siloxane impressions **J. Int. Soc. Prevent. Communit. Dent.**, v. 9, n, 2, p. 152-158. 2019
44. PHILLIPS, R. W. **Materiais Dentários de Skinner.** Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 9ª ed, 1993.

45. QUEIROZ, D. A.; PEÇANHA, M. M.; NEVES, A. A. C.; FRIZZERA, F.; TONETTO, M.R.; CONCÍLIO, L. R. S. Influence of disinfection with peracetic acid and hypochlorite in dimensional alterations of casts obtained from addition silicone and polyether impressions. **J Contemp Dent Pract** v. 14, n. 6, p. 1100-5. 2013
46. RAD, F. H.; GHAFARI, T.; SAFAVI, S. H. In vitro evaluation of dimensional stability of alginate impressions after disinfection by spray and immersion methods. **Den. Res. Den. Clin. Den. Prosp. (JODDD)**, v. 4, p. 130-135. 2010
47. RUTALA, W. A., KANAMORI, H., GERGEN, M. F., SICKBERT-BENNETT, E. E., SEXTON, D. J., ANDERSON, D. J.. & CDC Prevention Epicenters Program. Antimicrobial activity of a continuous visible light disinfection system. **Infection Control & Hospital Epidemiology**, v. 39, n. 10, p. 250-1253. 2018
48. SARTORI, M. A. I., BERNARDES, R. S., SOARES, D., THOMÉ, G. **Biossegurança e desinfecção de materiais de moldagem e moldes para profissionais de próteses dentária** (2020). Disponível em: <https://website.cfo.org.br/wp-content/uploads/2020/04/Manual-Desinfeccao-1.pdf>.
49. SANTANA, V B. **Protocolo de desinfecção para moldes odontológicos em alginato e elastômero**. Valeska Bezerra Santana, 2020. 33 f.:il. Orientador: Silvia C. Nunez. Dissertação (mestrado)–Universidade Brasil, Programa de Pós-Graduação em Bioengenharia.
50. SILVA, S. M. L. M., GONÇALVES, M. C. G. Effect of the desinfect of disinfection thecnic on the linear dimensional stability of dental impression materials **J Appl Oral Sci**; v. 12, n. 3, p. 244-9. 2004
51. SENG, C.; LI, C.S. Inactivation of viruses on surfaces by ultraviolet germicidal irradiation. **J Occup Environ Hyg** v. 4, p. 400-95. 2007
52. TAYLOR, R.L., WRIGHT, P.S., MARYAN, C. Disinfection procedures: their effect on the dimensional accuracy and surface quality of irreversible hydrocolloid impression materials and gypsum casts. **Dent. Mater.** v. 18, p. 103–110. 2002.
53. TULLNER, J, B.; COMMETTE, J. A.; MOON, P. C. Linear dimensional changes in dental impressions after immersion in disinfectant solutions. **J Prosthet Dent.** v. 60, n. 6, p. 725-8. 1988
54. VIDYA, B. S., SHETTY, M. S., SHENOY KAMALAKANTH K. Infection control in the prosthodontic laboratory. **J Indian Prosthodontic Soc** v. 7, p. 62-5. 2007
55. ZHANG, W., MAO, H., ZHOU, G. Effect of ultraviolet radiation combined with

immersion disinfection of silicone impressions infected with hepatitis B virus and HIV. **Biomed. Res.** v. 28, p. 6377–6380. 2017.