

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

RAPHAEL FERREIRA MARQUES



**DESINFECÇÃO DE ELÁSTICOS ORTODÔNTICOS DE POLIURETANO
EM TEMPOS DE COVID-19**

MACEIÓ-AL
2021.1

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

RAPHAEL FERREIRA MARQUES



**DESINFECÇÃO DE ELÁSTICOS ORTODÔNTICOS DE POLIURETANO
EM TEMPOS DE COVID-19**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Alagoas, como parte dos requisitos para conclusão do curso de Bacharel em Odontologia.

Orientador: Edgard Norões Rodrigues da Matta

MACEIÓ-AL

2021.1



FOLHA DE APROVAÇÃO

RAPHAEL FERREIRA MARQUES

DESINFECÇÃO DE ELÁSTICOS ORTODÔNTICOS DE POLIURETANO EM TEMPOS DE COVID-19

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Edgard Norões R. da Matta – ORIENTADOR

Prof. Dr. Daniel Pinto de Oliveira - EXAMINADOR

Prof. Dr. Marcos Aurélio Bomfim da Silva - EXAMINADOR

APROVADA EM: 25/05/2021

Coordenação dos Trabalhos de Conclusão de Curso da FOUFAL

AGRADECIMENTOS DO TCC

Dedico esse trabalho primeiramente a Deus, aos mestres, ao meu orientador e principalmente para minha esposa que acreditou em mim em momentos que nem eu o fiz.

SUMÁRIO

1. MANUSCRITO	5
2. INTRODUÇÃO	9
3. MATERIAIS E MÉTODOS	10
3.1 DESENHO DO ESTUDO	10
3.2 ANÁLISE ESTATÍSTICA	12
4. RESULTADOS	13
5. DISCUSSÃO	15
6. CONCLUSÃO	17
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	17

MANUSCRITO

**DESINFECÇÃO DE ELÁSTICOS ORTODÔNTICOS DE POLIURETANO
EM TEMPOS DE COVID-19**

**DISINFECTION OF POLYURETHANE ORTHODONTIC ELASTICS
IN COVID-19 TIMES**

Raphael Ferreira **Marques**¹, Edgard Norões Rodrigues da **Matta**²

¹ Graduando em Odontologia pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL)

² Professor Associado da disciplina de Odontologia Infantil (Ortodontia) da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Alagoas (UFAL)

edgardmatta17@gmail.com

Autor correspondente:

Edgard Norões Rodrigues da Matta
Rua São Francisco de Assis 221 – apto. 101
Ponta Verde – Maceió - Alagoas

DESINFECÇÃO DE ELÁSTICOS ORTODÔNTICOS DE POLIURETANO EM TEMPOS DE COVID-19.

Resumo:

Introdução: Para a movimentação dentária induzida ortodonticamente, os elásticos de poliuretano em cadeia são uma importante fonte de liberação de força. **Objetivo:** Este trabalho avaliou a influência dos diferentes meios de desinfecção: álcool 70%, glutaraldeído a 2% e ácido peracético a 0,2% na capacidade de liberação de força dos elásticos. **Metodologia:** As forças liberadas por 150 amostras de elásticos em cada grupo, após imersas nos diferentes meios de desinfecção, foram mensuradas com dinamômetro digital de precisão e comparadas com elásticos que foram imersos em água destilada (controle). As médias das forças foram comparadas pelo teste one way Anova complementada com teste de Tukey, todos a 5%. **Resultados:** As cadeias elásticas do grupo controle liberaram, em média, 156,16 gf. Os elásticos imersos em álcool 70%, glutaraldeído a 2% e ácido peracético a 0,2% liberaram, em média, 147,57gf, 145,40gf e 143,43gf, respectivamente. Diferenças estatisticamente significativas foram identificadas ao comparar as forças liberadas entre os 3 grupos experimentais e grupo controle ($p < 0,05$). **Conclusão:** Elásticos ortodônticos em cadeia de poliuretano ao serem submetidos à desinfecção com álcool 70%, glutaraldeído a 2% e ácido peracético a 0,2% apresentaram diminuição na força elástica liberada. Entre os produtos químicos de desinfecção, o álcool 70% foi o que promoveu menor perda na capacidade de liberar força.

PALAVRAS-CHAVES: elásticos de poliuretano; desinfecção; covid-19.

DESINFECÇÃO DE ELÁSTICOS ORTODÔNTICOS DE POLIURETANO EM TEMPOS DE COVID-19.

ABSTRACT

Introduction: For orthodontically induced tooth movement, polyurethane chain elastics are an important source of force release. **Objective:** This work evaluated the influence of different disinfection media: 70% alcohol, 2% glutaraldehyde and 0.2% peracetic acid on the elastics ability to release force. **Methodology:** The forces released by 150 samples of rubber bands in each group, after being immersed in different disinfection means, were measured with a precision digital dynamometer and compared with rubber bands that were immersed in distilled water (control group). The average of the forces were compared by Anova's one way, complemented with the Tukey's test, all at 5%. **Results:** The elastic chains of control group released an average of 156.16 gf. The elastics immersed in 70% alcohol, 2% glutaraldehyde and 0.2% peracetic acid released, on average, 147.57gf, 145.40gf and 143.43gf, respectively. Statistically significant differences were identified when comparing the forces released between the 3 experimental groups and the control group ($p < 0.05$). **Conclusion:** Orthodontic polyurethane chain elastics when subjected to disinfection with 70% alcohol, 2% glutaraldehyde and 0.2% peracetic acid showed a force decay after immersion on disinfectant liquids. Among the disinfection chemicals, 70% alcohol was the one that promoted the least loss in the ability to release force.

Keywords: polyurethane chain elastics; disinfection; covid-1

1.INTRODUÇÃO

Para a movimentação dentária induzida ortodonticamente, os elásticos de poliuretano em cadeia são uma importante fonte de liberação de força.^{1,2}

Elásticos em cadeia de poliuretano são utilizados na Odontologia desde a década de 60. Esses elásticos têm substituído os elásticos de látex tradicionalmente utilizados para movimentos intra-arcos.³

As principais aplicações clínicas incluem: movimentações intramaxilares como extrusões, correções de linha média, fechar espaços em geral, retrain caninos, promover tracionamentos de dentes impactados, discrepâncias entre maxila e mandíbula e corrigir giroversões.⁴

Inicialmente, o material de escolha para os elásticos ortodônticos era o látex. Nos anos 60, inicia-se o grande uso dos elásticos sintéticos de poliuretano em cadeia. Na década de 80, a alergia ao látex se tornou mais comum e/ou melhor diagnosticada, tornando assim materiais sintéticos uma escolha mais natural.^{1,5} Conforme afirmado por Kemoni e Piotrowska⁶, o poliuretano tem como vantagem a grande variedade de tipos de poliuretanos, que variam suas propriedades físico-químicas. Devido a naturezas distintas, o uso de poliuretano pode ser de um espumante isolante utilizado em eletrodomésticos a elastômeros com elevada biocompatibilidade.

O tempo e outros fatores atuam na degradação da força, tais como pH, temperatura e umidade⁷ e atuantes químicos como álcool e enzimas da saliva.³

A atual pandemia da SARS-Cov-2 tem trazido constantes alertas com relação aos cuidados com infecção cruzada nos consultórios odontológicos. Recente publicação foca nas precauções e recomendações para os cuidados durante o atendimento ortodôntico, inclusive dando ênfase à desinfecção das cadeias elastoméricas.⁸

Na década de 90, autores avaliaram os efeitos de solução alcalina de glutaraldeído a 2% nas propriedades mecânicas dos elásticos concluindo não haver interferência na capacidade de liberação de força pelas cadeias elásticas.⁹

Em razão dos conceitos atualizados de risco biológico, novos produtos químicos são referenciados como opção de desinfetantes para superfícies de instrumentos

ortodônticos.⁸ Com o objetivo de orientar os profissionais de Ortodontia nos cuidados com o SARS-CoV-2, instituições de controle sanitário, tais como Organização Mundial de Saúde (OMS) e Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA)^{10, 11} e a instituição representativa da classe ortodôntica, Associação Brasileira de Ortodontia (ABOR)¹² divulgaram guias de orientação sobre utilização de produtos químicos de desinfecção a serem utilizados nas superfícies dos instrumentos e acessórios odontológicos. A possibilidade da utilização de outros produtos químicos instigou a elaboração deste trabalho.

Sendo assim, o presente trabalho avaliou a influência de diferentes produtos químicos de desinfecção, álcool 70%, glutaraldeído a 2% e ácido peracético a 0,2% na força elástica liberada por elásticos de poliuretano em cadeia.

2.MATERIAL E MÉTODO

2.1 Desenho do Estudo

Para a obtenção do tamanho da amostra deste estudo laboratorial *in vitro*, foram determinados os seguintes parâmetros: nível de significância (erro alfa) de 5%, erro beta de 10%, poder do teste de 90%, tamanho do efeito de 2 gf e estimativa da variabilidade de 5 gf e teste de hipótese monocaudal. Desta forma, o teste estatístico evidenciou a necessidade de uma amostra mínima de 133 unidades.

Foram selecionados 600 segmentos contendo 8 elos em cada segmento de cadeia elástica da Marca Morelli® (Morelli Ortodontia, Sorocaba, São Paulo, Brasil), referência 60.05.510, tendo sido utilizado carretéis dos seguintes lotes: 1 carretel de cada um dos lotes 2613212 e 2523418 e dois carretéis do lote 2643581. As cadeias elásticas foram distribuídas aleatoriamente em 4 grupos: grupo A constituído de 150 cadeias que foram consideradas grupo controle e não submetidas a nenhum produto desinfetante, mas foram imersos em água destilada por 30 minutos (Soft Water, São Paulo, São Paulo, Brasil), lote 0719. Os grupos B, C e D compostos de 150 amostras cada um, foram submetidos aos seguintes produtos desinfetantes e tempos de imersão: Álcool 70% por 1 minuto (Álcool Nord, Cinord Ind. Farmacêutica Ltda., Serrana, São Paulo, Brasil), lote 07947, glutaraldeído 2% por 30 minutos (Glutacin 28, Cinord Ind. Farmacêutica Ltda., Serrana,

São Paulo, Brasil), lote 6825, e ácido peracético 0,2% por 30 minutos (Perax Rio 0,2, Rioquímica S.A., São José do Rio Preto, São Paulo, Brasil), lote 2000557.

O tempo necessário para o efeito dos desinfetantes foi baseado em estudo prévio¹³, no qual os tempos utilizados mostraram-se eficazes na desinfecção dos elásticos após os mesmos serem esterilizados por radiação gama com cobalto 60 e, posteriormente, contaminados com cultura de *streptococcus mutans*.

Para evitar interferência do pesquisador nos dados coletados, o mesmo não tinha conhecimento de qual grupo estava sendo avaliado, caracterizando, desta forma, um total cegamento na obtenção dos dados. O controle de qual grupo estava sendo avaliado foi realizado por um assistente que nunca informou os referidos dados durante a aferição das forças liberadas pelos elásticos.

As medidas da liberação de força inicial das amostras foram realizadas através de um dinamômetro digital de precisão, marca Instrutherm (Instrutherm Instrumentos de medição Ltda., São Paulo, Brasil), modelo DD 500, apresentando resolução de 1 gf e precisão de $\pm 0,4\%$. Os elásticos foram colocados em um “jig” confeccionado em acrílico 07 x 07 cm e fixado em uma base de madeira de 55 cm X 15 cm, especialmente com a finalidade de executar experimentos com elásticos ortodônticos. Na base de madeira existem ainda dois parafusos para estabilização do dinamômetro digital (Figura 1).

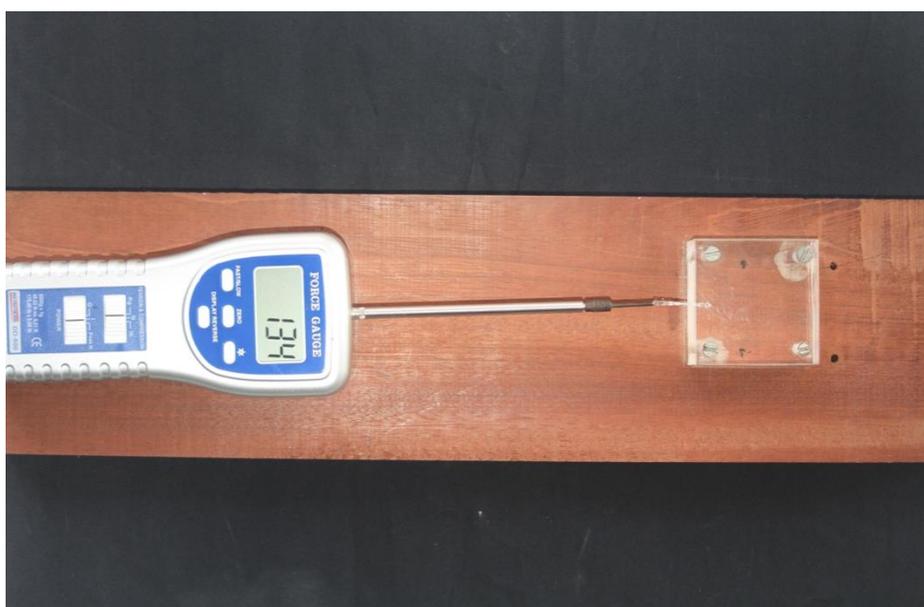


Figura 1 – Estrutura montada para medição das forças liberadas.

Para os testes de liberação de força inicial dos elásticos, os mesmos foram colocados no “jig” com uma ativação equivalente a 35% de seus comprimentos iniciais passivos, sendo que dos 8 elos de cada cadeia elástica, somente os 6 elos centrais foram ativados, sendo deixado livre em cada extremidade 1 elo com objetivo de que no momento do corte, se dano estrutural tenha sido provocado e não identificado visualmente, o mesmo não venha a interferir no desempenho mecânico do elástico. A ativação utilizada no estudo foi advinda de um estudo prévio sobre a influência do grau de ativação na deformação plástica dos elásticos no qual ficou evidenciado que ativações em torno de 30% seriam as ideais por conseguir uma força ortodôntica necessária e minimizando, tanto quanto possível, a deformação plástica.^{14, 15}

Para cada mensuração da força liberada por cada segmento de elástico em cadeia foi aguardado um tempo de 30 segundos para estabilização da força e padronização da aferição dos dados.

2.2 Análise Estatística

O raciocínio estatístico presente em testes para comparação de valores provenientes de várias categorias sustenta-se na ideia contida em teste de hipóteses. Sendo assim, tendo como objetivo verificar se existe diferença entre os valores obtidos para a liberação de força inicial sofrida pelos elásticos, pode-se formular hipóteses a serem testadas através de algum procedimento estatístico adequado, onde H₀ representa a hipótese nula, comumente a hipótese que se gostaria de ver rejeitada na presença de evidências amostrais, e H₁, a hipótese alternativa¹⁴, sendo elas:

H₀: os valores médios da força inicial liberada pelas cadeias são os mesmos para os diferentes grupos, não caracterizando influência dos produtos desinfetantes sobre as propriedades mecânicas do elástico.

H₁: os valores médios da força inicial liberada pelas cadeias elásticas são diferentes para os diferentes grupos, demonstrando estatisticamente ter ocorrido influência dos produtos desinfetantes sobre as propriedades mecânicas do elástico.

Para avaliação dos dados obtidos das forças liberadas pelos elásticos, os mesmos foram submetidos a tratamento estatístico, tendo sido utilizado o programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS Inc., Chicago, USA), versão 22.

Para a tomada de decisão do tipo de análise estatística a ser realizada, estatística paramétrica ou não paramétrica, inicialmente foi avaliado o padrão de distribuição dos dados. O teste de normalidade de Shapiro-Wilk e de homogeneidade de Levene, ambos a 5%, foram utilizados. Para o uso de estatística paramétrica, existe a necessidade de que pelo menos um critério seja atendido, normalidade ou homogeneidade (H0: distribuição é normal e/ou homogênea ($p>0,05$); H1: distribuição não é normal e/ou homogênea ($p<0,05$)).

Desta forma, na comparação entre as médias dos grupos experimentais e do grupo controle, o padrão de normalidade e/ou homogeneidade determinou o tipo de teste a ser utilizado, se um dos dois critérios, normalidade e/ou homogeneidade, fosse aceito, se $p>0,05$, seria utilizado teste paramétrico e se $p<0,05$ os dados seriam analisados por teste não paramétrico.

3.RESULTADOS

Ao testar a hipótese de que os dados seguem uma distribuição normal e/ou existe a presença de homogeneidade, o teste de normalidade de Shapiro-Wilk e de homogeneidade por Levene, a um nível de significância de 5%, mostraram que os dados não apresentavam distribuição normal ($p=0,000$), mas eram homogêneos ($p=0,052$). Por essa razão, como pelo menos um critério foi aceito (homogeneidade), as médias foram comparadas utilizando-se o teste paramétrico ANOVA de 1 via e complementada com teste de comparações múltiplas de Tukey, comparando-se as médias dos grupos experimentais com a média do grupo controle, a 5% de significância.

O teste one way ANOVA evidenciou existir diferença estatística entre as médias das forças liberadas entre os grupos ($F(3,604)=26,158$; $p<0,05$), mostrando que existe efeito dos desinfetantes sobre a força dos elásticos. Como houve diferença da força entre

os grupos, faz-se necessário fazer uma análise individualizada utilizando-se o Teste post-hoc de Tukey com significância de 5%.

Como se trata de um trabalho com grupo controle, o foco deve ser na comparação entre os grupos experimentais e o grupo controle individualmente, considerando-se as seguintes hipóteses:

H0: Para determinado desinfetante não há diferença entre as forças em comparação ao grupo controle ($p > 0,05$);

H1: Para determinado desinfetante há diferença entre as forças em comparação ao grupo controle ($p < 0,05$).

A Tabela 1 expressa a estatística descritiva e o resultado do tratamento estatístico.

Tabela 1 – Estatística descritiva das forças liberadas (grama-força) e resultado do tratamento estatístico.

Grupo	n	Média	DP	p valor
A - Controle – água destilada	150	156,16	12,10	
B – Álcool 70°	150	147,57	15,70	B-A = 0.000*
C – Glutaraldeído 2%	150	145,40	12,15	C-A = 0.000*
D – Ácido Peracético 0,2%	150	143,43	13,79	D-A = 0.000*

Legenda: n – Tamanho da amostra

DP – Desvio Padrão

* Diferença estatística ($p < 0.05$).

As cadeias elásticas que foram imersas em água destilada (controle) liberaram, em média, força de 156,16 gf. A média de força liberada pelos elásticos dos grupos experimentais variou de 143,43 gf a 147,57 gf. Os 3 grupos experimentais apresentaram valor médio de força liberada, após desinfecção com os produtos químicos, menor que a força liberada pelos elásticos do grupo controle.

A comparação estatística dos valores médios de força de todos grupos experimentais com grupo controle evidenciou existir uma diferença estatisticamente

significativa ($p < 0,05$).

4.DISSCUSSÃO

A necessidade de conscientização e os cuidados à respeito da biossegurança/desinfecção dos materiais sempre estiveram na base de uma prática odontológica de qualidade, somado a isto, a pandemia causada pelo vírus SARS-CoV 2 elevou ainda mais os cuidados necessários para se evitar infecções cruzadas. A prática ortodôntica tem um complicador inexistente em várias especialidades odontológicas, que é a sensibilidade dos materiais em relação aos métodos tradicionais de esterilização, no caso, os elásticos ortodônticos por serem materiais termossensíveis. Sabe-se que existe necessidade da presença de força externa para a movimentação ortodôntica dos dentes, em grande parte gerada a partir da ativação dos elásticos ortodônticos, mas existe também a necessidade de prevenção da disseminação de infecção cruzada.

Em razão da sensibilidade dos materiais elásticos a vários produtos químicos, os quais podem interferir nas propriedades mecânicas dos mesmos, independente do tipo de elástico, seja de látex ou sintético (poliuretano ou silicone), a influência de produtos químicos de desinfecção passou a ser investigada na literatura, entretanto poucos trabalhos publicados existem sobre esse tema.

No contexto atual, os cuidados com risco biológico frente ao SARS-Cov-2, incluindo a desinfecção dos elásticos ortodônticos, passaram a ter um foco especial. O presente trabalho evidencia que os produtos químicos preconizados na desinfecção dos mesmos, seja pelas instituições de controle sanitário ou representativa de classe, promoveram uma diminuição na capacidade de liberação de força, porém esta alteração, possivelmente, não influencia de forma significativa a sua aplicação clínica.

Tradicionalmente, a solução alcalina de glutaraldeído a 2% tem sido utilizada, mas na atualidade novos produtos químicos passaram a ser também indicados na desinfecção de elásticos ortodônticos como o álcool 70% e ácido peracético a 0,2%. Em publicação dos anos 90, pioneira no assunto, Jeffries e von Fraunhofer⁹ concluíram que a desinfecção de elásticos ortodônticos de poliuretano em cadeia com glutaraldeído afeta a força

liberada e a distensão requerida para desenvolvimento de determinado nível de força, entretanto os resultados são provavelmente insignificantes do ponto de vista clínico. No presente trabalho, conclusão semelhante foi observada. Do ponto de vista estatístico, existe diferença entre os valores médios da força liberada pelos elásticos imersos em glutaraldeído a 2% (145,40 gf) e do grupo controle (156,16 gf). A diferença média entre os mesmos foi de 10,76 gf (aproximadamente 6,9%). Acredita-se que uma alteração de força dessa magnitude não seria capaz de interferir no desempenho mecânico do elástico o suficiente para gerar alterações significativas na prática clínica. Esse raciocínio se ampara principalmente no estudo de Evangelista et al.¹⁶, no qual concluíram que a simples ativação dos elásticos seria a responsável pela perda de até 30% de sua tensão inicial apenas na primeira hora de uso.

As diferenças entre as médias das forças dos elásticos imersos nos 3 produtos químicos utilizados neste trabalho, álcool 70%, glutaraldeído 2% e ácido peracético 0,2%, embora estatisticamente significativas quando comparadas com o grupo controle, possivelmente, podem não ter influência do ponto de vista clínico, considerando que essas diferenças foram de aproximadamente 8,59 gf (5,7%), 10,76 gf (6,9%) e 12,73 gf (8,1%), respectivamente, quando comparadas com o grupo controle.

Os dados obtidos no presente trabalho possibilitam também concordar com os resultados evidenciados por Martins et al.¹⁷ que permitiram aos autores referenciados concluir que soluções de glutaraldeído influenciam nas propriedades mecânicas dos elásticos ortodônticos em cadeia, embora exista diferença estatisticamente significativa na força, os resultados do grau de degradação da força elástica, em termos de valores absolutos, podem não ser importantes clinicamente.

Embora os elásticos utilizados em pesquisa desenvolvida por Evangelista et al.¹⁶ sejam também de poliuretano, os autores acima citados utilizaram elásticos em forma de ligadura que tem função de fixação do arco ortodôntico ao “bracket”, através da aplicação de força elástica, enquanto os elásticos utilizados no presente trabalho são em forma de cadeia elástica com função de promover movimento ortodôntico intra-arco. Porém, ambas as formas são utilizadas com propósito de gerar força elástica e movimentar dentes, permitindo assim comparação. O presente trabalho corrobora as conclusões dos autores

supracitados ao afirmarem que elásticos de poliuretano expostos a solução desinfetante de glutaraldeído diminuem a capacidade de liberação de força.

Faz-se importante ressaltar que os resultados encontrados nesse estudo diferem consideravelmente dos dados obtidos por Pithon et al.¹³ que em estudo recente evidenciaram não haver diferenças significativas entre as forças liberadas após a desinfecção química ou física quando comparadas com o grupo controle, permitindo a esses autores concluir que o controle biológico das cadeias elastoméricas não afeta as propriedades mecânicas das cadeias elásticas. As conclusões apresentadas por Pithon et al.¹³ parecem destoar daquelas apresentadas nos trabalhos de Jeffries e von Fraunhofer⁹, Martins et al.¹⁷ e Evangelista et al.¹⁶, assim como dos dados obtidos neste trabalho.

5.CONCLUSÃO

No presente trabalho, elásticos ortodônticos em cadeia de poliuretano ao serem imersos em álcool 70%, glutaraldeído a 2% e ácido peracético a 0,2% apresentaram diminuição na força elástica liberada. Entre os produtos químicos de desinfecção, o álcool 70% foi o que promoveu menor perda na capacidade de liberar força.

6.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - Kamisetty SK, Nimagadda C, Begam MP, Nalamotu R, Srivastav T, Shwetha GS. Elasticity in Elastics-An in-vitro study. J Int Oral Health. 2014;6(2):96-105.
- 2 - Matta ENR, Chevitarese O. Deformação Plástica de Elásticos Ortodônticos em Cadeia: Estudo in Vitro. Rev. SBO. 1998;3(5):188-192.
- 3 - Menon VV, Madhavan S, Chacko T, Gopalakrishnan S, Jacob J, Parayancode A. Comparative Assessment of Force Decay of the Elastomeric Chain With the Use of Various Mouth Rinses in Simulated Oral Environment: An *In Vitro* Study. J Pharm Bioallied Sci. 2019;11(suppl 2):S269 – S273.

- 4 - Mousavi SM, Mahboobi S, Rakhshan V. Effects of different stretching extents, morphologies, and brands on initial force and force decay of orthodontic elastomeric chains: An in vitro study. *Dent Res J*. 2020;17(5):326-337.
- 5 - Notaroberto DFC, Martins MM, Goldner MTA, Mendes AM, Quintão CCA. Force decay evaluation of látex and non-latex orthodontic intraoral elastics: in vivo study. *Dental Press J Orthod*. 2018;23(6):42-7.
- 6 - Kemoni A, Piotrowska M. Polyurethane Recycling and Disposal: Methods and Prospects. *Polymers*. 2020;12(8):1752.
- 7 - Kochenborger C, Silva DL, Marchioro EM, Vargas DA, Hahn L. Avaliação das tensões liberadas por elásticos ortodônticos em cadeia: estudo in vitro. *Dental Press J Orthod*. 2011;16(6):93-99.
- 8 - Turkistani KA. Precautions and recommendations for orthodontic settings during the COVID-19 outbreak: A review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2020;158(2):175-181.
- 9 - Jeffries CL, von Fraunhofer JA. The effects of 2% alkaline glutaraldehyde solution on the elastic properties of elastomeric chain. *Angle Orthod*. 1991;61(1):25-30.
- 10 - World Health Organization. Cleaning and disinfection of environmental surfaces in context of COVID-19. Interim guidance. [Acesso em 02/04/2021]. Disponível em <https://www.who.int/publications/i/item/cleaning-and-disinfection-of-environmental-surfaces-in-the-context-of-covid-19>.
- 11 - ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Nota técnica GVIMS/GGTES/ANVISA Nº 04/2020. [Acesso em 15/01/2021]. Disponível em https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/notas-tecnicas/nota-tecnica-gvims_gttes_anvisa-04_2020-25-02-para-o-site.pdf/view
- 12 - Associação Brasileira de Ortodontia (ABOR). Protocolo de biossegurança na Ortodontia. [Acesso em 30/03/21]. Disponível em <https://abor.org.br/noticia/abor-lanca-protocolo-de-biosseguranca-para-a-ortodontia>.

13 - Pithon MM, Ferraz CS, Rosa FCS, Rosa LP. Sterilizing elastomeric chains without losing mechanical properties. Is it possible? *Dental Press J Orthod.* 2015;20(3):96-100.

14 - Arruda PC, Matta ENR, Silva SC. Influência do Grau de Ativação na Deformação Plástica de Elásticos Ortodônticos em Cadeia. *Pesq. Bras. Odontoped. Clínica Integr.* 2011;11(1):85-90.

15 - Yagura D, Baggio PE, Carreiro LS, Takahashi R. Deformation of elastomeric chains related to the amount and time of stretching. *Dental Press J Orthod.* 2013 May-June;18(3):136-42.

16 - Evangelista MB, Berzins DW, Monaghan P. Effect of disinfecting solutions on the mechanical properties of orthodontic elastomeric ligatures. *Angle Orthod.* 2007;77(4):681-687.

17 - Martins M, Lima T, Areas AC. Influência das soluções de glutaraldeído à 2% nas forças geradas pelos elásticos ortodônticos em cadeia. *Brazilian Dental Science.* 2008;11(1):49-57.