

UNISAGRADO
CURSO DE ODONTOLOGIA

**“AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DA DIETA DOS
PACIENTES NO SISTEMA DE FORÇAS APLICADAS POR
MOLAS FECHADAS DE NÍQUEL-TITÂNIO”**

BAURU 2021

“AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DA DIETA DOS PACIENTES NO SISTEMA DE FORÇAS APLICADAS POR MOLAS FECHADAS DE NÍQUEL-TITÂNIO”

Monografia do projeto de Pesquisa de Iniciação Científica apresentado à Pró-reitoria de Pesquisa da Unisagrado.

BAURU/SP

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com
ISBD

L892a	<p>Loureiro, Gabriela Soares</p> <p>Avaliação da influência da dieta dos pacientes de forças aplicadas por molas fechadas de Níquel-Titânio / Gabriela Soares Loureiro. -- 2021. 23f. : il.</p> <p>Orientadora: Prof.^a Dra. Ana Claudia de Castro Ferreira Conti</p> <p>Monografia (Iniciação Científica em Odontologia.) - Centro Universitário Sagrado Coração - UNISAGRADO - Bauru - SP</p> <p>1. Ortodontia. 2. Molas. 3. Níquel-Titânio. I. Conti, Ana Claudia de Castro Ferreira. II. Título.</p>
-------	--

Elaborado por Lidyane Silva Lima - CRB-8/9602

Dedico este trabalho a minha avó Alice Loureiro
(in memoriam), com muito amor e saudade.

AGRADECIMENTOS

Um momento importante da minha vida não poderia deixar de agradecer a Deus por toda coragem e energia que me ofereceu para ter chegado até aqui. Juntamente, agradeço aos meus pais Fabiana Loureiro e Mario Loureiro Junior que sempre vibraram a cada conquista minha. Obrigada pelo apoio e amor que sempre me deram ao longo de toda minha vida. Obrigada por todo esforço, que nunca mediram, para fazerem tudo por mim.

A minha irmã Jéssica Loureiro que sempre me ajudou muito. Muito obrigada por tudo que fez e faz por mim.

Agradeço a minha dupla e amiga Isabella Veiga, por todos os momentos de clínica juntas, pelo auxílio e pelas experiências e aprendizados que tivemos. Sou grata por ter tido você comigo nesses 4 anos.

A todos os meus mestres e professores que puderam transmitir conhecimento para a minha formação e me tornar a profissional que sou hoje. Em especial, a minha orientadora, Professora Dra Ana Claudia de Castro Ferreira Conti, pela dedicação, apoio e paciência para me ajudar a alcançar meus objetivos e chegar até aqui.

Aos pacientes que confiaram sua saúde a mim e no meu trabalho, me proporcionando toda experiência e evolução clínica.

Obrigada a todos que contribuíram nessa trajetória. Esse momento está se encerrando mas um novo ciclo se inicia em breve.

RESUMO

O objetivo deste trabalho consistiu em avaliar os valores das forças resultantes da distensão de molas fechadas de Níquel-titânio imersas em saliva artificial e solução de água destilada com coca-cola. Material e métodos: foram utilizadas 40 molas de níquel titânio de 9mm da marca Morelli divididas em 2 grupos de 20 de acordo com a solução imersa. Essas molas foram distendidas em 100% do seu comprimento original e mantidas em dispositivos imersos em recipientes com as soluções avaliadas (saliva artificial e água destilada com coca-cola). As forças resultantes foram medidas com dinamômetro ortodôntico de precisão (gramas) realizadas nos seguintes tempos; logo após a distensão inicial (T0) e após 28 dias de distensão (T1), depois ao final do 2^o e 3^o meses, T2 e T3 respectivamente. Para a comparação entre os tempos e grupos foi utilizado a análise de variância para medidas repetidas e o teste de Tukey. Adotou-se um valor de significância de 5% para as análises. De acordo com os resultados intragrupos, as molas apresentaram diminuição da força significativamente entre os períodos avaliados. Quando se comparou os valores das forças entre os grupos (saliva vs coca-cola) em cada período, observou-se que não houve diferença significativa, indicando que o tipo de solução não influenciou a degradação das forças das molas. Concluiu-se nesse modelo *in vitro*, independente da ingestão de líquidos como a coca-cola, as molas de NITI apresentam uma degradação de força significativa durante os 3 primeiros meses. Dessa forma faz-se necessário fazer a mensuração das forças das molas durante o tratamento ortodôntico, visando estabelecer uma força adequada para a movimentação e otimização do tempo de tratamento.

Palavras-chave: Ortodontia. Molas. Níquel-Titânio.

ABSTRACT

The aim of this work was to evaluate the values of the forces resulting from the distension of closed nickel-titanium springs immersed in artificial saliva and distilled water solution with coca-cola. Material and methods: 40 Morelli 9 mm nickel-titanium springs were used, divided into 2 groups of 20 according to the immersed solution. These springs were distended in 100% of their original length and kept in devices immersed in containers with the evaluated solutions (artificial saliva and distilled water with coca-cola). The resulting forces were measured with a precision orthodontic dynamometer (grams) at the following times: right after the initial distension (T0) and after 28 days of distension (T1), then at the end of 20 and 30 months, T2 and T3, respectively. For comparison between times and groups, analysis of variance for repeated measures and Tukey's test were used. A significance value of 5% was adopted for the analyses. According to the intragroup results, the springs showed a significant reduction in force between the evaluated periods. When the force values were compared between the groups (saliva vs. cola) in each period, it was observed that there was no significant difference, indicating that the type of solution did not influence the degradation of spring forces. It was concluded in this in vitro model, independent of the ingestion of liquids such as coca-cola, the NITI springs present a significant degradation of force during the first 3 months. Thus, it is necessary to measure spring forces during orthodontic treatment to establish an adequate force for movement and optimize treatment time.

KEYWORDS: Orthodontics. Springs. Nickel-Titanium

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO E REVISÃO DE LITERATURA.....	9
MATERIAIS E MÉTODOS.....	12
RESULTADOS.....	15
DISCUSSÃO DE RESULTADOS.....	18
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	20
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	21

1. INTRODUÇÃO E REVISÃO DE LITERATURA

Um dos tipos mais comuns de movimentação ortodôntica é o fechamento de espaços. Essas mecânicas têm como principal objetivo o de eliminar os espaços remanescentes das extrações ou de perdas dentárias. A preocupação com o sistema de ancoragem a ser aplicado durante o tratamento é importante para o sucesso de qualquer tratamento ortodôntico, especialmente nos casos os quais não pode haver movimento recíproco. Os movimentos ortodônticos de retração anterior para fechamento de espaço de extração ou de distalização, bem como os movimentos de mesialização de molares para o espaço edêntulo requerem que forças biologicamente compatíveis sejam aplicadas e que essas forças sejam mantidas durante o período entre as consultas. (NIGHTINGALE, JONES, 2003; SCHWARZ, 1932; PROFFIT, 1999)

Para esse fim, diversos dispositivos podem ser utilizados como cadeias elastoméricas (módulo corrente ou em cadeia), associação de amarrilhos metálicos com elásticos individuais e também molas de secção fechada. Essas molas, fabricadas em material com grande poder de distensão e deflexão, liga de níquel e titânio, visam a solução do problema de deformação permanente dos materiais elastoméricos em meio bucal. (MIURA, MOGI, OHURA, 1988; SHAW, KYRIAKIDES 1995)

Com o intuito de solucionar os problemas de degradação de força sofrido pelos materiais elastoméricos, as ligas de Níquel-Titânio que haviam sido desenvolvidas a partir de um laboratório Naval, começaram a ser utilizadas em ortodontia. Algumas propriedades mecânicas desses materiais são extremamente favoráveis à movimentação ortodôntica, como sua grande capacidade de resistência e superelasticidade, além de uma propriedade conhecida como memória elástica, que quando o material é submetido à baixa temperatura ocorre uma alteração em

sua forma, porém este retorna com maior facilidade em seu estado original sem sofrer deformações ou alterações estruturais. (COX et al., 2014; MAGNO et al., 2015; MIURA, MOGI, OHURA, 1988; MOHAMMED et al., 2017;

PARVIZI, ROCK, 2003; SHAW, KYRIAKIDES 1995; WICHELHAUS et al., 2010)

Comercialmente as molas de NiTi fechadas helicoidais são encontradas em diversos tamanhos, afim de serem utilizadas em espaços maiores ou menores, com o emprego da força adequada. As molas podem ser adaptadas de acordo com o tamanho e o tipo de movimento que será executado. Infelizmente, não é fácil determinar qual é a força ideal para a movimentação de um dente, pois muitos fatores estão envolvidos, como o tipo de força, se contínua ou intermitente, a área radicular do dente a ser movimentado e a própria variação biológica individual dos pacientes. De qualquer forma, durante a aplicação de uma força deve-se buscar sempre o maior movimento dentário, com o menor prejuízo para os tecidos de suporte e o maior conforto para o paciente. No entanto, com o intuito de não exceder as forças ortodônticas, normalmente, são utilizados tensiômetros específicos para mensuração das forças aplicadas. (NIGHTINGALE, JONES, 2003; VAN LEEUWEN et al., 2010; SCHWARZ, 1932; PROFFIT, 1999)

As molas a serem testadas devem ser escolhidas de acordo com o seu tamanho para a aplicação da força adequada, sendo distendidas de forma a aplicarem 200 gramas de força para o fechamento do espaço, de acordo com as orientações do fabricante. Embora muitos estudos tenham encontrado resultados favoráveis à utilização desses dispositivos em detrimento de módulos elastoméricos, deve-se considerar também o maior custo desses materiais, seu maior comprometimento estético devido a cor metálica além de permitirem um maior acúmulo de placa bacteriana. Outro fator a se ponderar diz respeito às lesões na mucosa bucal, alguns pacientes se queixam bastante de aftas decorrentes da utilização desses dispositivos. (ANGOLKAR et al., 1992; DIXON et al., 2002; GENG et al., 2019; SAMUELS et al., 1993; SANTOS et al., 2007)

É importante ressaltar que apesar de receber as orientações de força adequada do fabricante, esses parâmetros podem não ser confiáveis. Por isso é necessário medir a força gerada quando a mola helicoidal é estendida, para verificar a força entregue, bem como também deve ser feito em cada sessão. Isso para garantir que a força de degradação da mola não prejudique o movimento dentário e podendo ativar quando for necessário. (CONTI *et al.*, 2020; PRADO *et al.*, 2020)

Mesmo assim as molas fechadas também exibem platôs de força altamente constantes, incomparáveis com os materiais convencionais. No entanto, deve-se prestar atenção não apenas à seleção do produto adequado, mas também à quantidade certa de ativação. As molas NiTi pré-ativadas têm uma vantagem distinta sobre as molas sem pré-ativação. (WICHELHAUS *et al.*, 2010)

As maiores vantagens das molas de NITI podem ser atribuídas ao menor percentual de degradação de força comparadas aos elásticos em cadeia, porém, como esses dispositivos são mantidos durante bastante tempo na cavidade bucal, diferente dos elásticos que são trocados a cada consulta, também ocorre um percentual de degradação de força, que pode sofrer influência da dieta dos pacientes. Bebidas alcoólicas ou que alterem o Ph da saliva também poderiam contribuir na corrosão e perda de força com o tempo. (COX *et al.*, 2014; MAGNO *et al.*, 2015; NATTRASS, IRELAND, SHERRIFF, 1998)

Devido à falta de consenso sobre as forças liberadas pelas molas NITI ao longo do tempo, principalmente considerando as individualidades de cada paciente em relação a dieta e força de mastigação, objetivou-se nesse trabalho avaliar os valores das forças resultantes da distensão de molas fechadas de Níquel-titânio da marca Morelli imersas em saliva artificial e solução de água destilada com coca-cola por um período de avaliação de 6 meses.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizadas 40 molas de níquel titânio de 9mm da marca Morelli (Dental Morelli Ltda., Sorocaba, Brasil) divididas em 2 grupos de 20 de acordo com a solução a que foram imersas (Figura 1). Essas molas de 9mm de comprimento foram distendidas em 100% do seu comprimento original e mantidas em dispositivos (Figura 2) imersos em recipientes com saliva artificial e solução de 750ml de água destilada com coca-cola (Coca-Cola Company, Bauru-SP, Brasil). As forças resultantes foram medidas com dinamômetro ortodôntico de precisão em gramas (Zeusan, Campinas/SP – Brasil).

Figura 1: Molas de níquel titânio de 9 mm da marca Morelli.



FONTE: Autor

Figura 2: Dispositivo para distensão das molas, contendo 20 molas.



FONTE: Autor

Os seguintes tempos de avaliação foram estudados: logo após a distensão inicial (T0) e após 28 dias de distensão (T1), depois ao final do 2^o (T2), 3^o (T3) meses. Os dados foram transferidos para uma planilha e os valores médios de força de cada grupo foram utilizados para as análises. Os ingredientes da saliva artificial foram os seguintes: 1,3 g / L de cloreto de potássio, 0,1 g / L de cloreto de sódio, 0,05 g / L de cloreto de magnésio, 0,1 g / L de cloreto de cálcio, 2,5 105 g / L de fluoreto de sódio, 0,035 g / L de potássio di-hidrogenofosfito (KH₂PO₄) e 0,162 g / L de ZnSO₄. O valor do pH foi de 7.0 e preservado a 37°C, simulando o ambiente bucal. Para manter essa temperatura foi utilizada uma estufa. Os dados foram registrados em uma planilha, no Software Excel (Microsoft).

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados provenientes da coleta de informações foram organizados em tabela em formato Excel (Microsoft Office Excel, Redmond, WA, Estados Unidos) e submetidos ao software SigmaPlot (SigmaPlot, San Jose, CA, EUA) versão 12.0. Esses dados foram inicialmente analisados em relação à distribuição normal (teste de Shapiro-Wilk) e, posteriormente, foi realizada uma análise considerando os fatores tempo (T0,T1,T2,T3) e meio (coca-cola e saliva) utilizando-se o teste de Análise de variância para medidas repetidas (ANOVA). Para análises de pós-teste empregou-se o teste de Tukey. Adotou-se um nível de significância de 5% para as análises.

3. RESULTADOS

Após o fim do período de três meses das molas ativas submersas em saliva artificial e em água destilada com coca-cola em uma estufa simulando o ambiente bucal os valores obtidos foram comparados em cada tempo.

Primeiramente foi observado que algumas molas se romperam nos tempos T2 e T3, nas duas soluções. A quantidade de molas que se rompeu não passou de quatro em ambos os grupos, Apesar disso, com o restante das molas distendidas nos dispositivos avaliamos e geramos uma média de valores em cada período.

A tabela 1 demonstra a comparação das médias de força das molas em cada solução ao longo dos períodos avaliados. Nota-se que independente da solução ao qual as molas foram armazenadas, os valores das forças foram diminuindo significativamente entre os períodos.

Tabela 1: Análise intragrupos das médias das forças (em gramas) das molas de níquel-titânio entre os períodos avaliados.

Solução	T0	SD	T1	SD	T2	SD	T3	SD	P
Saliva	195,31(a)		158,5(b)		143,12(c)		128,75(d)		<0,001*
Coca-Cola	193,75(a)		156,43(b)		141,25(c)		126,87(d)		<0,001*

*($p < 0,005$) valores estatisticamente significantes / *Letras diferentes diferença estatisticamente significante.

FONTE: Autor

Na tabela 2 observamos a análise intergrupos para cada período avaliado. Nota-se que as médias de força entre as soluções foram similares para cada período, indicando a não influência da solução na degradação de força das molas.

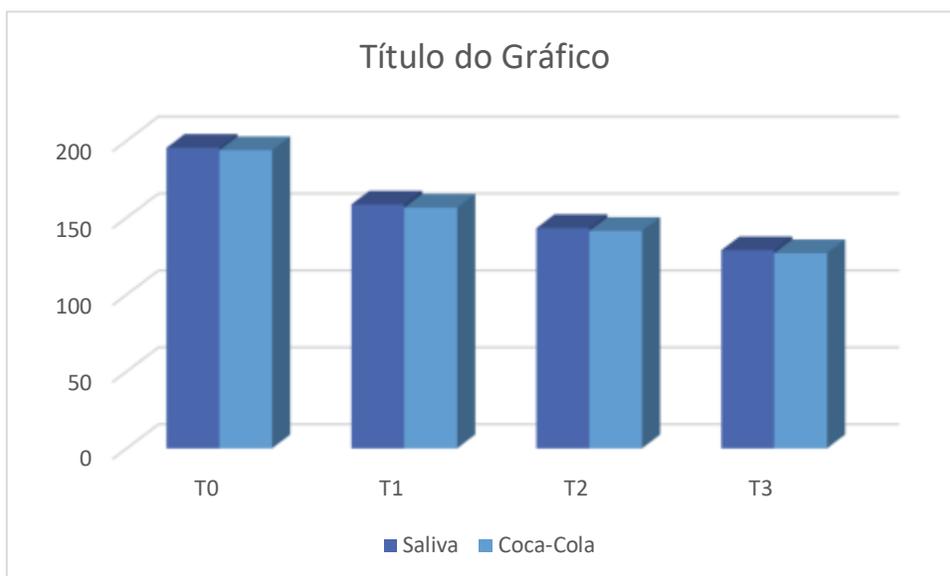
Tabela 2: Análise intergrupos (saliva vs Coca-cola) das médias das forças (em gramas) das molas de níquel-titânio em cada tempo avaliado.

Tempo	Saliva	SD	Coca-Cola	SD	P
T0	195,31		193,75		0,73
T1	158,5		156,43		0,66
T2	143,12		141,25		0,68
T3	128,75		126,87		0,68

*($p < 0,005$) valores estatisticamente significantes

FONTE: Autor

Gráfico 1: Comparação intergrupos (saliva vs Coca-cola) das médias das forças das molas de níquel-titânio em cada tempo avaliado.



FONTE: Autor

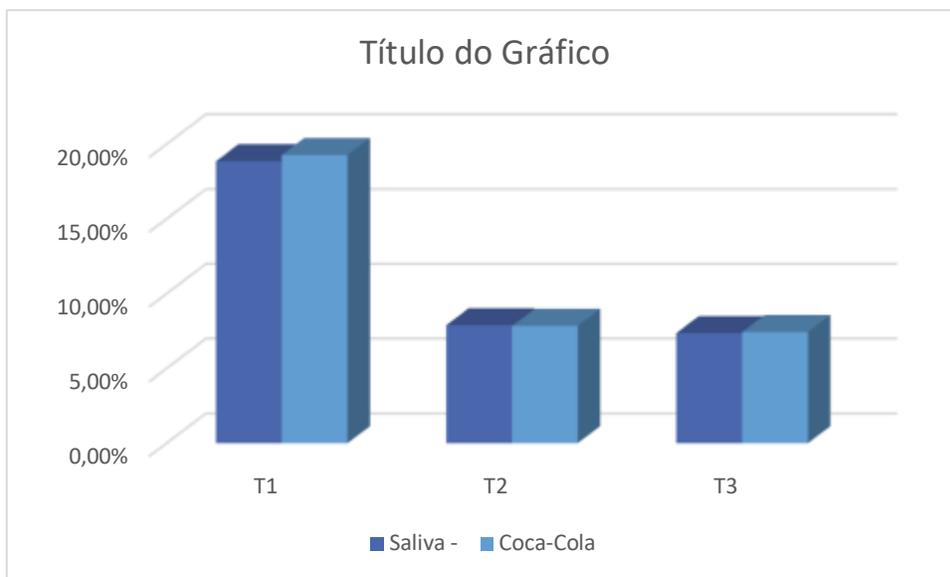
Para completar a análise comparamos os dados obtidos em porcentagem para mostrar de forma mais significativa a média de degradação das forças em cada grupo nos três períodos de tempo observados. Assim podemos verificar na tabela 3 e gráfico 2 que a maior porcentagem de degradação de força ocorreu entre o baseline e o primeiro mês (T1), após esse período foi observada uma tendência de degradação de força mais suave.

Tabela 3: Análise da degradação de força em porcentagem para cada grupo (saliva e coca-cola) das molas de níquel-titânio em cada tempo avaliado.

Tempo	Saliva	Coca-Cola
T0	-	-
T1	18,85	19,27
T2	7,88	7,84
T3	7,36	7,43

FONTE: Autor

Gráfico 2: Porcentagem da degradação de força das molas de níquel-titânio para cada grupo (saliva e coca-cola) em cada tempo avaliado.



FONTE: Autor

4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Esse estudo comparou a quantidade de força dissipada por molas de níquel-titânio com o tempo, simulando o ambiente bucal, mantendo na estufa a 37°C, já que estudos mostraram que o ambiente bucal influencia para uma maior degradação de força (DE GENOVA et al., 1985; VON FRAUNHOFER, COFFELT, ORBELL, 1992).

Foram comparadas duas soluções de armazenamento das molas para avaliar a influência da dieta dos pacientes na degradação de força das molas. Foram utilizadas molas fechadas de NITI de 9mm da marca Morelli submersas em saliva artificial e uma solução com água destilada com coca-cola por um período de três meses. Nesse tempo as forças das molas foram medidas e computadas.

De acordo com os resultados da tabela 1, notou-se que houve uma diferença significativa na dissipação das forças das molas durante o período avaliado para os 2 grupos de solução. Porém, quando os 2 grupos (saliva vs coca-cola) foram comparados em cada período, foi observado que as médias das forças foram similares entre eles em cada período, demonstrando a não influência da solução no grau de degradação das forças das molas.

Considerando a degradação das forças das molas ao longo do tempo, na tabela 3 e gráfico 2 podemos observar o percentual de degradação das forças quando as molas foram distendidas 100% do seu comprimento. Observou-se uma diminuição gradativa das forças liberadas pelas molas ao longo dos três meses do experimento. Porém a maior degradação ocorreu após o primeiro mês, com a porcentagem de degradação de força sendo 18,85% no T1 no grupo da saliva e 19,27% no grupo da coca-cola. Após esse período a magnitude da degradação de força é menor e mantém um padrão para os dois grupos, tendo uma média de 7% para os dois grupos em cada tempo.

Esta informação concorda com outros estudos onde se relatou redução das forças entre 8 a 20% após 28 dias comparando molas de aço, CoCrNi e NiTi (ANGOLKAR et al., 1992), assim como com um estudo *in vitro* e *in vivo* no qual as molas (GAC Sentalloy) perderam aproximadamente 12% das forças iniciais em 4

semanas, com mais 7% de perda entre 4 e 8 semanas, quando os níveis de força aparentemente estabilizaram (COX et al., 2014) Outros autores também encontraram valores de 18% de degradação de força (SCHNEEVOIGT et al., 1999).

Mesmo diante desses valores de degradação de força, ainda os resultados são melhores quando se compara com a degradação de força de elásticos corrente. Diversos estudos compararam a efetividade das molas fechadas de NiTi com módulos elastoméricos. Em uma revisão sistemática os autores relataram que o fechamento de espaços com molas fechadas de NiTi é mais rápido do que com módulos elastoméricos (MOHAMMED et al., 2017, SAMUELS 1993). A taxa de fechamento de espaço é de 0,21mm/semana para os elásticos em corrente e de 0,26mm/semana para as molas de NiTi (NIGHTINGALE, JONES, 2003), outros autores afirmaram que a taxa de fechamento de espaço com molas NiTi gira em torno de 1mm ao mês. (COX et al. 2014, GENG et al. 2019)

Essa diferença pode ser explicada pela influência negativa que o ambiente bucal causa nos módulos elastoméricos, dessa forma substâncias como água, coca-cola, condimentos e a temperatura da boca afetam a degradação de força dos elásticos, diferentemente das molas, que não foram afetadas pelas substâncias testadas. Todas essas informações validam o uso das molas fechadas de NiTi no lugar das ligaduras elásticas pois essas se mostram superiores na movimentação ortodôntica, apesar de haver um pequeno grau de degradação das forças.

(NATTRASS, IRELAND, SHERRIFF, 1998)

É importante ressaltar a limitação desse estudo por se tratar de ensaio *in vitro*. Provavelmente o efeito do ambiente bucal é mais prejudicial à mola do que o ambiente laboratorial. Além disso, esse estudo avaliou apenas as molas de 9mm da marca Morelli, em estudos futuros seria interessante aumentar a variedade de tamanhos e marcas disponíveis no Mercado atual.

5-CONSIDERAÇÕES FINAIS

- Todas as molas apresentaram degradação de força com o tempo.
- A solução, saliva artificial ou água destilada com coca-cola, não influenciou no grau de degradação de força das molas.
- Após os três meses as forças ainda estavam maior que 60% do valor inicial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Angolkar PV, Arnold JV, Nanda RS, Duncanson MG. Force degradation of closed coil springs: an in vitro evaluation. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1992;102:127-133.

Conti, ACCF *et al.* Degradação de força de molas fechadas de níquel-titânio: um estudo *in vitro*. *Research, Society and Development*, set./2020; 9(10):1-15.

Cox C, Nguyen T, Koroluk L, et al. In-vivo force decay of nickel-titanium closed-coil springs. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2014;145:505–513.

Dixon V, Read MJ, O'Brien KD, et al. A randomized clinical trial to compare three methods of orthodontic space closure. *J Orthod* 2002; 29: 31–36.

Geng H, Su H, Whitley J, Lin FC, Xu X, Ko CC. The effect of orthodontic clinical use on the mechanical characteristics of nickel-titanium closed-coil springs. *J Int Med Res.* 2019:00: 1-12.

Magno AF, Monini Ada C, Capela MV, et al. Effect of clinical use of nickeltitanium springs. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2015; 148: 76–82.

Miura F, Mogi M, Ohura Y, et al. The super-elastic Japanese NiTi alloy wire for use in orthodontics. Part III. Studies on the Japanese NiTi alloy coil springs. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1988; 94: 89–96.

Mohammed H, Rizk MZ, Wafaie K. Almuzian M. Effectiveness of nickel-titanium springs vs elastomeric chains in orthodontic space closure: A systematic review and meta-analysis. *Orthod Craniofac Res.* 2017;1-8.

Nattrass C, Ireland AJ, Sherriff M. The effect of environmental factors on elastomeric chain and nickel titanium coil springs. *Eur J Orthod.* 1998;20:169-76.

Nightingale C, Jones SP. A clinical investigation of force delivery systems for orthodontic space closure. *J Orthod.* 2003;30:229-236.

Parvizi F, Rock WP. The load/deflection characteristics of thermally activated orthodontic archwires. *Eur J Orthod.* 2003;25(4):417-21.

Prado T, et al. Evaluation of the force degradation and deformation of the open/closed and open springs of NiTi: An in vitro study. *Int Orthod.* (2020), Dec;18(4):801-808. <https://doi.org/10.1016/j.ortho.2020.05.004>

Proffit WR. *Contemporary Orthodontics.* St. Louis: Mosby-Year Book, 1999. p. 296-325.

Samuels RHA, Orth M, Rudge SJ, Mair LH. A comparison of the rate of space closure using a nickel-titanium spring and an elastic module: a clinical study. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1993;103:464-7.

Santos AC, Tortamano A, Naccarato SR, et al. An in vitro comparison of the force decay generated by different commercially available elastomeric chains and NiTi closed coil springs. *Braz Oral Res* 2007; 21:51–57.

Schneevoigt R, Haase A, Eckardt VL, Harzer W, Bourauel C. Laboratory analysis of superelastic NiTi compression springs. *Med Eng Phys.* 1999 Mar;21(2):119-25. doi: 10.1016/s1350-4533(99)00034-x. PMID: 10426512.

Schwarz AM. Tissue changes incident to orthodontic tooth movement. *Int J Orthod,* 1932;18:331-352.

Shaw JA, Kyriakides S. Thermomechanical aspects of NiTi. *J Mech Phys Solids* 1995;43:1243–1281.

Van Leeuwen EJ, Kujipers-Jagtman AM, Von den Hoff JW, Wagener FADTG; Maltha JC. Rate of orthodontic tooth movement after changing the force magnitude: an experimental study in beagle dogs. *Orthod Craniofac Res*, 2010;13:238-245.

Wichelhaus A, Brauchli L, Ball J, et al. Mechanical behavior and clinical application of nickel-titanium closed-coil springs under different stress levels and mechanical loading cycles. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010; 137: 671–678.

ANEXO A
CARTA DE DISPENSA DO CEP OU CEUA

**À COORDENADORIA DO PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA
DA USC**

Venho por meio desta informar que não é necessária submissão do projeto de pesquisa intitulado “AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DA DIETA DOS PACIENTES NO SISTEMA DE FORÇAS APLICADAS POR MOLAS FECHADAS DE NÍQUEL-TITÂNIO” ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) ou à Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) devido à seguinte justificativa: A pesquisa irá utilizar produtos comerciais para teste in vitro. Não haverá manipulação de animais ou grupo de pacientes para execução da pesquisa.

Atenciosamente,

ANA CLÁUDIA DE CASTRO FERREIRA CONTI

Bauru, 01 DE ABRIL DE 2020.

