

UNIVERSIDADE DO SAGRADO CORAÇÃO

BETINA RAMOS

**DEGRADAÇÃO DA FORÇA DE ELÁSTICOS
ORTODÔNTICOS INTERMAXILARES QUANDO
SUBMETIDOS Á DISTENSÃO EM MEIO BUCAL**

BAURU
2016

BETINA RAMOS

**DEGRADAÇÃO DA FORÇA DE ELÁSTICOS
ORTODÔNTICOS INTERMAXILARES QUANDO
SUBMETIDOS Á DISTENSÃO EM MEIO BUCAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro de Ciências da Saúde como parte dos requisitos para obtenção do título de bacharel em Odontologia, sob orientação do Prof. Dr. Danilo Pinelli Valarelli e coorientação do Me. Lucas Estambassi Silva.

BAURU
2016

Ramos, Betina

R1753d

Degradação da força de elásticos ortodônticos intermaxilares quando submetidos à distensão em meio bucal / Betina Ramos. -- 2016.
25f. : il.

Orientador: Prof. Dr. Danilo Pinelli Valarelli.

Coorientador: Prof. Me. Lucas Estambassi Silva.

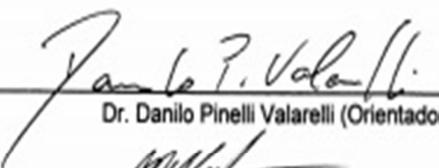
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Universidade do Sagrado Coração – Bauru – SP.

1. Elastômeros. 2. Degradação de força. 3. Elásticos intermaxilares. I. Valarelli, Danilo Pinelli. II. Silva, Lucas Estambassi. III. Título.

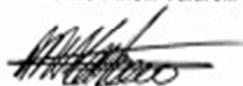
ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Ata de Defesa do Trabalho de Conclusão de Curso em Odontologia de Betina Ramos.

Ao dia sete de dezembro de dois mil e dezesseis, reuniu-se a banca examinadora do trabalho apresentado como Trabalho de Conclusão de Curso em Odontologia de Betina Ramos intitulado: **"Degradação da força de elásticos ortodônticos intermaxilares quando submetidos à distensão em meio bucal"**. Compuseram a banca examinadora os professores Dr. Danilo Pinelli Valarelli, Dr. Maurício de Almeida Cardoso e Dra. Renata de Almeida Pedrin. Após a exposição oral, a candidata foi arguida pelos componentes da banca que se reuniram, e decidiram, Aprovada com a nota 10 a monografia. Para constar, fica redigida a presente Ata, que aprovada por todos os presentes, segue assinada pelo Orientador e pelos demais membros da banca.



Dr. Danilo Pinelli Valarelli (Orientador)



Dr. Maurício de Almeida Cardoso (Avaliador 1)



Dra. Renata de Almeida Pedrin (Avaliador 2)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente á Deus, por ter me sustentado, amparado e honrado meus esforços até aqui, por guiar meus caminhos e minhas escolhas e por ser a razão de absolutamente tudo.

Meu orientador Danilo, que me deu a oportunidade de realizar esta pesquisa e acreditou em mim desde que o procurei, quando ainda estava no segundo ano do curso. Pelo exemplo que se tornou para mim, por todas as reuniões, os conhecimentos transmitidos, por me acalmar, pela paciência e toda a atenção durante esse tempo.

Ao Lucas, pelo conhecimento transmitido e por tudo que me ensinou na prática de ortodontia, pela disponibilização do seu dinamômetro para que os elásticos fossem mensurados, por todo o suporte, gentileza, simpatia e estímulo para que eu acreditasse na minha capacidade.

Prof. Karin Modena e Thelma do laboratório da FOB, que nos forneceu a saliva artificial.

Ao laboratório de microbiologia da Usc, por ter cedido o espaço e a estufa para que a pesquisa pudesse ser realizada.

Aos alunos também orientados pelo Prof. Danilo, que apresentaram a pesquisa em eventos.

Meus pais, pois além de acreditarem no meu potencial, não mediram esforços para me proporcionar sempre o melhor, por direcionarem a mim todo o amor e dedicação, pelas orações e por demonstrar tanto amor e preocupação com o meu bem-estar. Minha mãe, que por muitas vezes ouviu meus desabafos, meus medos e inseguranças e sempre teve de prontidão uma palavra de conforto e motivação para eu jamais desistir, sempre acreditou e teve muito orgulho de cada passo que dei, de cada etapa que conquistei, desde a primeira moldagem, uma nota boa em prova, apresentações de trabalhos, até que chegou o meu trabalho de conclusão de curso. Obrigada mamãe, por fazer com que eu me sinta a filha mais amada do mundo, e nunca medir esforços para me fazer feliz. Meu pai, que além de todo o suporte e amor, sempre me inspirou com a sua inteligência, sensatez e seu jeito brincalhão que me ajudou muitas vezes a amenizar situações difíceis. E obrigada papai, porque além de tudo, contribuiu muito para a pesquisa, confeccionando os dispositivos para distender os elásticos, “quando crescer, quero ser inteligente igual á você! “.

Meu irmão Emilio, um dos homens mais amados da minha vida, que esteve ao meu lado em quase todos os momentos, que é meu melhor amigo e que me ensina a cada dia que o amor é capaz de crescer mais e mais, sempre. Me ensinou que nem tudo que parece ser difícil, é realmente difícil, ou pode ser denominado um “problema”, pois problemas são aquelas situações nas quais o dinheiro não pode pagar e que os médicos não podem curar, então o que não se enquadrar nisso, é apenas uma questão a ser resolvida. Obrigada Emilio, pelo milagre que Deus operou em sua vida, por ter voltado para mim, por me mostrar o quão forte eu posso ser. Jamais me esquecerei de ter feito uma prova de ortodontia enquanto ele estava na UTI, essa força eu sei que veio de Deus, e do meu amor por ele.

Breno, meu irmão que com apenas 1 ano de idade é capaz de despertar os sentimentos mais lindos, doces e sinceros dentro de mim, que alegra minha vida, me faz querer cuidar, estar sempre presente e que me estimula tanto a ser uma pessoa melhor.

Minha família, que sempre demonstrou ter muito orgulho de mim e dos meus esforços para chegar até aqui, me apoiaram e me compreenderam em todos os momentos aos quais estive ausente por conta dos estudos, sempre me apoiando e orando pela minha vida.

Minhas Tias Rosana Carla Ramos e Regina Célia Ramos, que são o motivo pelo qual escolhi essa profissão, obrigada por todo suporte, conhecimento e por serem minhas inspirações desde criança, por despertarem em mim esse amor pela odontologia.

Meus amigos, que por muitas vezes me privei de momentos juntos para me dedicar a este trabalho. Pela compreensão e pelo apoio, por acreditarem em mim, e me incentivarem nos meus momentos de insegurança, por me ajudarem a sorrir em meio a todas as circunstâncias, pelos estudos, momentos bons, divertidos, tensos, difíceis e ruins, pelo suporte emocional, pela preocupação comigo e por terem participado e contribuído a essa fase tão boa e inesquecível da vida que é cursar uma universidade.

Serei eternamente grata a todos.

RESUMO

O objetivo deste estudo *in vitro* foi avaliar a quantidade de degradação de força dos elásticos ortodônticos intermaxilares usados nas mecânicas ortodônticas de correção anteroposterior, a fim de buscar parâmetros para a criação de protocolos de tratamentos mais eficientes. Foram utilizados 30 elásticos de 3/16" e 30 elásticos de 1/4" de diâmetro, distendidos 4 cm em duas pontas de metal, imersos em saliva artificial e mantidos a 37° Celsius. Tiveram sua força mensurada por meio de dinamômetro ortodôntico de precisão logo após serem distendidos, 24, 48, 72, 96 e 120 horas após a primeira medição. Os resultados mostraram que a média de valores da força dos elásticos tanto de 1/4" de diâmetro, quanto de 3/16" de diâmetro, tiveram um percentual parecido quanto a degradação de forças, visto que após as primeiras 24 horas ocorreu o maior declínio de força, de aproximadamente 20% nos elásticos com 1/4" de diâmetro e aproximadamente 16% nos elásticos de 3/16" de diâmetro, concluindo-se que é recomendado ao paciente a substituição diária dos elásticos para que a força empregada se mantenha constante.

Palavras-chave: Elastômeros. Degradação de força. Elásticos intermaxilares.

ABSTRACT

The purpose of this in vitro study was to evaluate the amount of strength degradation of intermaxillary orthodontic elastics used in orthodontic mechanics for anteroposterior correction in order to seek parameters for creating more efficient treatment protocols. A total of 30 rubber bands 3/16" and 30 elastic 1/4" in diameter, stretched 4cm in two metal spikes, immersed in artificial saliva and kept at 37 Celsius. They had their strength measured using a precision orthodontic dynamometer after 24, 48, 72, 96 and 120 hours. The results showed that the average values of elastic strength of both in 1/4" and 3/16" in diameter, had a similar percentage as degradation of strength, since after the first 24 hours, the largest strength decline occurred of about 20% in elastic ¼ "in diameter and approximately 16% on elastic 3/16" diameter, concluding that the patient is recommended to do the replacement of the elastics daily.

Key-words: elastomers. Strength degradation. Intermaxillary elastics.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	9
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	11
3	OBJETIVO.....	14
4	MATERIAL E MÉTODOS.....	15
5	RESULTADOS.....	20
6	DISCUSSÃO.....	21
7	CONCLUSÃO.....	23
8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	24

1 INTRODUÇÃO

Materiais elásticos são amplamente utilizados como auxiliares na movimentação dentária desde a década de 60, quando tiveram seu uso ampliado à especialidade de Ortodontia¹. Sua propriedade elástica, isto é, capacidade de retornar ao seu formato original após ser distendido, é o que permite que este seja um excelente coadjuvante na mecânica ortodôntica onde a força recíproca é desejada.

Devido ao seu baixo custo, versatilidade, biocompatibilidade e facilidade de inserção e remoção pelo paciente², estes dispositivos elastoméricos são amplamente utilizados nas mecânicas ortodônticas de correção das más oclusões de Classe II, Classe III, desvios de linha média e para Intercuspidação dentária³, porém também possuem a característica de degradação de força, ou seja, com o decorrer do tempo, a magnitude de força inicialmente empregada se reduz e, com isso, a movimentação dentária pode diminuir ou cessar, quase sempre resultando em um aumento do tempo de tratamento^{1,4,5}. Diversos fatores podem influenciar a perda de força dos elásticos intermaxilares como o meio salivar, temperatura bucal e movimentos mandibulares¹. Com o passar dos anos muitos estudos foram realizados com o intuito de estabelecer o melhor protocolo de seu uso para que os movimentos dentários almejados sejam alcançados com eficiência, mas ainda assim há divergências na literatura^{1,4,5, 8}.

Oliveira et al.⁹ por meio de um estudo em 2011 concluiu que a maior quantidade de degradação de força dos elásticos intermaxilares sintéticos ocorre nas primeiras 24 horas, podendo chegar a 70% de perda e recomendaram uso de tabelas de referência para conduzir a melhor maneira de realizar a troca do elástico intermaxilar.

A influência do meio ao qual o elástico é mantido também foi avaliada e alguns trabalhos mostraram que os elásticos quando testados em meio úmido sofrem maior degradação de força ao longo do tempo do que quando testados em meio seco^{4,7,10}.

A elevação da temperatura também foi considerada um fator agravante na redução de carga gerada pelos elásticos⁷. Assim, muitos estudos^{4,8} foram realizados em meio aquoso a 37°C, simulando as condições bucais e

mostraram que a saliva artificial é o único meio que afeta significativamente todos os elastômeros, com alto ou baixo módulo de elasticidade.

Podemos observar que na literatura ainda há muita divergência de resultados sobre a degradação da força de elásticos intermaxilares principalmente os usados nas mecânicas de correção anteroposterior (Classe II e Classe III), o que prejudica a criação de um protocolo geral de troca desses elásticos durante o tratamento a fim de manter o nível de força ideal para a movimentação dentária, tornando o tratamento ortodôntico mais eficiente.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Os elásticos são amplamente usados na ortodontia e por esta razão muitos autores pesquisaram e ainda pesquisam sobre estes.

Um dos primeiros estudos realizados data de 1931, onde o autor Bertran¹¹ com o objetivo de avaliar a degradação de força dos elásticos durante movimentos funcionais da mandíbula, relatou que no decorrer de um dia há uma perda de 30% das propriedades elásticas e por isso finalizou o estudo recomendando a troca diária dos elásticos com o intuito de manter as forças mais constantes.

Araújo¹ analisou separadamente cinco marcas de elásticos sintéticos (Morelli, Ormco, GAC, TP e Unitek) para detectar a degradação de força gerada por eles em relação ao tempo quando estendidos continuamente numa distância de 20 mm. As forças foram mensuradas nos intervalos de ½, 1, 6, 12, 24, 48 horas; 7, 14, 21 e 28 dias. E observou uma redução significativa na quantidade de força na primeira hora de ativação, sendo uma perda de 20,31 a 38,47% na primeira hora de testes e de 47,7 a 75 - 95% em 28 dias de estiramento constante, concluindo que as amostras estudadas sofreram significativa redução na quantidade de força liberada na primeira hora de ativação e que a média de força gerada em 21 e 28 dias de testes foi semelhante para todas as amostras avaliadas.

Moris et al.² analisaram 3 tamanhos de elásticos ortodônticos, todos classificados como de força pesada pelos seus fabricantes, imersos em saliva artificial a 37°C e foi realizada a simulação de movimentos mandibulares, as leituras nos períodos considerados como horários das refeições (3 vezes ao dia) e, no período considerado noturno, o dispositivo pneumático era desligado e os elásticos ficavam estirados em distância de repouso. Através disso, constatou-se que o elástico 1/8" deve ser trocado, pelo menos, a cada 24 horas, caso se deseje níveis de força próximos dos iniciais, já os elásticos de tamanho 5/16" e 3/16" podem ser trocados a cada 72 horas.

Bishara et al.⁴ compararam os elásticos plásticos e os de látex utilizados nas mecânicas para a correção dentária da Classe II e Classe III por 3 semanas e observaram uma perda de força rápida nas primeiras 24 horas, e nas próximas 3 semanas a degradação manteve-se estável. Então foi recomendado que os elásticos sintéticos não fossem trocados diariamente, a fim de se tirar vantagem da força remanescente constante em períodos mais longos de tempo.

Alexandre¹⁵ analisou a perda de força dos elásticos e cadeias elastoméricas de duas marcas comerciais com a sequência de uso no meio bucal e registrou que a força destes pode chegar a 20% para a marca nacional e 25% para a marca importada, o que de acordo com sua pesquisa indicou uma troca diária dos elásticos.

Chaconas et al.¹² estudaram elásticos de 3/16" e relataram que as forças ideais se mantinham por cerca de 48 horas, não justificando assim a troca diária dos mesmos.

Oliveira⁹ utilizou 240 elásticos da Dental Morelli, tamanho 1/8", 3/16", 1/4" e 5/16" de força média, divididos em 4 grupos. Em cada grupo foram mensuradas forças em tempos diferentes, de imediato a 72 horas após imersão em água destilada a 37°C mantidas em estufa e distendidos em 600% do seu diâmetro interno inicial. Os ensaios de tração foram realizados em máquina de ensaios universal Emic DL2000, imersos em água destilada mantida a 37°C. Concluiu que a quantidade de estiramento para uma força ideal em terapias intermaxilares depende da distância entre os pontos de fixação do elástico, sendo necessária a consulta nas tabelas para escolha de tamanho, força e frequência de substituição.

Michael¹⁶ estudou por meio de teste cíclico e teste estático as propriedades de degradação de forças de dois tipos diferentes de elásticos ortodônticos de um único fornecedor. Neste estudo, foram utilizadas amostras de 0,25", 4,5 oz (6,35 milímetros, 127,5 g) de látex, e não-látex, testados 12 elásticos por grupo. Nos testes estáticos os elásticos foram estirados três vezes o seu diâmetro e feita a medição dos níveis de força em intervalos ao longo de 24 horas. No teste cíclico foi utilizada a mesma extensão do ciclo inicial, mas os elásticos tiveram um adicional de 24,7 mm (para simular extensão máxima com a abertura na boca). E relatou que o teste cíclico causou, significativamente, mais perda de força e esta diferença ocorreu principalmente dentro dos primeiros 30 minutos. Para elásticos estaticamente testadas a porcentagem de força inicial restante em 4, 8, e 24 horas foi 87%, 85%, 83%, e 83%, 78%, 69% para o látex e para os elásticos não-látex, respectivamente. Para elásticos ciclicamente testados a porcentagem da força inicial restante em 4, 8, e 24 horas foi 77%, 76%, 75%, e 65%, 63%, 53% para o látex e para o elástico não-látex, respectivamente.

Ferreira Neto et al.¹⁷ fizeram um estudo *in vitro* para avaliar a degradação da força de três grupos de elásticos cada tipo com respectivo tamanho diferente, em um período de 4 semanas. Após este período, as cadeias testadas

mostravam entre 31 e 39,7% da força inicial. Em 4 horas, 24 horas e 1 semana, os segmentos de 3 elos apresentaram as maiores taxas de degradação, o que indicou sua utilização em consultas mais próximas para que sejam feitas as reativações. No final de 4 semanas, os segmentos de 7 elos apresentaram o menor percentual de degradação da força inicial, indicando que estes deveriam ser usados para intervalos maiores entre as ativações.

Leão Filho¹⁸ estudou os efeitos na degradação dos elásticos intermaxilares em relação à ingestão frequente de bebidas. Cento e oitenta elásticos intermaxilares ¼" da marca TP Orthodontics foram imersos em seis bebidas diferentes: Coca-Cola®, cerveja, suco de laranja, vinho tinto, café e saliva artificial (controle). Inicialmente, todos os elásticos foram montados em uma placa de resina de dois pinos de aço a uma distância de 26 mm, suas forças iniciais foram medidas em uma máquina de ensaio de tração (DL1000; EMIC Ltda). Após as leituras da medição inicial, os elásticos foram imersos num frasco de vidro contendo as bebidas testadas num tempo de imersão de 15 min para o primeiro (T1) e segundo ciclos de (T2) e 30 min para o terceiro ao quinto ciclos (T3, T4, T5). Em cada ciclo de imersão, as bebidas foram alteradas, os elásticos foram lavados em água destilada e imersos em saliva artificial durante 3 minutos. Em seguida, os elásticos foram novamente lavados em água destilada e retirado da placa de resina para executar um novo teste de resistência à tração. Finalizadas as medições, concluiu-se que a natureza química das bebidas avaliadas não foi capaz de influenciar o grau de degradação da força em todos os períodos de observação.

Phiton¹⁹ avaliou a degradação da força entre elásticos ortodônticos intermaxilares com e sem látex de 1/8" 1/4", e 5/16" de diâmetro. Foram confeccionadas 52 placas termoplastificadas de 1 mm de espessura, de acordo com o molde dos 26 pacientes, e os acessórios ortodônticos foram colados às placas que mantinham os elásticos distendidos. As medições foram feitas em 0, 12 e 24hrs. Foi constatado que ambos os elásticos apresentaram deformações permanentes ao longo de todo o período. Os elásticos com látex de ¼" de diâmetro sustentaram níveis mais altos de força do que os elásticos sem látex. Na medição dos elásticos de ¼" e 5/16" de diâmetro, verificou-se que os elásticos sem látex sustentaram níveis mais altos de força no momento inicial e após 12 horas em comparação com os com látex. Após 24 horas não foi observado nenhuma diferença significativa entre eles.

3 OBJETIVO

Este estudo *in vitro* teve como objetivo avaliar a quantidade de degradação de força dos elásticos ortodônticos intermaxilares usados nas mecânicas ortodônticas de correção anteroposterior, a fim de buscar parâmetros para a criação de protocolos de tratamentos mais eficientes.

4 MATERIAL E MÉTODOS

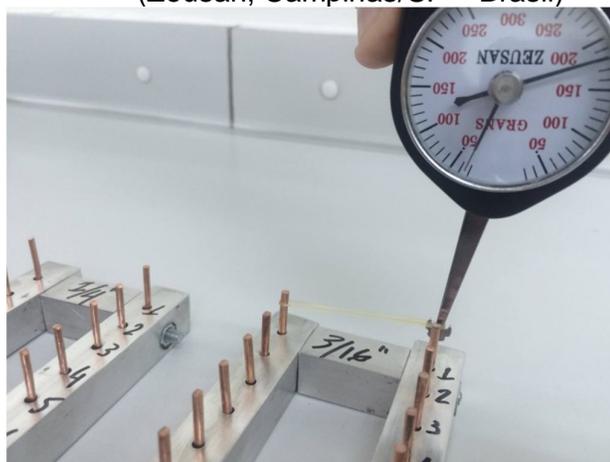
Para a realização deste trabalho, no período de agosto a outubro de 2015 foram adquiridos os materiais necessários para o desenvolvimento do estudo, sendo estes: dinamômetro ortodôntico de precisão (Zeusan, Campinas/SP – Brasil) (Figura 1), dispositivo para a distensão dos elásticos (Figura 2, 3 e 4), recipiente para imersão dos dispositivos (Figura 5), estufa na temperatura de 37°C (Figura 6), saliva artificial e elásticos ortodônticos de ¼” e 3/16” de diâmetro (Figura 7), ambos de força média e da marca Morelli (Sorocaba/SP - Brasil) em embalagens seladas e dentro do prazo de validade. Aleatoriamente foram escolhidos 30 elásticos de cada diâmetro que foram divididos em dois grupos:

GRUPO 1: 30 elásticos de 3/16” de diâmetro foram distendidos 4 cm, quantidade recomendada para que o elástico produza sua força ideal⁶, e mantidos distendidos por dispositivo com 2 pontas de metal para cada elástico, simulando o uso contínuo dos elásticos por parte dos pacientes, feito isso, tiveram sua força mensurada por meio de dinamômetro ortodôntico de precisão (Zeusan, Campinas/SP – Brasil) e anotada em uma planilha feita no software Excel para Windows da Microsoft®. Após isto, estes dispositivos de apreensão dos elásticos foram imersos em um recipiente com saliva artificial de fórmula 1,3g/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-hidrogeniofosfato (KH₂PO₄) e 0,162 g/L de ZnSO₄, o valor do pH foi 7,0. Os recipientes permaneceram em estufa a 37°C, simulando o ambiente bucal. Após períodos de 24h, 48h, 72h, 96h e 120h, as forças foram novamente mensuradas e anotadas.

GRUPO 2: 30 elásticos de ¼” de diâmetro foram distendidos 4 cm, quantidade recomendada para que o elástico produza sua força ideal⁶, e mantidos distendidos por dispositivo com 2 pontas de metal para cada elástico, simulando o uso contínuo dos elásticos por parte dos pacientes, feito isso, tiveram sua força mensurada por meio de dinamômetro ortodôntico de precisão (Zeusan, Campinas/SP – Brasil) e anotada em uma planilha feita no software Excel para Windows da Microsoft®. Após isto, estes dispositivos de apreensão dos elásticos foram imersos em um recipiente com saliva artificial de fórmula 1,3g/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

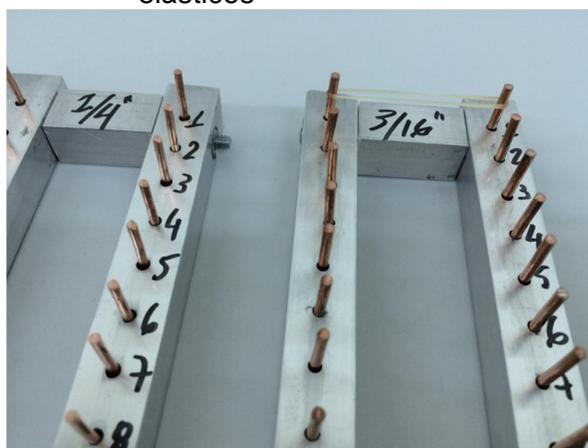
cloreto de cálcio; 2,5 105 g/L de fluoreto de sódio; 0,035 g/L de potássio dihidrogeniofosfato (KH_2PO_4) e 0,162 g/L de ZnSO_4 , o valor do pH foi 7,0. Os recipientes permaneceram em estufa a 37°C, simulando o ambiente bucal. Após períodos de 24h, 48h, 72h, 96h e 120h, as forças foram novamente mensuradas e anotadas.

Figura 1 - Dinamômetro ortodôntico de precisão (Zeusan, Campinas/SP – Brasil)



Fonte: Elaborada pela autora.

Figura 2 - Dispositivo para a distensão dos elásticos



Fonte: Elaborada pela autora.

Figura 5 - Recipiente para imersão dos dispositivos.



Fonte: Elaborada pela autora.

Figura 6 - Estufa na temperatura de 37°C, simulando a temperatura do meio bucal.



Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 7 – Elásticos ortodônticos de ¼" e 3/16" de diâmetro, ambos de força média e da marca Morelli.



Fonte: Elaborado pela autora.

A avaliação da degradação da força foi realizada calculando o percentual de força perdida em relação à força inicial em cada intervalo de tempo para cada grupo.

5 RESULTADOS

A média de valores dos elásticos tanto de ¼” de diâmetro, quanto de 3/16” de diâmetro, tiveram um percentual parecido quanto a degradação de forças, visto que após as primeiras 24 horas ocorreu o maior declínio de força, de aproximadamente 20% nos elásticos com ¼” de diâmetro e aproximadamente 16% nos elásticos de 3/16” de diâmetro.

Tabela 1 – Resultados da pesquisa

	¼”	3/16”	Percentual de degradação de força em relação ao valor inicial	¼”	3/16”
Média de força inicial	226,83g	297,50g			
24h	182,17g	249,67g	24h	19,68%	16,07%
48h	172,83g	225,50g	48h	23,80%	24,20%
72h	164,17g	217g	72h	27,62%	27,05%
96h	156,67g	206,67g	96h	30,97%	30,19%
120h	153,33g	208,33g	120h	32,40%	29,97%

Fonte: Elaborada pela autora.

6 DISCUSSÃO

Os elásticos são amplamente usados na ortodontia devido a vários fatores como o baixo custo, versatilidade, biocompatibilidade e facilidade de inserção e remoção pelo paciente², e no aspecto funcional cumprem um papel de muita relevância nas mecânicas ortodônticas de correção das más oclusões de Classe II, Classe III, desvios de linha média e para Intercuspidação dentária. Entretanto estes materiais não liberam forças constantes como o necessário, pois sofrem uma degradação da força ao longo do tempo que pode ser prejudicial ao controle do tratamento¹³ e é por isto que existem tantos autores que já estudaram esta perda de força.

O decréscimo da força dos elásticos nesta pesquisa, tanto de ¼” de diâmetro, quanto de 3/16” de diâmetro foi maior após as primeiras 24 horas, com aproximadamente 20% de declínio nos elásticos com ¼” de diâmetro e aproximadamente 16% nos elásticos de 3/16” de diâmetro, e se observou uma diminuição da força progressivamente menor ao longo do tempo.

Moris et al.² analisaram 3 tamanhos de elásticos ortodônticos, imersos em saliva artificial a 37°C, de três fabricantes (Dental Morelli, 3M Unitek Corporation e American Orthodontics), com a simulação também de movimentos mandibulares. Após as avaliações, constatou-se que o elástico 1/8” deve ser trocado a cada 24 horas, já os elásticos de tamanho 5/16” e 3/16” podem ser trocados a cada 72 horas. Entretanto, neste estudo concluímos que os elásticos de 3/16” devem ser substituídos a cada 24 horas para obter um nível de força próximo do inicial e a divergência entre os estudos pode ser justificada devido a fatores que podem influenciar, neste caso, Moris et al.² simularam e avaliaram não apenas repouso da mandíbula, mas também seus movimentos, e os elásticos foram mensurados em períodos considerados como horários das refeições (3 vezes ao dia) e, no período considerado noturno, o dispositivo pneumático era desligado e os elásticos ficavam estirados em distância de repouso, o que influenciou numa diferença de resultado em relação a este trabalho.

Bishara et al.⁴ compararam os elásticos plásticos e os de látex por 3 semanas e observaram uma perda de força rápida nas primeiras 24 horas, e nas próximas 3 semanas a degradação manteve-se estável. Então foi recomendado que os elásticos

sintéticos não fossem trocados diariamente, se a finalidade for tirar vantagem da força remanescente constante em períodos mais longos de tempo.

De acordo com Oliveira⁹, em sua pesquisa houve uma redução de aproximadamente 70% da força inicial em 24 horas de estiramento, seguida de uma diminuição progressivamente menor. Porém em seu estudo, a avaliação da degradação de força dos elásticos foi feita por meio de ensaios biomecânicos dinâmicos, ou seja, simulando os movimentos de abertura e fechamento de boca, já neste estudo a avaliação foi feita apenas pela distensão estática dos elásticos, o que poderia explicar a diferença na porcentagem quanto ao declínio de forças nas primeiras 24h.

Bertran¹¹ citou que a distância em que normalmente se usam os elásticos intermaxilares varia de 20 a 40 mm, quando liberam 60 a 300 g de força. Também afirmou que os elásticos perdem aproximadamente 1/3 de suas propriedades ao longo do dia, devido ao abrir e fechar da boca e, por este motivo, eles deveriam ser substituídos diariamente para que assim possam fornecer ao dente a força inicial desejada. E apesar do estudo não ter simulado os movimentos de abertura e fechamento da boca, diferentemente dos movimentos no estudo de Bertran, chegou-se a mesma conclusão de que a substituição dos elásticos deve ser diária.

Leão Filho¹⁸ estudou os efeitos na degradação dos elásticos intermaxilares em relação à ingestão frequente de bebidas. Cento e oitenta elásticos intermaxilares 1/4" da marca TP Orthodontics foram imersos em seis bebidas diferentes: Coca-Cola®, cerveja, suco de laranja, vinho tinto, café e saliva artificial (controle). O resultado desta pesquisa foi que a natureza química das bebidas que foram avaliadas não foi capaz de influenciar o grau de degradação da força.

6 CONCLUSÃO

Visto que após as primeiras 24 horas ocorreu o maior declínio de força, de aproximadamente 20% nos elásticos com $\frac{1}{4}$ " de diâmetro e aproximadamente 16% nos elásticos de $\frac{3}{16}$ " de diâmetro, concluiu-se que a substituição dos elásticos deve ser realizada diariamente para que a força empregada seja constante.

REFERÊNCIAS

1. Araujo FBC, Ursi WJS. Estudo da degradação da força gerada por elásticos ortodônticos sintéticos. R Dent Press Ortodon Ortop Facial. 2006;11(6):52-61.
2. Moris A, Sato K, Facholli AFdL, Nascimento JE, Sato FRL. Estudo *in vitro* da degradação da força de elásticos ortodônticos de látex sob condições dinâmicas. R Dental Press Ortodon Ortop Facial. 2009;14(2): 95-108.
3. Loriato LB, Machado AW, Pacheco W. Considerações clínicas e biomecânicas de elásticos em Ortodontia. Revista Clínica de Ortodontia Dental Press. 2006;5(1): 44-57.
4. Bishara SE, Andreasen GF. A comparison of time related forces between plastic alastiks and latex elastics. Angle Orthod. 1970;40(4):319-28.
5. Henriques JFC, Hayasaki SM, Henriques RP. Elásticos Ortodônticos: como Seleccioná-los e Utilizá-los de Maneira Eficaz. J Bras Ortodon Ortop Facial. 2003;8(48): 471-5.
6. Cabrera MdC, Cabrera CAG, Henriques JFC, de Freitas MR, Janson G. Elásticos em Ortodontia: Comportamento e Aplicação Clínica. R Dental Press Ortodon Ortop Facial. 2003;8(1):115-29.
7. Stevenson JS, Kusy RP. Force application and decay characteristics of untreated and treated polyurethane elastomeric chains. Angle Orthodontist. 1994;64(6)455-66.
8. von Fraunhofer JA, Coffelt MT, Orbell GM. The effects of artificial saliva and topical fluoride treatments on the degradation of the elastic properties of orthodontic chains. Angle Orthod. 1992;62(4):265-74.
9. Oliveira CB, Vieira CIV, Ribeiro AA, Caldas SGFR, Martins LP, Gandini Jr LG, et al. Degradação de forças dos elásticos intermaxilares ortodônticos sintéticos. OrtodontiaSPO. 2011;44(5): 427-32.

10. Wang T, Zhou G, Tan X, Dong Y. Evaluation of force degradation characteristics of orthodontic latex elastics in vitro and in vivo. *Angle Orthod.* 2007;77(4):688-93. Epub 2007/07/04.
11. Bertran C. Die krafte der orthodontischen gummiligatur. *Forstchr. Orthodont.* 1931;1: 605-9 apud Paulich F. Measuring of orthodontic forces. *Amer. J. Orthodont.* 1939; 25(9): 817-49.
12. Chaconas SJ, Caputo AA, Belting CW. Force degradation of orthodontic elastics. *CDA journal California Dental Association.* 1978;6(9):58-61. Epub 1978/09/01.
13. Weissheimer A, Locks A, Menezes LM, Borgatto AF, Derech CA. In vitro evaluation of force degradation of elastomeric chains used in Orthodontics. *Dental Press J Orthod.* 2013 Jan-Feb; 18(1):55-62.
14. Demarchi RF. Estudo in vitro da degradação de força das cadeias elastoméricas. [Dissertação]. São Paulo: Faculdade de Odontologia, Universidade da Cidade de São Paulo; 2002.
15. Alexandre LP. Avaliação das propriedades mecânicas dos elásticos e cadeias elastoméricas em ortodontia. *Revista Odonto,* Ano 16, n. 32, jul. dez. 2008, São Bernardo do Campo, SP, Metodista, 53-63.
16. Michael L. Kersey, A Comparison of Dynamic and Static Testing of Latex and Nonlatex Orthodontic Elastics. *Angle Orthodontist.* 2003;73(2):181-6.
17. Ferreira Neto JJ, Caetano MT de O. A degradação da força de segmentos de elásticos em cadeia de diferentes tamanhos – estudo comparativo *in vitro.* *J Bras Ortodon Ortop Facial* 2004; 9(51):225-33.
18. Leão Filho JC, Gallo DB, Santana RM, Guariza-Filho O, Camargo ES, Tanaka OM. Influence of different beverages on the force degradation of intermaxillary elastics: an in vitro study. *J Appl Oral Sci.* 2013 Mar-Apr;21(2):145-9.

19. Pithon MM, Mendes JL, da Silva CA, Lacerda Dos Santos R, Coqueiro RD. Force decay of latex and non-latex intermaxillary elastics: a clinical study. *Eur J Orthod*. 2015 Mar 3. pii: cjv005. [Epub ahead of print] PubMed PMID: 25740601.