

CENTRO UNIVERSITÁRIO SAGRADO CORAÇÃO

LAÍS DE ALMEIDA

COMPARAÇÃO DA DEGRADAÇÃO DE FORÇAS DE ELÁSTICOS EM CADEIA
PEARL BLUE E TRANSPARENTE - ESTUDO *IN VITRO*

BAURU

2023

LAÍS DE ALMEIDA

COMPARAÇÃO DA DEGRADAÇÃO DE FORÇAS DE ELÁSTICOS EM CADEIA
PEARL BLUE E TRANSPARENTE - ESTUDO *IN VITRO*

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como parte dos requisitos
para obtenção do título de bacharel em
Odontologia - Centro Universitário
Sagrado Coração.

Orientadora: Prof.^a Dra. Ana Cláudia de
Castro Ferreira Conti

BAURU

2023

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

A447c	<p>Almeida, Lais de</p> <p>Comparação da degradação de forças de elásticos em cadeia Pearl Blue e Transparente - Estudo in vitro / Lais de Almeida. -- 2023. 20f. : il.</p> <p>Orientadora: Prof.^a Dra. Ana Claudia de Castro Ferreira Conti</p> <p>Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) - Centro Universitário Sagrado Coração - UNISAGRADO - Bauru - SP</p> <p>1. Ortodontia. 2. Látex. 3. Resistência à Tração. I. Conti, Ana Claudia de Castro Ferreira. II. Título.</p>
-------	--

LAÍS DE

ALMEIDA

COMPARAÇÃO DA DEGRADAÇÃO DE FORÇAS DE ELÁSTICOS EM CADEIA
PEARL BLUE E TRANSPARENTE - ESTUDO *IN VITRO*

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como parte dos requisitos
para obtenção do título de bacharel em
Odontologia - Centro Universitário
Sagrado Coração.

Aprovado em: ___/___/___.

Banca examinadora:

Prof.^a Dra. Ana Cláudia de Castro Ferreira Conti (Orientadora)
Centro Universitário Sagrado Coração

Prof.^a Dra. Carolina Ortigosa Cunha
Centro Universitário Sagrado Coração

Prof.^o Dr. Otávio Pagin
Centro Universitário Sagrado Coração

Dedico este trabalho aos meus pais e ao meu noivo que não mediram esforços para me ajudar nessa caminhada.

AGRADECIMENTOS

"Nem olhos viram, nem ouvidos ouviram, nem ninguém imaginou o que Deus tem preparado para aqueles que o amam". E o que Ele reservou para mim foi surpreendente, por isso, O agradeço pelo seu amor e misericórdia. A Ele toda honra e glória.

Para tanto, tive ao meu lado as melhores companhias durante esses quatro anos e sei que as terei comigo para voar ainda mais alto. Aos meus pais, Nelita e Eliseu: reconheço os sacrifícios e esforços voltados para esse sonho, sei que me colocaram na frente de muitos projetos pessoais e sou eternamente grata por terem me encorajado, sendo meu suporte e minha base nessa jornada. Palavras não seriam suficientes para explicar meu amor por vocês. Ao meu noivo, André: aquele que ouviu todas as minhas crises e com sabedoria me acalmou em todas elas com palavras de encorajamento, incentivo e amor, sendo indispensável para que eu pudesse chegar aonde cheguei. Eu te amo!. Aos meus avós, Zilda e Lauri: pelas orações de todas as noites para que eu tivesse força e sabedoria para concluir esse sonho. Aos meus irmãos, cunhados e sobrinhos que torceram por mim e foram um combustível para continuar. A Giulia, minha dupla da graduação, por todo crescimento e amadurecimento que pudemos adquirir juntas, por todos os erros que terminaram em risadas e por todos os melhores momentos sendo minha confidente e amiga. A Duda, minha companheira de Bauru, sou grata por ter sido um alicerce quando tudo ficou difícil, a todos os momentos incríveis no 81-1 e por ter sido minha companheira por tantas vezes em que me vi sozinha. Aos meus amigos, por compartilharem comigo suas alegrias e medos: juntos tudo ficou mais leve e fácil. Sou grata por todos os momentos que jamais serão esquecidos. Aos mestres, pelos ensinamentos. Aos pacientes, pela confiança. A todos que se fizeram presentes nesta jornada: muito obrigada!

Por fim, que a partir daqui, não me falte zelo, esperança e dedicação para exercer a Odontologia em seu mais sublime âmbito: o cuidar.

“Ao Rei eterno, o Deus único, imortal e invisível, sejam honra e glória para todo o sempre. Amém.” - 1 Timóteo 1:17

RESUMO

A utilização de elásticos em cadeia durante o tratamento ortodôntico é um procedimento rotineiro na prática. Esses acessórios devem apresentar propriedades físicas que mantenham a aplicação de forças contínuas e suaves para uma melhor otimização do tratamento. Dessa forma, o objetivo dessa pesquisa foi avaliar segmentos de elásticos corrente estético pearl blue e transparente de força média com 6 elos das marcas Morelli e Orthometric. Os elásticos foram distendidos o dobro de seu comprimento, de acordo com a recomendação do fabricante. Os segmentos dos elásticos (n=20) de cada tipo e de cada marca comercial foram imersos em solução de saliva artificial. Dessa forma, a força resultante da distensão desses segmentos de elásticos foi avaliada nos períodos logo após a distensão, 1, 7, 14, 21 e 28 dias após a imersão. A avaliação da força em gramas foi realizada por meio de um dinamômetro de precisão. Ao final da pesquisa, pode-se observar uma degradação de força de todos os elásticos bastante significativa nas primeiras 24 horas submersos em saliva artificial sendo inferior nos dias subsequentes. Além disso, notou-se que os elásticos transparentes de ambas as marcas apresentaram melhores resultados quando comparados com os elásticos pearl blue e ainda que a marca comercial Morelli foi superior a marca Orthometric. Portanto, fica notável a necessidade e importância de se mensurar as forças durante todo o tratamento ortodôntico com o intuito de otimizar a movimentação dentária.

Palavras-chave: Ortodontia. Látex. Força.

ABSTRACT

The use of chain elastics during orthodontic treatment is a routine procedure in practice. These accessories should have physical properties that maintain the application of continuous and gentle forces for better treatment optimization. Thus, the aim of this research was to evaluate segments of medium force pearl blue and transparent aesthetic chain elastics with 6 links from the brands Morelli and Orthometric. The elastics were stretched to double their length, according to the manufacturer's recommendation. The segments of the elastics (n=20) of each type and each commercial brand were immersed in a solution of artificial saliva. Therefore, the resulting force from the stretching of these elastic segments was evaluated immediately after stretching, 1, 7, 14, 21, and 28 days after immersion. The force evaluation in grams was performed using a precision dynamometer. At the end of the study, a significant degradation of force in all elastics was observed within the first 24 hours submerged in artificial saliva, being lower in the subsequent days. Additionally, it was noticed that the transparent elastics from both brands showed better results compared to the pearl blue elastics, and Morelli brand outperformed Orthometric brand. Therefore, the need and importance of measuring forces throughout orthodontic treatment to optimize tooth movement becomes evident.

Keywords: Orthodontics. Latex. Force.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1 - Elásticos do tipo corrente estéticos de força média das marcas Morelli (Pearl blue e Transparente) e Orthometric (Pearl blue e Transparente)14
- Figura 2 - Estufa a 37°C, simulando o ambiente bucal15
- Figura 3 - Dinamômetro ortodôntico de precisão da marca Zeusan (São Paulo-SP, Brasil), pelo qual foi realizada a aferição da força em gramas16

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 – Valores da força mensurada (gramas) para Pearl blue da marca Orthometric nos seguintes períodos avaliados: baseline, 1, 7, 14, 21 e 28 dias de experimento, submersos em saliva artificial
- Tabela 2 - Valores da força mensurada (gramas) para Transparente da marca Orthometric nos seguintes períodos avaliados: baseline, 1, 7, 14, 21 e 28 dias de experimento, submersos em saliva artificial
- Tabela 3 - Valores da força mensurada (gramas) para Transparente da marca Morelli nos seguintes períodos avaliados: baseline, 1, 7, 14, 21 e 28 dias de experimento, submersos em saliva artificial
- Tabela 4 - Valores da força mensurada (gramas) para Pearl blue da marca Morelli nos seguintes períodos avaliados: baseline, 1, 7, 14, 21 e 28 dias de experimento, submersos em saliva artificial
- Tabela 5 - Porcentagem de degradação das forças dos elásticos Morelli (pearl blue e transparente) e Orthometric (pearl blue e transparente) submersos em saliva artificial

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO E REVISÃO DE LITERATURA.....	12
2	METODOLOGIA.....	14
3	RESULTADOS.....;	17
4	DISCUSSÃO.....	21
5	CONCLUSÃO.....	23
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	24

1 INTRODUÇÃO E REVISÃO DE LITERATURA

Os maiores avanços na Ortodontia das últimas décadas dizem respeito à ancoragem absoluta com o emprego de mini-implantes e mini-placas e também à utilização de alinhadores invisíveis. (Almeida, 2019; Rossini et al., 2015; Papageorgiou et al., 2020). Nesse contexto, o maior atrativo para se utilizar principalmente os alinhadores é a busca pela estética, além da facilidade de remover os aparelhos para se alimentar e facilidade na higienização bucal.

Apesar desses esforços tecnológicos na busca de aparelhos invisíveis, a utilização de elásticos ortodônticos como acessório para aplicação de força ainda se faz necessário, tanto na mecânica com alinhadores quanto para apoio nos mini-implantes. Embora as molas também possam ser empregadas com esse objetivo, os elásticos conferem mais conforto aos pacientes, com menor custo além de apresentar mais versatilidade clínica (Conti et al., 2020; Samuels et al., 1993; Natrass, Ireland, Sherriff, 1998, Mohammed et al., 2017; Nightingale, Jones, 2003; Angolkar et al., 1992). Para cumprir com todos esses quesitos, os elásticos devem liberar forças suaves e contínuas a fim de se obter maior controle sobre os movimentos dentários. (Alexandre et al., 2008; Baty; Storie; Von Fraunhofer, 1994) Esses acessórios apresentam compatibilidade biológica para uso bucal bem como propiciam movimentação dentária desejável. Sua propriedade elástica, isto é, sua capacidade de retornar ao seu formato original após ser distendido é o que permite que este seja um excelente coadjuvante da movimentação ortodôntica. (Santos et al, 2009).

Mesmo com a grande utilização desses acessórios, eles apresentam algumas desvantagens, sendo a mais significativa a degradação de força que ocorre com o decorrer do tempo o que pode comprometer a eficiência da movimentação dentária e aumentar o tempo de tratamento (Andreasen, Bishara, 1970; Araujo et al, 2006; Cabrera et al, 2003; Henriques et al., 2003; Loriato, Machado, Pacheco, 2006; Moris et al, 2009; Fernandes et al, 2011; Martins et al, 2006; Oliveira et al, 2011). Alguns fatores relacionados as condições intrabucais, presença de enzimas e variações da temperatura, parecem estar relacionados a diminuição de força dos elásticos corrente. (De Genova et al., 1985; Von Fraunhofer, Coffelt, Orbell, 1992). Os elásticos também sofrem degradação de força devido à magnitude de distensão a

que são submetidos além da absorção de pigmento decorrente da dieta dos pacientes (Cavalcante; Barbosa; Sobral, 2013; Wong, 1976; Kim; Kim, 2009).

Outra desvantagem do uso dos elásticos se refere à alteração de cor devido à exposição ao ambiente úmido da cavidade bucal além do acúmulo de placa bacteriana ao redor desses acessórios ([Alexandre et al., 2008](#); Henriques et al., 2003; Chang et al., 2017; Lariato, Machado, Pacheco, 2006; Santos et al., 2009; Qodcieh et al., 2017). Nesse sentido, as empresas desenvolveram um elástico com características de melhor resistência à pigmentação e à degradação de força (os elásticos pearl blue). Esses elásticos apresentam Pigmento Furta-Cor, fenômeno óptico que faz certos tipos de superfícies refletirem variadas cores, tal como um arco-íris, conforme a incidência de luz. Aplicada as ligaduras elásticas, esse efeito ajuda a disfarçar a alteração de cor que é inerente à matéria prima dos elásticos, como todo polímero. Eles apresentam também aditivo antimicrobiano e memória de forma para resistir à degradação permanente.

Esses melhores resultados desses elásticos pearl blue devem se assemelhar aos excelentes resultados já comprovados dos elásticos transparentes comparados aos elásticos coloridos (Gomes et al., 2020).

Esses benefícios atribuídos aos elásticos para melhorar a estética e ainda implementar maiores qualidades mecânicas fazem desses elásticos uma melhor opção na utilização concomitante com aparelhos fixos cerâmicos e alinhadores ortodônticos. Dessa forma, a comprovação dessas qualidades é de suma importância para auxiliar os profissionais na escolha dos materiais a serem empregados na clínica que melhor atendam as necessidades estéticas dos pacientes.

2 METODOLOGIA

O projeto dispensa parecer do comitê de ética pois se trata de um estudo *in vitro* (Anexo A). Foram avaliados neste estudo dois tipos de elásticos em cadeia estéticos (Pearl blue e transparentes) de duas marcas comerciais. Para isso foram empregados elásticos corrente estéticos, todos de força média, das marcas Morelli (Sorocaba, SP) e Orthometric (Marília, SP), provenientes de embalagens seladas e dentro do prazo de validade. Ao todo foram utilizados 80 segmentos de 6 elos, 40 de cada marca comercial, sendo 20 pearl blue e 20 transparentes. Os segmentos de elásticos em cadeia de cada tipo e marca comercial foram divididos em 4 grupos diferentes de 20 segmentos e imersos em solução de saliva artificial.

Figura 1: Elásticos do tipo corrente estéticos de força média das marcas Morelli (Pearl blue e Transparente) e Orthometric (Pearl blue e Transparente).



Fonte: Elaborado pela autora

GRUPO 1 (Pearl blue marca Morelli): Os 20 segmentos de elásticos corrente pearl blue de 6 elos de comprimento foram distendidos o dobro de seu comprimento de acordo com o fabricante e mantidos por dispositivos simples com duas pontas de metal para prender os elásticos, simulando o uso contínuo dos elásticos por parte dos pacientes.

GRUPO 2 (Transparente marca Morelli): Os 20 segmentos de elásticos

corrente transparente de 6 elos de comprimento foram distendidos o dobro de seu comprimento de acordo com o fabricante e mantidos por dispositivos simples com duas pontas de metal para prender os elásticos, simulando o uso contínuo dos elásticos por parte dos pacientes.

GRUPO 3 (Pearl blue marca Orthometric): Os 20 segmentos de elásticos corrente pearl blue de 6 elos de comprimento foram distendidos o dobro de seu comprimento de acordo com o fabricante e mantidos por dispositivos simples com duas pontas de metal para prender os elásticos, simulando o uso contínuo dos elásticos por parte dos pacientes.

GRUPO 4 (Transparente marca Orthometric): Os 20 segmentos de elásticos corrente transparente de 6 elos de comprimento foram distendidos o dobro de seu comprimento de acordo com o fabricante e mantidos por dispositivos simples com duas pontas de metal para prender os elásticos, simulando o uso contínuo dos elásticos por parte dos pacientes.

Os dispositivos de apreensão dos elásticos foram acondicionados em recipientes separados, imersos em saliva artificial e permanecerão em estufa a 37°C, simulando o ambiente bucal.

Figura 2: Estufa a 37°C, simulando o ambiente bucal.



Fonte: Elaborado pela autora

Foi realizada a aferição da força em gramas de cada segmento de elástico de

cada grupo por meio de um dinamômetro ortodôntico de precisão da marca Zeusan (São Paulo-SP, Brasil) e anotada em uma planilha do software Excel para Windows da Microsoft® para posterior tabulação. Essa aferição foi realizada nos seguintes períodos: logo após a distensão (T0), após a imersão nas soluções nos períodos de 1 (T1), 7 (T2), 14 (T3), 21 (T4) e 28 (T5) dias.

Figura 2: Dinamômetro ortodôntico de precisão da marca Zeusan (São Paulo-SP, Brasil), pelo qual foi realizada a aferição da força em gramas.



Fonte: Elaborado pela autora

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Será aplicado o teste de normalidade de Shapiro-wilk para verificar a distribuição dos dados. As diferenças da média de força aferida para cada grupo dependendo da marca comercial, da solução de imersão e do tempo testado será analisada por meio de um teste de análise de variância a 3 critérios e o teste post-hoc de Tukey. Será adotado um nível de significância de 5% para as análises.

3 RESULTADOS

As tabelas 1 a 4 demonstram a comparação da média de força entre as duas marcas comerciais (Morelli e Orthometric) nos seus respectivos tipos (Pearl blue e transparente) para cada tempo avaliado. Nota-se uma degradação de força com o passar do tempo para ambas as marcas e tipos de elástico. Nessas análises, pode-se observar ainda que em determinados tempos de avaliação ocorre uma diferença estatisticamente significativa entre as marcas comerciais denotando valores de força inferior para o grupo de elástico da marca Orthometric transparente.

TABELA 1: Valores da força mensurada (gramas) para Pearl blue da marca Orthometric nos seguintes períodos avaliados: baseline, 1, 7, 14, 21 e 28 dias de experimento, submersos em saliva artificial.

NUMERAÇÃO	Baseline	T1 (1 dia)	T2 (7 dias)	T3 (14 dias)	T4 (21 dias)	T5 (28 dias)
1	320g	270g	210g	180g	190g	170g
2	280g	260g	230g	190g	180g	170g
3	320g	200g	230g	190g	170g	190g
4	300g	240g	200g	200g	200g	210g
5	320g	260g	210g	200g	200g	190g
6	370g	230g	230g	190g	190g	180g
7	330g	260g	230g	200g	200g	190g
8	310g	240g	210g	230g	210g	190g
9	300g	250g	220g	240g	180g	170g
10	330g	250g	230g	230g	170g	180g
11	350g	360g	240g	240g	180g	180g
12	340g	280g	260g	210g	200g	180g
13	330g	240g	210g	240g	220g	210g
14	350g	240g	250g	250g	190g	180g
15	360g	230g	250g	210g	180g	190g
16	360g	240g	250g	190g	200g	190g
17	330g	260g	250g	220g	180g	190g
18	390g	250g	260g	240g	200g	200g
19	340g	230g	250g	220g	190g	190g
20	340g	250g	240g	220g	210g	200g
MÉDIA DE VALORES ORTHOMETRIC PEARL BLUE	333,50g	252g	233g	214,50g	192g	187,50g

Fonte: Elaborado pela autora

TABELA 2: Valores da força mensurada (gramas) para Transparente da marca Orthometric nos seguintes períodos avaliados: baseline, 1, 7, 14, 21 e 28 dias de experimento, submersos em saliva artificial.

NUMERAÇÃO	Baseline	T1 (1 dia)	T2 (7 dias)	T3 (14 dias)	T4 (21 dias)	T5 (28 dias)
1	310g	240g	190g	160g	150g	120g
2	320g	200g	200g	200g	160g	150g
3	320g	230g	180g	180g	150g	150g
4	330g	250g	210g	200g	150g	150g
5	300g	240g	190g	170g	150g	160g
6	330g	230g	210g	190g	150g	170g
7	340g	230g	230g	180g	140g	160g
8	320g	240g	220g	180g	170g	170g
9	330g	260g	230g	200g	180g	160g
10	330g	220g	210g	180g	160g	160g
11	330g	220g	200g	190g	170g	160g
12	320g	220g	210g	180g	150g	150g
13	330g	240g	230g	180g	160g	150g
14	350g	240g	210g	170g	160g	150g
15	340g	250g	180g	170g	170g	150g
16	340	240g	210g	200g	160g	140g
17	330g	220g	200g	190g	180g	140g
18	340g	240g	190g	190g	180g	160g
19	310g	230g	220g	180g	160g	140g
20	330g	240g	220g	180g	160g	160g
MÉDIA DE VALORES ORTHOMETRIC TRANSPARENTE	327,5g	234g	206g	183,5g	160,5g	152,5g

Fonte: Elaborado pela autora

TABELA 3: Valores da força mensurada (gramas) para Transparente da marca Morelli nos seguintes períodos avaliados: baseline, 1, 7, 14, 21 e 28 dias de experimento, submersos em saliva artificial.

NUMERAÇÃO	Baseline	T1 (1 dia)	T2 (7 dias)	T3 (14 dias)	T4 (21 dias)	T5 (28 dias)
1	420g	320g	250g	220g	200g	190g
2	410g	310g	260g	200g	190g	170g
3	380g	280g	200g	150g	150g	150g
4	390g	270g	230g	180g	190g	180g
5	390g	260g	200g	190g	210g	190g
6	400g	300g	210g	180g	200g	190g
7	390g	270g	230g	200g	180g	180g
8	410g	260g	190g	160g	170g	170g
9	410g	280g	240g	210g	200g	180g
10	380g	280g	200g	180g	180g	180g
11	380g	260g	200g	180g	180g	170g
12	360g	250g	210g	190g	180g	180g
13	400g	250g	240g	210g	160g	150g
14	390g	250g	210g	200g	180g	170g
15	380g	270g	230g	220g	190g	180g
16	410g	280g	200g	180g	170g	160g
17	390g	150g	200g	180g	170g	170g
18	370g	230g	210g	190g	180g	160g
19	360g	240g	210g	190g	150g	150g
20	370g	240g	210g	200g	180g	170g
MÉDIA DE VALORES MORELLI TRANSPARENTE	389,5g	267,5g	216,5g	190,5g	180,5g	170,5g

Fonte: Elaborado pela autora

TABELA 4: Valores da força mensurada (gramas) para Pearl blue da marca Morelli nos seguintes períodos avaliados: baseline, 1, 7, 14, 21 e 28 dias de experimento, submersos em saliva artificial.

NUMERAÇÃO	Baseline	T1 (1 dia)	T2 (7 dias)	T3 (14 dias)	T4 (21 dias)	T5 (28 dias)
1	390g	230g	190g	200g	180g	150g
2	410g	240g	210g	230g	200g	190g
3	400g	240g	200g	210g	200g	180g
4	370g	200g	180g	190g	190g	170g
5	340g	230g	220g	190g	180g	180g
6	360g	200g	190g	190g	180g	170g
7	380g	210g	200g	190g	180g	180g
8	350g	210g	190g	180g	160g	180g
9	380g	220g	180g	180g	160g	180g
10	370g	220g	180g	170g	170g	170g
11	360g	230g	190g	170g	160g	170g
12	340g	210g	170g	170g	170g	170g
13	320g	240g	170g	170g	170g	150g
14	350g	230g	180g	150g	160g	160g
15	380g	250g	170g	170g	190g	150g
16	360g	220g	180g	180g	170g	170g
17	390g	230g	190g	170g	160g	150g
18	340g	260g	180g	180g	170g	160g
19	380g	250g	180g	200g	170g	160g
20	340g	240g	170g	160g	160g	160g

MÉDIA DE VALORES MORELLI PEARL BLUE	365,5g	228g	186g	182g	174,5g	167g
--	---------------	-------------	-------------	-------------	---------------	-------------

Fonte: Elaborado pela autora

TABELA 5: Porcentagem de degradação das forças dos elásticos Morelli (pearl blue e transparente) e Orthometric (pearl blue e transparente) submersos em saliva artificial.

Porcentagem de degradação de força				
Marcas comerciais	Morelli		Orthometric	
	1° dia	28° dia	1° dia	28° dia
Tempo de avaliação	Gramas/%	Gramas/%	Gramas/%	Gramas/%
Pearl blue	37,70%	54,50%	24,50%	43,80%
Transparente	31,40%	56,30%	28,60%	53,50%

Fonte: Elaborado pela autora

4 DISCUSSÃO

Os elásticos ortodônticos são importantes fontes de transmissão de força aos dentes e, por isso, são muito usados em Ortodontia (Ash, J. L.; Nikolai, R. J., 1978). Além disso, a crescente valorização da estética atualmente, tem refletido diretamente na procura por tratamentos ortodônticos com a exigência de dispositivos mais discretos. Com isso, a indústria ortodôntica passou a desenvolver diversos tipos de materiais estéticos para se adequar ao mercado e satisfazer às expectativas dos pacientes.

Porém, esses materiais possuem como principal desvantagem a degradação dos elásticos em função do tempo de ativação, sendo um evento gradativo e conseqüentemente, pode prolongar o tratamento ortodôntico. Esse estudo analisou a degradação da força dos elásticos das marcas comerciais Orthometric e Morelli de diferentes tipos com o passar do tempo. O ambiente bucal foi simulado com o uso de saliva artificial em estufa, a 37°C, simulando o uso contínuo dos elásticos por parte dos pacientes, visto que o ambiente tem influencia direta na degradação de força desses elásticos (Von Fraunhofer; Coffelt; Orbell, 1992; De Genova et al., 1985). Ao todo foram utilizados 80 segmentos de elástico de 6 elos que foram distendidos o dobro de seu comprimento, de acordo com a recomendação do fabricante. 20 segmentos de cada marca foram divididos em 4 grupos, dois tipos de elásticos (Pearl blue e Transparente) da marca Orthometric e dois tipos de elásticos (Pearl blue e Transparente) da marca Morelli.

Analisando as tabelas de 1 a 4, onde foram comparadas as marcas comerciais Morelli e Orthometric de dois tipos diferentes, submersas em saliva artificial, observa-se uma tendencia de degradação de força muito significativa do baseline para o primeiro dia em todos os tipos de elástico. Após esse período, a degradação se manteve relativamente mínima, o que também se observa em estudos anteriores (Alexandre et al., 2008; Baty et al., 1994; Huget et al., 1990; Ash & Nikolai, 1978) onde a maior degradação de força acontece nas primeiras horas dos testes, com redução nas horas subsequentes.

Já a tabela 5 mostra a degradação de força em porcentagem para cada tipo de elástico nas diferentes marcas comerciais. Pode-se concluir que os elásticos transparentes de ambas as marcas apresentaram valores superiores em sua maioria em relação a degradação do que os elásticos Pearl Blue das duas marcas estudadas, sendo que para Morelli transparente teve uma degradação de 24,9% do baseline para o 28º dia, visto que a força do baseline para o 1º dia foi de 31,4% e do baseline para o último dia de 56,3% e para Orthometric transparente uma degradação de 24,9% do baseline para o 28º dia, visto que a força do baseline para o 1º dia foi de 28,6% e do baseline para o último dia de 53,3%.

Fazendo um comparativo entre as duas marcas comerciais (Morelli e Orthometric) foi observado que a marca Orthometric se manteve menor em relação a Morelli no final de 28 dias com os elásticos submersos em saliva artificial, sendo que a respectiva marca terminou com 43,8% para Pearl Blue e 53,5% para Transparente, enquanto que na marca Morelli terminou com 54,5% para Pearl Blue e 56,3% para Transparente, evidenciando que os valores iniciais dos elásticos da Morelli são maiores, porém ao final de 28 dias são bem semelhantes com os da marca Orthometric, concluindo que a diferença de perda para Morelli é maior.

A degradação do elástico, em ambiente laboratorial e no meio bucal, ocorre de maneira distinta, visto que a influência da variação de pH, da temperatura e das forças da mastigação em contato com o material podem agravar ainda mais o seu desgaste e, conseqüentemente, a perda de força de ativação. (GOMES et al., 2020).

Sendo assim, é importante lembrar a limitação desse estudo por se tratar de ensaio *in vitro*. Provavelmente o efeito do ambiente bucal é mais prejudicial ao elástico do que o ambiente controlado em laboratório com saliva artificial. Dessa forma, a conduta clínica poderá ser melhor embasada sendo independente da dieta dos pacientes e sua influência.

5 CONCLUSÃO

- Todos os elásticos apresentam degradação de força com o tempo, principalmente do baseline para o primeiro dia, que configura a maior queda de força.

- Os elásticos Pearl blue de ambas as marcas apresentaram valores menores em relação a degradação de força do que os elásticos Transparente, principalmente os da Orthometric.

- Os elásticos da marca Morelli apresentaram maiores valores de degradação de força em relação aos da Orthometric, especialmente no final de 28 dias

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alexandre LP, Oliveira Junior G, Dressano D, Paranhos LR, Scanavini MA. Avaliação das propriedades mecânicas dos elásticos e cadeias elastoméricas em ortodontia. *Revista Odonto*. 2008;16(32):53-63.

Almeida MR. Biomechanics of extra-alveolar mini-implants. *Dental Press J Orthod*. 2019 Jul-Aug;24(4):93-109.

Andreasen GF, Bishara SE. Comparison of alastik chain with elastics involved with intra-arch molar to molar forces. *Angle Orthod, Appleton*, 1970; 40(3):151-158.

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.

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.

Baty DI, Storie DJ, Von Fraunhofer, JA. Synthetic elastomeric chains: a literature review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop, St. Louis*, 1994;105(6):536-542.

Cabrera MC, 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):115-129.

Cavalcante JS, Barbosa MC, Sobral MC. Evaluation of the susceptibility to pigmentation of orthodontic esthetic elastomeric ligatures. *Dental Press J Orthod*. 2013 Mar-Apr;18(2):20.e1-8.

Chang JH, Hwang CJ, Kim KH, Cha JY, Kim KM, Yu HS. Effects of prestretch on

stress relaxation and permanent deformation of orthodontic synthetic elastomeric chains. *Korean J Orthod*, 2018;48(6):384-394.

Conti ACCF, Vitto C, Conceição LF, Dourado GB, Volpato GH, Santiago Junior JF, Almeida-Pedrin RR. Force degradation of nickel-titanium closed coil springs: an in vitro study. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 10, e2669108488, 2020.

DeGenova DC, Mcinnes-Ledoux P, Weinberg R, Shaye R. Force degradation of orthodontic elastomeric chains: a product comparison study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1985;87(5):377-384.

Fernandes DJ, Fernandes GMA, Artese F, Elias CN, Mendes AM. Force extension relaxation of medium force orthodontic latex elastics. *Angle Orthod*. 2011;81:812–819.

Gomes LM, Almeida-Pedrin RR, Ladewig VM, Didier VF, Santiago Junior JF, Fernandes TMF, Conti ACCF. Colorful Elastomeric Chain Force Decay Assessment: an in Vitro Study. *Ensaio*. 2020; 24(4):396-401.

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):471-475.

Kim S, Kim Y. Measurement of discolouration of orthodontic elastomeric modules with a digital camera. *Europ J Orthod*. 2009; 31:556–62.

Larrabee TM, Liu SS, Torres-Gorena A, Soto-Rojas A, Eckert GJ, Stewart KT. The effects of varying alcohol concentrations commonly found in mouth rinses on the force decay of elastomeric chain. *Angle Orthod*. 2012 Sep;82(5):894–899.

Loriato LB, Machado AW, Pacheco W. Considerações clínicas e biomecânicas de elásticos em Ortodontia. *Revista Clínica de Ortodontia Dental Press*. 2006;5(1):42-55.

Marinho BS, Araújo ACS. Uso dos enxaguatórios bucais sobre a gengivite e biofilme

dental. *Int J Dent*. 2007;6:124–131.

Martins MM, Mendes AM, Almeida MAO, Goldner MTA, Ramos VF, Guimarães SS. Estudo comparativo entre as diferentes cores de ligaduras elásticas. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 2006;11(4):81-90.

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.

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.

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.

Oliveira CB, Vieira CIV, Ribeiro AA, Caldas SGFR, Martins LP, Gandini Jr LG, et al. Degradação de forças dos elásticos intermaxilares ortodônticos sintéticos. *Ortodontia*. 2011;44(5):427-432.

Papageorgiou SN, Koletsi D, Iliadi A, Peltomaki T, Eliades T. Treatment outcome with orthodontic aligners and fixed appliances: a systematic review with meta-analyses. *Eur J Orthod*, 2020; 42(3):331-343.

Pithon MM; Rodrigues AC; Sousa ELSM; Santos LPS; Soares NS. Do mouthwashes with and without bleaching agents degrade the force of elastomeric chains? *Angle Orthod*. 2013;83:712–717.

Qodcieh SMA, Al-Khateeb SN, Jaradat ZW, Abu Alhaija ES. Force degradation of orthodontic latex elastics: an in-vivo study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2017;151:507-12.

Rossini G, Parrini S, Castroflorio T, Deregibus A, Debernardi CL. Efficacy of clear aligners in controlling orthodontic tooth movement: a systematic review. *Angle Orthod.* 2015;85(5):881-9.

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 RL, Pithon MM, Mendes GS, Romanos MTV, Ruellas ACO. Cytotoxicity of intermaxillary orthodontic elastics of different colors: an in vitro study. *J Appl Oral Sci.* 2009;17(4):326-9.

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.

Wong AK. Orthodontic elastic materials. *Angle Orthod.* 1976;46(2):196-204