



**UNINGÁ – UNIDADE DE ENSINO SUPERIOR INGÁ  
FACULDADE INGÁ  
MESTRADO PROFISSIONALIZANTE EM ODONTOLOGIA**

**ANDRESSA TRIBULATO LOPES NITRINI**

**COMPARAÇÃO DA FORÇA LIBERADA POR ELÁSTICOS INTERMAXILARES  
UTILIZADOS POR DIFERENTES PERÍODOS DE TEMPO**

**MARINGÁ  
2015**



**ANDRESSA TRIBULATO LOPES NITRINI**

**COMPARAÇÃO DA FORÇA DE ELÁSTICOS INTERMAXILARES UTILIZADOS  
POR DIFERENTES PERÍODOS DE TEMPO**

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia das Faculdades Ingá, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ortodontia.

Orientador: Profa. Dra. Karina Maria Salvatore Freitas

Co-orientador: Profa. Dra. Renata Cristina Gobbi de Oliveira

**MARINGÁ  
2015**



Dados Internacionais de Catalogação-na-publicação (CIP)

Biblioteca – UNINGÁ, Maringá – PR.

Bibliotecária: Carolina Paola Furlanetto Correia CRB 1792/9

Nitrini, Andressa Tribulato Lopes.

N731c

Comparação da força liberada por elásticos intermaxilares utilizados por diferentes períodos de tempo / Andressa Tribulato Lopes Nitrini. -- Maringá: UNINGÁ, 2010. -- 61 p.

Orientadora: Profa. Dra. Karina Maria Salvatore Freitas

Coorientadora: Profa. Dra. Renata Cristina Gobbi de Oliveira

Dissertação (Mestrado em Ortodontia) Unidade de Pós-Graduação Brasília - DF, 2015.

1. Elastômeros. 2. Teste de Materiais. 3. Materiais Dentários. I. Freitas, Karina Maria Salvatore. II. Oliveira, Renata Cristina Gobbi de. III. Uningá. Mestrado em Ortodontia. VI. Título.

CDD 21 ed. 617.643

---

*“Filho meu, se aceitares as minhas palavras e esconderes contigo os meus mandamentos, para fazeres atento à sabedoria o teu ouvido e para inclinares o teu coração ao entendimento e, se clamares por inteligência, e por entendimento alçares a voz, se buscares a sabedoria como a prata e como a tesouros escondidos a procurares então, entenderás o temor do Senhor e acharás o conhecimento de Deus. Porque, o temor do Senhor é o princípio do Saber”.*

*Pv. 2:1-5, 1:7a*

---

---

---

## DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho...*

*Á Deus, acima de tudo, por ter me dado o dom da vida, capacidade de lutar pelos meus ideais, fé, força e coragem.*

*Aos meus pais, Eneđino e Marcía, pela paciência, por todos os valores morais a mim ensinados, incentivo, persistência e muito amor.*

*A meu marido Renato, por estar sempre ao meu lado, compartilhando comigo este crescimento pessoal e profissional, com paciência, compreensão e amor.*

*A meus filhos Isadora e Pedro, pelo imenso carinho e amor incondicional e pela oportunidade de ser mãe desses anjos.*

*A meus irmãos Andrea e Thiago, pelo imenso carinho, amor e incentivo, que me estimulou a progredir e concluir este trabalho.*

---

---

---

---

## AGRADECIMENTOS

*À Professora Doutora Karina Maria Salvatore de Freitas, minha orientadora e coordenadora do Mestrado em Odontologia, área de concentração Ortodontia, da Faculdade Ingá, minha grande admiração, obrigado pela convivência, pelo seu fundamental apoio na produção deste trabalho, pelo exemplo de determinação tanto pessoal como profissional, perseverança e trabalho.*

*Ao Professor Doutor Fabrício Pinelli Valarelli, minha grande admiração, obrigado pela paciência, incentivo, compreensão, dedicação, competência, perseverança para conclusão deste trabalho.*

*Ao Professor Doutor Rodrigo Hermont Cançado, pela paciência, incentivo, compreensão, dedicação, respeito e competência. Suas aulas serão sempre lembradas.*

*À Professora Doutora Renata Cristina Gobbi de Oliveira, minha amiga e incentivadora dessa etapa em minha vida, minha grande admiração, obrigado pela convivência, pelo privilégio e oportunidade de trabalhar ao seu lado novamente e pelo exemplo de pessoa e profissional.*

*Ao Doutor Ricardo César Gobbi de Oliveira, pela oportunidade de fazer parte de sua equipe de pós-graduação, pelo exemplo de pessoa, profissional e pela dedicação ao saber.*

---

---

---

## AGRADECIMENTOS INSTITUCIONAIS

*Ao Dr. Ricardo Benedito de Oliveira, diretor da Faculdade Ingá;*

*Ao Dr. Roberto César de Oliveira, presidente da mantenedora;*

*Ao Dr. Mário dos Anjos Neto Filho, diretor de pós-graduação e coordenador do Programa de Mestrado em Odontologia da Faculdade Ingá;*

*Ao Prof. Ney Stival, diretor de ensino da Faculdade Ingá;*

*Ao Prof. Dr. Helder Dias Casola, coordenador do curso de Graduação em Odontologia da Faculdade Ingá;*

---



---

## AGRADECIMENTOS

*Aos meus amigos e companheiros de mestrado, José Fernando, Willian, Heitor, Tari por dividir comigo estes momentos preciosos de conhecimento, aprendizagem e experiências. E aos novos amigos iniciando esta jornada Marcelo, André, Julie, Ricardo e Tarso.*

*Em especial a minha amiga Daniele quem muito contribuiu para o início e o final dessa etapa, com ajuda, estímulo e apoio em vários momentos difíceis para a realização desse trabalho. Não sei como expressar minha gratidão.*

*Ao Doutor Agenor Osório, pela oportunidade de conhecê-lo e pelo incentivo e busca do saber.*

---

---

## AOS AMIGOS E COLEGAS DE CURSO

### “BONS AMIGOS

*Abençoados os que possuem amigos, os que os têm sem pedir.*

*Porque amigo não se pede, não se compra, nem se vende.*

*Amigo a gente sente!*

*Benditos os que sofrem por amigos, os que falam com o olhar.*

*Porque amigo não se cala, não questiona, nem se rende.*

*Amigo a gente entende!*

*Benditos os que guardam amigos, os que entregam o ombro pra chorar.*

*Porque amigo sofre e chora.*

*Amigo não tem hora pra consolar!*

*Benditos sejam os amigos que acreditam na tua verdade ou te apontam a realidade.*

*Porque amigo é a direção. Amigo é a base quando falta o chão!*

*Benditos sejam todos os amigos de raízes, verdadeiros.*

*Porque amigos são herdeiros da real sagacidade.*

*Ter amigos é a melhor cumplicidade!*

*Há pessoas que choram por saber que as rosas têm espinho,*

*Há outras que sorriem por saber que os espinhos têm rosas!”*

*Machado de Assis*

---

# RESUMO

---

---

## RESUMO

**Objetivo:** O objetivo deste estudo foi comparar a degradação de força dos elásticos intermaxilares utilizados por diferentes períodos de tempo. **Material e Métodos:** A amostra incluiu elásticos intermaxilares utilizados por 20 pacientes adultos com má oclusão de Classe II ou III bilateral, em tratamento ortodôntico com aparelhos fixos, com idade média de 27,25 anos. Foram utilizados elásticos ortodônticos de látex com diâmetro 3/16", com estiramento médio de 3 vezes o seu diâmetro. Os elásticos foram utilizados em um mesmo paciente bilateralmente por diferentes períodos de tempo, sendo que cada par de elásticos foi utilizado por 1, 12, 24 e 48 horas. Sendo assim, a amostra se constituiu de 200 elásticos, sendo 40 utilizados em cada período de tempo (1 par utilizado por cada paciente) e mais 40 elásticos novos sem utilização testados como controle. Os elásticos foram testados em uma Máquina Universal de Ensaio, estirados com velocidade de 30mm por minuto e a força foi avaliada nos estiramentos de 15mm, 20mm, 25mm e 30mm. A força de degradação foi comparada nos 4 diferentes tempos de utilização e controle por meio do teste ANOVA a um critério de seleção e teste de Tukey. **Resultados:** Houve diferença significativa entre os grupos em todos os estiramentos avaliados (15, 20, 25 e 30mm). Os elásticos controle apresentaram maiores médias de forças numericamente e com diferença estatisticamente significativa para todos os tempos testados, exceto para os elásticos utilizados apenas por 1 hora. Os elásticos utilizados por 1, 12 e 24 horas apresentaram forças semelhantes entre si, com diferença significativa para os elásticos utilizados por 48 horas. **Conclusão:** Recomenda-se a troca dos elásticos intermaxilares após 24 horas de utilização.

**PALAVRAS CHAVE:** Elastômeros; Teste de Materiais, Materiais Dentários.

---

# **ABSTRACT**

---

---

## ABSTRACT

**Objective:** The objective of this study was to compare the strength degradation force of intermaxillary elastic used for different periods of time. **Material and Methods:** The sample included intermaxillary elastics used for 20 adult patients with bilateral Class II or III malocclusion in orthodontic treatment with fixed appliances, with mean age of 27.25 years. Latex orthodontic elastics with 3/16" of diameter were used, with an average stretching of 3 times its diameter. The elastic were used in the same patient bilaterally for different time periods, with each pair of elastics used for 1, 12, 24 and 48 hours. Thus, the sample consisted of 200 elastics, 40 being used in each time period (one pair used by each patient) and 40 new elastics without use tested as control. Elastics were tested in a Universal Testing Machine, stretched with velocity of 30mm per minute and the force was evaluated in stretches of 15mm, 20mm, 25mm and 30mm. The degradation force was compared in the four different times of use and control by one-way ANOVA and Tukey tests. **Results:** There were significant differences among the groups in all evaluated stretches (15, 20, 25 and 30mm). The control elastics presented higher average forces numerically and statistically significant for all tested times, except for the elastic used for 1 hour. The elastics used for 1, 12 and 24 hours had similar forces among them, with a significant difference to the elastics used for 48 hours. **Conclusion:** It is recommended to change the intermaxillary elastics after 24 hours of use.

**Key-words:** Elastomers, Materials Testing, Dental Materials.

---

---

---

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1:	Características dos elásticos intermaxilares utilizados.....	25
Figura 2:	Elásticos embalados e divididos pelo período de tempo a ser utilizado. ....	25
Figura 3:	Maquina de Ensaio Universal EMIC DL500 .....	26
Figura 4:	Estiramento do elástico para o ensaio de 0 a 30mm. ....	27



---

---

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Resultados da comparação da força de degradação dos elásticos entre os diversos tempos utilizados e o controle (ANOVA a um critério e teste de Tukey)(n=40).....	29
-----------	--	----

---

---



---

---

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO E REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>18</b>
<b>2</b>	<b>PROPOSIÇÃO.....</b>	<b>22</b>
<b>3</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>24</b>
3.1	MATERIAL.....	24
3.2	MÉTODOS.....	26
3.3	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	27
<b>4</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>29</b>
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO.....</b>	<b>31</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>36</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>38</b>

---

---

# **1 INTRODUÇÃO E REVISÃO DA LITERATURA**

---

## 1 INTRODUÇÃO E REVISÃO DA LITERATURA

Nos primeiros anos do séc. XX, Angle na busca de uma ortodontia mais conservadora, protagonizou a não extração dentária e foi com a utilização dos elásticos intermaxilares que, certamente, enfatizou suas convicções (LORIATO; MACHADO; PACHECO\*\*\*, 2006).

A literatura ortodôntica relata a introdução dos elásticos intermaxilares a partir de 1893. Este acessório passou a ser usado no auxílio da intercuspidação dental, para gerar forças leves e contínuas na retração de caninos, no fechamento de espaços, na correção rotacional e na correção ântero-posterior dos arcos (VILELLA, 2007).

De acordo com o material de fabricação, existem dois tipos de elásticos ortodônticos: os de borracha e os sintéticos. Os elásticos de borracha ou látex são obtidos a partir da extração vegetal. Os elásticos sintéticos, elastoméricos ou plásticos, são obtidos por meio de transformações químicas do carvão, petróleo e alguns álcoois vegetais (HENRIQUES; HAYASAKI; HENRIQUES, 2003; LORIATO; MACHADO; PACHECO\*\*\*, 2006). Os elásticos ortodônticos de látex são muito utilizados em Ortodontia, devido ao seu baixo custo e grande praticidade (LORIATO; MACHADO; PACHECO\*\*\*, 2006).

A característica principal dos elásticos e que determina sua efetividade, é a elasticidade, propriedade que é definida pela capacidade de retornar às dimensões originais, após sofrerem uma substancial deformação. A elasticidade é determinada pelo padrão geométrico e pelo tipo de tração molecular existente (ALEXANDRE et al., 2008).

Boa parte dos dispositivos ortodônticos utilizados para empregar forças e, conseqüentemente movimentar dentes, não apresenta uma força constante (MORIS et al., 2009). Com o decorrer do tempo, a magnitude de força inicialmente empregada se reduz e, com isso, a movimentação dentária pode diminuir ou cessar. Os materiais elásticos apresentam esta característica, as quais chamaram de degradação da força (MILES; BRISTON, 1965).

---

Diversos estudos (BELLO, 1943; CARVALHO et al., 2005; FERNANDES et al., 2011; GIOKA et al., 2006; KANCHANA; GODFREY, 2000; KERSEY et al., 2003b; KIMURA et al., 1980; KOCHENBORGER et al., 2011; KUMAR et al., 2010; LÓPEZ et al., 2012; MMIKULEWICZ; SZYMKOWSKI; KOSSAKOWSKA, 2008; MORIS et al., 2009; OLIVEIRA et al., 2011; VIEIRA et al., 2012.; WANG et al., 2007) comprovam que a redução da quantidade de força liberada pelos elásticos ortodônticos de látex em função do tempo de estiramento a que foram submetidos, é maior nas primeiras horas de ativação (média de 15%), sendo progressivamente menor ao longo do tempo. Os elásticos sintéticos sofrem a mesma perda, porém com maior índice de redução de força, em média 45% da carga inicial (ANDREASEN; BISHARA, 1970; GIOKA et al., 2006).

Acreditando que a maior queda de força acontece durante o primeiro dia de uso e que depois a força se mantém relativamente constante com o tempo, Moris e seus colaboradores, 2009(MORIS et al., 2009) sugerem evitar a troca diariamente, e solicitar o uso de um mesmo elástico por um período mais prolongado para aproveitar essa constância de força. Outros autores (KERSEY et al., 2003b) sugerem a troca em intervalos inferiores há oito horas para aproveitar ao máximo a força ideal. Embora diversos estudos tenham sido realizados sobre os elásticos e a degradação de forças com o tempo, resultados variados têm sido relatados.

Essa incoerência e disparidade de protocolo para o uso desses elásticos é devido a diferentes métodos experimentais e tipos de materiais avaliados. Muitas foram às pesquisas(ANDREASEN; BISHARA, 1970; BEATTIE; MONAGHAN, 2004; BISHARA; ANDREASEN, 1970; CARVALHO et al., 2005; FERNANDES et al., 2011; GIOKA et al., 2006; HWANG; CHA, 2003; KERSEY et al., 2003a; KERSEY et al., 2003b; KIMURA et al., 1980; KOCHENBORGER et al., 2011; KUMAR et al., 2010; LIU; WATAHA; CRAIG, 1993; LÓPEZ et al., 2012; MMIKULEWICZ; SZYMKOWSKI; KOSSAKOWSKA, 2008; MORIS et al., 2009; VIEIRA et al., 2012.) realizadas “in vitro” que, embora fornecessem condições experimentais controladas com precisão e reprodutibilidade, não levavam em consideração fatores de interferência como atividade bucal, presença de saliva(BEATTIE; MONAGHAN, 2004; KOCHENBORGER et al., 2011; KUMAR et al., 2010; WANG et al., 2007) e diferentes alimentos(ALEXANDRE et al., 2008; FILHO et al., 2013; PITHON et al., 2013; SANTOS; PITHON; ROMANOS, 2012; WANG et al., 2007).

---

Pouco se sabe das propriedades de degradação de força dos elásticos após a utilização “in vivo”(ALEXANDRE et al., 2008; WANG et al., 2007; WONG, 1976) na mecânica com elásticos intermaxilares pois poucas foram as pesquisas realizadas após o uso em pacientes.

Sendo assim, devido aos resultados conflitantes na literatura quanto ao tempo de troca dos elásticos e devido à metodologia da maioria dos artigos não avaliar o comportamento dos elásticos após o uso pelo paciente decidiu-se avaliar os elásticos sob condições dinâmicas “in vivo” para aferição da degradação da força com o tempo. O presente trabalho objetivou avaliar a degradação de força de elásticos intermaxilares utilizados por pacientes em diferentes períodos de tempo, para estabelecer parâmetros clínicos quanto à frequência de troca que deve ser utilizado no tratamento ortodôntico.

---

## **2 PROPOSIÇÃO**

---

## **2 PROPOSIÇÃO**

O objetivo deste trabalho foi comparar a degradação de força de elásticos intermaxilares após a utilização em pacientes por diferentes períodos de tempo.

# **3 MATERIAL E MÉTODOS**

---



## 3 MATERIAL E MÉTODOS

### 3.1 MATERIAL

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade Ingá.

A amostra incluiu elásticos intermaxilares utilizados por pacientes adultos com os seguintes critérios de inclusão:

- idade acima de 16 anos de idade
- presença de todos os dentes permanentes até primeiros molares irrompidos na cavidade bucal
- sem anomalias dentárias de número e ou forma.
- má oclusão de Classe II ou III bilateral, em tratamento ortodôntico com aparelhos fixos e necessitando da utilização de elásticos intermaxilares de Classe II ou Classe III.

Sendo assim, os elásticos foram utilizados por 20 pacientes, com idade média de 27,25 anos (d.p.=9,53, mínima 16 anos e máxima de 42 anos), sendo 2 homens e 18 mulheres, sendo 17 com má oclusão de Classe II e 3 com má oclusão de Classe III bilateralmente, que utilizaram elásticos intermaxilares de Classe II e Classe III, respectivamente. Foram excluídos casos de subdivisão. A amostra se constitui de elásticos intermaxilares utilizados por estes pacientes, advindos da Clínica Particular Odontológica de Andressa Tribulato Lopes Nitrini na cidade de Maringá-PR.

Foram utilizados elásticos ortodônticos de látex classificados como geradores de força 130g de intensidade média segundo o fabricante, da marca Dental Morelli Ltda, com diâmetro 3/16” (ref. 60.01.311, lote 1930589, Morelli-Sorocaba, SP, Brasil).(Figura 1)

---



Figura 1: Características dos elásticos intermaxilares utilizados.

Os elásticos foram selecionados aos pares em embalagem plástica e utilizados em um mesmo paciente bilateralmente por diferentes períodos de tempo, sendo que cada par de elásticos foi utilizado por 1 hora, 12 horas, 24 horas e 48 horas.(Figura 2) Os elásticos foram utilizados intrabucalmente com estiramento médio de 3 vezes o seu diâmetro. As forças não foram medidas em cada elástico, no entanto, com o estiramento mencionado, a força aplicada variou de 150 a 200g. Foram entregues vários elásticos de reserva para substituição pelo paciente em caso de perda. Os pacientes foram orientados a utilizar os elásticos conforme sua rotina normal do dia a dia, removendo para se alimentar e escovar os dentes.



Figura 2: Elásticos embalados e divididos pelo período de tempo a ser utilizado.

Após a utilização, os elásticos foram mantidos em recipiente fechado e térmico, para minimizar os fatores de armazenamento, e foram testados por no máximo 2 semanas após a utilização pelos pacientes.

Sendo assim, a amostra se constituiu de 200 elásticos, sendo 40 utilizados em cada período de tempo (1 par utilizado por cada paciente). Foram 4 períodos de tempo avaliados, totalizando 160 elásticos, mais 40 elásticos novos sem utilização testados como grupo controle.

### 3.2 MÉTODOS

Todos os testes foram realizados no Laboratório Odontológico Experimental do Mestrado da Faculdade Ingá – Uningá –Maringá-PR.

A força liberada pelos elásticos utilizados nos diferentes tempos foi testada em uma Máquina Universal de Ensaio, eletromecânica e microprocessada EMIC modelo DL500 (INSTRON BRASIL EQUIPAMENTOS CIENTÍFICOS LTDA), Garras GR001, acoplado a uma cédula de carga 50kgf e adaptação para distensão de um gancho em C.(Figura 3)



Figura 3: Máquina de Ensaio Universal EMIC DL500

Os elásticos foram levados individualmente ao gancho da máquina com auxílio de uma pinça de colagem para braquetes e estirados com velocidade de 30mm por minuto e a força foi avaliada nos estiramentos de 15mm, 20mm, 25mm e 30mm.(Figura 4)

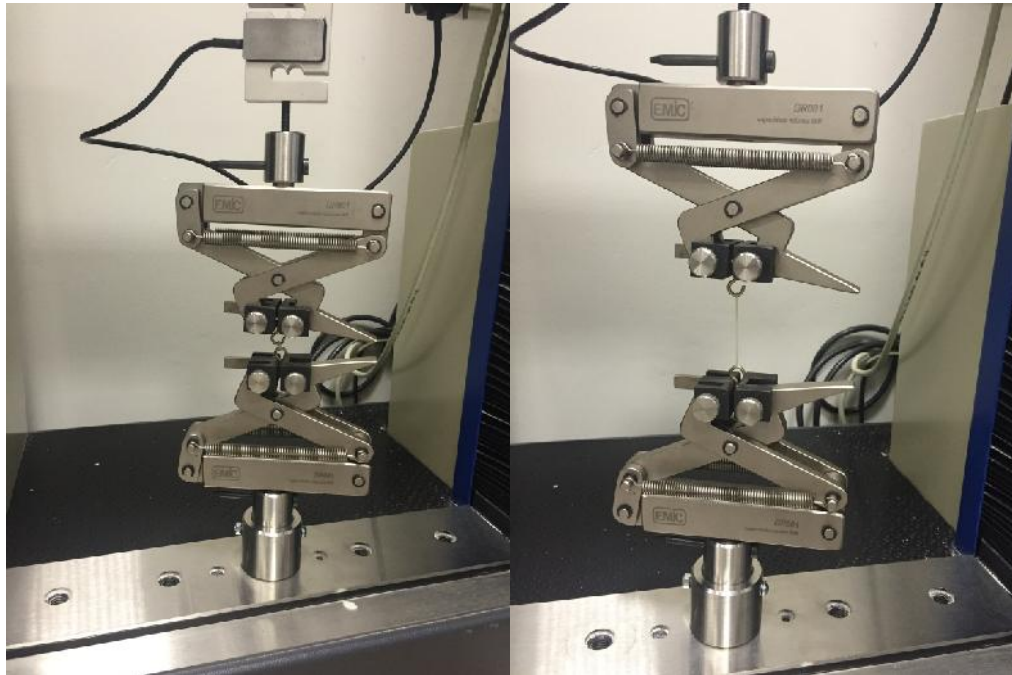


Figura 4: Estiramento do elástico para o ensaio de 0 a 30mm.

Os resultados observados após o tracionamento dos elásticos foram registrados em grama força (gf) pelo programa de computador Tesc versão 3,04. A duração do ensaio de cada espécime foi de aproximadamente um minuto.

### 3.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados apresentaram normalidade, verificada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov.

A força de degradação dos elásticos foi comparada nos 4 diferentes tempos de utilização e controle sem utilização por meio do teste ANOVA a um critério de seleção e teste de Tukey.

Os testes foram realizados com auxílio do software Statistica (Statistica for Windows, versão 7, Statsoft, Tulsa, Oklahoma, EUA). Os dados foram considerados significantes para  $P < 0,05$ .

## **4 RESULTADOS**

---

## 4 RESULTADOS

Tabela 1. Resultados da comparação da força de degradação dos elásticos entre os diversos tempos utilizados e o controle (ANOVA a um critério e teste de Tukey)(n=40).

Força de degradação (gf)	1 hora	12 horas	24 horas	48 horas	Controle	P
	Média (d.p.)	Média (d.p.)	Média (d.p.)	Média (d.p.)	Média (d.p.)	
15mm	155,45 (13,23) AC	152,99 (9,80) A	149,37 (13,27) A	142,63 (13,55) B	162,22 (6,79) C	0,000*
20mm	185,80 (15,46) AC	183,90 (11,53) A	178,84 (15,71) A	170,95 (15,77) B	194,17 (8,19) C	0,000*
25mm	216,75 (18,21) AC	213,68 (13,95) A	208,63 (18,35) A	199,09 (18,28) B	226,17 (9,83) C	0,000*
30mm	248,86 (20,99) AC	247,11 (14,99) A	239,82 (20,91) A	228,89 (21,03) B	259,38 (11,53) C	0,000*

\* Estatisticamente significativa para  $P < 0,05$ .

Houve diferença significativa entre os grupos em todos os estiramentos avaliados (15, 20, 25 e 30mm).

Os elásticos controle apresentaram maiores médias de forças numericamente e com diferença estatisticamente significativa para todos os tempos testados, exceto para os elásticos utilizados apenas por 1 hora.

Os elásticos utilizados por 1, 12 e 24 horas apresentaram forças semelhantes entre si, com diferença significativa para os elásticos utilizados por 48 horas.

# **5 DISCUSSÃO**

---

## 5 DISCUSSÃO

Diversos estudos mecânicos foram realizados com a finalidade de analisar as propriedades dos elásticos intermaxilares no anseio de encontrar um comportamento mais próximo ao ocorrido no meio bucal (ARAUJO; URSI, 2006; BELLO, 1943; BISHARA; ANDREASEN, 1970; KANCHANA; GODFREY, 2000; KERSEY et al., 2003b; MORIS et al., 2009; WONG, 1976) e seus efeitos após seu alongamento a uma determinada distância e sua análise da força liberada.

Este estudo foi realizado em pacientes que necessitavam de uso de elásticos Classe II e Classe III, com o objetivo de conduzir uma análise do comportamento dos elásticos de acordo com a realidade e o tempo de uso pelo mesmo paciente e seu estiramento.

A versatilidade e a praticidade do uso dos elásticos intermaxilares torna-se uma de suas características principal, o elástico 3/16" é o mais utilizado devido a distância do estiramento entre o molar ao canino (LIU; WATAHA; CRAIG, 1993; MORIS et al., 2009). O profissional deve conhecer as características dos elásticos, seus efeitos, vantagens e desvantagens, a fim de efetuar um adequado planejamento e aplicação (LORIATO; MACHADO; PACHECO<sup>\*\*\*</sup>, 2006).

Os elásticos intermaxilares podem ajudar na correção da má oclusão de Classe II, auxiliam no tratamento das más oclusões de Classe III, nas correções de linha média, utilizados em diagonal na região anterior. Os elásticos intermaxilares também podem ser utilizados para a extrusão de dentes, correção de mordidas cruzadas, intercuspidação ao final do tratamento ortodôntico, dentre outros (LORIATO; MACHADO; PACHECO<sup>\*\*\*</sup>, 2006). Por isso a amostra constituiu-se de paciente que utilizassem elásticos Classe II e Classe III.

Os métodos de análise deste estudo tentaram simular o uso de elásticos intermaxilares em um ambiente real, sendo utilizados pelos pacientes em sua rotina normal do dia a dia, removidos em refeições e durante as escovações. Os testes foram realizados em ambiente dinâmico, foram testados elásticos e sua degradação de força em diferentes períodos de tempo em um mesmo paciente. Outros estudos testaram as condições dos elásticos ortodônticos em um ambiente estático e seco

---



ou usando testes cíclicos para os elásticos, seja ele de látex ou sem látex(FERNANDES et al., 2011; MORIS et al., 2009; OLIVEIRA et al., 2011; WONG, 1976).

A escolha de pacientes acima de 16 anos justificou-se por dois motivos, um em decorrência da preocupação com a fidelidade da amostra de elásticos e a responsabilidade do paciente em usá-los corretamente, pacientes adultos tendem a ser mais responsáveis, e o outro em possuírem todos os dentes permanentes até primeiro molares. A seleção para pesquisa também contou com pacientes que tinham histórico de boa conduta e frequência na clínica, pacientes próximos como auxiliares e parentes, como tentativa de uma amostra fidedigna(ALEXANDRE et al., 2008).

Como o teste foi realizado em um mesmo paciente em todos os períodos de tempo e à distância era a mesma, não houve fatores que influenciaram na amostra. Segundo Vilella, 2007(VILELLA, 2007) a força produzida pelo elástico está diretamente relacionada com a distância entre os pontos de fixação e o tamanho a regra de 3 vezes a sua distância(HWANG; CHA, 2003; POLUR; PECK, 2010; VILELLA, 2007).[Carvalho, 2005 #622]

A força utilizada foi em torno de 170 gf verificada apenas em alguns pacientes, segundo vários autores (ANDREASEN; BISHARA, 1970), a força ideal para mecânicos intermaxilares é em torno de 150 a 200 gf (ANDREASEN; BISHARA, 1970; BELLO, 1943)utilizando o estiramento de 3 vezes o seu diâmetro, a força inicial utilizada não teve influência nos resultados porque os elásticos foram avaliados apenas após a força de distensão, sendo ela a mesma para todos os períodos de tempo analisados.

Em relação ao estiramento pesquisado, houve uma diminuição da força com relação ao aumento dos estiramentos 15, 20, 25, 30 mm em toda a amostra inclusive no grupo controle, corroborando com outros resultados encontrados(CARVALHO et al., 2005; FERNANDES et al., 2011; GIOKA et al., 2006; KIMURA et al., 1980; KOCHENBORGER et al., 2011; KUMAR et al., 2010; LÓPEZ et al., 2012; MMIKULEWICZ; SZYMKOWSKI; KOSSAKOWSKA, 2008; MORIS et al., 2009; OLIVEIRA et al., 2011; VIEIRA et al., 2012.; WANG et al., 2007). Com o aumento do tempo de 0 (grupo controle) 1, 12, 24, 48 horas observou que o elástico

---

3/16" possui maior degradação de força significativa após as 24 horas (BEATTIE; MONAGHAN, 2004; KUMAR et al., 2010; OLIVEIRA et al., 2011; VIEIRA et al., 2012.). Alguns autores obtiveram esse mesmo resultado, em decorrência de outros que verificaram uma perda de força após 72 horas (MORIS et al., 2009). Segundo Loriato et al 2006 (LORIATO; MACHADO; PACHECO\*\*\*, 2006), no que diz respeito à degradação da força, com o passar do tempo, a intensidade da força inicialmente empregada diminui.

Mas Liu et al. (LIU; WATAHA; CRAIG, 1993) sugeriram que após o intervalo de 1 dia, a queda dos valores das forças estabiliza-se, assumindo características de variação não significativas. Para estes autores, a variável estiramento, decorrente da abertura e fechamento de boca, não imprime influência cumulativa ao material.

Autores como Bishara e Andreasen (BISHARA; ANDREASEN, 1970), Kanshana e Godfrey (KANSHANA; GODFREY, 2000), Wang (WANG et al., 2007), entre outros, comentam sobre a perda de força após as 24 horas condizente com os resultados encontrados após as 24 horas. Beattie e Monaghan (BEATTIE; MONAGHAN, 2004), Kumar (KUMAR et al., 2010), Fernandes (FERNANDES et al., 2011) resultados semelhante de perda da força com elásticos 1/4" após as 24 horas. Segundo Oliveira et al 2011 (OLIVEIRA et al., 2011) também houve maior queda após as 24 horas

Pesquisas como de Liu et al (LIU; WATAHA; CRAIG, 1993), Bishara e Andreasen (BISHARA; ANDREASEN, 1970), comentam sobre a escolha e a distância do estiramento com variação do elástico entre 20mm a 50 mm de estiramento. Em outros trabalhos foram padronizado 30 mm 3 vezes o seu tamanho como Kersey et al (KERSEY et al., 2003a), mas não existe uma padronização para isso.

Tong Wang 2007 (WANG et al., 2007) realizou pesquisa "in vivo" e "in vitro" comparando a degradação de força dos elásticos em intervalos de tempo de 24 e 48 horas apresentando resultados semelhantes de diminuição da força no intervalo de 24 para o 48 horas. Assim, essa pesquisa sugere a troca de elásticos 3/16" a cada 24 horas juntamente com diversos autores em sua pesquisa.

---

Os elásticos controle apresentaram as maiores médias de forças, semelhantes aos elásticos utilizados por 1 hora. Este é um ponto comum entre todos os seguintes autores (BELLO, 1943; CARVALHO et al., 2005; FERNANDES et al., 2011; GIOKA et al., 2006; KANCHANA; GODFREY, 2000; KERSEY et al., 2003b; KIMURA et al., 1980; KOCHENBORGER et al., 2011; KUMAR et al., 2010; LÓPEZ et al., 2012; MMIKULEWICZ; SZYMKOWSKI; KOSSAKOWSKA, 2008; MORIS et al., 2009; OLIVEIRA et al., 2011; VIEIRA et al., 2012.; WANG et al., 2007), que a degradação da força acontece com o passar do tempo e a força da intensidade inicialmente empregada diminui.

Os elásticos utilizados por 1, 12 e 24 horas apresentaram forças semelhantes entre si, com diferença significativa para os elásticos utilizados por 48 horas, que apresentaram maior degradação nas médias de forças. Esse resultado é semelhante aos estudos (BEATTIE; MONAGHAN, 2004; KUMAR et al., 2010; OLIVEIRA et al., 2011; VIEIRA et al., 2012.) que afirmam que as forças dos elásticos diminuem significativamente após as primeiras 24 horas de uso, inviabilizando o uso por um período maior que esse. Moris e seus colaboradores, 2009 (MORIS et al., 2009) afirmaram que o uso pelo tempo de 3 dias é recomendado, mas seu estudo foi reproduzido em ambiente laboratorial dinâmico simulado e em saliva artificial, que não são as condições reais ao que os elásticos serão expostos, sendo assim este não será seu desempenho esperado ao ser utilizado nas correções de Classe II ou III.

---

## **6 CONCLUSÃO**

---

## **6 CONCLUSÃO**

Os elásticos controle e os utilizados por 1 hora apresentaram as maiores médias de forças. Os elásticos utilizados por 1, 12 e 24 horas apresentaram forças semelhantes entre si, com diferença significativa para os elásticos utilizados por 48 horas, que apresentaram as menores médias de forças. Sendo assim, recomenda-se a troca dos elásticos intermaxilares a cada 24 horas.

# REFERÊNCIAS

---

## REFERÊNCIAS

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

Andreasen GF, Bishara S. Comparison of alastik chains with elastics involved with intra-arch molar to molar forces. *Angle Orthod*. 1970;40(3):151-8.

Araujo FBC, Ursi WJS. Estudo da degradação da força gerada por elásticos ortodônticos sintéticos. . *Rev Dental Press Ortod Ortop Facial*. 2006;11(6):52-61.

Beattie S, Monaghan P. A study simulating effects of daily diet and patient elastic band change compliance on orthodontic latex elastics. *Angle Orthod*. 2004;74(2):234-9.

Bello J. Ensayos sobre anillos de caucho usados in ortodoncia. *Ortodoncia*, Buenos Aires 1943; 8(14 ):191-6

Bishara SE, Andreasen GF. A comparison of time related forces between plastic alastiks and latex elastics. *Angle Orthod*. 1970;40(4):319-28.

Carvalho PEG, Lima AC, Cotrim-Ferreira FA, Garib DG, Ferreira RI, Kimura AS. Dimensional stability of intraoral elastics in orthodontics. *Rev Odontol Univ Cid Sao Paulo*. 2005;17(3):235-41.

Fernandes DJ, Fernandes GM, Artese F, Elias CN, Mendes AM. Force extension relaxation of medium force orthodontic latex elastics. *Angle Orthod*. 2011;81(5):812-9.

Filho JCBL, 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;21(2):145-9.

Gioka C, Zinelis S, Eliades T, Eliades G. Orthodontic latex elastics: a force relaxation study. *Angle Orthod*. 2006;76(3):475-9.

---

Henriques JFC, Hayasaki SM, Henriques RP. Elásticos ortodônticos: como selecioná-los e utilizá-los de maneira eficaz. *J Bras Ortodon Ortop Facial* 2003;8(48):471-5.

Hwang CJ, Cha JY. Mechanical and biological comparison of latex and silicone rubber bands. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003;124(4):379-86.

Kanchana P, Godfrey K. Calibration of force extension and force degradation characteristics of orthodontic latex elastics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000;118(3):280-7.

Kersey ML, Glover K, Heo G, Raboud D, Major PW. An in vitro comparison of 4 brands of nonlatex orthodontic elastics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003a;123(4):401-7.

Kersey ML, Glover KE, Heo G, Raboud D, Major PW. A comparison of dynamic and static testing of latex and nonlatex orthodontic elastics. *Angle Orthod.* 2003b;73(2):181-6.

Kimura T, Toung JK, Margolis S, Bell WR, Cameron JL. Respiratory failure in acute pancreatitis: the role of free fatty acids. *Surgery.* 1980;87(5):509-13.

Kochenborger C, Silva DLd, 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):93-9.

Kumar SP, M.R. D, B.C. A, Dharmad, C.S P, K.R AS. The Evaluation and Comparison of Force Degradation of Latex and Non-Latex Intraoral Elastics in a Simulated Oral Environment An In-Vitro Study. *The Orthodontic CYBERjournal.* 2010.

Liu CC, Wataha JC, Craig RG. The effect of repeated stretching on the force decay and compliance of vulcanized cis-polyisoprene orthodontic elastics. *Dent Mater.* 1993;9(1):37-40.

López N, Vicente A, Bravo LA, Calvo JL, Canteras M. In vitro study of force decay of latex and non-latex orthodontic elastics. *Eur J Orthod.* 2012;34(2):202-7.

Loriato LB, Machado AW, Pacheco\*\*\* W. Considerações clínicas e biomecânicas de elásticos em Ortodontia. *R Clin Ortodon Dental Press.* 2006;5(1):44-59.

---



Miles DC, Briston JH. Polymer technology. London:Temple Press Books 1965.

Mmikulewicz M, Szymkowski J, Kossakowska P. Właściwości reologiczne ortodontycznych wyciągów elastycznych – do wiadomości in vitro. Dent Med Probl 2008; 45(4):420-4.

Moris A, Sato K, Facholli AFL, Nascimento JE, Sato FRL. Estudos *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.

Oliveira CB, Vieira CIV, Ribeiro AA, Caldas SGFR, Martins LP, Jr. LGG, et al. Degradação de forças dos elásticos intermaxilares ortodônticos sintéticos. OrtodontiaSPO. 2011;44(5):427-32.

Pithon MM, Santana DA, Sousa KH, Farias IM. Does chlorhexidine in different formulations interfere with the force of orthodontic elastics? Angle Orthod. 2013;83(2):313-8.

Polur I, Peck S. Orthodontic elastics: is some tightening needed? Angle Orthod. 2010;80(5):988-9.

Santos RL, Pithon MM, Romanos MTV. The influence of pH levels on mechanical and biological properties of nonlatex and latex elastics. Angle Orthodontist. 2012;82(4):709-14.

Vieira CIV, Oliveira CBd, Ribeiro AA, Caldas SGFR, Martins LP, Jr. LGG, et al. In vitro comparison of the force degradation of orthodontic intraoral elastics from different compositions. RSBO. 2012.;10(1):40-8.

Vilella OV. O desenvolvimento da Ortodontia no Brasil e no mundo. R Dental Press Ortodon Ortop Facial. 2007;12(6):131-56.

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.

Wong AK. Orthodontic elastic materials. Angle Orthod. 1976;46(2):196-205.

---