FACULDADE SETE LAGOAS

ALINE CODINA POLEZZI

APLICAÇÃO CLÍNICA DO USO DOS ELÁSTICOS

SÃO PAULO

2018

ALINE CODINA POLEZZI

APLICAÇÃO CLÍNICA DO USO DOS ELÁSTICOS

Monografia apresentada ao curso de
Especialização *Lato Sensu* da Faculdade Sete Lagoas,
como requisito parcial para conclusão do
Curso de Especialização em Ortodontia
Orientador: Danilo Lourenço

SÃO PAULO

2018

Polezzi, Aline Codina.
Aplicação clínica do uso dos elásticos / Aline Codina Polezzi. - 2018.
37 f. ; 19 il.
Orientador: Danilo Lourenço.
Monografia (especialização) - Faculdade Sete Lagoas, 2018.
1. Aplicação clínica dos elásticos. 2. Variedades de elásticos.
I. Título.
II. Danilo Lourenço.

Faculdade Sete Lagoas

Monografia Intitulada “Aplicação clínica do uso dos elásticos” de autoria da aluna Aline Codina Polezzi, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

.

BANCA EXAMINADORA

_____

Prof. Ms. Danilo Lourenço
Faculdade Sete Lagoas
Orientador

_____

Prof. Ms. Francisco Lúcio de Assis Sant’ana - Faculdade Sete Lagoas

_____

Prof. Ms. Silvio Luis Fonseca Rodrigues - Faculdade Sete Lagoas

São Paulo

2018

RESUMO

A aplicação clínica dos elásticos, na maioria dos casos é essencial para ajudar na correção de tratamento de pacientes Classe II e Classe III, podendo ser utilizado no início ou durante o tratamento. Outras aplicações clínicas dos elásticos são de auxilio da correção da linha média, fechamento de espaços e também na fase de intercuspidação, na finalização do tratamento. O objetivo desse trabalho, por meio de revisão bibliográfica é discorrer das variedades de elásticos que temos para ajudar na correção da má oclusão.

Palavras-chave: ortodontia, elásticos, aplicação dos elásticos.

ABSTRACT

The clinical application of elastics in most cases is essential to help in the correction of treatment of patients Class II and Class III, and can be used at the beginning or during the treatment. Other clinical applications of the elastics are to aid in the correction of the midline, closure of spaces and also in the intercuspdation phase, at the end of the treatment. The objective of this work, through a bibliographical review is to describe the varieties of elastic we have to help in the correction of malocclusion.

Keywords: orthodontics, elastics, clinical application of elastics.

Lista de Figuras

Figura 1 - Ligaduras elásticas (http://www.morelli.com.br/loja/elasticos.html).....17
Figura 2 - Elásticos em cadeia. Curto, Médio e Longo (Cabrera et. Al 200) 17
Figura 3 - Elástico sintético em cadeia. (https://ortodontiaearte.blogspot.com/2015/08/elastico-corrente-ou-em-cadeia.html) 18
Figura 4 - Quadro descritivo dos elásticos (Cabrera et al. 2003). 19
Figura 5 - Elástico Sagital de Classe II – demonstrando através das setas o efeito dos elásticos. (Cabrera M. , 2003). 22
Figura 6 - Elástico Classe II (Loriato, 2006). 23
Figura 7 - Elástico Sagital de Classe III – demonstrando através das setas o efeito dos elásticos (Cabrera M. , 2003). 24
Figura 8 - Elástico para correção da linha média + associado elástico de Classe II (Cabrera M. , 2003). 25
Figura 9 - As setas azuis são as resultantes da força e as vermelhas são a decomposição da força. (Loriato, 2006) 25
Figura 10 - Elástico para correção da inclinação palatina dos molares. (Cabrera M. , 2003). 26
Figura 11 - As setas azuis são as resultantes da força e as vermelhas são a decomposição da força. (Loriato, 2006) 26
Figura 12 - Aplicação clínica do elástico de intercuspidação anterior. (Cabrera M. , 2003). 27
Figura 13 - Elástico em box na região anterior. (Loriato, 2006).....28
Figura 14 - Aplicação clínica do elástico de intercuspidação posterior. (Cabrera M. , 2003) 28
Figura 15 - Elástico de intercuspidação utilizado na região de caninos. (Loriato, 2006) 28
Figura 16 - Aplicação clínica do elástico de extrusão. (Cabrera M. , 2003) 29
Figura 17 - Retração removível no arco superior e Retração fixa no arco inferior. (Cabrera M. , 2003) 30
Figura 18 - Aplicação de força Binária nos prés molares. (Cabrera M. , 2003) 31
Figura 19 - Correção de movimento binário de canino. (Sousa & Ferreira-Santos, 2016) 32

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Quantidade de força (onças x gramas) adaptado de (Henriques, S.M, & R.P, 2003). 21
Tabela 2 - Diâmetro interno dos elásticos (polegadas x milímetros) adaptadas de (Henriques, S.M, & R.P, 2003). 21

SUMÁRIO

SUMÁRIO **9**

1. INTRODUÇÃO **10**

2. PROPOSIÇÃO **11**

3. REVISÃO DE LITERATURA **12**

3.1 HISTÓRICO *12*
3.2 COMPOSIÇÃO DOS ELÁSTICOS *12*
3.3 PROPRIEDADES DOS ELÁSTICOS *13*
3.4 TIPOS DE ELÁSTICOS *16*
3.5 APLICAÇÃO CLÍNICA DOS ELÁSTICOS *18*
3.5.1 ELÁSTICOS INTERMAXILARES *20*
3.5.2 TENDÊNCIA VERTICAL *27*
3.5.3 ELÁSTICO INTRAMAXILAR *29*

5.CONCLUSÃO **35**

6. REFERÊNCIAS **36**

1. INTRODUÇÃO

O objetivo da Ortodontia é cuidar da prevenção, interceptação e correção das más oclusões dentárias e das discrepâncias esqueléticas, através das mais variadas técnicas ortodônticas. A Ortodontia preventiva visa a preservar a integridade da evolução normal da oclusão, evitando a instalação de determinadas más oclusões. A Ortodontia interceptativa implica em interceptar uma situação anormal já existente, de modo restabelecer a evolução normal da oclusão. (Tanaka, 2008)

A correção ortodôntica é feita através de aparelhos fixos que mecanicamente movimentam os elementos dentais e deslocam estruturas adjacentes para posições desejadas. Esses deslocamentos são realizados através de forças intermitentes e ou contínuas, com auxílio de elásticos ortodônticos, fios e outros acessórios. Entre variados dispositivos utilizados para a correção dos problemas ortodônticos, os elastômeros desempenham um papel importante na condução do tratamento corretivo. Pode ser utilizado para a correção de mordida cruzada, fechamento de diastemas e no alinhamento dentário. O termo elastômero se refere aos materiais que retornam a sua configuração inicial após sofrerem consideráveis deformações. Os elásticos sintéticos são produzidos a partir de materiais poliuretanos derivados do petróleo, cuja composição exata é segredo do fabricante. Os elastômeros poliuretanos mais utilizados em Ortodontia são os elásticos em cadeia e as ligaduras elásticas. (Martins et al., 2006)

Os materiais elásticos são considerados importantes fontes de força na movimentação ortodôntica e devem ser utilizadas muitas horas por dia, pois são ativados com abertura e fechamento da boca.

2. PROPOSIÇÃO

Esse trabalho busca através de revisão de literatura apresentar a utilização dos elásticos na Ortodontia, apresentando seus efeitos, vantagens e desvantagens.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 HISTÓRICO

Bassani, et al., (2001) se concentraram no estudo das propriedades físicas e mecânicas dos elásticos ortodônticos em sempre otimizar os resultados que podem ser obtidos com o uso dos mesmos.

Segundo Cabrera, (2003) o uso dos elásticos em Ortodontia foi iniciado no final do século XIX e tem sido incrementado com a melhora de suas propriedades.

Henriques, et al., (2003) relatam que a aplicação clínica dos elásticos deve ser baseada em evidências científicas de acordo com o tipo de movimentação ou efeito desejado para que os resultados sejam individualizados.

Loriato, et al., (2006) descrevem que a partir do início do século XX até os dias de hoje os elásticos estão sendo utilizados como substitutos às ligaduras metálicas na movimentação dentária, para a retração de dentes, intercuspidação dental, fechamentos de espaços, na melhoria do relacionamento entre as bases ósseas e também como auxiliares na utilização de aparelhos extra bucais. Os elásticos ortodônticos apresentam-se como importantes instrumentos na obtenção de resultados favoráveis no tratamento ortodôntico.

3.2 COMPOSIÇÃO DOS ELÁSTICOS

De acordo com Henriques, et al. (2003) os elásticos sintéticos são obtidos por meio de transformações químicas do carvão, do petróleo e de determinados álcoois vegetais, sendo conhecidos como elastômeros ou simplesmente plásticos. Atualmente, os elásticos de borracha ou látex são comumente usados em conjunto com aparelhos extrabucais occipitais ou parietais, ou com a máscara facial ou então como elásticos intramaxilares nas fases de intercuspidação, na correção dentária da Classe II e da Classe III e na correção da linha média, por exemplo.

Segundo Alexandre, et al., (2008) os elásticos são polímeros amorfos feitos de material poliuretano constituídos de um material que apresenta características tanto de borracha como sintético. A característica principal dos elásticos é o que determina sua efetividade e elasticidade, capacidade de retornar às dimensões originais, após sofrerem deformação substancial.

Para Alexandre, et al., (2008) o elástico é um recurso de custo reduzido, higiênico, de fácil utilização e requer pouca ou nenhuma colaboração do paciente. Existem vários fatores inerentes ao material que influenciam as propriedades mecânicas dos elásticos, como a perda de elasticidade, quantidade de força dissipada, composição do material e marca comercial.

3.3 PROPRIEDADES DOS ELÁSTICOS

De acordo com Moris, et al., (2009) os elásticos são materiais possuidores de elasticidade, que é a capacidade de um corpo deformar quando é submetido as forças externas, recuperando a sua forma original quando cessada a força atuante.

3.3.1 Degradação da força

Segundo Langlade, (1993) os elásticos são considerados importantes fontes de força, sendo constantemente empregados na prática ortodôntica por não necessitarem de ativação. 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 essa característica, denominada de degradação da força.

Para Loriato, (2006) durante um tratamento ortodôntico, forças muito elevada não são desejadas e, idealmente, um elástico deve fornecer uma força leve e controlada quanto à direção, movimentando os dentes em conjunto com os arcos de aço e alcançando um resultado ótimo, de acordo com o plano de tratamento pré-definido.

Para Martins, et al., (2006) o tipo de matéria prima empregada, o método de fabricação, a condição de armazenamento e o meio a que são expostas as cadeias

elastoméricas podem influenciar de forma significativa o desempenho clínico destes materiais.

Souza, et al., (2008) relata que em relação ao percentual de degradação da força gerada, quando esses materiais são distendidos e mantidos em torno dos braquetes por um certo tempo, estudos mostram que esse percentual é alto principalmente nas primeiras 24 horas, diminuindo lentamente após esse período.

De acordo com Oliveira, et al., (2011) diversos estudos 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 período de testes. Esse comportamento também é observado nos elásticos sintéticos, porém, com índices maiores de redução de força, em (média de 45%) da carga inicial produzida na primeira ora de testes. Essa redução de força dos elásticos ocorre devido à deformação permanente que eles sofrem e que é maior para os elásticos sintéticos. Sabendo-se 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, estudos recomendam não trocar os elásticos sintéticos diariamente, mas deixá-los na boca um longo período a fim de aproveitar essa constância de força.

3.3.2 Deformação dos elásticos

Wong, (1976) relata que a deformação de um material pode ser elástica ou plástica. Denomina-se deformação elástica quando, ao se aplicar uma força, o material tem sua forma alterada, mas retorna à original quando o estímulo é removido. Quando a força aplicada ultrapassa o limite elástico do material tem sua forma alternada, mas retorna à original quando o estimulo é removido. Quando a força aplicada ultrapassa o limite elástico do material, este passa a apresentar uma deformação plástica, ou seja não retorna à sua forma original, apresentando uma alteração permanente. O autor verificou que os elásticos sintéticos e os de borracha apresentam uma deformação plástica relacionada com o tempo de uso e de estiramento do material, sendo maior sua deformação nos sintéticos.

3.3.3 Pré- distensão dos elásticos

Wong, (1976) recomenda a pré- distensão de um terço do comprimento dos materiais sintéticos para aumentar a sua resistência antes da colocação na boca, além de serem utilizados dentro de sua faixa de resiliência.

Para Loriato, (2006) a pré distensão dos módulos elastoméricos tem sido recomendada para melhorar as propriedades deste tipo de material. Com a pré-distensão em água de 37˚C obtêm-se módulos elásticos com forças mais constantes, mas devem ser usados imediatamente após a distensão para evitar efeitos de degradação. Por outro lado, a pré-distensão no ar em temperatura ambiente de 24˚C não foi efetiva para obtenção de forças constantes.

3.4 INFLUÊNCIA DO MEIO

Para Alexandre, (2008) existem vários fatores inerentes ao material que influenciam as propriedades mecânicas dos elásticos, como a perda de elasticidade, quantidade de força dissipada, composição do material e marca comercial. Além destes, ocorrem fatores locais, como influência da saliva, variações do pH, pigmentos, influência da dieta alimentar, além de efeitos dos movimentos mandibulares. Dessa forma, o profissional sente dificuldade na determinação da força adequada a ser transmitida ao dente e seu tempo de dissipação. Constatou-se que fatores ambientais como movimento dentário, mudanças de temperatura, variações de pH, água, colutórios bucais, enzimas salivares e forças mastigatórias, estão diretamente relacionados com a deformação e degradação da força, além de relaxamento das cadeias elastoméricas e dos elásticos, indicando a importância do correto armazenamento e da correta manipulação dos materiais para evitar distorções.

De acordo com (Silva, Lima, Dias, & Osório, 2016) atualmente, os estudos costumam usar colorímetros, espectrofotômetros ou câmeras digitais para avaliar mudanças de cor. Em estudos preliminares, todas as ligaduras elastoméricas ortodônticas estéticas testadas apresentaram degradação de cor maior que o limiar da percepção visual humana. Caracteriza as alterações de cor de ligaduras elastoméricas ortodônticas estéticas sob a influência de alimentos e bebidas.

No estudo feito (Petersen, Rosenstein, Kim, & Israel, 2009), as ligaduras foram imersas em um banho de saliva artificial por períodos variados de tempo. Após 1 mês, o elastômero mostrou uma diminuição na força de 42% para 66%. Foi demonstrado que, após apenas 24 horas, a quantidade de decaimento de força das ligaduras elastoméricas variou de 80,7% para 89,1% da força total perdida após 28 dias. Estes resultados mostram que as ligaduras elastoméricas são afectadas pela humidade e pelo calor, exibem uma rápida perda de força e deformam-se permanentemente quando esticadas.

3.4 TIPOS DE ELÁSTICOS

Bishara & Andreasen (1970), informaram que os elásticos são encontrados no mercado em vários tamanhos e apresentam variações na sua espessura, que lhes conferem a designação de leves (L), médios (M) e pesados (P), de acordo com a magnitude de força liberada. Os elásticos em cadeia são formados por tiras de elastômero, formadas pela união de vários elos, sendo utilizadas para a promoção do movimento dental, para correção de rotações, correções de linha média, fechamento de espaços em geral, entre outros.

3.4.1 Ligaduras elásticas

De acordo com Alexandre, (2008) as ligaduras elásticas, que são elastômeros sintéticos a base de poliuretano, são uma excelente opção para fixação dos arcos ortodônticos aos braquetes. Estes elásticos proporcionam fácil manuseio, maior conforto, menor risco de causar danos na mucosa, além de beneficiarem a estética individualizada dos pacientes, já que são comercializadas várias cores. Eles perdem a elasticidade após ficarem expostos aos líquidos da boca por algum tempo, e devem ser trocados toda vez que os arcos são substitutos, ou nas consultas rotineiras de check – up. Apresentam-se em diversas cores e versões: bengalinhas, modulares, a granel, em caixas e em tubos. (Figura 1)



Figura 1 - Ligaduras elásticas (http://www.morelli.com.br/loja/elasticos.html)

Para Marafon, (2012) estes elásticos são parte essencial para o tratamento ortodôntico, pois estes fixam os braquetes aos fios ortodônticos, durante todo o tratamento, ou seja, durante o alinhamento e nivelamento das arcadas dentárias.

3.4.2 Elásticos em série

De acordo com Cabrera, (2003), o elástico em série parece uma fila de ligadura elástica conectadas umas às outras, sendo um dos meios mais comuns usados para fechamento de espaço entre os dentes ou em toda arcada. Após exposição aos líquidos da boca durante algum tempo, eles devem ser trocados a cada 2 a 4 semanas. Essas cadeias elásticas sintéticas apresentam ainda variação de tamanho, sendo classificadas em curtas, médias e longas de acordo com a distância entre o centro de dois elos consecutivos, podendo ter 3mm, 3,6mm ou 4mm, respectivamente. (Figura 2)



Figura 2 - Elásticos em cadeia. Curto, Médio e Longo (Cabrera et. Al 200)

São comercializados em diversas cores para diferentes funções. Segundo (Cabrera, 2003) os elásticos do tipo sintético de uso limitado, são menos resistentes à deformação, mais flexíveis, mais sensíveis à temperatura e umidade. Sua utilização é devido ao menor custo, facilidade de uso e variedade de cores, o que aumenta a aceitação e cooperação pelos pacientes. (Figura 3)

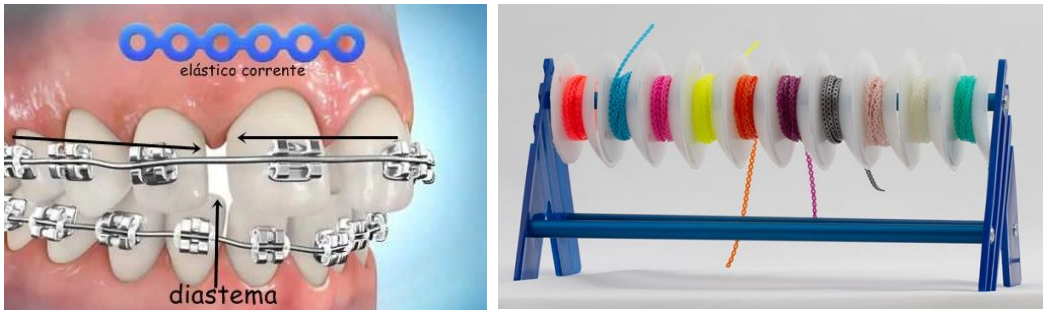

Figura 3 - Elástico sintético em cadeia. (https://ortodontiaearte.blogspot.com/2015/08/elastico-corrente-ou-em-cadeia.html)

De acordo com Marafon, (2012) os elásticos em cadeia foram introduzidos na Ortodontia na década de 1960 e adquirindo, ao longo do tempo, uma importância muito grande.

Kardach, et al., (2017) descreve que as correntes são produzidos como elastômeros de poliuretano incolores ou coloridos com força variável (fechada, curta, longa correntes). Cadeias fechadas produzem a maior força inicial. Menos força é exercida pelas correntes curtas, nas quais os elos da corrente são separados por conectores curtos. Ainda menores forças são exercidas em cadeias longas onde os espaços entre os elos da cadeia são mais longos. Estudos mostraram uma perda de 28 a 50% da força inicial logo às 8 h após a inserção da cadeia na cavidade oral. Após 24 h, a taxa de perda de força inicial diminui significativamente, mas ainda é observada nas 2 a 3 semanas seguintes.

3.5 APLICAÇÃO CLÍNICA DOS ELÁSTICOS

Proffit, (1995) classificou os elásticos ortodônticos de acordo com a ação que exercem sobre as duas arcadas dentárias: a) Intermaxilares – são elásticos com um ponto de apoio no arco dentário superior e outro ponto de apoio no arco dentário inferior; b) Elástico intramaxilares – elásticos com os dois pontos de apoio no mesmo arco dentário; c) Extrabucais – elásticos com um ponto de apoio no arco dentário e outro ponto de apoio extrabucal numa tala ou casquete na cabeça.

De acordo com Cabrera (2000), a disposição dos elásticos intermaxilares obedece algumas tendências predominantes de movimentos descritas a seguir.

1 – Tendência Sagital

2 – Elásticos para correção de linha média

3 – Tendência Vertical

Podemos contar também com elásticos intramaxilares, que são usados para tração reversa da maxila e para ancoragem de alguns AEB. (Cabrera, 2000)

A seguir temos um quadro com as descrições dos elásticos e suas formas de utilização.

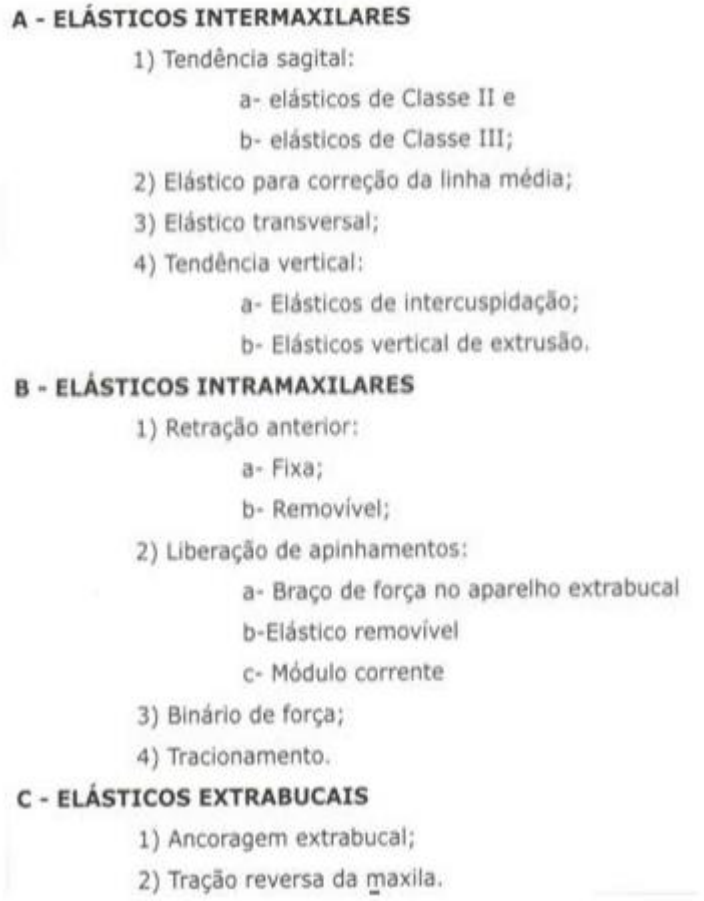

Figura 4 - Quadro descritivo dos elásticos (Cabrera et al. 2003).

3.5.1 ELÁSTICOS INTERMAXILARES

De acordo com Cabrera, (2003) os elásticos intermaxilares são recursos importantes empregados no tratamento ortodônticos, fabricados com material de látex, em diversas espessuras e tamanhos. Apresentam também diferentes funções e sua nomenclatura varia de acordo com seu uso. Os elásticos intermaxilares têm como principal característica a versatilidade e criatividade em sua aplicação, fazendo com que o profissional efetue um adequado planejamento nas disposições dos elásticos conhecendo seus efeitos, vantagens e desvantagens.

Segundo Figueredo, (2016) os elásticos intermaxilares podem ser utilizados de diferentes maneiras e diversos movimentos dentários podem ser obtidos pela simples alteração da direção ou do número de dentes envolvidos na mecânica. Assim problemas de ordem vertical, transversal e/ou ântero-posterior podem ser resolvidos através da mecânica com elásticos.

3.5.1.1 Elástico Sagital

Para Cabrera, (2003) os elásticos sagitais promovem efeito ortodôntico, ou compensação dentária para mascarar a discrepância basal de Classe II ou de Classe III. Conforme a disposição nos arcos dentários, os elásticos com efeito predominante no sentido sagital podem ter direção de Classe II e Classe III. A mecânica é recíproca, ela ocorre nos dois arcos dentários. Promovendo ações iguais e contrárias em suas extremidades, tanto no sentido de Classe II ou Classe III, podendo suas resultantes ser ocupadas como elementos de ancoragem ou tração.

3.5.1.2 Elástico Sagital de Classe II

Para Cabrera, (2003) o elástico intermaxilar de Classe II é disposto obliquamente da região posterior inferior até a região anterior superior. Sua disposição favorece a correção da relação interarcos de Classe II. Eles são utilizados com aparelhos fixos e tem alguns efeitos: eles propiciam a inclinação dos incisivos superiores para lingual e dos inferiores para vestibular; movem os dentes superiores para distal e os inferiores para mesial; posicionam a mandíbula para frente; causam força extrusiva nos molares inferiores e nos incisivos superiores.

Henriques, et al. (2003) destacaram que a maioria dos elásticos se encontram no sistema de medidas norte americano, sendo grande auxilio a transformação para um sistema de medidas de maior familiaridade. Dessa forma, onças e polegadas devem ser transformadas em milímetros e gramas para facilitar a compreensão. Admitindo que 1 onça (1 oz) equivale a 28,35g, aproximadamente, e que se encontram elásticos graduados em força leve, média e pesada correspondente a 2,4 e 6 onças, respectivamente, a quantidade de força será de 56,69, 113,39 e 170,09 gramas. (Tabela. 1)

ONÇAS (oz)	GRAMAS (g)
1	28,35
2 (leve)	56,69
4 (média)	113,39
6 (pesada)	170,09

Tabela 1 - Quantidade de força (onças x gramas) adaptado de (Henriques, S.M, & R.P, 2003).

Por outro lado, o tamanho do elástico determina sua denominação, que é dada pelo seu diâmetro interno. Estão disponíveis os elásticos dos seguintes tamanhos: 1/8, 3/16, 1/4, 5/16, 3/8, e 1/2 polegada (“). Uma polegada equivale a 25,4mm e a transformação dos tamanhos nos fornece, aproximadamente, os seguintes diâmetros: 3,2; 4,8; 6,4; 7,94; 9,5; 12,7mm respectivamente. (Tabela.2)

POLEGADAS (")	MILÍMETROS (mm)
1	25,4
1/8	3,2
3/16	4,8
1/4	6,4
5/16	7,94
3/8	9,5
1/2	12,7

Tabela 2 - Diâmetro interno dos elásticos (polegadas x milímetros) adaptadas de (Henriques, S.M, & R.P, 2003).

Henriques, et al., (2003) ressaltaram ainda que os elásticos exercem quantidades de força determinada desde que distendidos, no máximo, 3 vezes o seu

tamanho, tornando assim importante medir a distância entre os pontos de fixação do elástico para cada situação clínica. Os autores também afirmaram que há grande variações de força entre os diversos diâmetros, espessuras e marcas comerciais, sendo indicado o uso do dinamômetro de precisão para aferição da força.

Para Cabrera, (2003), os elásticos mais utilizados são os de espessura 3/16" pesado e médio, 1/8" médio, 5/16" médio. A magnitude da força conferida por intermédio de um dinamômetro de precisão deverá ser de 200 a 250 gramas.(Figura 5)

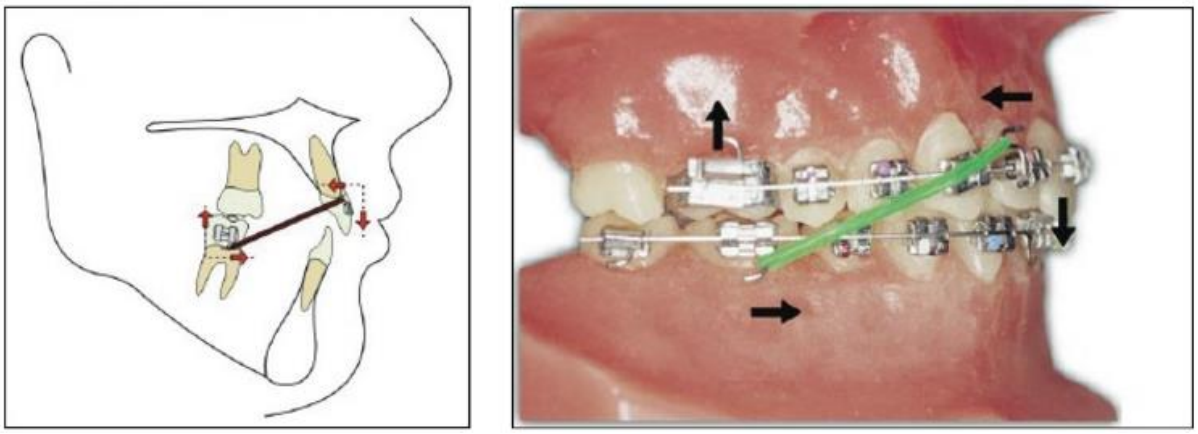

Figura 5 - Elástico Sagital de Classe II – demonstrando através das setas o efeito dos elásticos. (Cabrera M. , 2003).

De acordo com Loriato (2006), o elástico de Classe II caracteriza-se por se apoiarem na região do Canino superior e a um molar inferior, podendo ser primeiro ou segundo. (Figura 6) Essas forças geralmente não são paralelas ao plano oclusal, resultando em componentes verticais e horizontais de força, que dependerão da localização e da distância entre os pontos de fixação dos elásticos. Quanto maior for essa distância ântero-posterior, a componente vertical de força poderá ser menor e a componente horizontal será maior. Dessa forma, a extensão do canino superior até o segundo molar inferior pode minimizar os efeitos extrusivos e potencializar a componente horizontal da mecânica aplicada.

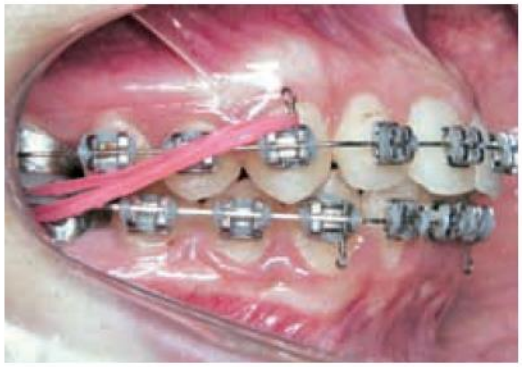

Figura 6 - Elástico Classe II (Loriato, 2006).

Para Marafon, (2012) os elásticos Classe II são assim denominados quando utilizados em pacientes que possuem as maloclusões nas quais o primeiro molar permanente inferior se situa distal ao primeiro molar superior permanente. Sua característica determinante é que o sulco mesiovestibular do primeiro molar permanente inferior encontra-se distalizado em relação à cúspide mesiovestibular do primeiro molar permanente superior.

3.5.1.3 Elástico Sagital Classe III

Para Marafon, (2012) os elásticos de Classe III são utilizados nas maloclusões nas quais o primeiro molar permanente inferior e, portanto, seu sulco mesiovestibular encontra-se mesializado em relação à cúspide mésiovestibular do primeiro molar permanente superior. O elástico intermaxilar é disposto obliquamente da região posterior superior até a região anterior inferior. Ele favorece a correção da relação interarcos, com a inclinação simultânea dos arcos dentários. Os incisivos superiores inclinam para vestibular e os inferiores para lingual. Os elásticos podem ser instalados a partir do primeiro molar superior até o gancho do braquete do canino inferior. Os elásticos mais utilizados são: 3/16” pesado e médio, 1/8” médio e 5/16” médio, com intensidade de força de 200 a 250 gramas.

Para Cabrera, (2003) esse tipo de elástico também apresenta componentes verticais e horizontais na maxila e na mandíbula. No arco superior há a extrusão e mesialização nos molares, enquanto no arco inferior a força de extrusão é na região anterior e força de movimento na distal dos caninos. (Figura. 7)

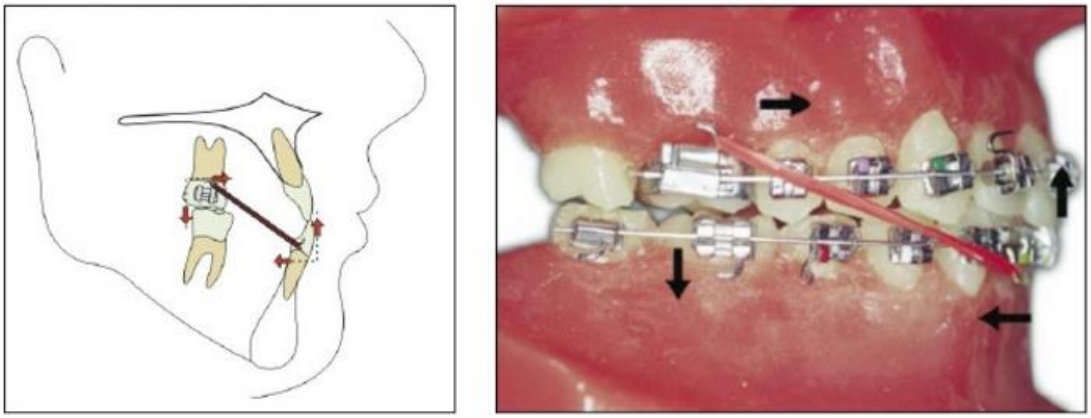

Figura 7 - Elástico Sagital de Classe III – demonstrando através das setas o efeito dos elásticos (Cabrera M. , 2003).

Para Loriato, (2006), devido aos movimentos criados por esse sistema de força no plano oclusal, há um levantamento da região anterior e além disso, a mandíbula gira no sentido horário, levando o mento para baixo e para trás, aumentando a altura facial ântero-inferior. Por isso, em casos de mordida aberta esquelética, o elástico classe III é contra indicado.

3.5.1.4 Elástico para correção da linha média

De acordo com Cabrera, (2003) a sua disposição favorece a correção da linha média por meio da participação de ambos os arcos dentários. Podem ser instalados ganchos na distal do incisivo lateral. (Cabrera M. , 2003)

Para Marafon, (2012) esses elásticos são utilizados em pacientes que apresentam discrepância da linha média. O elástico intermaxilar é disposto obliquamente na região anterior dos arcos dentários, mas também pode estar associado com elástico de Classe II de um lado e Classe III do lado oposto. (Figura 8) Para corrigir esse problema, o procedimento normal é utilizar um elástico 1/4 de 170g de força colocada no braquete do incisivo lateral superior e do central adjacente, e no braquete do incisivo lateral inferior do lado oposto. Podem ser utilizados também elásticos 3/16” pesado e médio, 1/8” médio, 5/16” médio. A magnitude da força deverá ser de 200 a 250 gramas. A utilização desses elásticos deve ser feita com cautela devido aos efeitos que essa combinação de elásticos provoca. Esse tipo de movimento é difícil de controlar e de ser alcançado, podendo causar desarmonia entre os arcos e mordida cruzada. Além de da presença das forças extrusivas, forças laterais também são criadas. Por isso devem – se utilizar

arcos mais rígidos para evitar os movimentos de inclinação e minimizar os efeitos colaterais. (Figura 9)



Figura 8 - Elástico para correção da linha média + associado elástico de Classe II (Cabrera M. , 2003).

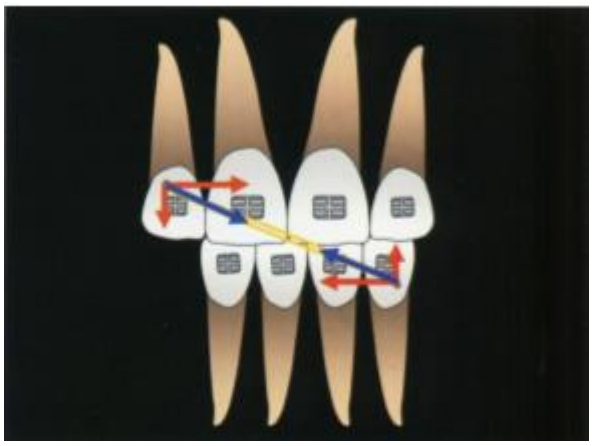

Figura 9 - As setas azuis são as resultantes da força e as vermelhas são a decomposição da força. (Loriato, 2006)

3.5.1.5 Elástico Transversal

Para Cabrera, (2003) os elásticos intermaxilares são dispostos transversalmente entre dois dentes antagônicos que apresentam mordida cruzada. Em caso onde os molares apresentam com inclinação palatina, podem ser usados elásticos transversais. O elástico é instalado em um acessório soldado na banda por palatino, no arco superior, já no arco inferior, geralmente é instalado no gancho do tubo do molar. (Figura 10)



Figura 10 - Elástico para correção da inclinação palatina dos molares. (Cabrera M. , 2003).

Para Figueiredo (2016) esses elásticos são utilizados para auxiliarem na expansão dentoalveolar, eliminando a mordida cruzada, potencializando a bioadaptação transversal.

Para Loriato, (2006) os elásticos mais usados são: 3/16” pesado ou 1/8” médio. A força exercida deverá ser de 200 a 250 gramas. A força é gerada distante do centro de resistência dos molares, ocorrendo assim as inclinações dentárias. (Figura 11)

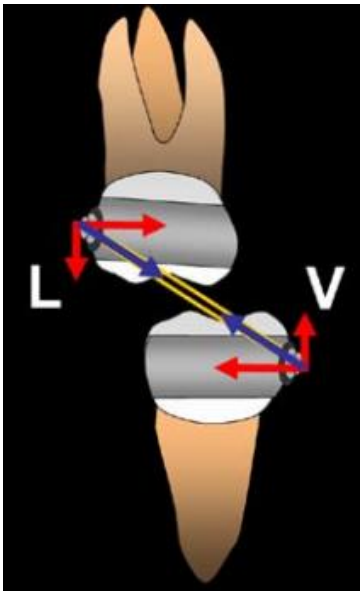

Figura 11 - As setas azuis são as resultantes da força e as vermelhas são a decomposição da força. (Loriato, 2006)

3.5.2 TENDÊNCIA VERTICAL

3.5.2.1 Elásticos de intercuspidação

De acordo com Cabrera, (2003) a intercuspidação é um procedimento que constitui parte do estágio da finalização do tratamento ortodôntico cuja finalidade é melhorar a relação vertical entre os dentes antagonistas, com permanência de 3 a 10 dias. O planejamento do uso dos elásticos tem que ser muito bem pensado, pois depende da função e do tipo de direção de movimento a ser realizado. A intercuspidação na região anterior, favorece a relação vertical entre os dentes antagonistas, sendo feita a colocação dos elásticos envolvendo os bráquetes do incisivo lateral superior, passando pela superfície cervical dos braquetes dos incisivos inferiores e finalizar encaixando o elástico no bráquete do incisivo lateral superior do lado oposto. (Figura 12)



Figura 12 - Aplicação clínica do elástico de intercuspidação anterior. (Cabrera M. , 2003).

Outra opção de uso dos elásticos anteriores é em *box,* o elástico é preso no gancho feito no barquete do incisivo lateral e incisivo central superior e vai até o incisivo lateral e central do inferior. (Cabrera M. , 2003) (Figura 13)



Figura 13 - Elástico em box na região anterior. (Loriato, 2006)

A intercuspidação posterior inicia com o elástico preso no gancho no primeiro molar inferior, seguindo em "*zig zag"* até envolver o braquete do canino inferior, o mesmo procedimento é feito no lado oposto. (Cabrera M. , 2003) (Figura 14)



Figura 14 - Aplicação clínica do elástico de intercuspidação posterior. (Cabrera M. , 2003)

Os elásticos verticais também são utilizados na região de canino para melhorar a intercuspidação e auxiliar na finalização dos tratamentos ortodônticos. (Loriato, 2006) (Figura 15)



Figura 15 - Elástico de intercuspidação utilizado na região de caninos. (Loriato, 2006)

Segundo Marafon, (2012) caracteriza-se pelo uso de elásticos intermaxilares com vetores predominantemente verticais, na qual o resultado final dessa força é um movimento de extrusão dentária.

3.5.2.2 Elástico vertical de extrusão

Para Cabrera. (2003) o elástico intermaxilar de escolha é o 3/8” ou 1/4" médio em forma de triângulo, ele libera força entre 100 e 150 gramas com o sentido predominantemente vertical. O elástico pode ser instalado no gancho do braquete ou em um acessório colado no dente a ser extruído. (Figura 16)



Figura 16 - Aplicação clínica do elástico de extrusão. (Cabrera M. , 2003)

De acordo com Cabrera, (2004) esse elástico é utilizado quando os caninos superiores estão em infraversão ou semi – erupcionados, eles fazem o tracionamento para que ele possa ser incluído no arco de nivelamento sem causar efeito indesejado.

3.5.3 ELÁSTICO INTRAMAXILAR

Para Cabrera, (2003), são denominados elásticos intramaxilares quando os pontos de inserção do elástico encontram – se ambos no mesmo arco dentário, o que implica em ação e reação dentro do mesmo arco dentário.

3.5.3.1 Retração Fixa

Para Cabrera, (2003) um módulo corrente é inserido em um amarrilho metálico .025mm e é disposto sagitalmente entre dois extremos do arco dentário. A sua aplicação favorece o fechamento dos espaços no arco dentário, reduzindo o comprimento e perímetro do arco dentário. Na região posterior, o elástico pode ser instalado no gancho do acessório dos molares (primeiros ou segundos) e distendido duas vezes o seu tamanho original, até a região anterior e fixado em ganchos soldados na região mesial dos incisivos laterais. (Figura 17)

3.5.3.2 Retração Removível

Para Cabrera. (2003) o elástico intramaxilar é disposto sagitalmente entre os dois extremos do arco dentário. A sua disposição favorece o fechamento dos espaços, reduzindo o comprimento e perímetro do arco dentário. Na região posterior, o elástico pode ser instalado no gancho do tubo dos primeiros molares. Na região anterior, geralmente é instalado em ganchos soldados na região mesial dos incisivos laterais. Os elásticos mais utilizados são os de calibre 3/16” pesado ou médio, 1/8” ou 5/16” médio. A magnitude de força aplicada deve variar em torno de 200 a 250 gramas. Ambos métodos introduzem forças leves com fechamento de espaço eficaz, sendo o uso do fio retangular .019”X.025” indicado por permitir uma liberdade residual de .003mm ou 6,3450 graus, permitindo desta maneira um melhor deslize dos fios. (Figura 17)

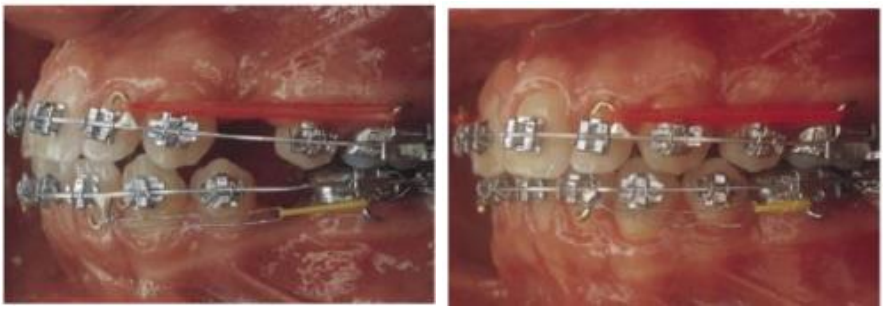

Figura 17 - Retração removível no arco superior e Retração fixa no arco inferior. (Cabrera M. , 2003)

3.5.3.3 Binário de Força

De acordo com Ferreira, et al., (2008) a força binária é um par de forças iguais em sentidos opostos e paralelos, capaz de girar o dente em torno do seu eixo de rotação o qual coincide com o centro de resistência. O binário não é capaz de alterar o centro de resistência. O momento de um binário tende a produzir rotação de forma diferente do movimento circunlinear produzido por um momento de força.



Figura 18 - Aplicação de força Binária nos prés molares. (Cabrera M. , 2003)

Para Cabrera, (2003) é um recurso utilizado com a finalidade de corrigir giroversões, através de dispositivos colados na face vestibular e lingual do dente girado. (Figura 18 e 19)



Figura 19 - Correção de movimento binário de canino. (Sousa & Ferreira-Santos, 2016)

3.5.3.4 Tracionamento

De acordo com Marchioro & Hahn, (2002) tracionamento ortodôntico é a aplicação de uma força com um componente principalmente extrusivo. Para sua realização, são sugeridos diferentes métodos com o intuito de induzir tal movimentação, como por exemplo: elástico em cadeia e elásticos. No caso dos elásticos foi recomendado o 3/8” ou 1/4” médio com o emprego de uma força elástica de aproximadamente 100 a 150g.

4. DISCUSSÃO

Cabrera em 2003 e Marafon em 2012 disseram que os primeiros relatos do uso dos elásticos na ortodontia foram no final do século XIX.

Segundo (Alexandre, 2008) e (Marafon, 2012) os elásticos são polímeros amorfos feitos de material poliuretano constituídos de um material que apresenta características tanto de borracha como sintético.

Henriques em 2003 e Loriato em 2006 concordaram em que os elásticos sintéticos apresentam várias indicações na prática clínica, como, para a retração de dentes, intercuspidação dental, fechamentos de espaços, correção de giroversão, na melhoria do relacionamento entre as bases ósseas e também como auxiliares na utilização de aparelhos extra-bucais.

O elástico sagital de Classe II tradicional tem alguns efeitos que Marafon (2012) e Cabrera et al. (2003) concordam, como: propiciam a inclinação dos incisivos superiores para lingual e dos inferiores para vestibular; movem os dentes superiores para distal e os inferiores para mesial; posicionam a mandíbula para frente; causam força extrusiva nos molares inferiores e nos incisivos superiores.

Os autores Cabrera et al. (2003) e Loriato (2006) e Marafon (2012) recomendaram o elástico de Classe III colocado obliquamente da região posterior superior até a região anterior inferior, sendo este instalado nos primeiros molares superiores (ou segundos) até a região mesial dos caninos inferiores (em ganchos soldados ou cursores).

Os Autores Cabrera (2003), Loriato (2006) e Marafon (2012) preconizam o uso dos elásticos: 3/16” pesado e médio, 1/8” médio e 5/16” médio, com intensidade de força de 200 a 250 gramas para o tratamento de correção de má oclusão Classe II e Classe III.

Cabrera (2003), Loriato (2006) e Marafon (2012), disseram que o elástico para correção de linha média, pode ser associado ao elástico sagital de Classe II, disposto para potencializar a correção da linha média. Somente Marafon (2012) cita o tipo de elástico e a força a ser utilizada no elástico de correção da linha média,

localizado no bráquete do incisivo lateral superior até o bráquete do incisivo lateral inferior, com elástico ¼ com força de 170g.

Durante o estágio de finalização do tratamento ortodôntico são utilizados elásticos de intercuspidação vertical, durante essa fase temos algumas formas de aplicação desses elásticos. Segundo Cabrera (2003) e Marafon (2012) o paciente utilizará elásticos em Zigue – Zague (em forma de W com cauda em casos de Classe II, ou em forma de M com cauda em casos de Classe III), associado a elástico vertical na região anterior.

Segundo Cabrera (2003) outra opção de uso dos elásticos anteriores é em box, o elástico é preso no gancho feito no barquete do incisivo lateral e incisivo central superior e vai até o incisivo lateral e central do inferior.

Somente Loriato (2006) citou que os elásticos verticais também são utilizados na região de canino para melhorar a intercuspidação e auxiliar na finalização dos tratamentos ortodônticos.

5. CONCLUSÃO

Após uma visão de cada tipo de elástico e sua aplicação clínica, conclui-se que todas as aplicações são perfeitamente viáveis, dependendo da escolha correta da força aplicada, da posição correta do elástico e da colaboração do paciente para que os resultados planejados sejam alcançados.

Vimos neste trabalho que a mecânica com elásticos permite a correção das más oclusões que envolvem principalmente problemas dentários. Os elásticos intermaxilares são utilizados para correção de discrepâncias transversais (auxiliando no descruzamento das mordidas), para correção de discrepâncias verticais (auxiliando no fechamento de mordida) e para a correção de discrepância ântero-posterior (auxiliando na correção de má oclusão Classe II e Classe III).

Vimos também que temos vários diâmetros diferentes de elásticos como: 1/8, 3/16, 1/4, 5/16, 3/8, e 1/2 polegada e de espessura Leve, Médio e Pesado. A força utilizada para cada tipo de aplicação clínica do elástico varia de acordo com a movimentação que deseja realizar, tornando assim importante medir a distância entre os pontos de fixação do elástico para cada situação clínica. Como vimos que há grandes variações de força entre os diversos diâmetros, espessuras e marcas comerciais, é indicado o uso do dinamômetro/ tensiômetro de precisão para aferição da força.

6. REFERÊNCIAS

ALEXANDRE, L. P. (2008). Avaliação das propriedades mecânicas dos elásticos e cadeias elastoméricas em Ortodontia. *Rev. Odonto, 16*(32), 53-63.

BASSANI, D., PL, B., CV, M., & A., S. (2001). Análise da perda a força dos elásticos ortodônticos extra - orais. *RGO, 49*(2), 70-74.

BEATTIE, S., & MONAGHAN, P. (2004). An in vitro study simulanting effects on daily diet an patient elastic band change compliance on orthodontic latex elastics. *Angle Orthod, Appleton, 74*(2), 234-239.

BISHARA, S. E., & ANDREASEN, G. F. (1970). A comparision of tima related forces btween plastic alastiks and elastic. *Angle, Orthod, Appleton, 40*(4), 319-328.

Bratu,C.D et. al. (2004). the effect of intermaxillary elastics in orthodontic therapy. *TMJ 2004, 54*, 406-409.

CABRERA, C. A. (2000). *Ortodontia Operacional para o profissional e sua equipe.* Curitiba: Interlivros.

CABRERA, C. A. (2004). *Ortodontia Clínica.*

CABRERA, M. (2003). Elásticos em Ortodontia: Comportamento e aplicação clínica. *Dental Press Ortodon Ortop Facial, 8*(1), 115-119.

FERREIRA, M. A., BORGES, P. C., & LUERSEN, M. A. (2008). Alguns aspectos da mecânica das alças de. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial, 13*, 112-123.

FIGUEREDO, C., PACHECO, V., & MOURA, W. (2016). *Ortodontia Autoligável e Contemporânea.* Santos.

HENRIQUES, J., S.M, H., & R.P, H. (2003). Elásticos ortodônticos: como seleciona-los e utiliza-los de maneira eficaz. *J Bras Ortodon Ortop Facial, 8*(48), 471-5.

KARDACH, H., BIEDZIAK, B., OLSZEWSKA, A., GOLUSIŃSKA-KARDACH, E., & SOKALSKI, J. (2017). The mechanical strength of orthodontic elastomeric memory chains and plastic chains: An in vitro study. *Adv Clin Exp Med*, 373-378.

KOCHENBORGER C, S. D. (Novembro/Dezembro de 2011). Avaliação das tensões liberadas por elásticos ortodônticos em cadeia: estudo in vitro. *Dental Press J Orthod*, 93-99.

LANGLADE, M. (1993). *Terapeutica Ortodôntica* (3 ed.). São Paulo: Livraria Santos.

LORIATO, L. B. (2006). Considerações clínicas e biomecânicas de elásticos em Ortodontia. *Rev. Clínica Ortodonto Dental Press, 5*(1), 44-56.

MARAFON, A. R. (2012). *Elásticos Ortodônticos.* 1.ed.,[2ª reimp.] - São Paulo: Santos.

MARCHIORO, E. M., & HAHN, L. (Julho/ Agosto de 2002). Método Alternativo de Tracionamento de Canino Superior Impactado. *J Bras Ortodon Ortop Facial, 7*, 273-278.

MARTINS e MARTINS, M., MENDES, A., ALMEIDA, M., GOLDNER, M., RAMOS, V., & GUIMARÃES, S. (Jul/Ago de 2006). Estudo comparativo entre as diferentes cores de ligaduras elásticas. *Dental Press Ortodon Ortop Facial, 11*(4), 81-90.

MORIS A, et al. (2009). Estudo in vitro da degradação da forçca de elásticos ortodônticos de látex sob condições dinâmicas. *Dental Press Ortodon Ortop Facial, 14*(2), 95-108.

OLIVEIRA, C., VIEIRA, C., RIBEIRO, A., CALDAS, S., MARTINS, L., GADINI JR, L., & PINTO, A. (2011). Degradação de forças dos elásticos intermaxilares ortodônticos sintéticos. *SPO, 44*, 427-432.

PETERSEN, A., ROSENSTEIN, S., KIM, K. B., & ISRAEL, H. (2009). Force Decay of Elastomeric Ligatures: Influence on Unloading Force Compared to Self-Ligation. *Angle Orthodontist*, 934-938.

PROFFIT, W. R. (1995). *Ortodontia Comtemporânea* (2 ed.). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S. A.

SILVA, V. D., LIMA, E. M., DIAS, C., & OSÓRIO, L. B. (2016). Analysis of the Influence of Food Colorings in Esthetic Orthodontic. *The Open Dentistry Journal*, 516-521.

SOUSA, M. V., & FERREIRA-SANTOS, R. I. (16 de maio de 2016). *Ortociência*. Acesso em 29 de maio de 2017, disponível em Ortodontia SPO: http://www.ortociencia.com.br/Materia/Index/132461

SOUZA E.V. et al. (mar/abr de 2008). Percentual de degradação das forças liberadas. *Rev. Dent. Press Ortodon Ortop Facial, 13*(2), 167-175.

SPAHL, J. W. (1995). *Ortopedia Maxilofacial clínica e aparelhos.* Santos.

TANAKA O, C. E.-F. (21 de Julho de 2008). *Conceitos (breves) de Ortodontia Preventiva, Interceptativa e Corretiva*. Fonte: Orthodontics: http://www. orthodontics. com. br/Conteudo/graduacao/ORTODONTIAbrevesconceitos, 2008.

WONG, A. K. (1976). Orthodontic elastic materials. *Angle Orthod, Appleton, 46*(2), 196-205.