

Faculdade Sete Lagoas - FACSETE

Samara Nascimento De Cristo

**TIPOS DE ELÁSTICOS E SUA APLICABILIDADE NO DIA A DIA DO
ORTODONTISTA**

Lavras
2019

Samara Nascimento De Cristo

**TIPOS DE ELÁSTICOS E SUA APLICABILIDADE NO DIA A DIA DO
ORTODONTISTA**

Monografia apresentada ao Programa de pós-graduação em Odontologia da Faculdade Sete Lagoas – FACSETE, como requisito parcial a obtenção do título de especialista em Ortodontia.

Orientador: Prof. Me. Mateus Costa Pieroni

Lavras
2019

Nascimento de Cristo, Samara

Tipos de elásticos e sua aplicabilidade no dia a dia do
Ortodontista / Samara Nascimento de Cristo: -- Sete Lagoas,
2018. 36 f. : il

Orientador: Mateus Costa Pieroni.

Trabalho de Conclusão de Curso (Pós Graduação –
Especialização em Ortodontia) – Faculdade Sete Lagoas. 2019.

1.Elásticos. 2.Tratamento Ortodôntico. 3.Intrabucal. 4.Extrabucal



Faculdade Sete Lagoas

Portaria MEC 278/2016 - D.O.U. 19/04/2016

Portaria MEC 946/2016 - D.O.U. 19/08/2016

Monografia intitulada "Tipos de elásticos e sua aplicabilidade no dia a dia do Ortodontista" de autoria da aluna **Samara Nascimento de Cristo**.

Aprovada em 18/02/2019 pela banca constituída dos seguintes professores:

Prof. Me. Mateus Costa Pieroni - FACSETE

Prof. Me. Marden Oliveira Bastos - FACSETE

Prof. Adolfo de Oliveira Azevedo - IMPEO

Lavras, 18 de fevereiro 2019.

Faculdade Sete Lagoas - FACSETE
Rua Ítalo Pontelo 50 – 35.700-170 _ Sete Lagoas, MG
Telefone (31) 3773 3268 - www.facsete.edu.br

AGRADECIMENTOS

Obrigada à Deus que sempre me guia dando fé e forças para conseguir vencer mais esta etapa da minha vida.

A minha mãe, meu pai e meu irmão que são minha base e inspiração, onde o amor deles me dá coragem para enfrentar todos os obstáculos da vida.

Ao meu noivo que sempre me incentiva a crescer e me apoia todos os dias.

Agradeço a toda equipe da IMPEO e aos professores que me acolheram nesses três anos.

E a turma da especialização por todo carinho, respeito, amizade, conhecimentos e diversões, cada um vai estar pra sempre no meu coração.

Pouca coisa é necessária para transformar inteiramente uma vida: amor no coração
e sorrisos nos lábios.

Martin Luther King

RESUMO

Este trabalho tem o objetivo de realizar uma revisão de literatura sobre elásticos ortodônticos e escolha dos tipos mais apropriado para cada caso. Foi visto que os elásticos são de fácil manuseio, baixo custo, boa tolerância por parte dos pacientes, grande flexibilidade no estabelecimento de mecânicas ortodônticas permitindo combinações quanto aos pontos de aplicação de forças, além de disponibilizar unidades de ancoragens diferenciadas de acordo com as necessidades de cada fase do tratamento ortodôntico. São encontrados no mercado em vários tamanhos, apresentando variações em sua espessura, que lhes conferem a designação de leve (L), médio (M) e pesado (P), de acordo com a magnitude da força liberada. Por fim concluiu-se que os elásticos são acessórios valiosos, que desempenham um papel importante na condução do tratamento ortodôntico, impondo ao ortodontista o dever de buscar conhecimento suficiente para utilizá-los de maneira correta e obter destes os melhores resultados.

Palavras-chave: Elásticos. Tratamento Ortodôntico. Intrabucal. Extrabucal.

ABSTRACT

This work aims to perform a literature review on orthodontic elastics and choose the most appropriate types for each case. It was seen that the elastics are easy to handle, low cost, good tolerance on the part of the patients, great flexibility in the establishment of orthodontic mechanics allowing combinations as for the points of application of forces, besides providing different anchorage units according to the needs of each phase of orthodontic treatment. They are found in the market in several sizes, presenting variations in their thickness, which give them the designation of light (L), medium (M) and heavy (P), according to the magnitude of the released force. Finally, it was concluded that elastics are valuable accessories that play an important role in the conduct of orthodontic treatment, imposing on the orthodontist the duty to seek sufficient knowledge to use them correctly and obtain the best results.

Keywords: Elastics. Orthodontic Treatment. Intrabucal. Extrabucal.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. REVISÃO DE LITERATURA	10
2.1 Histórico	10
2.2 Propriedades dos elásticos ortodônticos intraorais	11
2.2.1 Elásticos de borracha natural e sintéticos	15
2.3 Classificação dos elásticos	15
2.3.1 Elásticos para correções Sagitais.....	15
2.3.1.1 Elásticos de classe II	16
2.3.1.2 Elásticos de classe III	17
2.3.1.3 Elásticos extraorais	18
2.3.1.4 Elásticos de linha média.....	19
2.3.2 Elásticos para correções Transversais	19
2.3.3 Elásticos para correções verticais	21
2.4 Elásticos intermaxilares	23
2.5 Elásticos de acabamento	26
2.6 Tamanho dos elásticos	26
2.7 Forças dos elásticos	27
3. DISCUSSÃO	28
4. CONCLUSÃO	31
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32

1. INTRODUÇÃO

Os elásticos foram introduzidos na ortodontia no final do século XIX, são confeccionados a partir da borracha natural tornando-se presente no dia a dia do ortodontista. Sua utilização é desde substituição às ligaduras metálicas, desvio de linha média, retrações dentárias, fechamentos de espaços, auxiliares em aparelhos extrabuciais e até fixações pós-cirúrgicas maxilo-mandibulares (LORIATO et al., 2006). Participam de inúmeros tipos de mecânicas intermaxilares para correção de discrepâncias nos planos sagital, vertical e transversal ou em uma combinação entre eles, sempre objetivando-se a busca por um melhor e mais estável engrenamento dentário (GIOCA et al., 2006).

Os elásticos apresentavam um meio de correção sagital que não se achava vinculado dos aparelhos extrabuciais e acreditava-se que as respostas da correção eram equivalentes. Só depois de um período, com o ingresso e uso frequente da radiografia cefalométrica, observou-se que as correções com elásticos causavam maiores efeitos dentoalveolares com extensa mesialização dos dentes inferiores (JANSON, 2013).

As vantagens apresentadas por estes materiais incluem seu fácil manuseio, baixo custo, boa tolerância por parte dos pacientes, grande flexibilidade no estabelecimento de mecânicas ortodônticas permitindo combinações quanto aos pontos de aplicação de forças, além de disponibilizar unidades de ancoragens diferenciadas de acordo com as necessidades de cada fase do tratamento ortodôntico (GIOCA et al., 2006).

Existem dois tipos de elásticos no mercado os de borrachas e os sintéticos, os elásticos de borrachas ou também chamado de látex são os mais usados e possuem bom custo/benefício. Já os elásticos sintéticos que são os de silicões são obtidos por meio de determinados álcoois vegetais, do petróleo e transformações químicas do carvão, no entanto esses elásticos não podem ser considerados ideais pois são sensíveis às variações de temperaturas, à exposição prolongada à água e por apresentar uma perda de força maior comparados com os elásticos de látex, eles devem ser trocados em intervalos mais curtos, não justificando seu uso (HENRIQUES et al., 2003).

Apesar de ser de prevalência pequena alguns pacientes podem apresentar alergias ao látex, com isso os elásticos sintéticos podem ser uma boa escolha, é

importante ficar atento às lesões na cavidade oral pois pode se tornar um problema grave devido as reações dermatológicas, respiratórias e sistêmicas até choque anafiláticos em casos mais graves (CABRERA et. al., 2003).

Os elásticos são considerados importantes fontes de forças devido a sua elasticidade, sendo frequentemente usados na ortodontia por serem colocados e removidos facilmente pelo paciente, por serem descartáveis, não necessitarem de ativação e contribuindo nas correções das más oclusões dos três planos do espaço (KIMURA, 2007).

O uso do elástico associado a cooperação do paciente conseguem um bom resultado nas discrepâncias verticais e anteroposteriores. Antes eram utilizados nos arcos retangulares, porém com a introdução dos arcos flexíveis passaram a usar desde o início do tratamento onde se conseguem um controle eficaz de inclinação (MARAFON; SOARES, 2009).

Para que tenha um tratamento ortodôntico satisfatório são necessários seleção correta dos elásticos e o conhecimento de suas características, assim como acompanhamento cuidadoso da quantidade de força cedida nos diferentes intervalos de tempo (ARAUJO; URSI, 2006).

Este trabalho tem o objetivo realizar uma revisão de literatura sobre tipos de elásticos ortodônticos e escolha dos tipos mais apropriado para cada caso.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Elásticos ou elastômeros são materiais que têm a capacidade de retornar rapidamente ao seu tamanho original após deformação substancial, agindo de forma semelhante à mola helicoidal. Eles são estruturalmente classificados como polímeros, ou seja, materiais que são caracterizados pela formação de uma cadeia repetitiva com estrutura química mais simples. Como são termoplásticos é possível criar dispositivos com formas diferentes (ELIADES et al., 2005).

São amplamente utilizados na promoção do movimento dentário, correção de rotações, discrepâncias na linha média, fechamento do espaço, distalização canina e constrição do arco dental. As principais vantagens são: são de fácil manuseio, não requerem colaboração do paciente e são confortáveis, higiênicas e econômicas (ELIADES et al., 2005; SINGH et al., 2012).

Entretanto, as forças liberadas por esses materiais são instáveis e alteradas devido ao tempo, adição de corantes, configuração da cadeia (aberta ou fechada), pré-estiramento, velocidade e quantidade de alongamento, ambiente bucal, saliva, enzimas, alterações no pH, exposição à luz, ar, água, ozônio, oxidantes, alimentos, higiene química e ação física de mastigação e escovação dentária (TEIXEIRA et al., 2005).

2.1 Histórico

A aplicação de elásticos ortodônticos no tratamento de discrepâncias entre as hierarquias remonta à década de 1890, quando seu uso foi iniciado por Calvin S. Case of Chicago e Henry A. Baker, de Boston. Introduzidas primeiramente em uma forma de borracha natural, os elásticos ortodônticos foram desde então projetados também em formas sintéticas sem látex. A ancoragem intermaxilar, como foi denominada, revolucionou o tratamento das más oclusões Classe II e Classe II de Angle. O papel significativo dos elásticos na terapia ortodôntica ao longo do último século levou a inúmeros estudos, in vivo e in vitro, cujos objetivos foram avaliar a dinâmica da força e as características da variedade de materiais elásticos disponíveis no mercado (POLUR; PECK, 2010).

O tratamento ortodôntico busca devolver atributos de normalidade à oclusão. É indispensável definir as metas terapêuticas na qual pode-se conseguir as Seis Chaves para a Oclusão Perfeita, recomendada pelo Dr. Lawrence F. Andrews em 1970, com isso é fundamental também estabelecer os dispositivos mecânicos, a estratégia de tratamento e acessórios que poderão ser empregados para se obter êxito (CABRERA et al., 2003).

Com os movimentos bucais funcionais, um terço das propriedades elásticas são perdidas, com isso aconselha-se a troca diária dos mesmos para preservar as forças iniciais semelhantes. No tratamento ortodôntico a força feita por elásticos de um ou mais dentes necessita do ponto de aplicação da força, das características anatômicas do processo alveolar, do tipo de material usado na fabricação desses elementos, da quantidade de rotação dentária presente, da distribuição e direção desta, do diâmetro e contorno da raiz do dente no qual a força é aplicada, cooperação, idade e saúde do paciente, no sentido do uso correto dos elásticos, de acordo com as instruções do profissional. (HENRIQUES et al., 2003).

Com o objetivo de estabelecer a magnitude de força liberada por cada tipo de elástico, foi classificada e medida a força de diversos elásticos utilizados em Ortodontia, concluindo-se que os elásticos sofrem uma variação de espessuras, força entre os diversos diâmetros e sobretudo marcas e que os resultados obtidos servem apenas como referência. Com isso o uso do dinamômetro de precisão é indispensável (HENRIQUES et al., 2003).

Os elásticos regressam às suas dimensões originais após a sua deformação e liberam a mesma força em qualquer direção. Eles são descartáveis, colocados e removidos pelo paciente podendo utilizar o posicionador que é um gancho de plástico onde facilita o manuseio, podem absorver umidade e odor após 24 horas de uso, sofrem deterioração e perda de elasticidade (YANEZ et al., 2011).

2.2 Propriedades dos elásticos ortodônticos intraorais

Os elásticos intraorais desempenham papel importante na maioria das formas de terapia com aparelhos fixos. Existem três aplicações básicas de elásticos intraorais. Um deles é o alinhamento da dentição maxilar com a dentição mandibular para auxiliar na obtenção de uma oclusão apropriada, enquanto corrige-se sagitalmente qualquer relação cêntrica/discrepância da oclusão cêntrica. A correção

cruzada da mordida cruzada e/ou da discrepância da linha média (transversal) é uma segunda função. A terceira aplicação é para ajudar a finalizar a oclusão no final do tratamento (com ênfase na dimensão vertical). Estes incluem os elásticos de látex, elásticos, ligaduras, etc. (SINGH et al., 2012).

Os elásticos possuem como características a capacidade de retornarem rapidamente às suas dimensões iniciais após sofrerem uma deformação substancial. Devolvem parte da energia empregada para sua alteração dimensional, apresentando, todavia, uma considerável instabilidade térmica, capacidade de absorção de fluidos e grande degradação por abrasão. Estas propriedades podem ser especialmente observadas, imediatamente após o processo de polimerização que os originam, onde suas cadeias poliméricas apresentam forças de atração relativamente fracas. O rompimento destas cadeias é responsável pelo aumento do limite de elasticidade do material (ALEXANDRE et al., 2008).

Após o advento da vulcanização estas características foram substancialmente melhoradas. A vulcanização ou cura consiste na mistura de quantidades de borracha de látex natural com estabilizantes e vulcanizantes químicos, aquecidos a 70°C. Estabilizantes e agentes que participam do estabelecimento de ligações cruzadas como o óxido de zinco, aceleradores contendo dialcilditiocarbamato, N-nitrosodibutilamina, N-nitrosopiperidina e enxofre são acrescentados também à mistura durante o aquecimento (HANSON; LOBNER, 2004).

Ocorre o estabelecimento de inúmeras ligações covalentes cruzadas laterais entre as cadeias poliméricas, aumentando a resistência mecânica do material à aplicação de forças externas, tracionamento e abrasão. Sua capacidade de alteração plástica permanente é reduzida, os monômeros organizam-se de forma tridimensional e o produto maleável torna-se altamente resistente, mas ainda elástico. Há um aumento de sua resistência à deteriorização pelo calor, luz e envelhecimento natural, à oxidação causadas por raios ultravioleta e à hidrólise causada por fluidos orgânicos (VIEIRA et al., 2013).

O uso continuado do material se deve a características específicas muito propícias mecanicamente para o estabelecimento de forças ortodônticas. Dentre as inúmeras vantagens apresentadas, pode-se citar sua alta flexibilidade, relativa capacidade de manutenção de forças após distensão, satisfatória biocompatibilidade, boa tolerância por parte dos pacientes e um baixo custo. É de fácil manuseio onde os próprios pacientes são capazes de realizar sua troca, garantindo a constante

reativação de forças sob os elementos dentários e ossos maxilares (WANG et al., 2007).

Não oferece dificuldades quanto a higienização do meio bucal e não interfere na realização das funções orais e fonéticas. Biomecanicamente, os elásticos naturais de látex apresentam maior resiliência que os materiais sintéticos à base de poliuretano. Sua superioridade é cerca de 4 a 6 vezes maior que a apresentada pelo material sintético, o que garante a liberação mais contínua das forças durante o descarregamento do material (SINGH et al., 2012).

Clinicamente, os elásticos intraorais são utilizados para promoção de forças em orientação intermaxilar de classe II, III, verticais e conjugados a bandas ou artefatos na correção de mordidas cruzadas unilaterais. A utilização de elásticos em orientação de classe I não se apresenta como procedimento de eleição para o estabelecimento de movimentações dentárias, sendo preferido o emprego de elásticos em cadeia e molas de níquel-titânio e aço inoxidável (MORIS et al., 2009).

As propriedades biomecânicas dos elásticos são alteradas quando se trata de exemplares desprovidos de látex. Foi constatada diminuição nas capacidades de geração e devolução de forças, reduções na capacidade do material em manter suas propriedades elásticas e modificações na conformação da macroestrutura por distensões prolongadas (HANSON; LOBNER, 2004).

Apesar dos elásticos de látex apresentarem propriedades mecânicas superiores, existem questionamentos a respeito de sua biocompatibilidade. A alergia à proteína do látex já foi amplamente citada em literatura, sendo sua prevalência na população variante de 3% a 17%. Estima-se que 0,12% a 6% da população e 6,2% dos dentistas apresentam algum tipo de sensibilidade à proteína do látex. Existem alguns relatos de casos de reações adversas no universo ortodôntico, apesar de não se tratar da maioria absoluta dos profissionais. Apesar do risco ainda não estar suficientemente esclarecido, não é recomendado a prescrição de elásticos de látex a pacientes com algum histórico de sensibilidade prévia ao material (KERSEY et al., 2003).

Segundo Bishara e Andreasen (1970), durante o processo de fabricação, é possível ocorrerem variações intrínsecas dentro de elastômeros compostos a partir de um mesmo tipo de látex. Estas singularidades resultam em modificações na composição da borracha e conseqüentemente na ultraestrutura da mesma, modulando alterações nas propriedades mecânicas e no comportamento do material.

Com objetivo de correção desta possível despadronização, os fabricantes tendem a aumentar a variedade de tamanhos disponíveis, a fim de que as modificações de diâmetros se tornem mais significativas do que as alterações na composição do material durante a devolução de forças geradas.

A capacidade de liberação de forças dos materiais elásticos está subordinado à magnitude da força inicial, do período em que permanece distendido e da proporção de degradação de forças elásticas. O percentual de degradação não obedece a uma constante em função do tempo, sendo especulado que aproximadamente 50% da carga inicial aplicada é degradada nas primeiras 24 horas de distensão. Este grande intervalo de queda, que se manifesta em dois platôs: uma queda rápida, e uma queda latente em um platô decrescente. O platô inicial ocorre cerca de 3 a 4 horas após a extensão do material enquanto que a tendência decrescente da curva mantém-se enquanto houver distensão elástica (GIOKA et al., 2006).

De acordo com Kanchana e Godfrey (2000), a força obtida com elásticos é diretamente proporcional à quantidade de extensão que é imposta entre duas extremidades. A distância entre estes pontos varia de paciente para paciente, dependendo também de objetivos ortodônticos particulares como o tipo de mecânica, a tensão imposta e ao quanto se deseja permitir ao paciente de abertura de boca.

Quando elásticos são submetidos a cargas que superem seu limite de tensão, inicia-se a fadiga do material em regiões internas de menor resistência, ou em áreas externas mais heterogêneas. Simultaneamente, a fricção entre cadeias adjacentes é responsável pelo aumento da fadiga. Outros fatores intrínsecos participantes são a coloração, velocidade de ativação e a configuração da cadeia elástica (WANG et al., 2007).

As características das forças geradas após a distensão e sua queda em meio bucal, tem sido reportada. Observa-se que os elásticos de borracha perdem parte de sua força inicial quando inseridos em meio oral sob atividades orais (mastigação, deglutição e fala), e quando submetidos a diferentes agentes bucais (pH salivar, umidade, temperatura intraoral, alimentos e bebidas com diferentes graus de acidez ou alcalinidade. Todas estas variáveis podem alterar a estrutura do material, afetando suas propriedades (SINGH et al., 2012).

A permanência dos elásticos em meio com umidade absoluta resulta na saturação da matriz de borracha levando à deformação permanente pela quebra das ligações intermoleculares internas. Alguns estudos *in vitro* foram desenvolvidos

permitindo a simulação de meios com variados tipos de saliva, ciclagem e até dietas orais, com o objetivo de se estudar as modificações impostas por estas variáveis. Observou-se que as forças geradas pelos elásticos sofrem considerável degradação ao primeiro dia de utilização, sendo esta mais efetiva às primeiras horas de uso (WONG, 1976).

Como consequência destas observações, Bishara e Andreasen (1970) sugeriram o uso de elásticos com 40% a mais da força preconizada como ideal para uso clínico, a fim de se compensar esta perda inicial. Os autores também afirmaram que após esta queda inicial, foram mantidas constantes a liberação de forças, o que sugeriria a possibilidade de continuidade em seu emprego por alguns dias consecutivos.

2.2.1 Elásticos de borracha natural e sintéticos

A limitação mais importante da borracha natural é a enorme sensibilidade aos efeitos do ozônio ou da luz do sol, raios ultravioletas que geram quebras de radicais livres. As ligações duplas insaturadas ao nível molecular enfraquecem a cadeia polimérica do látex. O inchaço e a coloração são devidos ao preenchimento dos vazios da matriz por fluidos e detritos bacterianos. Polímeros sintéticos também são muito sensíveis aos efeitos dos sistemas geradores de radicais livres, notadamente o ozônio e a luz ultravioleta. A exposição a radicais livres resulta em uma diminuição na flexibilidade e resistência à tração do polímero. Os fabricantes adicionam antioxidantes que retardam esses efeitos e prolongam o prazo de validade dos elastoméricos. Os materiais elastoméricos incham menos que o material de látex. O mais importante dos materiais elastoméricos é a sua capacidade de exercer uma força útil ao longo de um período (SINGH et al., 2012).

2.3 Classificação dos elásticos

2.3.1 Elásticos para correções Sagitais

O problema anteroposterior pode ser apontado como fator principal de correção ortodôntica, pois desde o princípio da especialidade ocorreu a preocupação de um método de classificação universal as más oclusões no sentido sagital. Dessa

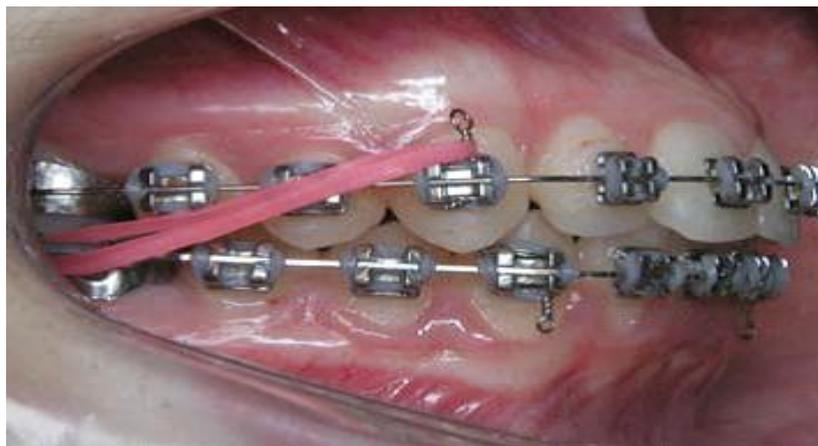
forma os elásticos sagitais podem ser divididos conforme os vetores de forças geradas, em elásticos de classe II e elásticos de classe III (JANSON, 2013).

2.3.1.1 Elásticos de classe II

Na má-oclusão de classe II, a cúspide mesiovestibular do primeiro molar superior oclui antes do sulco vestibular do primeiro molar inferior. Existem dois subtipos de má oclusão de Classe II: classe II, divisão 1 em que os incisivos superiores são inclinados para fora, criando um overjet significativo; e classe II, divisão 2 situação em que os incisivos superiores são inclinados no sentido labial (SINGH et al., 2012).

Os elásticos de classe II (Figura 1) são utilizados em pacientes que apresentam o primeiro molar permanente inferior a distal do primeiro molar permanente superior, eles são colocados de forma oblíqua indo do molar inferior para um dispositivo e frente do canino superior, promovendo movimentos dentários no sentido sagital (MARAFON; SOARES, 2009).

Figura 1 - Exemplo da utilização clínica do elástico de Classe II



Fonte: Loriato et al. (2006)

São indicados para produzir alterações dentárias anteroposteriores, más oclusões classe II dentária e/ou esqueléticas, avanço mandibular, ajudam a obter classe I canina a partir de uma relação classe II, entre outras. Porém existem alguns problemas que podem ocorrer como rotação mandibular, extrusão dos molares inferiores, inclinação labial dos dentes anteroinferiores (MARAFON; SOARES, 2009).

Os elásticos de Classe II são eficazes na correção de más oclusões de Classe II, e seus efeitos são principalmente dentoalveolares. Portanto, eles são semelhantes

aos efeitos de aparelhos funcionais fixos em longo prazo, colocando esses dois métodos próximos uns dos outros ao avaliar a eficácia do tratamento (JANSON, 2013).

2.3.1.2 Elásticos de classe III

Na oclusão de classe III, a cúspide mesiovestibular do primeiro molar superior oclui posterior ao sulco vestibular do primeiro molar inferior (ALMEIDA et al., 2011).

Os elásticos da classe III são exatamente o oposto da classe II. Estendem-se do molar superior ao canino inferior (Figura 2) . É usado no tratamento das más oclusões de classe III. Em alguns casos de classe II também é usado para aliviar a relação de borda dos anteriores. Promovem a extrusão dos dentes posteriores superiores e superiores anteriores, juntamente com a inclinação lingual dos inferiores anteriores. Os mesmos princípios discutidos acima aplicam-se também aos elásticos de classe III (SINGH et al., 2012).

Utilizados em pacientes que apresentam primeiro molar permanente inferior a mesial do primeiro molar permanente superior, indo de um acessório a frente do canino inferior até o molar superior (JANSON, 2013).

Figura 2 - Exemplo da utilização clínica do elástico de Classe III



Fonte: Loriato et al. (2006)

Eles são muito usados para a correção ortodôntica em casos de compensações, ou seja, não cirúrgicas, já que tendem a produzir uma retroinclinação dos incisivos inferiores, uma protrusão dos incisivos superiores e uma correção

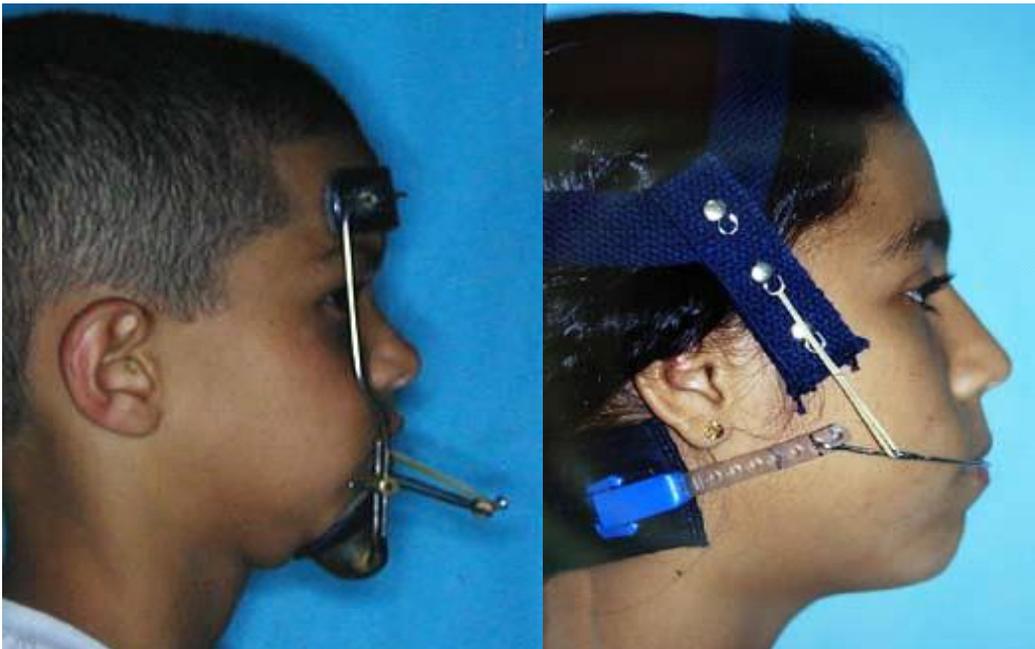
anteroposterior da relação molar. Os efeitos colaterais que podem causar são extrusão dos dentes póstero superiores, extrusão de incisivos inferiores, distalização do arco inferior (JANSON, 2013).

2.3.1.3 Elásticos extraorais

Os elásticos extraorais são usados com sistemas mecânicos extraorais. Incluem módulos elásticos, correntes plásticas e elásticos pesados (SINGH et al., 2012).

Usam como ponto de apoio um ponto de uma das arcadas e outro ponto de apoio extra bucal, são utilizados para tração reserva da maxila, ancoragem dos AEB (Figura 3) e para distalização de molares superiores com auxílio dos AEB. Eles estão disponíveis em duas quantidades de força: 6 onças (170,09 gramas) e 8 onças (226,79 gramas) e em diâmetros que variam de 3/16 polegadas (4,8 milímetros) a 1/2 polegada (12,7 milímetros) (LORIATO et al., 2006).

Figura 3- Exemplo da utilização clínica do elástico de Classe III

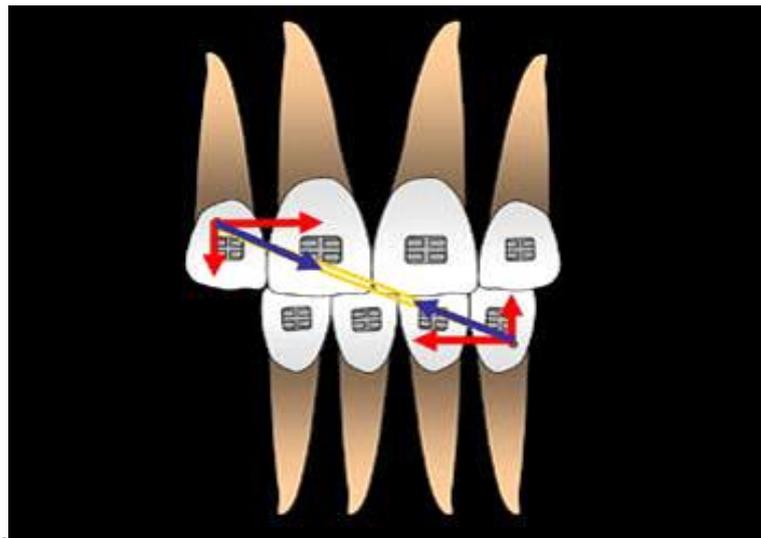


Fonte: Loriato et al. (2006)

2.3.1.4 Elásticos de linha média

São usados quando elas não coincidem, tencionados de forma a promover uma resultante contrária ao desvio apresentado favorecendo a correção da linha média por meio da participação de ambos os arcos dentários (Figura 4). Normalmente são colocados gancho no bráquete do incisivo lateral superior e no bráquete do incisivo lateral inferior do lado oposto, o tempo de uso são 24 horas por dia sendo removido apenas nas refeições, geralmente com dois meses de uso contínuo a linha média vai sendo corrigida, porém é necessário após a correção o uso do elástico a noite por um mês para que não tenha recidiva. A linha média pode ficar levemente desviada, pois nem sempre os tamanhos mesiodistais de dentes opostos são totalmente idêntica sendo a natureza não tão precisa (CABRERA et al., 2003).

Figura 4 - Esquema biomecânico bidimensional: as setas azuis representam as resultantes da força, enquanto as vermelhas, a decomposição da força



Fonte: Loriato et al. (2006)

2.3.2 Elásticos para correções Transversais

Os problemas transversais englobam uma imensa série de variações, tais como mordida cruzada unilateral ou bilateral e mordida em brodie (desocclusão total). São usados elástico intermaxilares geralmente 3\16" pesado ou 1\8" médio, em casos

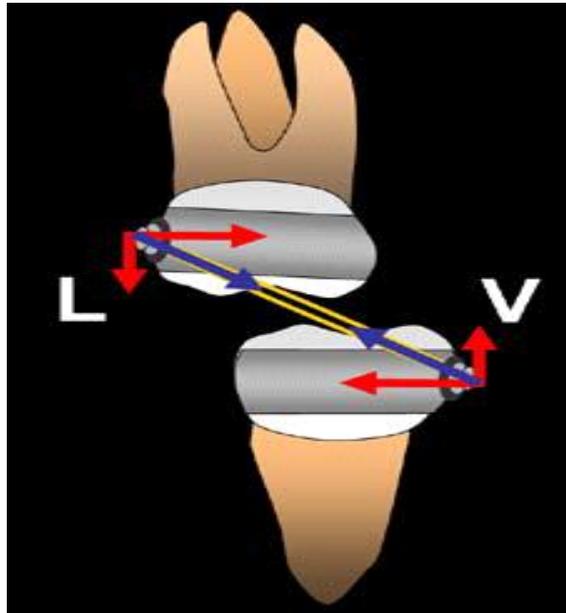
onde os molares se encontram com inclinação palatina, são dispostos transversalmente entre dois dentes antagônicos. O elástico no arco superior (Figura 5) é colocado em um botão de cola no molar ou soldado na banda e no inferior é instalado diretamente no acessório pela vestibular (BASTOS, 2015).

O protocolo utilização dos elásticos na fase ativa é o uso diária por pelo menos 20 horas por dia, até atingir o efeito esperado ou mesmo uma discreta sobrecorreção. Após atingir o resultado desejável, usar 12 horas por dia durante um mês para verificar a estabilidade. Caso esteja estável usar por dois meses apenas para dormir, mas se não estiver, deve-se voltar ao protocolo de ativação. Todos os dias os elásticos devem ser trocados, pois eles vão perdendo as forças. Para ter um bom diagnóstico nos casos de mordida cruzada bilateral tem que realizar a manipulação do paciente levando-o em relação cêntrica, se após a manipulação persistir mesmo desvio, realmente a mordida é unilateral, mas se durante fechamento há um toque prematuro, seguido do desvio mandibular certamente a mordida cruzada é bilateral. Durante a utilização dos elásticos para correção da mordida cruzada deve ser avaliada a inclinação dos dentes inferiores e superiores no rebordo, pois permite distinguir se o movimento será realizado em apenas um arco ou em ambos (JANSON, 2013).

Esses elásticos podem ser usados como um suplemento ou um agente de balanceamento para a força elástica bucal, aumentando a eficiência da distribuição de força. Elimina a tendência à procrastinação, que surge apenas alternativa como uma mudança de arcos arco demorada, especialmente na fase III (SINGH et al., 2012).

Os molares inferiores podem ser verticalizados pelo uso de elásticos da classe II presos entre o gancho lingual do molar inferior e o gancho intermaxilar do arame superior do mesmo lado. Os elásticos linguais podem ser usados como substitutos dos elásticos vestibulares, como os elásticos de classe I e de classe II, desde que o arame seja amarrado de volta ao suporte do canino (SINGH et al., 2012).

Figura 5 - Esquema biomecânico bidimensional: as setas azuis representam as resultantes da força, enquanto as vermelhas, a decomposição da força



Fonte: Loriato et al. (2006)

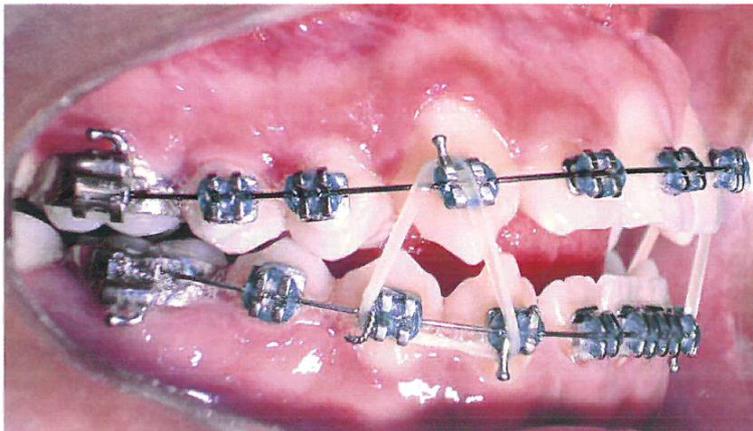
2.3.3 Elásticos para correções verticais

Com a finalidade de promover contatos dentários os elásticos intermaxilares são eficazes, sendo um recurso simples, de baixo custo e rápido para a resolução da maioria dos problemas verticais. Porém dependem muito da colaboração do paciente. Todos os elásticos causam efeitos colaterais, sendo o mais destacado a inclinação lingual devido os elásticos estarem por vestibular, esse efeito pode ser minimizado com a utilização de fios diferenciados. Ao longo dessa mecânica três circunstâncias ocorrem; dentre elas podem-se destacara falta de contato dentário, dentes inferiores e superiores inclinados para vestibular, falta de contato dentário com dentes inferiores apresentando inclinações corretas e os superiores vestibularizados e, falta de contato dentário com dentes superiores apresentando inclinações corretas e os inferiores vestibularizados (JANSON, 2013).

A mordida aberta anterior é multifatorial, e tem como causas fatores hereditários e ambientais, a exemplo da erupção tardia da dentição decídua, respiração oral, comprimento inadequado do arco, trauma da dentição decídua, entre outros (SANTOS et al., 2010).

Nas fases de dentadura decídua e mista, os fatores mais encontrados são os ambientais, sendo a respiração bucal, a hipertrofia das amígdalas, e, principalmente, os hábitos bucais deletérios, tais como, sucção digital. A utilização dos elásticos para mordida aberta anterior (Figura 6) para que ocorre o fechamento deve ser usado na região de caninos onde ocorre a extrusão dos incisivos inferiores e vestibularização, dos incisivos superiores (ALIMERE, et al., 2005).

Figura 6-Exemplo da utilização dos elásticos para fechamento da mordida aberta anterior



Fonte: Janson (2013)

A intercuspidação (Figura 7) constitui um refinamento de pequenos ajustes, melhorando a relação vertical entre os dentes antagonistas por meio dos elásticos intermaxilares resultando em um movimento de extrusão dentária (MARAFON; SOARES, 2009).

Figura 7 -Exemplo da utilização dos elásticos para intercuspidação



Fonte: Cabrera et al. (2003)

A intercuspidação anterior e posterior depende da função, do tipo e direção de movimento que se pretende obter, sendo assim distribuídos os elásticos. Normalmente na porção posterior coloca-se o elástico em zigue-zague, começando pelo gancho do primeiro molar inferior e finalizando no canino inferior, o mesmo procedimento deverá ser repetido no lado oposto. E a intercuspidação anterior inicia pelo bráquete do incisivo lateral superior, percorrendo pela cervical dos bráquetes dos incisivos inferiores e finalizando o elástico no bráquete do incisivo lateral do lado oposto (CABRERA et al., 2003).

2.4 Elásticos intermaxilares

O termo “elásticos intermaxilares” é usado quando os elásticos podem ir do arco maxilar para o arco mandibular. São elásticos usados em um único arco, seja mandibular ou maxilar (LEÃO FILHO et al., 2013).

Usam dois pontos de apoio numa mesma arcada. Existem geralmente três tipos de cadeias elastoméricas, que serão escolhidas de acordo com a distância entre o centro de um elo ao outro, ou seja, são classificadas em cadeias curtas (3mm), médias (3,6mm) e longas (4mm). São indicadas para o fechamento de espaços generalizados (diastemas), retração anterior, tracionamento dentário (HENRIQUES et al., 2003).

Figura 8- Elásticos em correntes



Fonte: Marafon; Soares (2009)

Existem uma grande variedade de cores (Figura 8), são cômodos, apresentam baixo custo, de fácil manuseio para o profissional além de serem práticos e eficientes. Apresentam-se em carretéis favorecendo a contaminação cruzada, desse modo a esterilização química com glutaraldeído à 2% é um fator que merece ser considerado, providenciando assim, a implementação de sua utilização no consultório odontológico (MARTINS, 2008).

Ligaduras elásticas (Figura 9) substituíram bastante as ligaduras metálicas, um dos motivos são as diversidades de cores sendo um estímulo à colaboração do paciente (HENRIQUES et al., 2003).

Possuem biocompatibilidade, são de fácil colocação, confortáveis, de memória elásticas, porém não liberam níveis de forças uniformes por longo período de tempo e sofrem modificações em suas propriedades físicas (MARTINS et al., 2006).

Figura 9- Ligaduras elásticas

Fonte: Marafon; Soares (2009)

Elásticos de separação (Figura 10) promovem uma eficaz abertura temporária de espaço interproximal, devem ser utilizados 16 a 24 horas aproximadamente. São usados para desgaste interproximal, facilita adaptação de bandas ortodônticas e quando se constata cárie interproximal evitando um desgaste prescindível (MARAFON; SOARES, 2009).

Figura 10- Elásticos de separação para desgaste interproximal

Fonte: Marafon; Soares (2009)

Os elásticos correntes são usados para fechamento de espaços (Figura 11), rotação dentária, extrusão ou intrusão, movimento de mesialização ou distalização, os quais são colocados sobre uma arcada. Podem ocasionar complicações devido ao incremento rápido de forças como inclinações anormais, rotações e extrusões

exageradas, perda de ancoragem, deslocamento mínimo ou fechamento insuficiente (LORIATO et al., 2006).

Figura 11 -Tipo de elástico sintético em cadeia usado para retração de canino



Fonte: Loriato et al. (2006)

2.5 Elásticos de acabamento

Os elásticos de acabamento são usados no final do tratamento para posterior fixação final. Nos casos de classe II, o elástico começa no canino maxilar e continua até o primeiro pré-molar inferior, e na mesma forma “superior e inferior” termina no gancho esférico da banda do primeiro molar inferior. Em uma mordida aberta ou em casos de classe III, o elástico começa no canino inferior, contínuo ao canino maxilar e termina nos molares superiores. Os elásticos são presos aos ganchos de bola nos suportes ou a ganchos em K (fios de ligadura pesados com uma extensão). Eles devem preferencialmente ser usados em período integral (24 horas/dia) para o efeito máximo, embora 12 horas por dia possam ser indicadas em casos de efeitos colaterais. Eles devem ser trocados uma vez ou duas vezes por dia (ARAS et al., 2011).

2.6 Tamanho dos elásticos

Os elásticos são encontrados em diversos tamanhos e apresentam espessuras diferentes de acordo com a intensidade da força liberada onde são classificados em leve (L), médio (M) e pesado (P). São fabricados em látex cirúrgico, borracha e silicone, os elásticos sintéticos estão sendo substituídos pelo látex pois

são mais resistentes a deformação e apresentam maior desempenho útil de vida (YANEZ et al., 2011).

2.7 Forças dos elásticos

As forças que os elásticos exercem dependem da distância entre os pontos localizados, tamanho e espessura. Eles na maioria são medidos em onças, polegadas e gramas, no entanto uma polegada corresponde a 2,54cm ou 25,4mm do sistema métrico decimal. Com isso, para transformar o diâmetro de polegadas para centímetros, multiplica-se o valor 2,54 pelo numerador e, em seguida, divide-se pelo denominador. Por exemplo um elástico $5/16'' = (2,54\text{cm} \times 5) : 16 = 0,794\text{cm} (7,94\text{mm})$.

Diâmetro:

$1/8''$ polegadas = 3,2mm

$3/16''$ polegadas = 4,8mm

$1/4''$ polegadas = 6,4mm

$5/16''$ polegadas = 7,94mm

$3/8''$ polegadas = 9,5mm

$1/2''$ polegadas = 12,7mm

Força:

Leve = 2 onças (Oz.) = 56,69 gramas (g)

Média = 4 onças (Oz.) = 113,39 gramas (g)

Pesada = 6 onças (Oz.) = 170,09 gramas (g)

Superpesada = 8 onças (Oz.) = 226,79 gramas (g)

Normalmente o limite elástico ótimo e funcional é obtido ao se distender três vezes a distância de seu diâmetro, esses limites são calculados por um instrumento de medida específico para força denominado de dinamômetro. É de extrema importância utilizar esse instrumental pois se as forças ultrapassarem o limite de tolerância dos tecidos periodontais, aparecerá uma lesão no ligamento e, em algumas ocasiões, reabsorção radicular ou anquilose (ALEXANDRE et al., 2008).

Janson et al.(2016) compararam a quantidade de reabsorção apical no tratamento de não-extração de má oclusões Classe II com e sem elásticos Classe II.

Uma amostra de 54 pacientes com má oclusão Classe II Divisão 1, selecionada retrospectivamente, foi dividida em 2 grupos. O grupo elástico consistiu em 27 pacientes que foram tratados exclusivamente com aparelhos fixos associados a elásticos e o outro grupo consistiu em 27 pacientes tratados com aparelhos fixos e ancoragem extraoral. Os grupos foram combinados em relação à idade inicial, tempo de tratamento, gravidade inicial da má oclusão, estado oclusal final e gravidade da relação molar de Classe II. As radiografias periapicais pós-tratamento dos incisivos central e lateral maxilar e mandibular foram utilizadas para avaliar a reabsorção radicular. Não houve diferença estatisticamente significativa nas quantidades de reabsorção radicular entre os grupos com e sem elástico. O uso ou não de elásticos no tratamento de má oclusões Classe II provoca reabsorção radicular semelhante ao tratamento com ancoragem estrabucal e aparelhos fixos. A reabsorção radicular apical foi predominantemente leve e similar nos dois grupos.

3. DISCUSSÃO

Por algumas décadas, os elásticos têm sido um complemento valioso de qualquer tratamento ortodôntico. Os elastômeros sintéticos superam várias limitações da borracha natural. O uso de elásticos na prática clínica é previsto em valores de extensão de força dados pelo fabricante para diferentes tamanhos de elásticos. Elásticos podem ser usados em várias configurações para correção de uma má oclusão em particular. Para minimizar a capacidade de retenção de placa das cadeias elastoméricas e o risco de desmineralização, foram introduzidos fluoretos libertando ligaduras elastoméricas. Os elásticos, entretanto, não aplicam uma força contínua ao longo de um intervalo de tempo devido à degradação da força e, portanto, são inferiores às molas Niti. Existem incidências aumentadas de al

ergias ao látex relatadas na literatura e produtos não látex estão disponíveis para superar essa limitação. É muito importante para o ortodontista educar o paciente quanto ao uso correto dos elásticos, pois os resultados do tratamento dependem da cooperação do paciente (SINGH et al., 2012).

Segundo Cabrera et. al. (2003), o uso do dinamômetro é indispensável para medição da força na escolha do elástico em cada situação clínica, onde a força liberada pelos elásticos depende do diâmetro, espessura e distância entre os pontos. Portanto é fundamental que o profissional conheça as particularidades dos elásticos sintéticos para promover melhor planejamento do sistema de forças a ser aplicado, tanto na quantificação da carga a ser colocada como na forma de aplicação. Com isso mantém a saúde e conforto do paciente pois os resultados do tratamento ortodônticos serão favoráveis.

Os elastômeros sintéticos sofrem queda de suas ligações internas e absorvem água e saliva quando são expostos ao ambiente oral e esticados. Devido ao impacto de relaxação exhibe rápida perda de força, sendo que os elásticos em cadeia e as ligaduras elásticas não conseguem fornecer níveis contínuos de força por um longo intervalo de tempo e que a maior perda de força acontece nas primeiras horas (MARTINS et al., 2006).

O profissional de acordo com Loriato et. al., deve compreender as características dos elásticos sintéticos e de borracha, bem como seus riscos e limitações, pois devido ao grande avanço tecnológico e desenvolvimento dos materiais dentários, suas propriedades foram melhoradas de forma a aumentar sua

aplicabilidade conseqüentemente atingindo resultados mais satisfatórios nos tratamentos executados.

Os elásticos intermaxilares devem ter uma troca diária para uma melhor eficaz mecânica, e as cadeias elastoméricas podem ter uma troca mensal, a natureza dissipante da força ortodôntica em mecanismos fixos é considerada ideal (ALEXANDRE et.al., 2008).

A oferta de numerosas cores de elásticos e marcas comerciais colaboram a cooperação e o incentivo dos pacientes. Porém alguns Ortodontistas acabam se esquecendo de efetuar seus conhecimentos sobre as propriedades físicas e mecânicas dos elásticos no decorrer da sua escolha e finalidade, pois só terá eficiência se os profissionais se basear nos mesmos (HENRIQUES et.al., 2003).

É essencial em uma ortodontia de qualidade o uso de elásticos, pois não existe outro meio que permite aproximar os dentes verticalmente, nem que seja na fase de intercuspidação. São um valioso acessório no arsenal ortodôntico, que permite trabalhar as relações sagitais, transversais e verticais dos dentes. Os elásticos são encontrados em diversas forças e tamanhos, onde vem descritos nas suas embalagens em polegadas e onças do sistema norte-americano de pesos e medidas (elásticos importados) e/ou milímetros e gramas nos elásticos nacionais e embalados em plásticos, pois em embalagens de papel, como eram armazenados antigamente, perdem suas propriedades (JANSON, 2013).

O seu uso associado a uma boa cooperação do paciente certifica ao ortodontista competência de corrigir tanto as discrepâncias anteroposteriores quanto as verticais. Deve-se compreender os efeitos favoráveis, de acordo com cada planejamento, e associar recursos na mecânica utilizada que possam contrapor as forças indesejáveis relacionadas aos elásticos. Em sua maioria, os elásticos são utilizados inicialmente nos arcos retangulares, porém com a introdução dos fios flexíveis retangulares de níquel-titânio, tornou-se praticável atingir um controle imediato de inclinação desde o início do tratamento ortodôntico, podendo-se assim utilizar estes elásticos desde o início do tratamento, se for necessário (MARAFON; SOARES, 2009).

A utilização dos elásticos para mordida aberta anterior é fundamental, porém é necessário levar em consideração os hábitos deletérios. Assim o fonoaudiólogo poderá dispor de um método auxiliar confiável e válido para o diagnóstico e o planejamento da terapia dirigida aos pacientes (ALIMERE, et al. 2005).

É importante considerar as características que apresentam os elastômeros, como capacidade de armazenamento de forças, limites de elasticidade e resistência à deformação. Devem relevar o funcionamento desses elásticos, assim como sua aplicação e seu desenho, já que deles pode depender o êxito ou o fracasso do tratamento ortodôntico (YANEZ et al., 2011).

Segundo Bastos (2015), a Ortodontia deve ser de forma objetiva, dentro dos conceitos de excelência usando uma mecânica descomplicada e rápida, com baixo custo e pouco tempo de cadeira.

4. CONCLUSÃO

Foi visto que o uso de elásticos é amplamente difundido entre os ortodontistas, pois são práticos, eficazes, disponíveis em uma ampla gama de cores, baixo custo e os pacientes os acham confortáveis para usar. Sua aplicação na Ortodontia é muito extensa e sua principal característica é a capacidade de retornar ao seu tamanho original após a deformação.

Concluiu-se ao final do estudo que os elásticos são acessórios valiosos, que desempenham um papel importante na condução do tratamento ortodôntico, impondo ao ortodontista o dever de buscar conhecimento suficiente para utilizá-los de maneira correta e obter destes os melhores resultados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALEXANDRE, L.P; JÚNIOR, G.O; DRESSANO, D.et al. Avaliação das propriedades mecânicas dos elásticos e cadeia elastoméricas em ortodontia. **Revista odonto**, São Bernardo do Campo, v. 16, n. 32, p. 52-63, jul./dez. 2008.
- ALIMERE, H.C; THOMAZINHO, A; FELÍCIO, C.M. Mordida aberta anterior: uma fórmula para o diagnóstico diferencial. **Pró-Fono Revista de Atualização Científica**, Barueri, v. 17, n. 3, p. 367-374, set./dez. 2005.
- ALMEIDA, M.R; ALMEIDA, R.R; OLTRAMARI-NAVARRO, V.P. Early treatment of Class III malocclusion: 10-year clinical follow-up. **J. Appl. Oral Sci**, Bauru, v.19, n.4, p. 431-439, Jul./Aug. 2011.
- ARAS, A; CINSAR, A; BULUT, HA. The zigzag elastics in the CL II div 1 malocclusion. Subject with hypo and hyper divergent growth pattern, a pilot study, **Eur J orthod**, v. 23, n. 4, p. 393-402, 2001.
- ARAUJO, F.B.C; URSI, W.J.S. Estudo da degradação da força gerada por elásticos ortodônticos sintéticos. **Rev. Dental Press Ortodont Ortop Facial**, Maringá, v. 11, n. 6, p. 52-61, nov./dez. 2006.
- BASTOS, M. **Dicas para otimizar a Ortodontia**. Maringá: Dental Press, 2015. 252p.
- BISHARA, S.E; ANDREASEN, G.F. A comparison of time related forces between plastic alastiks and latex elastics. **AngleOrthod**, v. 40, n. 7, p. 319-328, 1970.
- CABRERA, M.C; CABRERA, C.A.G; HENRIQUES, J.F.C.et al. Elásticos em Ortodontia: Comportamento e Aplicação Clínica. **Rev. Dental Press OrtodontOrtop Facial**, Maringá, v.8, n. 1, p. 115-129, jan./fev. 2003.
- ELIADES, T; ELIADES, G; SILIKAS, N; WATTS, D.C.In vitro degradation of polyurethane orthodontic elastomeric modules.**J Oral Rehabil**, v.32, n. 1, p. 72-77, 2005.
- GIOKA, C; ZINELIS, S; ELIADES, T; ELIADES, G. Orthodontic latex elastics: a force relaxation study. **Angle Orthod**, v. 126, n. 14, p. 65-70, 2004.
- HANSON, M; LOBNER, D.In vitro neuronal cytotoxicity of latex and nonlatex orthodontic elastics.**Am J OrthodDentofacialOrthop** 2004;126:65-70.
- HENRIQUES, J.F.C; HAYASAKI, S.M; HENRIQUES, R.P. Elásticos Ortodônticos: como Seleccioná-los e Utilizá-los de Maneira Eficaz. **J Bras Ortodont Ortop Facial**, Curitiba, v.8, n. 48, p. 471-475, 2003.
- JANSON, M. **Ortodontia Objetiva: Mecânica, Elásticos intermaxilares e Finalização**. Maringá: Dental Press, 2013. 268p.

JANSON, G. et al. Root resorption in Class II malocclusion treatment with Class II elastics. **Am J OrthodDentofacialOrthop**, v.150, n.4, p.585-591, oct. 2016.

KANCHANA, P; GODFREY, K. Calibration of force extension and force degradation characteristics of orthodontic latex elastics. **Am J OrthodDentofacialOrthop**, v. 118, n. 8, p. 280-287, 2000.

KERSEY, M.L; GLOVER, K.E; HEO, G; MAJOR, P.W.A comparison of dynamic and static testing of latex and nonlatex orthodontic elastics. **AngleOrthod**, v. 73, n. 91, p. 181-186, 2003.

KIMURA, A.S. **Análise, in vitro, da degradação de forças dos anéis elásticos ortodônticos em função da quantidade de ativação**. 2007. 91f. Dissertação (Mestrado em Ortodontia) – Universidade Cidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

LEÃO FILHO, J.C.B; GALLO, D.B; SANTANA, R.M.et al. Influence of different beverages on the force degradation of intermaxillaryelastics: an in vitro study. **J Appl Oral Sci**, v. 21, n. 2, p. 145-149, 2013.

LORIATO, L.B; MACHADO, A.W; PACHECO, W. Considerações clínicas e biomecânicas de elásticos em ortodontia. **Rev. Clin Ortodont Dental Press**, Maringá, v. 5, n. 1, p. 42-55, fev./mar. 2006.

MARAFRON, A.R.S; SOARES, S.F.**Elásticos Ortodônticos**. São Paulo: Livraria Santos EditoraLtda., 2009. 166 p.

MARTINS, M.M; MENDES, A.M; ALMEIDA, M.A.O; GOLDNER, M.T.A; RAMOS, V. F; GUIMARÃES, S.S. Estudo comparativo entre as diferentes cores de ligaduras elásticas. **Rev. Dental Press OrtodontOrtop Facial**, Maringá, v. 11, n. 4, p. 81-90, jul.\ago. 2006.

MARTINS, M.M; LIMA, T.A; AREAS, A.C. Influência das soluções de glutaraldeídoà 2% nas forças geradas pelos elásticosortodônticos em cadeia. **CiencOdontolBras**, Rio de Janeiro, v, 11, n. 1, p. 49-57, jan.\mar. 2008.

MORIS, A; SATO, K; FACHOLLI, A.F.L. et al. Estudo in vitro da degradação da força de elásticos ortodônticos de látex sob condições dinâmicas.**R Dental Press OrtodonOrtop Facial**, v. 14, n. 2, p. 95-108, mar./abr. 2009.

POLUR, I; PECK, S. Orthodontic elastics: Is some tightening needed?.**The AngleOrthodontist**, v. 80, n. 5, p. 988-989, sep., 2010.

SANTOS, J.A; CAVALCANTI, A.L; SARMENTO, D.J.S; AGUIAR, Y.P.C.Prevalência de mordida cruzada anterior e posterior em estudantes de 13 a 17 anos de idade da rede pública municipal de Campina Grande (PB).**Rev Sul-Bras Odontol.**, v.7, n.3, p.261-267, 2010.

SINGH, V.P; POKHAREL, R.P; PARIEKH, K. et al. Elastics in orthodontics: a review. **Health Renaissance**, v.10, n.1, p.49-56, Jan-Apr, 2012.

TEIXEIRA, L; PEREIRA, B.R; BORTOLY, T.G. et al. The environmental influence of Light Coke, phosphoric acid, and citric acid on elastomeric chains. **J ContempDentPract**, v.9, n.7, p. 17-24, 2008.

VIEIRA, C.I.V; OLIVEIRA, C.B; RIBEIRO, A.A. et al. In vitro comparison of the force degradation of orthodontic intraoral elastics from different compositions. **RSBO**, v. 10, n. 1, n.1, p. 40-48, mar. 2013.

YANEZ, E.E.R; WHITE, L.W; ARAUJO, R.C.et al. **Ortodontia Contemporânea: Diagnóstico e Tratamento**. 2. ed. Rio de Janeiro: Revinter Ltda., 2011. 533 p.

WANG, T; ZHOU, G; TAN, X; DONG, Y. Evaluation of force degradation characteristics of orthodontic latex elastics in vitro and in vivo. **Angle Orthod**, v. 77, n.8, p. 688-693, 2007.

WONG, A.K. Orthodontic elastics materials. **Angle Orthod**, v. 46, n. 12, p.196-204, 1976.