

Faculdade Sete Lagoas - FACSETE

LIZETH NATALIA PARRADO MARTINEZ

**DEGRADAÇÃO DE FORÇA E CITOTOXICIDADE DOS ANÉIS ELÁSTICOS
ORTODÔNTICOS**

Guarulhos

2019

LIZETH NATALIA PARRADO MARTINEZ

**DEGRADAÇÃO DE FORÇA E CITOTOXICIDADE DOS ANÉIS ELÁSTICOS
ORTODÔNTICOS**

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

Orientador: Prof^o Dr. Fabio Schemann Miguel

Guarulhos

2019

Parrado Martinez, Lizeth Natalia

I. Degradação de força e citotoxicidade dos anéis elásticos ortodônticos / Lizeth Natalia Parrado Martinez - 2019.

48 f.

II. Orientador: Fabio Schemann Miguel

Monografia (Especialização) - Faculdade Sete Lagoas 2019.

1. Elasticos 2. Força 3. Citotoxicidade

FACULDADE SETE LAGOAS

Monografia intitulada “**Degradação de força e citotoxicidade dos anéis elásticos ortodônticos**” de autoria da aluna Lizeth Natalia Parrado Martinez.

Aprovada em 08/06/2019 pela banca constituída dos seguintes professores:

Profº Dr. Fabio Schemann Miguel – Orientador - Facsete

Profª Thais Fernanda Mendes Molinari – Facsete

Profº Alexandre Urso Annibale - Facsete

Guarulhos, 08 de Junho de 2019

DEDICATÓRIA

Embora tenha exigido esforço e muita dedicação de minha parte, não tivesse sido possível concluir sem a cooperação desinteressada de cada uma das pessoas que cito abaixo:

A Deus por me permitir viver este importante momento da minha vida e conquistar este objetivo tão esperado.

Aos meus pais, por estarem sempre sendo meu suporte.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador ***Dr. Fábio Schemann Miguel*** por sua gentileza e generosidade. Obrigada pela oportunidade de usar suas habilidades e experiências científicas num ambiente de confiança, afeto e amizade, fundamentalmente para a realização deste trabalho.

Aos meus colegas que me ofereceram seu apoio e sua amizade durante minha carreira profissional e meu trabalho de conclusão do curso de especialização.

Às minhas amigas de turma com quem se tornaram uma aventura de risos e aprendizados cada dia, cada viagem.

OBRIGADA!

RESUMO

Durante o tratamento ortodôntico, o profissional possui diversas técnicas de escolha que podem gerar movimentos dentários, sendo uma delas os elásticos intermaxilares ou intramaxilares; que quando inseridos na boca e esticados com funcionalidade diária normal, como a fala, constroem forças significativas para produzir movimentos. Atualmente no mercado vêm em apresentação de 1 / 8", 3/16", 1/4", 3/16", 5/16" e 1/2" em materiais de látex e silicone. O ortodontista deve conhecer muito bem suas propriedades e limitações para fazer uma boa escolha de tamanho, material de fabricação e posição dos elásticos de acordo com o tratamento e condições de cada paciente. São usados para mecânica de Classe II, III, leves desvios da linha média, intercuspidação, mordida aberta e cruzada. É fácil de usar, basta dar instruções ao paciente, mas depende da colaboração. Possuem desvantagem da degradação gradual de sua força e eficácia por vários fatores, como o tempo de uso, pH, enxaguantes usados como clorexidina, bebidas consumidas e material de fabricação; uma vez que uma pequena porcentagem da população tem alergias ao látex, daí a necessidade do uso dos elásticos de silicone. Para este trabalho foi realizada uma revisão bibliográfica dos últimos 68 anos, analisando 50 artigos; com o objetivo de avaliar se os elásticos de látex causam citotoxicidade, indicações, contraindicações, fatores que auxiliam na perda de força e efeitos que podem ocorrer devido ao seu uso.

Palavras-chaves: Elásticos, Força, Citotoxicidade

ABSTRACT

During the orthodontic treatment the professional has many techniques to choose from which can generate dental movements, one of them are the intermaxillary elastics the intramaxillary the same when being put into the mouth and stretched with the normal daily functionality as the speech constructions tonal that are relevant to produce movements, currently in the market that comes in presentation of 1 / 8", 3/16", 1/4", 3/16", 5/16" and 1/2 "in materials of latex and silicone manufacture The orthodontist must know very well their properties and limitations to make a good choice of size, material of construction and position of the elastics according to treatment and conditions of each patient, are used for mechanical class II, III, slight deviations of midline, intercuspidation, open and crossed bite, among others, which is easy to use, just a few indications to the patient but you must have the collaboration from These, as a disadvantage, gradual degradation of its strength and effectiveness by multiple factors such as time use, ph, used rinses such as chlorhexidine, consumed beverages and a processing material, a small percentage of the population have latex allergies, giving the need to use silicone elastics. For this work a bibliographic reading of the last 68 years was made, analyzing 50 articles; with the objective of evaluating latex elastics, they cause cytotoxicity, indications, contraindications, factors that help in the loss of vigor and effects that may occur due to their use

Keywords: Elastics, Force, Cytotoxicity.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	08
2. PROPOSIÇÃO.....	10
3. REVISÃO DE LITERATURA	11
4. DISCUSSÃO.....	38
4.1 Indicações	38
4.2 Desvantagens.....	38
4.3 Vantagens.....	38
4.4 Efeitos.....	39
4.5 Citotoxicidade dos elásticos intermaxilares	39
4.6 Perda de força elástica	39
5. CONCLUSÕES.....	42
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43

1. INTRODUÇÃO

Os primeiros relatos do uso de elásticos na prática ortodôntica datam de finais do século XIX (Castanha *et al.*, 2003); foi-se incluindo no fechamento de espaços.. Por um tempo foi chamado de “rubber” à borracha natural o de árvore (hevea brasiliensis) com unidades de hidrocarburo dando como resultado um material chamado látex, o qual tem como propriedade principal a resistência, sendo útil na boca para aplicação de forças de tração numa faixa de 6 a 8 onças, estes são misturados com estabilizantes como o óxido de zinco e são esquentadas a temperaturas específicas para obter um produto homogêneo fazendo que os materiais sejam mais propensos a causar alergias e causar reações de hipersensibilidade em pacientes (MARTINEZ *et al.*, 2016) como inchaço, estomatite, lesões eritematosas, reações respiratórias e até shock anafilático (DOS SANTOS *et al.*, 2008 & DOS SANTOS *et al.*, 2010), essas reações chamam-se citotoxicidade. Logo apareceram os elásticos sintéticos semelhantes em suas propriedades ao anterior material (WONG, 1976) podem ser de silicone, poliuretano e borracha de estireno-butadieno (MARTINEZ *et al.*, 2016) e oferecem outra opção para pacientes sensíveis ao látex estimando que o 0.12% ao 6% da população geral e 6.2% dos profissionais apresentam reações ao usar elásticos (KERSEY *et al.*, 2003) os elásticos de látex podem liberar substâncias que serão ingeridas por pacientes e ao longo tempo gerar doenças por acumulação de substâncias tóxicas.

Atualmente são utilizados como ajuda em pacientes os quais precisam de movimentos suaves, podem-se usar para correção de maloclusões Classe II, e III, usando diferentes jeitos como triangulares para classe II e III, em caixa para intercuspidar, para correção de mordida cruzada posterior e auxiliares para aparelhos extrabucais (LORIATO *et al.*, 2006). Devem-se ter propriedades de resistência, elasticidade, homogeneidade, com o fim de proporcionar a mesma força assim seja usado de diferentes jeitos e recuperar sua dimensão original logo de ser estirado (CASTRO *et al.*, 2014) comercialmente existem vários tipos; (LORIATO *et al.*, 2006), declararam que uma onça equivalente a 28.35 gr, explicando que os elásticos DO tipo leve equivalem a 2 onças, médio a 4 e pesado a 6 onças. Além de isso, os elásticos de acordo com sua medida vêm em apresentações de 1/8 de

polegada (3.2mm), 3/6" (4,8mm), 1/4" (6,4mm), 5/16" (7.94mm), 3/8" (9,5mm) e 1/2" (12,7mm). A força que produzem os elásticos ao ser usados depende da espessura e estiramento ao que são sometidos, por em quanto é muito importante que o profissional conheça as medidas do elástico que vai ser utilizado e como é o jeito mais efetivo de posiciona-os para que gere o movimento desejado, em 1931 se falo que os elásticos são estimados a distancias de 20 a 40mm produzindo forças de 60 a 300 gr, ao correr do dia, com a repetição dos movimentos bucais funcionais pode-se perder aproximadamente um tercio das propriedades elásticas (HENRIQUES *et al.*, 2003).

Este trabalho tem o objetivo por meio de uma revisão de literatura dos últimos 68 anos, avaliar a citotoxicidade dos elásticos, e os fatores de perda de força, efeitos não desejados, indicações, vantagens e desvantagens.

2. PROPOSIÇÃO

Este trabalho tem o objetivo por meio de uma revisão de literatura dos últimos 68 anos, avaliar a citotoxicidade dos elásticos, e os fatores de perda de força, efeitos não desejados , indicações, vantagens e desvantagens.

3. REVISÃO DE LITERATURA

BELL (1951) conduziu uma pesquisa para determinar a quantidade de força aplicada no uso de elásticos e molas espirais na terapia ortodôntica. Experimentalmente, estudou a força média necessária para alongar diversos elásticos e molas espirais a uma distância unitária e os resultados foram compilados em tabelas. Um mínimo de 35 amostras aleatórias de cada tamanho e marcas foram selecionadas para ser submetidas a dois testes, mediante o registro de estiramento com aplicação de forças crescentes, com incrementos de 50g. Posteriormente, a carga foi diminuída em quantidades correspondentes. Um procedimento similar foi usado nas molas espirais, e foi encontrado que a distância do segundo molar inferior à cúspide distal do superior era de 34 a 36mm; portanto, a aplicação de um Ortho-Spec, com um comprimento original de 13mm, o elástico aumentou aproximadamente três vezes exercendo uma força de 260 gramas e 9,1 oz. Concluiu-se que com relação ao uso de elásticos, a ação dos líquidos orais diminui sua eficácia em até 20% após 24 horas de uso constante. Os fabricantes conseguiram fazer com que os diferentes tamanhos variassem o suficiente para permitir adaptabilidade a quase todos os casos e foi estabelecido que à medida que o tamanho da luz elástica aumenta, a força de deslocamento por milímetro diminui.

BISHARA & ANDREASEN (1970) mostraram as mudanças de força dos elásticos de borracha e dos “alastiks” usados para mecânica de Classe II e Classe III, quando esticados de 22mm a 40mm durante um período de três semanas. Este período de tempo foi dividido assim: Tempo inicial, 1 minuto e 1 hora, que corresponde à modificação da força inicial; um dia, período de troca dos elásticos; 1,2 y 3 semanas. Os tamanhos dos elásticos utilizados foram: 3/16” (8-14 oz), 1/4” (5-10 oz), 5/16” (3-6 oz) e 3/8” (2-4 oz). Dois pesquisadores mediram os elásticos por vinte vezes. O desvio padrão para o examinador A foi de 1,4g e 1,15g para o pesquisador B. Os autores concluíram que os elásticos de borracha mantiveram uma força mais constante quando comparados com os “alastiks” em um período de três semanas. Os elásticos de borracha tiveram menor variação em suas forças (7.0 g a 14.3 g) quando comparados com os “alastiks” (14.6g a 130.4 g). Confirmou-se que houve maior deformação com os “alastiks”, sendo diretamente proporcionais o

estiramento e a deformação. Em valores absolutos e relativos os “alastiks” pesados perderam mais força do que o normal. Os quatro tamanhos de elásticos estudados apresentaram quantidade de força de cerca de 1-16 oz, obtida com os fabricantes. Concluíram que existe uma maior diminuição de força elástica no primeiro dia, seguido de uma fase de relativa estabilidade, sem necessidade de trocá-los diariamente, mas deixá-los na boca por um período maior, com a vantagem de uma força relativamente constante.

WONG (1976) afirmou que os elastômeros sintéticos de látex apresentam certas semelhanças e diferenças, quando se realizam testes de fratura. As folhas de látex apresentaram maior perda de força que os elastômeros plásticos quando esticadas por um período de 21 dias. Existe uma grande variabilidade, até 50% na resistência à tração dos materiais plásticos retirados do mesmo lote e esticados sob as mesmas condições, resultando em que a Ormco Power Chain foi mais resistente que a cadeia Unitek AlastiK, que tinha mais força e se estendeu menos. A diminuição da força dos elastômeros sintéticos, esticados em um tempo e duração específicos, mostrou uma grande perda de força que chegou a 73% durante o primeiro dia. A diminuição na força continuou a um ritmo menor no Unitek Alastik C. Quando estes esticaram-se em 17 milímetros, apresentaram uma força inicial maior com uma média de 641 gramas (22,5 oz) em comparação com Ormco Power Chain, que em média foi 342 gramas (12,0 oz). Em um dia, a força foi reduzida para 171 gramas (6,0 oz) em ambos os casos. Os materiais elásticos dentro do mesmo lote apresentaram grande variação no módulo de elasticidade sob diferentes condições de teste; a força aproximada gerada quando esticada em condições a seco foi de 22 gramas por milímetro para elásticos de látex pesado 3/16 ". O Unitek Alastik forneceu uma força de 89 gramas por milímetro, enquanto a Ormco tinha um valor de 46 gramas por milímetro. O módulo de elasticidade de todos os materiais foi muito menor após a imersão em água durante as primeiras três horas e permaneceu relativamente o mesmo durante o restante período de teste. Os materiais elásticos são permanentemente deformados. Os elastômeros sintéticos exibiram uma deformação plástica quando foram esticados 17 milímetros por 21 dias.

HOWARD & NIKOLAI (1979) quantificaram e compararam as características de relaxamento de elásticos e polímeros de látex e avaliou sua utilidade clínica durante períodos prolongados de relaxamento de tempo na cavidade

oral; Pesquisas anteriores relevantes para este estudo começaram aproximadamente há alguns anos com uma investigação das características de perda de resistência de elásticos de polímero moldados e bandas de borracha de látex, testadas em um banho de água a 37 graus Celsius simulando o ambiente oral. Neste estudo, os padrões de relaxamento dos elementos elásticos foram analisados em experimentos de laboratório (no ar) e em simulações da cavidade oral concluindo que: 1. Simulações das condições da cavidade oral em estudos de laboratório não previram precisão as características de relaxamento dos fios elásticos in vivo. Além das diferenças ambientais, a mastigação e a escovação dos dentes superam os padrões de carregamento incremental nos elásticos esticados. 2. O relaxamento no ar é aparentemente maior do que no vivo durante os primeiros dias após o inicial, as perdas acumuladas de força são substancialmente maiores in vivo do que no ar após uma semana com o látex e após seis semanas com o fio polimérico, e as diferenças na força restante continuam a crescer ao longo do tempo³. O profissional pode preferir o látex sobre o fio polimérico, porque o primeiro é mais fácil de amarrar e tem menos rigidez; no entanto, o primeiro também parece ser a maior armadilha de alimentos. 4. É provável que os fios elásticos não devam ser usados continuamente por um período superior a seis semanas, não devido ao relaxamento excessivo, mas devido a considerações higiênicas ao longo do tempo prolongado, resíduos de coletores, especialmente nos nós, e o comportamento mecânico pode ficar prejudicado devido a depósitos de cálculo e interações químicas com alimentos e fluidos orais.

KANCHANA & GODFREY (2000) analisaram as características de extensão de resistência dos elásticos ortodônticos feitos de látex de borracha natural por 4 fabricantes foram submetidas a testes estáticos em condições secas e úmidas. Os elásticos consistiam em 3 tamanhos: lúmens com tamanhos de 3/16, 1/4 e 5/16 polegadas, cada um com forças especificadas de acordo com o índice de extensão padrão de três vezes o diâmetro do lúmen. A maioria dos elásticos não coincide com o índice especificado por testes a seco, mas isso não deve ser uma preocupação clínica séria, já que todos os elásticos mostraram uma regularidade aceitável das características de extensão de força. Houve uma notável degradação da força de todos os elásticos quando eles foram imersos em água, aproximadamente 30% durante a hora, mas com uma média de menos de 7% de perda adicional até 3 dias.

Houve diferenças significativas nas características da extensão da força e a degradação da força entre as diferentes extensões e as magnitudes da força para os elásticos dos diferentes fabricantes. Sugere-se que o clínico possa usar a tabela de valores de degradação da força para diferentes extensões para selecionar um elástico apropriado.

FERAT & RUIZ (2002) mostraram as diferentes maneiras de usar os elásticos intermaxilares e os efeitos que seu uso pode trazer. Como regra geral, os elásticos geram força quando são esticados três vezes seu diâmetro; porém após duas horas na boca a força diminui para aproximadamente 30% e em 3 horas para 40%. Segundo a teoria de Brian Lee, a aplicação de 200 g de força por cm^2 de superfície radicular é apropriada para corrigir sagitalmente as más oclusões. Ao tentar mover todos os dentes, a força média aplicada na maxila é de 635 mg e para a mandíbula é de 550 gr. O uso excessivo de elásticos intermaxilares pode levar a problemas como: retro inclinação e projeção exagerada dos incisivos, perda de ancoragem, extrusão e rotação indesejáveis. Em mecânica de Classe II, usá-los gera uma força vertical e uma horizontal. E ao abrir a boca a força horizontal diminui em 10%, enquanto a força extrusiva aumenta em 64%. Quando utilizados em mecânica Classe III, produz a extrusão dos incisivos inferiores com inclinação lingual. Para as assimetrias dentárias, podem usar-se em casos como: inclinação anterior do plano oclusal, mordida cruzada posterior unilateral e desvio da linha média.

KERSEY *et al.* (2003) realizaram um estudo para determinar os efeitos de alongamento repetido (teste cíclico) e teste estático nas propriedades de redução de força de dois tipos diferentes de elásticos ortodônticos da American Orthodontics TM (látex e não-látex). Experimentaram uma amostra de 12 elásticos por grupo (6,35mm, 127,5g). O teste estático incluiu o alongamento dos elásticos para três vezes o diâmetro interno comercializado (19,05mm) e a medição dos níveis de força em intervalos de 24 horas. Os testes cíclicos usaram a mesma extensão inicial, mas esticaram os elásticos para 24,7mm e assim simular a extensão com a abertura máxima na boca. Ambos os tipos de elásticos tinham forças iniciais semelhantes que estavam estatisticamente abaixo da força comercializada (122g para látex e 118g para elásticos sem látex). Os testes cíclicos causaram significativamente mais perda de força e a diferença ocorreu principalmente nos primeiros 30 minutos. Para os

elásticos testados estaticamente, a porcentagem da força inicial restante em 4, 8 e 24 horas foi de 87%, 85%, 83% e 83%, 78%, 69% para látex e não-látex respectivamente. Para os elásticos testados ciclicamente, a porcentagem da resistência inicial restante em 4, 8 e 24 horas foi de 77%, 76%, 75% e 65%, 63%, 53% para elásticos de látex e não-látex respectivamente. Concluíram que os elásticos de látex da American Orthodontics retiveram significativamente mais força ao longo do tempo do que seus equivalentes não-látex. O teste cíclico dos elásticos causou significativamente mais perda de força do que os testes estáticos. Devido às maiores taxas de perda de força que continuaram durante os testes, é importante que os elásticos sem látex sejam trocados em intervalos regulares que não excedam 6-8 horas.

CASTANHA *et al.* (2003) afirmaram que existem disponíveis no mercado diversos tipos de elásticos ortodônticos, em varios tamanhos, cores e forças. Porém, uma força de movimentação dentária mais eficiente apenas será obtida se o profissional considerar os princípios físicos e mecânicos e selecionar os elásticos com base nos mesmos. Um dos primeiros estudos sobre os elásticos foi realizado por BERTRAN (1931). Nesta pesquisa, o autor relatou que, quando os elásticos utilizados para produzir forças inter maxilares são submetidos a uma distensão correspondente às distâncias de 20 a 40 milímetros, produzem forças de 60 a 300 gramas. No decorrer do dia, com a repetição dos movimentos bucais funcionais, aproximadamente um terço das propriedades elásticas são perdidas e, por esta razão, recomendou-se a troca diária dos elásticos, com o intuito de manter aplicadas aos dentes forças semelhantes às iniciais. Salientou também que a distância entre os pontos de aplicação da força e o “tamanho” dos elásticos é de fundamental importância quando se pretende aplicar uma força considerada ideal. Os elásticos ortodônticos constituem um mecanismo auxiliar no tratamento ortodôntico que, se bem conduzido pelo profissional, promove uma movimentação dentária satisfatória. Assim, este trabalho tinha o objetivo de direcionar os Ortodontistas quanto à escolha do tipo de elástico ortodôntico mais apropriado para cada caso, a fim de se alcançarem resultados melhores e mais satisfatórios em seus tratamentos. Pelo fato de os elásticos sofrerem uma grande variação de força entre os diversos diâmetros, espessuras e marcas comerciais, o ideal e mais adequado é a utilização do

dinamômetro de precisão. A disponibilidade de diversas cores de elásticos também facilita a cooperação e o incentivo dos pacientes.

HANSON & LOBNER (2004) avaliaram a neurotoxicidade de 3 látex elástico e 3 látex ortodôntico em culturas de células corticais cerebrais cerebrais. Pedacos de tamanho padrão de cada material de 3 fabricantes (American, Masel e GAC) foram colocados em inserções de poços de cultura, o que permitiu que o material fosse exposto ao meio do banho de cultura sem causar quebra de célula física. A morte celular foi quantificada através do ensaio da libertação da enzima lactato desidrogenase citosólica. A exposição de culturas corticais a elásticos livres de látex não causou morte neuronal significativa, mas a exposição a cada um dos elásticos de látex resultou em morte neuronal significativa. A morte neuronal induzida por cada um dos elásticos de látex foi bloqueada pela adição do quelante de metal, EDTA (etilenodiaminotetracetato de cálcio dissódico). Como muitos látex usam compostos contendo zinco no processo de pré-vulcanização, e a morte induzida teve características semelhantes à morte neuronal induzida pelo zinco, parece provável que a toxicidade dos elásticos do látex seja mediada pela liberação de zinco. Como a ingestão de zinco não é um risco para a saúde, os resultados sugerem que, apesar da descoberta de que os elásticos de látex têm uma maior citotoxicidade *in vitro* do que os elásticos sem látex, o uso deste tipo em ortodontia é aceitável

BRATU *et al.* (2004) analisaram algumas das aplicações clínicas dos elásticos ortodônticos na Classe II e nas más oclusões fronto-bilaterais de mordida aberta. Foram utilizados 20 pacientes com mordida aberta e os elásticos foram utilizados dependendo da situação clínica; avaliando - se os efeitos em cada paciente. Este estudo concluiu que o uso dos elásticos no estágio final ajuda na oclusão e estabilidade ideais para garantir resultados ao longo prazo. Os elásticos usados na bateria anterior podem causar rotação mandibular e mudanças transversais. Problemas clínicos podem surgir como resultado do tratamento, a pesar da observação clínica cuidadosa, como desgaste, diastemas, doenças periodontais, perda de ancoragem, rotações e extrusões indesejáveis. Da mesma forma, a perda de elasticidade é reduzida em 30% nas primeiras duas horas e após três horas em 40%.

BEATTIE *et al.* (2004) pesquisaram os efeitos da exposição à comida e compromisso do paciente com os elásticos e as mudanças na degradação de forças em elásticos de látex 3/16" médios durante uma simulação do dia em termos de desgaste clínico. Seis níveis de dieta diária / adesão do paciente foram escolhidos como grupo de pacientes ortodônticos e um grupo quase-controle. Os grupos diferiram em relação à quantidade de exposição à saliva artificial e alimentos que experimentaram. Após a exposição em leve tensão às dietas diárias e com base no cumprimento das instruções sobre como trocar os elásticos ortodônticos, os elásticos foram testados em modo de tração por uma extensão de até 25 mm, onde a carga foi registrada em Newtons. As bandas de três fábricas, a Rocky Mountain Orthodontics (RMO), a 3M Unitek (UNO) e a American Orthodontics (AMO), com 10 bandas por grupo e por fabricante, formaram uma coorte. Como resultado, descobriram que nos elásticos de um único fabricante não foram encontradas diferenças entre a dieta diária e a adesão do paciente. No entanto, diferenças ($P, 0,0001$) foram encontradas entre os elásticos dos fabricantes RMO e ONE. Durante um período de 24 horas, os elásticos de látex mantiveram sua carga aplicada nos ambientes orais simulados.

BELTRI *et al.* (2005) pesquisaram sobre o processo e as reações alérgicas ao látex que foram incrementados nas últimas décadas e este problema afetou tanto os pacientes quanto o pessoal de saúde. Por um lado, a proficiência dentária incluiu dentro os grupos de riesgo para o desenvolvimento da alergia ao látex e ao lado, a paciente alérgica pode acudir a consulta ao tratamento odontológico. Entre os fatores que contribuíram para o aumento da patologia está o incremento na utilização dos produtos fabricados com látex, sobre todo o aparato de doenças como a SIDA (um prefeito exposto pelo prefeito de riesgo de desenvolvimento de uma alergia); Por outro lado, o aumento da demanda tem sido um incremento na produção de látex e na elaboração de produtos derivados, com uma deterioração da qualidade. Otro factor que provavelmente contribuiu para o aumento da freqüência é um melhor diagnóstico dos casos. O objetivo deste artigo é um dos aspectos mais importantes da alergia ao látex e sugerir um protocolo para o tratamento dos pacientes alérgicos.

BOTERO *et al.* (2005) afirmaram que vários autores sugeriram o tratamento precoce das alterações oclusais com o intuito de alterar as condições de

crescimento craniofacial e diminuir a expressão das mesmas e sugeriram diferentes aparelhos, um deles é a proposta por Franchi e Baccetti em 1998 para as mesiorrelações, consistindo de placas de acetato bimaxilar com planos oclusais lisos e elásticos de Classe III. Este estudo avaliou as alterações clínicas e cefalométricas obtidas com esta terapia em 9 pacientes entre 4 e 7 anos com mesiorrelação esquelética durante um ano de tratamento, radiografias cefálicas laterais e modelos de estudo foram tomados antes, aos seis meses e ao final do tratamento. Os resultados indicam alterações esqueléticas e dento alveolares positivas, tanto na maxila quanto na mandíbula. No plano vertical, mudanças sugerem a compensação da displasia sagital pela rotação mandibular e mudanças nos tecidos moles mostraram melhora na estética facial. Pode-se concluir que a terapia é favorável para a melhora da mesiorrelação nas crianças estudadas.

DIAS *et al.* (2005) avaliaram comparativamente a porcentagem de deformação de dois tipos de elásticos ortodônticos das marcas TP ORTHODONTICS e UNIDEN quando submetidos a testes dinâmicos que esticaram três vezes seu diâmetro interno em diferentes ambientes úmidos. Doze amostras de elásticos 5/16 " leves, médios e pesados das respectivas marcas foram selecionadas aleatoriamente. Os elásticos testados foram colocados em saliva artificial com um pH ácido de 4,9 e um pH neutro de 7,2 por duas horas. Depois foram imersos em café (60°C) e Coca-Cola (8,5°C) por um minuto. Os resultados permitiram concluir que os elásticos utilizados apresentaram uma variação significativa (7%) nos diâmetros iniciais, com exceção do elástico pesado ORTODÔNTICO TP. Ao final do experimento nos dois níveis de pH, o maior percentual de deformação média foi no tipo ORTODÔNTICO TP leve (14% - 44%). Enquanto o percentual de menor deformação média foi no tipo UNIDEN médio (6% - 11 %). Os elásticos submersos em saliva pH neutro apresentaram maior percentual de deformação média. A temperatura e a umidade tiveram um efeito significativo na deformação dos elásticos. A porcentagem de deformação elástica aumentou no café (2% - 6%) e na coca aumentou (0,5% - 4%).

GIOKA *et al.* (2006) avaliaram o relaxamento da força dos elásticos de látex após 24 horas de alongamento e estimaram a extensão necessária para atingir a força padrão de acordo com os fabricantes. Utilizaram-se 5 elásticos de diferentes marcas e tamanhos: 3/16 "de 4,5 e 6,5 oz, 1/4" de 3,5 e 4,5 oz, 5/16 "de 6 oz e 3/8"

de 3,5 e 4,5 oz que foram esticados até atingir a força informada pelo fabricante. Como resultado, os elásticos mostraram uma redução de 25% em 24 horas. O maior relaxamento ocorreu dentro de 3 a 5 horas após do início de alongamento, independentemente do tamanho, fabricante ou força do elástico. Os elásticos foram esticados entre 2,7 e 5 vezes do seu comprimento original para alcançar a força relatada pelos fabricantes.

LORIATO *et al.* (2006) afirmaram que a evolução e melhora dos materiais elásticos aumentaram em muito sua aplicabilidade nos tratamentos ortodônticos em diversas situações, tais como: na simplificação da fixação dos arcos aos braquetes, substituindo as ligaduras metálicas, na retração dos dentes no fechamento dos espaços, auxiliares em dispositivos extra-orais e em alguns tipos de mecânica ortodôntica. Dessa forma, este artigo apresentou uma revisão sobre os tipos e propriedades dos elásticos utilizados em Ortodontia: os de borracha e os sintéticos. Os elásticos para Classe I são usados para fechar espaços, retração de dentes, correção de giroversões e auxiliares em diferentes mecânicas. Para Classe II são geralmente usados de canino superior a molar inferior e são indicados para exercer uma força distal nos dentes superiores e mesial nos dentes inferiores. Como efeito negativo podemos ter rotação mesial dos molares inferiores. E Para reduzir este efeito, recomenda-se o uso de arcos pesados retangulares, arcos com ganchos, arcos com dobras pré-ativadas e / ou arcos linguais ou palatinos. Para uso em Classe III, o plano oclusal é levantado na região anterior e a mandíbula é girada no sentido horário. Por isso estão contraindicados em pacientes com mordida aberta esquelética. Um ortodontista deve entender muito bem as propriedades dos elásticos de borracha e dos elásticos sintéticos com suas limitações para obter resultados mais satisfatórios em seus tratamentos.

BALLETE *et al.* (2006) analisaram separadamente e comparativamente cinco marcas comerciais de elásticos sintéticos (Morelli, Ormco, GAC, TP e 3M Unitek) em termos da degradação de força gerada por estes em função do tempo, quando são continuamente esticados a uma distância de 20mm. As leituras das mensuras de força geradas pelos elásticos foram realizadas nos intervalos de tempo de 1, 6, 12, 24, 48 horas; 7, 14, 21 e 28 dias. Construiu-se um gráfico de força versus tempo, onde foi possível observar uma redução significativa na quantidade de força liberada pelos elásticos na primeira hora de ativação e uma redução na

quantidade de força gerada pelos elásticos de 20,31 a 38,47% na primeira hora de testes e de 47,7 a 75,95% em 28 dias de alongamento constante. Com isso, concluiu-se que todas as amostras das marcas estudadas sofreram uma redução significativa na quantidade de força liberada na primeira hora de ativação e que a força média gerada em 21 e 28 dias de teste foi semelhante para todas as amostras analisadas.

GANDINI *et al.* (2007) compararam a eficiência entre os elásticos e os elásticos do látex que usualmente são nas clínicas. Neste estudo, 80 elásticos e 80 elásticos de látex se dividem em 4 grupos de 20 elásticos. Cada grupo pode ser exposta a um número variável de ciclos de abertura / corte (100, 1200, 2400 o 4800), utilizando especialmente a adaptação que simula o estroma de produtos elastoméricos durante a dinâmica da boca. A máquina estendeu o diâmetro interior dos elásticos de 3 a 5 peças de tamanho original (a extensão é comparável à experimentação durante os movimentos de abertura / canal da boca). Após a eliminação, os elásticos podem ser submetidos a uma trepidação dinâmica utilizando a máquina Instruction 4301 para avaliar a possível perda de força e deformação. Os resultados das pesquisas podem ser analisados através da análise do aluno e da estudante ANOVA de Tuckey. Os resultados da pesquisa mostram as diferenças entre os tipos de materiais, particularmente no comportamento do diâmetro interno: a elevação do diâmetro interno dos últimos dias do látex. As forças aplicadas por ambos os tipos de produtos similares são semelhantes às de 2400 ciclos de abertura / cierre. A partir de entonces, los elásticos sen látexre perdieron una fuerza mayor ($p < .01$). Os resultados das experiências sugerem que os produtos mais recentes são mais ricos em reemplazarse com mais frecuencia que os elásticos com látex convencionales.

WANG *et al.* (2007) avaliaram as características da degradação de força de elásticos de borracha em aplicações clínicas e estudos in vitro. Analisaram amostras de elásticos de látex 3/16"; e 12 pacientes entre as idades de 12 e 15 anos foram selecionados para trações intermaxilares e intramaxilares. Os elásticos nos grupos controle foram colocados em saliva artificial e em condições secas, esticando-se até 20mm. Análises de variância de medidas bidirecionais repetidas e não-lineares foram utilizadas mesmo que a análise de regressão para identificar significância estatística. Em geral, houve diferenças estatisticamente significativas

entre os diferentes métodos e intervalos de observação. Nos intervalos de 24 e 48 horas, a força diminuiu durante os testes de saliva in vivo e artificial (P0.001), enquanto não houve diferenças significativas nas condições secas (P0,05). Na tração intermaxilar, a porcentagem de força inicial remanescente após 48 horas foi de 61%. Na tração intramaxilar e na saliva artificial, a porcentagem de força inicial remanescente foi de 71% e em condições secas, permaneceu 86% da força inicial. A degradação da força dos elásticos de látex foi diferente de acordo com as condições ambientais. Houve significativamente maior degradação de força na tração intermaxilar do que na tração intramaxilar. A condição de quadro seco causou a menor perda de força.

DOS SANTOS *et al.* (2008) compararam in vitro quatro tipos de elásticos intraorais de látex coloridos 5/16" = 7,9mm, carga média (American Orthodontics, Morelli, TP Orthodontics e Uniden) com relação a seus possíveis efeitos citotóxicos. Os ensaios de citotoxicidade foram realizados utilizando um meio de cultura de células tipo epitelóide derivadas de carcinoma laríngeo em humanos. Dois métodos para avaliar a citotoxicidade: o teste de camada de ágar e o teste de "absorção de corante" foram utilizados em diferentes momentos (0 e 24 h). Os dados foram comparados pela análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey. Não foi encontrada lise celular nos elásticos TP e American O para o teste ágar de sobreposição; enquanto 80% da lise celular foi encontrada nos grupos Morelli e Uniden após 24 horas.

PITHON *et al.* (2008) avaliaram a citotoxicidade de quatro diferentes marcas elásticas intermaxilares intraorais (Ortodontia Americana (Grupo 1), Ortodontia TP (Grupo 2), Morelli (Grupo 3) e Uniden (Grupo 4) usando ensaio de citotoxicidade em culturas de células. Os elásticos foram previamente esterilizados em luz ultravioleta e colocados em placas de Petri, que continham cultura de células HEP-2 na concentração de 105. Cinco placas foram usadas para cada grupo, e um total de 15 elásticos testados por grupo (n = 15). Após 24 h, as monocamadas de células foram coloridas para avaliar os halos de difusão e de lise celular de acordo com o Stanford Response Index. Houve ausência de citotoxicidade para os elásticos das marcas American Orthodontic e TP Orthodontic e alta citotoxicidade nos elásticos das marcas Morelli e Uniden. Com base na metodologia utilizada e nos

resultados encontrados, conclui-se que os elásticos da marca Morelli e Uniden apresentaram alta citotoxicidade.

MORIS *et al.* (2009) analisaram três tamanhos de elásticos ortodônticos de látex (1/8 ", 3/16" e 5/16 "), todos classificados como força pesada pelos seus fabricantes (Dental Morelli, 3M Unitek Corporation e American Orthodontics). Através de um dispositivo desenvolvido, os elásticos distendiram-se para 26mm (simulação da posição de repouso da mandíbula) e imersos em saliva artificial a uma temperatura de 37°C. Cada minuto eles foram esticados para 44mm (simulação de movimentos mandibulares) e após 1 segundo eles retornaram para 26mm. As leituras realizaram-se em intervalos de tempo variados. Nos períodos considerados como tempos de refeição (3 vezes ao dia), os elásticos foram retirados do aparelho e armazenados em caixa acrílica. No período considerado noturno, o dispositivo pneumático foi desligado e os elásticos esticados em 26mm. Evidenciou-se que a maior degradação da força ocorreu nas primeiras 2 horas para toda a amostra, concluindo que o elástico 1/8 " deve ser trocado no mínimo, a cada 24 horas e os elásticos 3/16" e 5/16 " a cada 72 horas, se os níveis de força próximos aos iniciais são os desejados.

DOS SANTOS *et al.* (2010), testaram a hipótese de que não há diferença na citotoxicidade entre elásticos naturais de látex de diferentes fabricantes, usando uma cultura de linhagem celular L929. Os elásticos utilizados eram 5/16 ", 4.5 oz. . A amostra foi dividida em 7 grupos de 15 elásticos cada: Grupo AO (Americana Orthodontics), Grupo GAC (GAC Internacional), Grupo TP (TP Ortodontia), Grupo AD (Aditek), Grupo AB (Abzil), Grupo MO (Morelli) e Grupo UN (Unident). Nos ensaios de citotoxicidade utilizou-se um meio de cultura de células contendo células da linhagem L-929, fibroblastos de camundongos. A citotoxicidade foi avaliada pelo teste de "absorção de corante", utilizado em diferentes tempos (1 e 24 h). Os dados foram comparados utilizando ANOVA e teste de Tukey ($P < 0,05$) entre todos os grupos e o grupo CC (controle celular). Os grupos AD, AB, MO e UN foram marcadamente mais citotóxicos após 1 h. Verificou-se que os elásticos intraorais de Morelli são altamente citotóxicos, independentemente da sua cor e tempo de imersão.

MAZA *et al.* (2010) conduziram uma investigação cujo objetivo foi identificar as relações entre o padrão craniofacial e as alterações nos tecidos duros e moles na dimensão vertical nos pacientes Classe II, divisões 1ª e 2ª, que durante o curso de sua terapia tiveram que usar mecânica com elásticos de Classe II. Foram realizadas 24 grandezas cefalométricas nas radiografias de 20 pacientes, 10 hiperdivergentes e 10 hipodivergentes, antes e após do uso de elásticos. Dessas grandezas, foram significativas para os casos de hiperdivergências SN01, PM01, SNGN, COA1, ENAE, COGN, GOGN, ENAM, ENAG e para os casos de hipodivergencia PP01, SN01, SNGN, COA1, ENAE e COGN; às quais aplicou-se o Coeficiente de correlação de Pearson. Ao final do estudo nenhuma das variáveis apresentou diferenças significativas nas grandezas antes e após do tratamento. Não foram observadas variações significativas em termos de aumento da altura facial inferior para nenhum dos grupos (ENAM e ENAG) e nem para a inclinação do ângulo mandibular (SNGN). Portanto, concluiu-se que o uso de elásticos Classe II em pacientes adultos de acordo com o padrão craniofacial não é contraindicado.

POLUR & PECK (2010) Afirmaram que a aplicação dos elásticos ortodônticos no tratamento das discrepâncias entre os arcos dentários data dos anos 90, quando seu uso foi iniciado por CALVIN, CASE, HENRY, BAKER. Introduzidos pela primeira vez em uma forma de borracha natural, os elásticos ortodônticos têm evoluído em formas sintéticas sem látex. . A ancoragem intermaxilar, como foi denominada; revolucionou o tratamento das más oclusões de Angle Classe II e Classe III. Revisaram 11 estudos sobre tratamento com elásticos da revista Angle Orthodontics desde a década de 1950, encontrando inúmeras discrepâncias nos materiais, os métodos utilizados para realizar esses tipos de estudos e nas unidades em que as informações foram apresentadas. O uso de unidades específicas, como gramas ou Newtons, era frequentemente baseado na preferência do pesquisador, porem limitava o escopo dos resultados comparados. Apenas 25% das investigações apresentaram seus estudos em newtons (N), unidade padrão da unidade de força em física. Um estudo erroneamente apresentou a força por milímetro de deslocamento como um valor constante, assumindo uma relação linear para um material elástico que naturalmente possui características de alongamento de força não linear. Vários dos estudos descobriram que a força ortodôntica "ótima" foi gerada ao alongamento até 5 vezes o tamanho do volume dos elásticos.

TUNCER, OZSOY & POLAT-OZSOY (2011) avaliaram a dor durante o uso de elásticos intermaxilares e compararam com a dor da colocação dos arcos iniciais. Dezesesseis pacientes ortodônticos foram submetidos à colagem inicial (7 meninas, 13 meninos, idade média $16,75 \pm 2,61$ anos) e 19 pacientes que usariam elásticos intermaxilares pela primeira vez (13 meninas, 7 meninos, idade média $16,21 \pm 3,01$ anos) foram recrutados neste estudo prospectivo. Uma escala visual analógica foi administrada a cada paciente para medir os níveis de dor, e estes foram medidos pelo mesmo pesquisador usando um paquímetro digital. Os dados foram avaliados utilizando o teste U de Mann Whitney. Evidenciou-se que a dor começou a aumentar 2 horas após da aplicação dos elásticos. Os níveis mais altos foram atingidos na sexta hora e na mesma noite. Os níveis de dor começaram a diminuir no 2º dia. Embora os níveis de dor do grupo elástico tinham começado a diminuir após o segundo dia, os níveis de dor do grupo de colagem inicial ainda eram significativamente altos. Concluiu-se que os elásticos intermaxilares causaram quantidades semelhantes de dor em comparação com a colocação inicial do arco, mas a dor dos elásticos não durou tanto quanto a dor após a união inicial.

SAUGET, STEWART & KATONA (2011) avaliaram as características de redução de força dos elásticos interarcos de não látex versus látex dentro da faixa normal de níveis de pH salivar. Dois grupos de não látex e um grupo látex de controle foram avaliados. Os elásticos foram esticados até 15mm e mantidos por 10 segundos, 4 horas, 8 horas e 12 horas em soluções de saliva artificial com níveis de pH de 5,0, 6,0 e 7,5. As magnitudes de força foram medidas a 25mm de ativação e cada espécimen foi usado uma vez. As medidas foram avaliadas usando uma análise de variância de três vias (ANOVA). A interação de três vias entre o grupo, pH e tempo não foi significativa (P 5,13). A interação do grupo pelo pH tampouco foi significativa (P 5, 70). No entanto, as interações de pH pelo tempo (P 5 .0179) e grupo pelo tempo (P 5.0001) foram significativas. American Orthodontics não látex gerou cargas significativamente maiores do que o Auradonics não látex. American Orthodontics não látex produziu forças significativamente maiores do que American Orthodontics látex em 4, 8 e 12 horas, mas não em 10 segundos. O American Orthodontics látex foi significativamente mais forte que o não-látex do Auradonics em 10 segundos, mas não em 4, 8 e 12 horas. Nenhuma correlação clinicamente significativa foi observada entre o pH e a diminuição da força.

KOYAMA *et al.* (2011) determinaram as diferenças entre os resultados do tratamento com ancoragem esquelética, aparelhos extra orais e elásticos intermaxilares em pacientes com protrusão bimaxilar. Selecionaram-se as teleradiografias laterais de 28 pacientes ortodônticos adultos (3 homens e 25 mulheres, idade: $24,9 \pm 5,0$ anos) que apresentavam má oclusão de Classe I de Angle com protrusão bimaxilar. O grupo 1 (14 pacientes, sendo 1 masculino e 13 feminino, $25,0 \pm 5,1$ anos) recebeu mini-implantes nas mesiais dos primeiros molares e foi feita a retração anterior em massa com uma corrente ligada do arco até o mini-implante mecânica. No grupo 2 (14 pacientes, 2 homens e 12 mulheres, idade de $24,8 \text{ anos} \pm 5,1 \text{ anos}$) o preparo de ancoragem foi feito com elásticos Classe III e a retração de caninos com corrente elástica. Os espaços remanescentes das extrações foram fechados com alças e elásticos intermaxilares. Concomitante à isso, um arco extra-oral com força de 200g foi utilizado durante 12 horas por dia, para reforço da ancoragem. Coletaram-se radiografias cefálicas laterais obtidas antes e após do tratamento, identificando 13 pontos de referência e comparando as diferenças nas mudanças esqueléticas e dentárias entre os grupos. O teste de Como resultado, foi evidente que houve uma maior perda de ancoragem nos dentes posteriores maxilares no grupo 2 (2,1mm) do que no grupo 1 (0,1mm). A rotação fechada da mandíbula ocorreu no grupo 1, enquanto a rotação de abertura da mandíbula foi observada no grupo 2. Isso sugere que a mecânica com mini-implante pode fornecer uma ancoragem absoluta e controlar a rotação mandibular mais do que a técnica convencional.

FERNANDES *et al.* (2011) avaliaram o decaimento de força dos elásticos ortodônticos. Foram utilizados elásticos de três fabricantes: American Orthodontics (AO) TP Orthodontics e Morelli Orthodontics, com diâmetro interno 3/16" (4,8mm), 1/4" (6,4mm) e 5/16". (7,9mm). Os elásticos foram estirados a uma distancia fixa de 30mm e mensurados após 1,3,6,12 e 24 horas. Como resultado obtiveram que em 24 horas a quantidade de degradação dos elásticos foram as mesmas entre as marcas comerciais. O maior decaimento de força ocorreu nas 3 primeiras horas seguido de um leve decaimento após 6 horas e seguindo estável durante as 24 horas. O decaimento da força de elásticos com diâmetro 3/16" (4,8mm) foi de 10,6%, 15,65% e 21,34%; dos elásticos de 1/4" (6,4mm) foram de 20,19%, 19,45% e 21,58% e os e 5/16". (7,9mm) foram de 31,17%, 17,67% e 22,79% respectivamente

TP Orthodontics, Morelli e American Orthodontics. Concluíram que a embebição, o modo de fabricação, o pH, as enzimas e a microbiota oral influenciam no decaimento de força dos elásticos.

DOS SANTOS *et al.* (2012) avaliaram a influência dos níveis de pH nos elásticos interarcos em relação à diminuição da força e citotoxicidade. Um grupo de elásticos sem látex (NLAO) e um grupo de látex (LAO) conformaram a amostra. Os elásticos foram estirados a 25mm e mantidos por 1, 6, 12 e 24 horas em soluções de saliva artificial com níveis de pH de 5,0, 6,0 e 7,5. As magnitudes de força foram mensuradas a 25mm de ativação. O ensaio de citotoxicidade foi realizado utilizando culturas de células (linhagem celular de fibroblastos de rato L929), que foram submetidas ao teste de viabilidade celular com vermelho neutro ("absorção de corante"). A diminuição da força e da citotoxicidade foi avaliada pela análise de variância, pelo método de Sidak e pelo teste de Tukey. As Interações entre o grupo, pH e tempo não mostraram diferenças estatisticamente significantes ($P > 0,05$). Quando consideraram-se pH e tempo ($P > 0,032$) e o grupo pelo tempo ($P > 0,0009$), essas interações apresentaram diferenças estatisticamente significantes ($P < 0,05$). O pH não interferiu diretamente nos resultados de degradação dos elásticos testados. O teste de citotoxicidade mostrou que o grupo LAO apresentou menor viabilidade celular em comparação ao grupo NLAO durante todo o experimento. Houve uma redução gradual na viabilidade celular de 1 hora para 24 horas. Uma diferença significativa ($P < 0,05$) foi encontrada entre o pH do grupo de interações e o grupo de células controle, exceto entre o grupo NLAO no tempo de 1 hora em diferentes valores de pH e em tempos de 6 e 12 horas com pH 5 ($p > 0,05$). Concluiu-se que não há correlação significativa entre o pH, a diminuição da força e a citotoxicidade.

LOPEZ *et al.* (2012) avaliaram a diminuição da força de duas marcas de elásticos ortodônticos, que oferecem produtos látex e não-látex. As amostras foram submetidas a alongamentos contínuos, mensurando-se a força a 5 segundos, 8 horas e 24 horas, tanto em condições secas como úmidas. Foram utilizadas 500 elementos de 0,25 e 4 oz, divididos em tamanhos de amostra de teste de $n = 25$ por grupo. Para o ensaio a seco, os elásticos foram esticados em três vezes seu diâmetro interno por 5 segundos (força inicial), 8 horas e 24 horas. Para o teste úmido, eles foram alongados por 8 e 24 horas. Ambas as marcas apresentaram

forças iniciais significativamente mais altas que as especificadas pelos fabricantes. ($P < 0,05$). Comparando as condições úmida / seca, houve maior perda de força no ambiente úmido do que no seco. Quanto à composição elástica (látex ou não-látex), a única diferença significativa encontrada foi entre os elásticos Lancer com e sem látex em condições secas, sendo maior a perda de força para os elásticos livres de látex. Comparando as marcas, houve uma perda maior de força com GAC do que com Lancer. Ao comparar a força na marca de 8 horas e na marca de 24 horas com a força inicial (apenas em condições úmidas), os elásticos de látex e não-látex GAC e Lancer mostraram significativamente menos força às 8 horas e vinte e 24 horas que a inicial. Por outro lado, Lancer sem látex foi o único tipo de elástico que não apresentou uma diminuição significativa em suas características elásticas iniciais em oito horas e em condições úmidas. No entanto, Lancer não-látex mostrou força significativamente menor em condições úmidas em 24 horas do que as forças observadas inicialmente e às oito horas.

SINGH *et al.* (2012) afirmam no seu artigo que há algumas décadas, os elásticos têm sido um complemento valioso para qualquer tratamento ortodôntico. O uso de elásticos na prática clínica está previsto nas medidas de extensão de força dados pelo fabricante para diferentes tamanhos. Os elásticos podem ser usados em várias configurações para a correção de uma má oclusão em particular, no entanto, eles não aplicam uma força contínua durante uma faixa de tempo devido à degradação da força. Há uma maior incidência de alergias ao látex relatadas na literatura e produtos sem látex estão disponíveis para superar essa limitação. É muito importante para o ortodontista educar ao paciente sobre o uso correto dos elásticos, pois os resultados do tratamento dependem da cooperação do paciente.

PITHON *et al.* (2013) avaliaram os efeitos de diferentes concentrações de clorexidina na perda de força dos elásticos intermaxilares. Selecionaram cinco grupos de amostras; um grupo controle (Grupo 1) e quatro grupos experimentais: 0,12% clorexidina (grupo 2), 0,2% clorexidina (grupo 3), 0,12% de solução oral à base de gluconato de clorexidina (0,12% de periogard, grupo 4) e 0,2% de cleanform (fórmula e ação, grupo 5). Todos os grupos de teste foram imersos em saliva artificial a 37°C e depois em soluções de clorexidina durante 30 segundos por dia. Como resultado, não foram encontradas diferenças estatísticas nos grupos no momento inicial, em 24 horas e em 7 dias ($P > 0,05$). Não houve diferenças

significativas entre os grupos 2 e 5 em 14 dias, nem entre o grupo 1 com o resto em 28 dias. No momento inicial, a força foi estatisticamente maior do que em outros testes ($P, 0,05$). Demonstrou-se que a clorexidina é de importante influência na perda de força dos elásticos.

BORGES *et al.* (2013) avaliaram os efeitos das bebidas freqüentemente ingeridas e a resistência à degradação dos elásticos intermaxilares *in vitro* submergindo cento e oitenta elásticos intermaxilares de 1/4 de polegada (TP Orthodontics) em seis bebidas diferentes: (1) Coca-Cola®; (2) cerveja; (3) suco de laranja; (4) vinho tinto; (5) café e (6) saliva artificial (controle). O período de imersão foi de 15 minutos para o primeiro e segundo ciclos, e 30 minutos para terceiro, quarto e quinto ciclos. Forças de tensão foram registradas em uma máquina de ensaio de tração antes e depois dos cinco ciclos de imersão. A ANOVA foi usada para identificar diferenças significativas. Observou-se que a degradação da força dos grupos avaliados e em todos os períodos de observação foi ($p < 0,05$). Um maior grau de degradação estava presente nos períodos iniciais, diminuindo gradualmente com o tempo. No entanto, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos no mesmo período, mostrando que os diferentes grupos se comportaram de maneira semelhante. Concluiu-se que a natureza química das bebidas avaliadas não poderia influenciar o grau de degradação da força em todos os períodos de observação.

KAMISSETTY *et al.* (2014) avaliaram diferentes propriedades de elásticos intermaxilares com amostras de 0,25 polegadas de látex e sem látex (leve, médio e pesado) obtidas de três fabricantes (Forestadent, GAC, Glenroe). O tamanho de amostra foi de dez elásticos por grupo. As propriedades comprovadas foram área transversal, diâmetro interno, força inicial gerada pelo elástico, força de ruptura e relaxamento da força para os diferentes tipos de elásticos. Esticaram-se os elásticos para três vezes o diâmetro interno comercializado (19,05mm) e o nível de força registrou-se em intervalos durante um período de 48 horas. Os dados foram processados com a análise de variância e teste de Tukey - HSD, com nível de significância de $p < 0,05$. O estudo mostrou como resultado que os elásticos sem látex tinham uma área transversal maior do que os elásticos de látex. Elásticos Pesados de Forestadent tinham uma área de seção transversal maior que GAC e Glenroe. Não houve diferença estatisticamente significativa no diâmetro interno entre

todos os tipos de elásticos. Os elásticos Forestadent livres de látex apresentaram maior resistência à ruptura em comparação com os elásticos GAC e Glenroe. As forças geradas pelos elásticos diminuíram durante 48 horas a uma carga média de 65-75% dos valores dados pelo fabricante. A degradação da força foi maior nos elásticos sem látex do que nos elásticos de látex.

ALAVI *et al.* (2014) compararam a força inicial e a perda de força de três marcas de elásticos em 24 horas. Neste estudo *in vitro*, sessenta elásticos sem látex (3/16" médio) de três empresas (Forestadent, Dentaurem e Ortho Technology) foram selecionados aleatoriamente. Foram realizados dois testes estáticos; o primeiro em ambiente seco para avaliar a força inicial e o outro realizado em ambiente úmido (saliva artificial) para avaliar a perda de força em 24 horas. A máquina de teste Universal mensurou as forças depois de esticar os elásticos até três vezes o diâmetro do lúmen. Os dados foram analisados mediante o teste ANOVA de mensuras repetidas; ANOVA em uma via, Tukey-HSD teste de amostra pareada e um teste de amostra. A diferença entre as marcas foi significativa ($p = 0,002$). Perda de força foi observada na totalidade da amostra com uma perda de força de 4-7,5% após uma hora e de 19-38% após 24 horas. A força inicial média de Forestadent e Ortho Technology foi significativamente maior do que as forças comercializadas ($p < 0,001$), mas a força inicial dos elásticos Dentaurem foi semelhante à força comercializada. A perda de força durante um período de 24 horas foi maior em Forestadent, seguida de Dentaurem e finalmente Ortho-Technology. De acordo com a porcentagem de perda de força e força inicial, sugere-se a substituição de elásticos sem látex várias vezes todo dia.

CASTRO *et al.* (2014) determinaram a distribuição de esforços e deslocamentos no côndilo e o disco da ATM com o uso de elásticos Classe III, de 5 / 16" com força de 150 gramas, por meio da simulação por elementos finitos. Selecionou-se um sujeito de 38 anos de idade, sem sintomas articulares e musculares, sem reabilitação, obtiveram uma tomografia computadorizada e uma ressonância magnética, das quais duas reconstruções 3D foram feitas da cavidade glenoidal, disco articular, côndilo e maxilar inferior. Observou-se na cavidade glenoidal direita um maior esforço e deslocamento na zona lateral e medial e do lado esquerdo um maior esforço e deslocamento na zona anterior e lateral. No disco articular direito houve um maior esforço na zona medial externa e deslocamento na

zona lateral; enquanto na esquerda o maior esforço foi evidenciado na zona anterior e lateral e o deslocamento em sua face posterior e lateral. No côndilo direito foi encontrado maior esforço na cabeça condilar, evidenciando uma distribuição de esforços desde o pólo medial até a área do polo lateral. Ao final concluíram que o padrão de movimento da mandíbula que acontece com o uso dos elásticos Classe III pode ser influenciado pela morfologia das estruturas articulares. O movimento da mandíbula com o uso de elásticos Classe III, poderia favorecer ou não alterações ao nível do côndilo-disco, levando em conta a tolerância estrutural e a adaptação biológica do sujeito.

MARTÍNEZ *et al.* (2016) testaram a hipótese nula de que não há diferença entre os elásticos ortodônticos de látex e os não-látex em relação à compatibilidade de tecidos e à estrutura da superfície. Os elásticos de látex e não látex foram implantados no tecido conjuntivo subcutâneo de 45 ratos Wistar. Nos grupos de controle, nenhum material foi implantado (simulação). Após 24 horas, 3, 7, 14 e 21 dias, os animais foram sacrificados. Amostras de tecido foram processadas e analisadas pela análise microscópica descritiva e sem quantitativa com quantificação de extravasamento de plasma. A estrutura da superfície dos elásticos foi avaliada por microscopia eletrônica de varredura (MEV) e os resultados foram analisados pela análise de variância (ANOVA), teste de Tukey e Kruskal-Wallis; que resultou no extravasamento do plasma peri-implantar maior ($P < 0,05$) em animais que receberam elásticos de látex do que aqueles com elásticos não látex e o grupo de controle. A análise microscópica revelou um infiltrado inflamatório mais intenso no período inicial sem diferença estatisticamente significativa ($P < 0,05$) entre os grupos experimental e controle. A análise de SEM revelou que os elásticos de látex possuíam microesferas e porosidades, enquanto os elásticos sem látex exibiam cristais em sua superfície e ausência de porosidades. Porém, a hipótese nula foi rejeitada, uma vez que os elásticos de látex resultaram mais irritantes ao tecido conjuntivo do que os elásticos sem látex nos períodos iniciais e apresentaram uma aparência mais porosa em sua superfície.

GHERSI, GURROLA & CASASA (2016) disseram que, embora os elásticos de Classe II tenham sido amplamente utilizados na correção de má oclusões de Classe II, hoje eles ainda acham que seus efeitos colaterais anulam os objetivos pretendidos. O objetivo foi avaliar os efeitos reais dos elásticos em um

paciente de 17 anos, com má oclusão de Classe II, perfil convexo, cujos objetivos foram melhorar o perfil facial, o fechamento de espaços em ambas as arcadas, obter adequados overjet e overbite e Classe I molar bilateral. Ao final do estudo, concluíram que a indicação de uso de elásticos de Classe II é eficaz na correção de más oclusões de Classe II, uma vez que seus efeitos são principalmente dento alveolares, incluindo inclinação lingual, retrusão e extrusão dos incisivos superiores, inflexão labial, intrusão dos incisivos inferiores; mesialização e extrusão dos molares inferiores. Pouca atenção tem sido dada aos efeitos nos tecidos moles dessa modalidade de tratamento. Esses efeitos são semelhantes em longo prazo àqueles produzidos por aparelhos funcionais; vendo com elásticos de Classe II resultados ótimos e melhorando o perfil do paciente.

SEIBT *et al.* (2016) analisaram seis marcas comerciais de elásticos de látex com relação à perda de força em função do fator tempo, em intervalos de tempo de 12, 24, 48 e 72 horas. Os elásticos foram esticados três vezes seu diâmetro, imersos em saliva artificial a 37 ° C e armazenados em um recipiente de vidro. Os dados obtidos foram descritos pelos parâmetros médios, desvio padrão, taxa de degradação e coeficiente de variação e pelo teste post hoc de Tukey ($P < 0,05$). O resultado foi que a American Orthodontics TM foi a marca mais próxima da prescrição (94,70%), e a Uniden TM apresentou o menor desempenho (73,60%). Ao analisar a taxa de degradação da força total ao final do experimento, observou-se que os elásticos da marca Orthometric TM apresentaram a maior taxa (20,24%). Concluindo que a maior taxa de variação ocorre nas primeiras 12 horas.

MARTINS (2016) afirmou que independentemente de estarmos utilizando elásticos verticais, transversais ou anteroposteriores, uma boa pergunta a se fazer é: Qual deles deveu usar e quando devemos pedir para o paciente trocá-los? Nós, ortodontistas, não podemos confiar em nosso sentimento clínico quando aplicamos forças, pois, ao usar elásticos, aplicamos forças diferentes das que acreditamos estar aplicando. Além disso, temos várias opções, o que cria inúmeras variáveis, tornando muito difícil definir tanto a força a ser aplicada quanto o elástico a ser usado. Os elásticos presos aos dentes ao longo do tempo, eles sofrem alívio de tensão (pelo menos quando os pacientes os utilizam) e perdem força. Duas coisas são importantes quando falamos de alívio de tensão: a primeira é que esse efeito é maior no início e, gradativamente, vai diminuindo ao longo do tempo; a segunda é

que ele pode ser influenciado por modificações na temperatura. Fizeram à variação da força com o tempo, para discutir a utilização dos elásticos. Isso é relevante porque sabemos que, após uma hora de uso, os elásticos vão produzir de 70 a 80% da força. Por exemplo, um elástico de ¼” da marca Dentaurum, médio (4.5 oz. ou aprox. 126g), só vai produzir essa força quando esticado a 20mm; mas, após uma hora, vai produzir 89gF; após 24 horas, 87gF; e após três dias, 83gF. Percebe-se que, mesmo que se deseje uma força de aproximadamente 120gF, após 1 hora ela seria de apenas ¾ da força inicial. Assim, parece que é mais lógico trabalhar com um elástico mais pesado, já que a força irá cair nas próximas horas. Em um artigo recente, foi mostrado que, após um dia, elásticos ¼” Morelli perdem quase 100gF, comprovando que esse efeito é mais do que significativo⁶. Isso mostra que, se você deseja manter a força inicial, precisaria trocar os elásticos todo dia. Mas, se você estiver planejando utilizar a força pós-alívio, talvez o seu paciente deva trocar os elásticos a cada três dias. Infelizmente, são muitas informações para uma escolha do ponto de vista pessoal, pode-se perceber que existem variáveis demais para uma escolha simples.

ARAS & PASAOGLU (2017) compararam a eficácia dos tratamentos com aparelhos fixos em combinação com Forsus e elásticos intermaxilares em indivíduos de subdivisão Classe II. Os pacientes receberam terapia com aparelho fixo associado com Forsus ou elásticos intermaxilares. O estudo foi realizado em radiografias cefálicas laterais e digitais adquiridas antes do tratamento ortodôntico e 10-12 semanas após a remoção dos aparelhos fixos. Os resultados mostraram que a fase de tratamento que compreende o uso de Forsus (4,53 ± 0,91 meses) foi significativamente menor em comparação com a aplicação de elásticos (6,85 ± 1,08 meses). Igual resultado obteve-se ao comparar a duração do tratamento completo em ambos os grupos. Extrusão e inclinação palatina dos incisivos superiores e rotação no sentido horário do plano oclusal foram maiores no grupo elástico (P, 0,05), sem ser observadas diferenças significativas entre os grupos (p <0,05). Os incisivos inferiores mostraram intrusão no grupo Forsus e extrusão no grupo de elásticos; o overbite diminuiu em ambos os grupos (P, .001) em quantidades semelhantes. Melhoria no overjet, desvio da linha média mandibular e correção da relação molar no lado da Classe II foram maiores no grupo Forsus (P, .05). Com a

informação anterior, concluiu-se que o Forsus é mais eficaz na correção da má oclusão de Classe II em um período menor.

MANSOUR (2017) comparou elásticos ortodônticos com diferentes características de extensão de força. Trinta modelos Classe I sem extração foram utilizados para determinar as distâncias de extensão. Utilizaram-se elásticos de látex de ¼" e 3/16" de três fabricantes com forças leves, médias e pesadas. Trinta elásticos de cada embalagem foram escolhidos para uma amostra total de 540 elásticos. A força elástica foi medida em três extensões: três vezes o volume (A), primeiro molar para o canino oposto (B) e o segundo molar para o canino oposto (C). Os valores de força foram comparados com a análise de variância e o teste Post Hoc de Scheffe. Após a realização dos ensaios observou-se que a distância média para as extensões B e C foi de 22,3 e 38,7mm, respectivamente. Houve um aumento contínuo e significativo da força dos elásticos de ¼" quando esticados de A para C. Houve um aumento significativo no nível de força dos elástico 3/16" quando estendidos de A para B. De um modo geral, elásticos ¼" apresentaram uma faixa mais ampla de força nas extensões utilizadas, sendo suficiente para cobrir as necessidades em ortodontia, em comparação aos elásticos 3/16".

FARFAN, MATTOS-VELA & SOLDEVILLA (2017) compararam a degradação da força entre elásticos de látex e não-látex de 3/16" e 6 oz. A amostra consistiu de 30 elásticos por grupo e intervalo de tempo. Para um total de 180 elásticos de látex e 180 elásticos sem látex. A força inicial de 30 elásticos de látex e 30 elásticos sem látex foi mensurada. O resto dos elásticos foram submetidos à tração estática sob condições de umidade e temperatura orais por 1, 3, 6, 12 e 24 horas antes da mensura da força com um dinamômetro (Correx 250 g). Os testes de Friedman, Wilcoxon e Mann-Whitney U foram usados para determinar a existência de diferenças significativas. Verificou-se que os elásticos de látex apresentaram uma degradação média de força de 13,8%, 17,4%, 18,2%, 21% e 23,4% em 1, 3, 6, 12 e 24 horas respectivamente. Quando os valores encontrados entre os dois tipos de elásticos foram comparados em todos os momentos avaliados, foram encontradas diferenças estatisticamente significantes ($p < 0,001$). Concluiu-se que a degradação de força dos elásticos de látex foi menor que a gerada pelos elásticos sem látex em todos os intervalos de tempo.

OZBILEK, GUNGOR & CELIK (2017) avaliaram os efeitos esqueléticos, dento alveolares e dos tecidos moles dos elásticos Classe II ancorados esqueléticamente e os compararam com um grupo controle pareado tratado com um dispositivo monobloco para a correção da má oclusão de Classe II esquelética devido à retrusão mandibular. Doze pacientes (6 meninas, 6 meninos) foram tratados com elásticos Classe II ancorados esqueléticamente. Duas mini placas foram colocadas bilateralmente no ramo da mandíbula e as outras duas mini placas foram colocadas na área piriforme da maxila; as alterações observadas em cada fase do tratamento foram avaliadas pelo teste pareado de Wilcoxon. No final do estudo, eles encontraram diferenças estatisticamente significativas nos grupos Co-Gn, B-VRL, U1-PP, U1-VRL e Ls-VRL, com aumentos significativos dessas grandezas no grupo de elásticos ($P < 0,05$). Os incisivos mandibulares se projetavam no grupo monobloco (5,45 6, 1,238), enquanto foram excluídos no grupo elástico ($\geq 3,01$ 6 1,668; $P, 0,01$). Concluíram que os efeitos dento alveolares indesejáveis do dispositivo monobloco foram eliminados usando ancoragem com mini placas. Mudanças esqueléticas favoráveis podem ser atingidas pela terapia de ancoragem esquelética que pode ser uma alternativa para o tratamento de pacientes Classe II esqueléticos com deficiência mandibular.

CRUZ *et al.* (2017) afirmaram que mordidas abertas esqueléticas graves podem ser idealmente tratadas com uma abordagem interdisciplinar com cirurgia ortognática. Alternativamente, as compensações podem ser planejadas para camuflar a má oclusão apenas com a ortodontia. Este estudo descreveu o tratamento de um paciente masculino de 18 anos que apresentou mordida aberta grave envolvendo os dentes anteriores e posteriores até os primeiros molares, dimensão vertical aumentada, relação molar de Classe III bilateral, mordida cruzada posterior bilateral, desvio da linha média dentária e ausências do canino maxilar direito e do primeiro pré-molar inferior esquerdo. Optou-se por um plano de tratamento que incluiu a extração do primeiro pré-molar inferior direito e o controle vertical dos dentes posteriores, em conjunto com a extrusão dos dentes anteriores através do uso de elásticos. Após 6 meses de alinhamento e 2 meses de mecânica com ganchos múltiplos nos arcos principais e elásticos, a mordida aberta foi significativamente reduzida. Após 24 meses de tratamento, realizaram-se a extrusão dos dentes anteriores e a intrusão dos dentes posteriores; a rotação mandibular foi

realizada no sentido anti-horário. Mudanças satisfatórias do overbite, overjet, má oclusão sagital e aparência facial foram atingidas. A mecânica utilizada neste caso clínico demonstrou bons e estáveis resultados para a correção da mordida aberta no seguimento pós-tratamento de 2 anos.

NOTABERTO *et al.* (2018) avaliaram a diminuição da força ao longo do tempo de elásticos látex e sem látex. 15 pacientes (n = 15) foram avaliados usando as duas apresentações de elásticos ortodônticos nos períodos de: 0, 1, 3, 12 e 24 horas. As bandas de borracha foram transferidas para a máquina de teste (EMIC DL-500 MF), e os valores de força foram registrados após do alongamento do elástico até um comprimento de 25mm. O teste T pareado e a análise de variância (ANOVA) foram utilizados para avaliar a variação da força gerada. O teste post-hoc de LSD (a menor diferença significativa de Fisher). Em relação às forças iniciais (tempo zero), os valores de força para o elástico sem látex foram ligeiramente maiores que para o elástico látex. Posteriormente, as forças geradas pelo elástico látex apresentaram valores mais elevados. Com relação à degradação do material, ao final de 24 horas foi observado o maior percentual nos elásticos sem látex. Com os anteriores, concluíram que os elásticos de látex apresentaram um comportamento mais estável durante o período estudado, comparado aos elásticos não-látex.

LOMBARDO *et al.* (2018) descreveram um tratamento ortodôntico estético usando alinhadores em um paciente adulto com subdivisão de Classe II associada à apinhamento e mordida cruzada dentária. Paciente do sexo masculino de 18 anos de idade, hipodivergente, com classe II esquelética por retrusão mandibular. Além disso apresenta uma Classe II subdivisão. mordida cruzada no dente 44, uma linha média superior desviada para a esquerda em relação à linha média dental inferior e facial e um apinhamento leve em ambos os arcos. O paciente recusou o tratamento com aparelho fixo convencional em favor de alinhadores com elásticos. Os registros antes e após o tratamento são apresentados, bem como os registros de seguimento de 1 ano. Os objetivos do tratamento foram alcançados em 12 meses e o paciente ficou satisfeito com os resultados funcionais e estéticos, que se mantiveram estáveis após um ano. Concluíram que a combinação de alinhadores com os auxiliares apropriados é um meio eficaz para resolver problemas ortodônticos, como classe II, mordida cruzada dentária e apinhamento em um período de tempo comparável à ortodontia fixa convencional. Além disso, este sistema está associado à ótima

higiene bucal e excelente estética. Eles concluíram que a combinação de alinhadores com os auxiliares apropriados é um meio eficaz para resolver problemas ortodônticos, como Classe II, mordida cruzada dentária e apinhamento em um período de tempo comparável à ortodontia fixa convencional. Além disso, este sistema está associado à ótima higiene bucal e excelente estética.

AJU *et al.* (2018) Descreveram que existem dois tipos de elásticos ortodônticos baseados em seus materiais, látex e não-látex, cada um com propriedades diferentes no uso clínico. Algumas das diferenças incluem sua força inicial e a degradação da força ao longo do tempo. Este estudo foi conduzido para comparar as mudanças de força em ambos os materiais, avaliando a degradação da força de elásticos de látex e não-látex com um alongamento moderado ao longo do tempo. Usaram elásticos médios de látex e não látex de American Orthodontics (AO) e Ortho Technology (OT) de 1/4 de polegada e 3/16 polegadas de lúmen (amostra elástica total de 110 elásticos). Foram imersos em saliva artificial (pH 6,7) incubados por 48 horas. Posteriormente, a força elástica foi mensurada nos seguintes intervalos de tempo: inicial, 1, 3, 6, 12, 24 e 48 horas. Os elásticos ortodônticos de látex e não látex de AO e OT foram analisados por espectroscopia no infravermelho por transformada de Fourier e raios X de dispersão de energia para conhecer a estrutura e os elementos da ligação química. Encontraram no final, uma diferença estatisticamente significativa entre a degradação da força dos elásticos látex e não-látex durante um período de 0 a 24 horas ($P < 0,05$), enquanto não houve diferença significativa entre 24-48 horas ($P > 0,05$). A degradação de força foi maior nos elásticos látex. Os resultados radiográficos da dispersão de energia em bandas elásticas não látex OT e AO mostraram um maior elemento C que a banda elástica de látex OT; enquanto a banda elástica de látex de AO apresentou um elemento Al mais alto. Concluíram que os elásticos de látex e não-látex de força média de 1/4" e 3/16" polegadas mostraram uma degradação de força em intervalos de 1, 3, 6, 12 e 24 horas com um estiramento de 30mm quando eles são mantidos em saliva artificial (pH 6,7) incubados a 37 ° C por 48 horas.

MASSUD *et al.* (2019) avaliaram a influência de mensagens de texto na cooperação de pacientes Classe II com o uso de elásticos intermaxilares. A amostra foi composta por 42 pacientes ortodônticos (20 homens e 22 mulheres) com idade entre 14 e 34 anos e foram aleatoriamente divididos em dois grupos a seguir: grupo

controle com 21 pacientes que não receberam mensagens e um grupo experimental com 21 pacientes que receberam mensagens de texto motivacionais e lembretes. As mensagens foram enviadas duas vezes por semana durante um período de 3 meses. Os pacientes foram instruídos a usar elásticos durante todo o dia, removendo-os apenas durante as refeições e substituindo-os diariamente; todos os pacientes foram instruídos sobre a importância da cooperação. As medidas foram feitas com paquímetro digital em modelos de gesso no início do desgaste elástico (T1) e 3 meses depois (T2). Para as comparações intragrupos e intergrupos entre T1 e T2, ao final, observaram-se diferenças estatisticamente significativas nas comparações intragrupos e intergrupos entre T1 e T2. Ambos os grupos mostraram uma diminuição na distância sagital entre os arcos superior e inferior de T1 para T2, demonstrando o uso efetivo dos elásticos. No entanto, o grupo experimental mostrou uma correção Classe II que foi 3,7 vezes maior do que o grupo controle ($P = 0,001$). Concluíram que as mensagens de texto influenciam positivamente na cooperação dos pacientes quanto ao uso de elásticos intermaxilares no tratamento ortodôntico da má oclusão de Classe II.

4. DISCUSSÃO

4.1. Indicações

Os elásticos também são comumente usados para corrigir alguns problemas de assimetria, como inclinação anterior do plano oclusal, mordida cruzada unilateral e desvio da linha média. Segundo a teoria de Brial Lee, a aplicação de 200 g de força por cm² de superfície radicular é apropriada para corrigir más oclusões sagitalmente. Ao tentar mover todos os dentes, a força média aplicada à maxila é de 635gr e para a mandíbula é 550gr (FERAT & RUIZ, 2002).

4.2 Desvantagens

Mudança de cor dos elásticos devido à sujeira e defeitos de fabricação, por isso alguns fabricantes geralmente acrescentam cor; porém isso reduz a força e a elasticidade do material (LORIATO *et al.*, 2006).

4.3 Vantagens

Manuseio fácil pelo paciente, o conforto e o baixo custo (LORIATO *et al.*, 2006), embora haja pouca colaboração dos pacientes para que seu uso seja regular;

4.4 Efeitos

O uso excessivo de elásticos pode trazer problemas como: retro inclinação ou pro inclinação exagerada dos incisivos, perda de ancoragem, extrusão e rotações indesejáveis, problemas periodontais e adaptação de mordidas duplas. Em pacientes com uso de elásticos de Classe II, podem se apresentar na maxila (movimento para trás do arco, extrusão e movimento descendente do plano oclusão, retro inclinação dos incisivos superiores) e na mandíbula (os dentes podem ser trazidos para frente, extrusão do molar inferior, inclinação vestibular dos incisivos

inferiores. Em pacientes Classe III com elásticos, pode ser visto na maxila (movimento mesial e extrusão do molar superior, pequeno avanço da maxila, inclinação vestibular dos incisivos superiores) e na mandíbula (extrusão dos incisivos inferiores com extrusão lingual e distalização da arcada inferior) (FERAT & RUIZ, 2002). (BOTERO *et al.*, 2005) concluem em seu estudo que o uso de elásticos melhora a relação dos arcos, obtendo compensações dentoalveolares que permitem melhor função oclusal e mudanças estéticas

4.5 Citotoxicidade dos elásticos intermaxilares

PITHON *et al.*, 2008, mostraram que os elásticos de marca Morelli e Uniden mostrou elevada toxicidade, muito semelhantes aos resultados apresentados por (DOS SANTOS *et al.*, 2008). Outro estudo encontrou maior relação celular nas marcas Aditek, Abzil, Morelli e Uniden (LACERDA *et al.*, 2010). Em estudos diretamente em contato com o tecido animal, verificou-se que os elásticos de látex eram mais irritantes ao tecido conetivo que os sintéticos e apresentam maior superfície porosa (MARTINEZ *et al.*, 2016).

4.6 Perda de força elástica

Ao ser usados os elásticos na boca, as propriedades mecânicas são influenciadas por fatores inerentes ao material como saliva, Ph e dieta, fazendo que sua elasticidade varie. (DIAS *et al.*, 2005) de acordo com os estudos feitos, a força exercida por os elásticos depois de 2 horas diminui aproximadamente 30% e em 3 horas 40% (BRATU *et al.*, 2003); (MORIS *et al.*, 2009) encontraram uma menor porcentagem de perda de força nas primeiras duas horas com 14 a 17%. Na maioria dos estudos o comportamento depois de 12 horas a força há diminuído num 65 a 73% (WANG *et al.*, 2007).

Ao comparar elástico de látex com não látex, Kersey *et al.*, no ano 2003 demonstraram que o látex nas primeiras 4 horas mostrou uma força efetiva em força 77%, em 8 horas (75%), e 24 (75%), em elásticos não látex nas primeiras 4 horas mostraram uma força do 65%, em 8 horas (63%), e 24 (53%), além de isso estudos

feitos por FARFAN *et al.*, 2017); (NOTAROLBERTO, 2018); (KAMISSETTY *et al.*, 2014) afirmam que o elástico no látex perde mais força ao longo do tempo; evidenciando então que é mais efetivo o elástico de látex.

SEIBT *et al.* (2016) estudaram várias marcas de elásticos, ao observar nas 12 horas encontraram que American Orthodontics e Orthomundi mantiveram sua resistência um 81 e 77%, seguido por Morelli (76%) Uniden (67,3%) e Orthometric (63,9%). Outro estudo mostra a Ortho technology com um (83%), dentaurum (80%) e forestadent com (63%) (ALAVI *et al.*, 2014).

Como já sabemos, o elástico pode ser utilizado de um jeito diferente, tendo mais perda de força quando se utiliza para fazer uma tração intermaxilar comparado com tração intramaxilar (WANG *et al.*, 2007; SINGH *et al.*, 2012) mostram que quando se colocam num triangulo, a maior força é no vértice do triangulo, informação muito importante na seleção de como indicar o uso do paciente segundo sua necessidade.

Ao analisar o pH, alguns autores não encontraram nenhuma correlação, ne influência sobre a perda de força (SAUGET *et al.*, 2011; DOS SANTOS *et al.*, 2012); resultado diferente, no que o elástico deforma-se mais quando está num pH neutro de 7,2 (40%) em comparação com um pH ácido de 4,9 (11%), do mesmo modo evidencia-se deformação com ingesta de café (a temperatura aumenta sua deformação de 2 a 6%) e coca cola (0,5 a 4%) (DIAS *et al.*, 2005).

Depois de ser analisado as diferentes perdas de força segundo o tempo, para que não diminua até o ponto de não realizar sua função, então se fala que este deve ser trocado cada 6 a 8 horas (KERSEY *et al.*, 2003 & WANG *et al.*, 2007), embora outro estudo fale que, se não há descontinuidade ou por razões de higiene clinica recomenda-se trocar o elástico cada 24 horas. (BEATTIE *et al.*, 2004).

Com tudo o exposto, podemos pensar: Que quantidade de degradação da força é significativa? E embora não haja nenhuma resposta clara e pode depender da quantidade de força e precisão desejando pôr o clinico, foi utilizada uma diferença do 10% como medida que pode ser significativa (KERSEY *et al.*, 2003) também tem variabilidade do 50% à resistência de tração comparando elásticos do mesmo material, do mesmo lote e estiramento baixo nas mesmas condições

(WONG, 1976); (MANSOUR, 2017) também se encontrou grandes variações no nível de força de até 30 gr (1 oz) no mesmo pacote; será necessário começar com uma força maior do mesmo, que o que se precisa? Ou terminar com uma força menor que a desejada, depois de um período curto de tempo na boca (KERSEY *et al.*, 2003), por exemplo, utilizando uma força do 8 ao 14% por em cima da força de compensação necessária para o movimento (SEIBT *et al.*, 2016).

No presente ano, Massud demonstrou diferença significativa se fosse influenciada positivamente ao paciente ao usar o elástico enviando mensagens de motivação e lembrando-lhe a importância de seu uso através do whatsapp dois dias por semana como “use os elásticos, o sucesso do tratamento depende de isso, estou contando com você” “amanhã já é sexta feira, lembre usar elásticos no fim de semana” (POLUR & PECK, 2010), propuseram uma ideia de ter um web site ou aplicativo o qual pode ajudar aos profissionais para selecionar o tipo de elástico segundo a distância para que seja efetivo o movimento. (MASSUD *et al.*, 2019) realizaram um estudo verificando a efetividade da cooperação com incentivo positivo por meio de mensagens de texto e encontraram maior correção 3,7 vezes mais no grupo que recebeu as mensagens de texto.

5. CONCLUSÕES

- A maior perda de força ocorre nas primeiras três horas de uso dos elásticos em 40%, ajudando também substâncias que comemos diariamente, como café, coque e o ph de sua boca.

- Verificou-se que os elásticos de látex podem gerar uma reação alérgica em 0,2 a 6% da população, para a qual o silicone elástico é utilizado como alternativa, mas quando comparado em situações semelhantes, o elástico fabricado a partir de borracha natural.

- O ortodontista tem que conhecer muito bem as medidas, formas de uso de elásticos y cada caso para não gerar efeitos negativos como retro inclinação ou pro inclinação exagerada dos incisivos, perda de ancoragem, extrusão e rotações indesejáveis, problemas periodontais, adaptação de mordidas duplas e reabsorção radicular.

- Os elásticos intermaxilares são indicados corrigir alguns problemas de assimetria, como inclinação anterior da plana oclusão, mordida cruzada unilateral, desvio da linha média y falta de intercuspidação.

- Elásticos têm uma desvantagem mudança de cor dos elásticos devido à sujeira e defeitos de fabricação.

- É uma técnica fácil de usar pelo paciente, o conforto e o baixo custo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AJU, I.; BINTIANA, S.; DJAHARUDDIN, I. Force degradation trend of latex orthodontic elastics after 48 hours stretching. **Clinical Cosmetic and Investigational Dentistry**, v. 10, p. 211-220, 2018.

ALAVI, S.; TABATABAIE, A. R.; HAJIZADEH, F.; ARDEKANI, A. H. An In-vitro comparison of force loss of orthodontic non-latex elastics. **J Dent**, v. 11, n. 1, p. 10-16, 2014.

ARAS, I.; PASAOGLU, A. Class II subdivision treatment with the forsus fatigue resistant device vs intermaxillary elastics. **Angle Orthodontist**, v. 87, n. 3, p. 371-376, 2017.

BALLETE, F.; DA SILVA, W. J. Estudo da degradação da força gerada por elásticos ortodônticos sintéticos. **R Dental Press Ortopodon Ortop Facial**, v. 11, n. 6, p. 52-61, 2006.

BEATTIE, S.; MONAGHAN, P. An In vitro study simulating effects of daily diet and patient elastic band change compliance on orthodontic latex elastics. **Angle Orthodontist**, v. 74, n. 2, p. 234-239, 2004.

BELTRI, P.; BARTOLOME, B.; TORRES, L.; PLANELLS, P. La alergia al látex en la consulta dental. **Cient. Dent.**, v. 2, n. 2, p. 133-9, 2005.

BELL, W. D. A study of applied force as related to the use of elastics and coil springs. **Angle Orthod.**, v. 21, n. 3, p. 151-154, 1951.

BISHARA S.E., ANDREASEN G.F. A comparison of time related forces between plastic elastiks and latex elastics. **Angle Orthod.**, v. 40, n. 4, p. 319-328, Oct 1970.

BORGES J. C.; GALLO, D. B.; SANTANA, R. M.; GUARIZA-FILHO, O.; CAMARGO, E. S.; TANAKA, O. M. Influence of diferent beverages on the forcé degradation of intermaxillary elastics: an *in vitro* study. **J Appl Oral Sci**, v. 21, n. 3, p. 145-149, 2013.

BOTERO, E. G.; BETANCOURT, J. J.; CARRILLO, N.; PIEDRAHITA, M. T. Evaluacion de los cambios esqueléticos y dentales producidos con el tratamiento con placas de acetato y elásticos de clase III en pacientes con mesio-relacion esquelética y dental en deticion primaria o mixta temprana. **Rev Fac de Odont Univ de Ant.** v. 16, n. 12, p. 71-80, 2005.

BRATU, C. D.; FLESER, C.; GLAVAN, F. The effect of intermaxillary elastics in orthodontic therapy. **TMJ**, v. 54, n. 4, 2004.

CASTANHA, J. F.; HAYASAKI, S. M.; HENRIQUES, R. P. Orthodontic elastics: how to select them to obtain the best effectiveness. **J Bras Ortodon Ortop Facial**, v. 8, n. 48, p. 472-475, 2003.

CASTRO, L. J.; MORENO, L. P.; ZARATE, A. G.; OCAMPO, A. M.; REYNA, M. S. Distribucion de esfuerzos y desplazamientos en condilo-disco de la ATM con elasticos clase III. **Revista Colombia de Investigacion en Odontologia**, v. 5, n. 15, p. 188-197, 2014.

CRUZ, M. A.; ALIAGA, A.; SOLDEVILLA, L.; JANSON, G.; YATABE, M.; ZUAZOLA, R. V. Extreme skeletal open bite correction with vertical elastics. **Angle Orthodontist**, v. 87, n. 6, 2017.

DE VILELLA, O. O desenvolvimento da Ortodontia no Brasil e no mundo. **R Dental Press Ortodon Facial**, v. 12, n. 6, p. 131-156, 2007.

DIAS, A. T.; BARBOSA, M. P.; MARCIO, R. In vitro analysis of orthodontics elastics in acid and in basic acquous solutions. **18th International Congress of Mechanical Engineering**, November 2005.

DOS SANTOS, R. L.; PITHON, M. M.; OLIVEIRA, M. V.; MENDES, G. S.; RUELLAS, A. C. Cytotoxicity of intraoral orthodontic elastics. **Braz J Oral Sci.**, v. 7, n. 24, Mar 2008.

DOS SANTOS, R. L.; PITHON, M. M.; MARTINS, F. O.; ROMANOS, M. T. Cytotoxicity of orthodontic elastics: In vitro investigation with on L929 mouse fibroblasts. **Braz J Oral Sci 2010**, v. 9, n. 3, p. 366-370, 2010.

DOS SANTOS, R. L.; PITHON, M. M.; VILLELA, M. T. The influence of pH levels on mechanical and biological properties of nonlatex and latex elastics. **Angle Orthodontist**, v. 82, n. 4, 2012.

FARFAN, R. M.; MATTOS-VELA, M. A.; SOLDEVILLA, L. C. Degradacion de la fuerza de los elásticos intermaxilares de latex y no latex. **Int. J. Odontostomat**, v. 11, n. 3, p. 363-368, 2017.

FERAT, M. J. R.; RUIZ, P. H. Elásticos intermaxilares. **Oral Año 3**, v. 3, n. 11, p. 150-152, 2002.

FERNANDES, D. J.; ABRAHAO, G. M.; ELIAS, C. N.; MENDES, A. M. Force relaxation characteristics of medium force orthodontic latex elastics: a pilot study. **ISRN Dent.**, 2011:536089, 2011.

GANDINI, P.; GENNAI, R.; BERTONCINI, C.; MASSIRONI, S. Experimental evaluation of latex-free orthodontic elastics behavior in dynamics. **Prog Orthod.**, v. 8, n. 1, p. 88-99, 2007.

GHERSI, M. V.; GURROLA, B.; CASASA, A. Correccion de maloclusión clase II, elasticos clase II- Caso clinico. **Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría**, 2016.

GIOKA, C.; ZINELIS, S.; ELIADES, T.; ELIADES, G. Orthodontic latex elastics: a force relaxation study. **Angle Orthodontist**, v. 76, n. 3, 2006.

HANSON, M.; LOBNER, D. In vitro neuronal cytotoxicity of latex and nonlatex orthodontic elastics. **J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 126, p. 65-70, 2004.

HOWARD, R. S.; NIKOLAI, R. J. On the relaxation of orthodontic elastic threads. **Angle Orthod.**, v. 49, n. 3, p. 167-172, Jul 1979.

KANCHANA, P.; GODFREY, K. Calibration of forcé extension and force degradation characteristics of orthodontic latex elastics. **J Orthod Dentofac Orthop**. v. 118, n. 3, p. 280-7, 2000.

KAMISSETTY, S. K.; NIMAGADDA, C.; BEGAM, M. P.; NALAMOTU, R.; SRIVASTAV, T.; SHWETHA, G. S. Elasticity in elastics-an in-vitro study. **Journal of International Oral Health**, v. 6, n. 2, p. 96-105, 2014.

KERSEY, M. L.; GLOVER, K. E.; HEO, G.; RABOUD, D.; MAJOR, P. W. A Comparison of dynamic and static testing of latex and nonlatex orthodontic elastics. **Angle Orthodontist**, v. 73, n. 2, 2003.

KOYAMA, I.; IINO, S.; ABE, Y.; TAKANO-YAMAMOTO, T.; MIYAWAKI, S. Differences between sliding mechanics with implant anchorage and straight-pull headgear and intermaxillary elastic in adults with bimaxillary protrusion. **European Journal of Orthodontics**, v. 33, p. 126-131, 2011.

LOMBARDO, L.; COLONNA, A.; CARLUCCI, A.; OLIVERIO, T.; SICILIANI, G. Class II subdivisión correction with clear aligners using intermaxillary elastics. **Progress in Orthodontics**, v. 19, n. 32, 2018.

LOPEZ, N.; VICENTE, A.; BRAVO, L. A.; CALVO, J. L.; CANTERAS, M. In vitro study of force decay of latex and non-latex orthodontic elastics. **European Journal of Orthodontics**, v. 34, p. 202-207, 2012.

LORIATO, L. B.; MACHADO, A. W.; PACHECO, W. C. Considerações clínicas e biomecânicas de elásticos em Ortodontia. **R Clin Ortodon Dental Press**, Maringá v. 5, n. 1, 2006.

MANSOUR, A. Y. A comparison of orthodontic elastic forces: Focus on reduced inventory. **Journal of Orthodontist Science**, v. 6, n. 4, Oct/Dec 2017.

MARTINEZ, S.; GATON, P.; ROMANO, F. L.; ROSSI, A.; FUKADA, S. Y.; FILHO, P. N.; CONSOLARO, A.; BEZERRA, R. A.; BEZERRA, L. A. Latex and non-latex orthodontic elastics: In vitro and in vivo evaluations of tissue compatibility and surface structure. **Angle Orthodontist**, v. 86, n. 2, p. 278-84, 2016.

MARTINS, R. P. Elásticos intermaxilares: qual escolher e quando pedir para o paciente trocá-los. **Rev Clin Ortod Dental Press**, v. 15, n. 4, p. 40-42, Ago-Sep 2016.

MASSUD, S. M.; CONSTANTINO, M.; CASTRO, A. C.; CAPELOZZA, L.; RODRIGUES, R. The influence of text messages on the cooperation of class II patients regarding the use of intermaxillary elastics. **Angle Orthodontist**, v. 89, n. 1, p. 111-116, 2019.

MAZA, P.; RODRIGUEZ, M. I. Cambios cefalometricos en pacientes adultos con el uso de elásticos clase II. **Odous Científica**, v. 11, n. 1, p. 7-14, 2010.

MORIS, A.; SATO, K.; DE LUCCA, A. F.; NASCIMENTO, J. E.; LOUREIRO, F. R. Estudo in vitro da degradação da força de elásticos ortodônticos de látex sob condições dinâmicas. **R Clin Ortodon Dental Press**, Maringá, v. 14, n. 2, p. 95-108, 2009.

NOTAROBERTO, D. F. C.; MARTINS, E.; MARTINS, M.; GOLDNER, M. T. A.; MENDES, A. M.; QUINTÃO, C. C. A. Force decay evaluation of latex and non-latex orthodontic intraoral elastics: in vivo study. **Dental Press J Orthod.**, v. 23, n. 6, p. 42-7, Nov- Dec 2018.

OZBILEK, S.; GUNGOR, A. Y.; CELIK, S. A pilot study and new approach for treating Class II malocclusion. **Angle Orthodontist**, v. 87, n. 4, p. 505-512, 2017.

PITHON, M. M.; DOS SANTOS, R. L.; RUELLAS, A. C.; SANTANNA, E. F.; ROMANOS, M. T.; MENDES, G. S. Avaliação in vitro da citotoxicidade de elásticos ortodônticos intermaxilares. **Rev. Odonto Cienc.**, v. 23, n. 3, p. 287-290, 2008.

PITHON, M. M.; SANTANA, D. A.; SOUSA, K. H.; ANDRADE, I. M. Does chlorhexidine in different formulations interfere with the force of orthodontic elastics. **Angle Orthodontist**, v. 83, n. 2, p. 313-318, 2013.

POLUR, I.; PECK, S. Orthodontic elastics: Is some tightening needed. **Angle Orthodontist**, v. 80, n. 5, p. 988-989, Sep 2010.

SAUGET, P. S.; STEWART, K. T.; KATONA, T. R. The effect of pH levels on nonlatex vs latex interarch elastics. **Angle Orthodontist**, v. 81, n. 6, p. 1070-1074, 2011.

SEIBT, S.; SALMORIA, I.; CERICATO, G. O.; PARANHOS, L. R.; ROSARIO, H. D. EL HAJE, O. Comparative analysis of forcé degradation of latex ortgodontic elastics of 5/16" diameter: an *in vitro* study. **Minerva Stomatolgic**, v. 65, n. 5, p. 284-290, 2016.

SINGH, V. P.; POKHRAEL, P. R.; PARIEKH, K.; ROY, D. K.; SINGLA, A.; BISWAS, K. P. Elastics in orthodontics: a review. **Health Renaissance**, v. 10, n. 1, p. 49-56, Jan-Apr 2012.

TUNCER, Z.; OZSOY, F. S.; POLAT-OZSOY, O. Dolor autoinformado asociado al uso de elásticos intermaxilares comparado con el dolor experimentado después de la colocación incial del arco. **Angle Orthodontics**, v. 81, n. 5, 2011.

WANG, T.; ZHOU, G.; TAN, X.; DONG, Y. Evauation of force degradation characteristics of orthodontist latex elastic in vitro and in vivo. **Angle Orthodontist**, v. 77, n. 4, p. 688-693, 2007.

WONG, A. K. Orthodontic elastic materials. **Angle Orthodontist**, v. 46, n. 2, p. 196-205, Apr 1976.