

**FACSETE**

**TATIELLE DE PAULA COSTA**

**ASPECTOS COMPARATIVOS ENTRE ELÁSTICOS  
ORTODÔNTICOS COMPOSTOS POR LÁTEX E OUTROS  
MATERIAIS**

**GOIÂNIA (GO)  
2018**

**TATIELLE DE PAULA COSTA**

**ASPECTOS COMPARATIVOS ENTRE ELÁSTICOS  
ORTODÔNTICOS COMPOSTOS POR LÁTEX E OUTROS  
MATERIAIS**

Artigo apresentado à FACSETE,  
como parte das exigências para a  
obtenção do título de especialista.

Orientador: Esp. PAULO CÉSAR  
JAKOB

**GOIÂNIA (GO)  
2018**

**TATIELLE DE PAULA COSTA**

**ASPECTOS COMPARATIVOS ENTRE ELÁSTICOS  
ORTODÔNTICOS COMPOSTOS POR LÁTEX E OUTROS  
MATERIAIS**

Relatório final, apresentado à  
FACSETE, como parte das  
exigências para a obtenção do título  
de especialista.

Goiânia, 16 de fevereiro de 2018.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. ( Esp. Paulo César Jakob)  
FACSETE

---

Prof. (Dr. Sérgio Ricardo Jakob)  
FACSETE

---

Prof. (Ms. Lívio Camargo )  
FACSETE

## **Resumo**

Existem vários estudos comparando os tipos de elásticos ortodônticos, os elásticos de látex e não látex ou sintéticos. Como os históricos de alergia ao látex tem sido cada vez mais frequente, os elásticos não látex ou sintéticos tem se tornado cada vez mais populares. Uma grande preocupação dos ortodontistas é sobre a comparação na degradação de força dos elásticos de látex e não látex ou sintéticos, analisando as propriedades mecânicas de cada uma deles. Este trabalho de revisão de literatura teve como objetivo comparar os elásticos compostos por látex e outros materiais, relacionando a degradação dos elásticos ao longo do tempo e suas indicações com relação a citotoxicidade e possíveis reações alérgicas em pacientes com histórico de alergia conhecida.

**Palavras-chave:** látex e não látex; degradação de força; citotoxicidade.

## **Introdução**

Os elásticos ortodônticos são usados com diferentes finalidades, tais como: fechamento de espaço, a separação dos dentes para colocação de bandas ortodônticas, além da correção interarcadas. Existem dois tipos de elásticos, os feitos de látex e os não látex ou sintéticos. Como os históricos de alergia ao látex tem sido cada vez mais frequente, os elásticos não látex ou os sintéticos tem se tornado cada vez mais populares.

Existem vários estudo comparando os dois tipos de elásticos, analisando as propriedades mecânicas, a degradação dos elásticos ao longo do tempo e as variedades de fatores presentes na cavidade bucal, tais como: pH , temperatura, ação enzimática e microbiana, e rotina de higiene oral do paciente.

O látex não esta na categoria de materiais inteiramente inofensivos. Sabe-se que o látex não é totalmente biocompatível e como são amplamente utilizados em clínicas ortodônticas, os efeitos citotóxicos que podem produzir precisam ser levados em consideração, devido ao seu contato contínuo e prolongado com a mucosa.

No entanto, os estudos demonstram que ambos os tipos de elásticos sofreram perda na degradação de força, porém há uma diferença significativa entre os elásticos de látex e não látex. Os elásticos não látex são deformados com o uso com maior facilidade do que os feitos de látex. Mas os elásticos livres de látex podem substituir os produtos feitos de látex se forem alterados com maior frequência.

O objetivo do presente trabalho é comparar os elásticos compostos por látex e outros materiais, relacionando a degradação dos elásticos ao longo do tempo e suas indicações com relação a citotoxicidade e possíveis reações alérgicas em pacientes com histórico de alergia conhecida.

## **Proposição**

O objetivo do presente trabalho foi elucidar, através de levantamento bibliográfico:

1. A comparação entre os elásticos e a relação entre a degradação destes ao longo do tempo;
2. E suas indicações ligadas a citotoxicidade e possíveis reações alérgicas em paciente com histórico de alergia conhecida.

## Revisão de Literatura

Russell et al (2001) relataram que o aumento da incidência de alergias ao látex levou ao desenvolvimento de produtos de ortodontia não látex. O estudo comparou as propriedades mecânicas dos elásticos de látex e de não látex ortodôntico. Os elásticos testados foram de 2 fabricantes (GAC e Masel) e feitos de 2 materiais (látex e não látex). As propriedades testadas incluíram área de seção transversal, força de quebra, carga de pico, estresse de pico, rigidez, módulo, histerese e relaxamento de carga 24 horas. Os dados foram analisados com testes de 1 amostra, análise de variância e teste Fisher PLSD. Entre o GAC e o Masel, os elásticos GAC não látex apresentaram maiores esforços de ruptura do que os elásticos Masel não látex. Os elásticos de látex Masel tiveram maiores forças de ruptura do que os elásticos Masel não látex. Os elásticos GAC não látex apresentaram propriedades viscoelásticas mais do que os elásticos de látex GAC e os elásticos Masel não látex. No entanto, os elásticos Masel foram mais viscoelásticos do que os elásticos GAC. As forças geradas pelos elásticos diminuíram durante 24 horas para uma carga média aproximada de 75% dos valores dos fabricantes (elásticos GAC látex, Masel látex e elásticos Masel não látex) e a 60% para os elásticos não látex GAC. As propriedades mecânicas dos elásticos não látex não foram comparáveis às dos elásticos de látex. Portanto, a escolha clínica dos elásticos deve basear-se na história clínica do paciente e nas propriedades mecânicas específicas do tipo de elástico.

Palosuo et al (2002), afirmaram que para minimizar a concentração de alérgicos a produtos de látex e para prevenir a sensibilidade ao látex de borracha natural, é necessário, que o desenvolvimento de alergia clínica seja reconhecido como interesse mútuo para fabricantes de borracha e autoridades reguladoras de saúde. No entanto, medir a proteína total, o método principal atualmente disponível, não pode ser considerado uma medida regulatória satisfatória para controlar o conteúdo de alérgicos. Métodos específicos estão disponíveis em determinados laboratórios para demonstrar pacientes alérgicos a produtos de borracha, mas os métodos não possuem padronização. Atualmente, um teste comercial tornou-se disponível para medir pacientes alérgicos. Esses métodos são específicos, eles podem ser adequadamente padronizados, e eles são de sensibilidade e reprodutibilidade suficientes. A utilização destes novos métodos de avaliação dos níveis limiares que, no devido tempo, se tornam diretrizes para a indústria da borracha e as autoridades regulatórias de saúde está se tornando possível. Eventualmente, este progresso deverá levar a uma diminuição da incidência de alergia ao látex.

Hwang e Cha (2003) estudaram que as bandas de borracha de látex são rotineiramente usadas para fornecer força ortodôntica. No entanto, como a incidência de reações alérgicas ao látex está aumentando, o uso de

alternativas de não látex também está aumentando e a avaliação das propriedades mecânicas dos produtos de substituição está se tornando mais importante. Os autores compararam as propriedades mecânicas das bandas de borracha ortodôntica de látex e silicone através de testes estáticos em condições secas e úmidas e verificaram suas propriedades biológicas (citotóxicas). Foram testadas três marcas de látex e 1 marca de bandas de borracha de silicone. Quando estendido para 300% do diâmetro do lúmen, o grupo de silicone teve uma força inicial igual a 83% das especificações do produto; este foi o menor dos 4 grupos. Todas as 4 marcas apresentaram quantidades notáveis de degradação da força na extensão de 300% quando submetidas a imersão em saliva isso se aproximou de uma queda de força de 30% ao longo de 2 dias. As bandas de látex seguiram um padrão similar de degradação da força, ao passo que as bandas de silicone mostraram um aumento maior na decomposição da força à medida que o comprimento da extensão aumentou. As bandas de silicone foram menos citotóxicas do que 2 dos 3 tipos de látex. Embora as bandas de silicone apresentassem a menor discrepância da degradação da força entre as condições de ar e saliva, a quantidade de degradação da força era a maior.

Kersey et al (2003) determinaram os efeitos de alongamentos repetidos (testes cíclicos) e testes estáticos nas propriedades de degradação da força de dois tipos diferentes de elásticos ortodônticos de um único fornecedor. Foram utilizadas amostras de elásticos de 0,25 polegadas, 4,5 oz (6,35 mm, 127,5 g) de látex e não-látex e um tamanho de amostra de 12 elásticos por grupo foi testado. O teste estático envolveu esticar os elásticos até três vezes o diâmetro interno comercializado (19,05 mm) e medir os níveis de força em intervalos de 24 horas. O teste clínico usou a mesma extensão inicial, mas fez o ciclo dos elásticos com 24,7 mm adicionais para simular a extensão com a abertura máxima na boca. Ambos os tipos de elástico tiveram forças iniciais semelhantes que estavam estatisticamente abaixo da força comercializada (122 e 118 g para elásticos látex e não látex, respectivamente) a três vezes o diâmetro interno comercializado. O teste clínico causou significativamente mais perda de força e essa diferença ocorreu principalmente nos primeiros 30 minutos. Para os elásticos testados estaticamente, a porcentagem de força inicial remanescente em 4, 8 e 24 horas foi de 87%, 85%, 83% e 83%, 78%, 69% para os elásticos látex e não látex, respectivamente. Para os elásticos testados clinicamente, a porcentagem de força inicial que permaneceu em 4, 8 e 24 horas foi de 77%, 76%, 75% e 65%, 63%, 53% para elásticos látex e não látex, respectivamente.

Hanson e Lobner (2004) analisaram que embora a toxicidade de muitos materiais dentários tenha sido cuidadosamente investigada, a toxicidade dos elásticos ortodônticos não foi amplamente testada. Avaliaram a neurotoxicidade de 3 látex e 3 elásticos ortodônticos não látex. As peças de tamanho padrão de



cada material de 3 fabricantes (American, Masel e GAC) foram colocadas em inserções de poços de cultura, permitindo que o material fosse exposto aos meios de banho de cultura sem causar ruptura física das células. A morte celular foi quantificada por análise da liberação da enzima citosólica lactato desidrogenase. A exposição de culturas corticais aos elásticos não 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 (etilenodiaminotetraacetato de cálcio dissódico). Como muitos látex usam compostos contendo zinco no processo de prevulcanização, e a morte induzida possui características semelhantes à morte neuronal induzida por zinco, parece provável que a toxicidade dos elásticos de 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 possuem maior citotoxicidade in vitro do que os elásticos não látex, o uso de elásticos de látex na ortodontia é aceitável.

Beattie et al (2004) investigaram os efeitos da exposição alimentar e a adesão do paciente à alteração da elasticidade na degradação das forças em bandas elásticas de látex de média e média densidade de 3/16 polegadas durante um dia de desgaste clínico simulado. Após a exposição em tensão leve às dietas diárias e com base no cumprimento das instruções sobre a mudança dos elásticos ortodônticos, os elásticos foram testados em modo de tração, alongando-se até 25 mm, onde a carga foi registrada em newtons. Foram examinadas as bandas de três fabricantes, Rocky Mountain Orthodontics (RMO), 3M Unitek (UNO) e American Orthodontics (AMO), com 10 bandas por grupo, por fabricante, formando uma coorte. A análise de variância de dois sentidos e os testes de diferença honestamente significativos de Tukey-Kramer foram utilizados para identificar significância estatística ( $P > 0,05$ ). Com relação às bandas de um único fabricante, não foram encontradas diferenças entre os níveis diários de conformidade com a dieta / paciente. No entanto, diferenças ( $P < .0001$ ) foram encontradas entre as bandas dos fabricantes.  $RMO > UNO > AMO$  em todos os ambientes. Durante um período de 24 horas, os elásticos de látex mantêm a carga aplicada nos ambientes orais simulados.

Gioka et al (2006) avaliaram o relaxamento forçado de elásticos de látex ocorrendo dentro de 24 horas de extensão e estimaram a extensão necessária para atingir a força relatada. Foram montados cinco espécimes de tamanhos de força e tamanho de elasticidade de látex de vários fabricantes em uma configuração customizada capaz de monitorar níveis de força em tempo real com um modo contínuo e sem intervenção do operador. A porcentagem de relaxamento da força foi estimada a partir dos níveis inicial e de 24 horas, e os resultados foram analisados com análise de variância unidirecional e o teste de Tukey em  $\alpha = 0,05$  nível de significância. Os elásticos mostraram

relaxamento da força na ordem de 25%, que consistiu em um componente inicial de declive alto e uma parte latente da taxa diminuída. O maior relaxamento ocorreu nas primeiras 3-5 horas após a extensão, independentemente do tamanho, do fabricante ou do nível de força do elástico. As curvas de relaxamento global, bem como inicial, foram ajustadas às equações, que descreveram a variação de força com o tempo. A extensão elástica para atingir a força relatada foi encontrada entre 2,7 e cinco vezes o comprimento original. Os elásticos de látex mostram relaxamento da força na ordem de 25%, que consiste em um componente inicial de alta inclinação e uma parte latente da taxa diminuída. A maior parte do relaxamento ocorre dentro das primeiras 3-5 horas após a extensão, independentemente do tamanho, do fabricante ou do nível de força do elástico. A regra empírica de "3" mostra uma variação notável, variando de 2,7 a cinco.

Gandini et al (2007) pesquisaram que os produtos livres de látex foram introduzidos em ortodontia após um crescimento no número de casos de alergia ao látex relatados. Assim compararam a eficiência entre os elásticos não látex e látex que são normalmente utilizados em clínicas. 80 elásticos livres de látex e 80 látex foram divididos em 4 grupos de 20 elásticos. Cada grupo foi exposto a um número variável de ciclos de abertura / fechamento (100, 1200, 2400 ou 4800), utilizando uma máquina especialmente adaptada que simulou o alongamento desses produtos elastoméricos durante a dinâmica da boca. A máquina ampliou o diâmetro interno dos elásticos de 3 a 5 vezes a sua dimensão original (sendo a extensão comparável à experimentada durante os movimentos de abertura / fechamento da boca). Em seguida, os elásticos foram submetidos a um teste de tração dinâmico usando a máquina Instron 4301 para avaliar a possível perda e deformação da força. Os diferentes resultados dos exames foram analisados utilizando o teste de Student e o teste ANOVA de Tuckey. Os resultados do teste mostraram diferenças entre os dois tipos de elásticos, particularmente no comportamento do diâmetro interno: o aumento no diâmetro interno dos elásticos não látex foi pronunciado. As forças aplicadas por ambos os tipos de elásticos foram semelhantes até 2400 ciclos de abertura / fechamento foram alcançados. Posteriormente, os elásticos de não látex perderam uma força maior ( $p < 0,01$ ). Os resultados do teste sugerem que os elásticos livres de látex devem ser substituídos com mais frequência do que os elásticos convencionais em látex.

Wang et al (2007) avaliaram as características da degradação da força de elásticos de látex em aplicações clínicas e estudos in vitro. As amostras de elásticos de látex de 3/16 polegadas foram investigadas e 12 alunos entre as idades de 12 e 15 anos foram selecionados para as tramas intermaxilares e intramaxilares. Os elásticos nos grupos de controle foram fixados em saliva artificial e condições de sala seca e foram esticados em 20 mm. A análise de variância variada e análise de regressão não linear foi utilizada para identificar

significância estatística. No geral, houve diferenças estatisticamente significativas entre os diferentes métodos e intervalos de observação. Nos intervalos de tempo de 24 e 48 horas, a força diminuiu durante o teste in vivo e na saliva artificial ( $P < 0,001$ ), enquanto que não houve diferenças significativas nas condições da sala seca ( $P > 0,05$ ). Na tração intermaxilar, a porcentagem de força inicial remanescente após 48 horas foi de 61%. Na tração intramaxilar e na saliva artificial, o percentual da força inicial restante foi de 71% e, na sala, 86% da força inicial permaneceram. A degradação da força dos elásticos de látex era diferente de acordo com suas condições ambientais. Houve significativamente mais degradação da força na tração intermaxilar do que na tração intramaxilar. A condição da sala seca causou a menor perda de força. Houve algumas diferenças entre os grupos nos diferentes tempos para começar a usar elásticos na tração intermaxilar, mas não houve diferenças significativas na tração intramaxilar.

Santos et al (2009) avaliaram que o látex natural não se enquadra na categoria de materiais que são totalmente inofensivos. Em um estudo in vitro testaram a hipótese de que não há diferença na citotoxicidade entre os elásticos de diferentes cores e os de diferentes fabricantes. Foram comparados elásticos diferentes intravenosos de látex de diferentes cores (5/16 = 7,9 mm, carga média). A amostra foi dividida em 7 grupos de 24 elásticos cada: Grupo T (TP Orthodontics, elásticos de látex naturais, controle); Grupos U1, U2, U3, U4, U5 e U6 (Uniden, elásticos naturais de látex e elásticos coloridos, nomeadamente, verde, rosa, amarelo, vermelho e roxo, respectivamente). Os ensaios de citotoxicidade foram realizados usando meio de cultura celular contendo células do tipo epitelióide (linha Hep-2) derivado do carcinoma da laringe humano. A citotoxicidade foi avaliada usando o teste de "absorção de tinta", que foi empregado em dois momentos diferentes (0 e 24 h). Os dados foram comparados por análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). Houve diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) entre o Grupo T e todos os outros grupos (U1, U2, U3, U4, U5 e U6) a 0 e 24 h. Não foi encontrada diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) entre os grupos U1 e U5, U1 e U6, U2 e U3, U2 e U4, U2 e U5, U2 e U6, U3 e U4, U3 e U5, U3 e U6, U4 e U5, U4 e U6, e U5 e U6 às 0 e 24 h. Os elásticos de TP Orthodontics promoveram menor lise celular em comparação com os elásticos Uniden independentemente da sua cor.

Tram et al (2009) compararam o relaxamento da força entre elásticos tradicionais de látex e diferentes marcas de elásticos não látex em uma solução simulada de saliva. Os elásticos de látex tiveram um relaxamento inicial de 15 por cento após 1 hora de incubação e mantiveram a força reduzida após 24 horas de incubação. Os elásticos sem látex perderam cerca de 20% de sua força após a primeira hora e continuaram a perder força após 24 horas de incubação, resultando em até 48% de relaxamento forçado. Os elásticos de

látex devem ser utilizados sempre que possível; no entanto, quando os elásticos não látex são justificados, o clínico deve levar em conta suas maiores forças iniciais, relaxamento forte da força e variabilidade entre as marcas.

SANTOS et al (2010) testaram a hipótese de que existe uma diferença de citotoxicidade entre os elásticos de separação de látex e de não látex ortodôntico. Cinco elásticos de separação intra-orais de diferentes fabricantes (quatro látex e um não látex) foram divididos em cinco grupos de 15 elásticos cada: Grupo MA (elásticos não látex, Masel), Grupo MO (látex natural, Morelli), Grupo DE (látex natural, Dentaurum), Grupo TP (látex natural, TP Orthodontics) e Group UN (látex natural, Unitek). O teste de citotoxicidade foi realizado utilizando culturas celulares (células HEP-2 epiteliais originárias de carcinoma da laringe humano) que foram submetidas ao teste de viabilidade celular com vermelho neutro (absorção de tinta) às 24, 48, 72 e 168 h. A análise de variância (anova) com comparações múltiplas e o teste de Tukey foi empregada ( $p < 0,05$ ). Os resultados não mostraram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos MA, DE, TP e UN em relação ao Grupo CC (controle celular) para tempos experimentais de 24, 48 e 168 h ( $p > 0,05$ ). Os óleos Morelli, Dentaurum, TP Orthodontics e Unitek induziram uma grande quantidade de lisas celulares às 72 h. Pode-se demonstrar que o elástico Masel induziu menor lise celular em comparação com outros elásticos, mas todas as marcas registradas foram clinicamente biocompatíveis. A separação dos elásticos ortodônticos é utilizada na região subgingival interdental com o objetivo de separar os dentes para a colocação de bandas ortodônticas. Contudo, o látex é conhecido por causar alergia. Como esses materiais são amplamente utilizados em ortodontia clínica, os cuidados com a citotoxicidade dos elásticos ortodônticos devem ser tomados. Assim, devem ser adquiridos materiais biocompatíveis clinicamente comprovados sempre que possível.

Sauget et al (2011) verificaram as características de degradação da força dos elásticos interativos de não-látex versus látex dentro da faixa normal de níveis salivares de pH. Dois grupos de não látex e um grupo de quase controle de látex foram testados. Os elásticos foram esticados para 15 mm e foram mantidos por 10 segundos (linha de base), 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 em 25 mm de ativação. Cada espécime foi usado uma vez. As medidas foram avaliadas utilizando análise de variância de três vias. A interação de três vias entre grupo, pH e tempo não foi significativa; a interação grupo por pH também não foi significativa. Entretanto, as interações pH-a-tempo e interativo foram significantes. Não foi observada correlação clinicamente significativa entre pH e degradação da força.

Fernandes et al (2011) avaliaram o relaxamento da extensão da força de diferentes fabricantes e diâmetros de elásticos de látex submetidos a testes de

tração estática em condições secas e úmidas. Foram utilizados tamanhos de amostra de 15 elásticos da American Orthodontics (AO) (Sheboygan, Wis), TP (La Porte, Ind) e Morelli Orthodontics (Sorocaba SP, Brasil). Produtos de força média equivalentes foram testados - 3/16, 1/4 e 5/16 polegadas de tamanho de lúmen de cada fabricante - fazendo um total de 1080 espécimes. Um aparelho foi projetado para simular ambientes orais durante o alongamento dos elásticos. As forças foram lidas após os períodos 1, 3, 6, 12 e 24 horas usando a Emic Testing Machine (Emic Co., São Paulo, Brasil) com velocidade de cruzamento de 30 mm / min e célula de carga de 20 N (Emic Co) . Os testes de Kruskal-Wallis e Dunn foram utilizados para identificar significância estatística. As diferenças estatísticas entre AO e as outras marcas foram observadas para todos os tempos de teste. Variação significativa nas propriedades mecânicas foi observada em elásticos de látex de Morelli. As relações entre cargas no período de 0 horas foram as seguintes: Morelli > AO > TP para 3/16 elásticos (P = 0,0016), 1/4 elásticos (P = 0,0016) e 5/16 elásticos (P = 0,0087). Encontraram diferenças significativas no relaxamento da extensão da força que foram observadas para os elásticos desses fabricantes. O tempo de relaxamento durante o período de 24 horas foi AO > Morelli > TP para 3/16 elásticos, AO > TP > Morelli para 1/4 elásticos e TP > AO > Morelli para 5/16 elásticos. O padrão de decaimento da força mostrou uma queda notável de forças durante 0 a 3 horas, um ligeiro aumento nos valores de força de 3 a 6 horas e uma redução progressiva da força em 6 a 24 horas.

Santos et al (2012) avaliaram a influência dos níveis de pH nos elásticos com intervalos no que se refere à degradação da força e à citotoxicidade. Um grupo não látex e um grupo látex foram testados. Os elásticos foram esticados para 25 mm e foram 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 medidas em 25 mm de ativação. O ensaio de citotoxicidade foi realizado utilizando culturas de células (linha celular de fibroblastos de ratinho L929), que foram submetidos ao teste de viabilidade celular com vermelho neutro ("absorção de tinta"). A degradação da força e a citotoxicidade foram avaliadas utilizando análise de variância, método de Sidak e teste de Tukey. As interações entre grupo, pH e tempo não mostraram diferenças estatisticamente significativas. O pH não interferiu diretamente nos resultados de degradação dos elásticos testados. O teste de citotoxicidade mostrou que o grupo de látex apresentou menor viabilidade celular quando comparado com o grupo não látex durante todo o experimento. Não foi observada correlação significativa entre pH, degradação da força e citotoxicidade.

Pithon et al (2016) propuseram uma avaliação na decadência da força entre os elásticos ortodônticos intermaxilares com ou sem látex no meio oral em diferentes intervalos de tempo. Os elásticos ortodônticos intermaxilares com e sem látex foram avaliados " clinicamente ". Inicialmente, 52 placas

termoplásticas de 1 mm de espessura foram feitas de acordo com o molde dos pacientes. Em seguida, os acessórios ortodônticos foram ligados às placas, o que manteve os elásticos distendidos ao longo do período experimental. A força lançada pelos elásticos a essa distância foi avaliada em 0, 12 e 24 horas. Os elásticos com e sem látex apresentaram deformação permanente e aumentaram o diâmetro interno ao longo de todo o período. Este estudo avaliou apenas três intervalos de tempo: 0, 12 e 24 horas. Se o comportamento foi avaliado em diferentes intervalos de tempo, diferentes comportamentos desses materiais podem ser revelados. Apenas um diâmetro dos elásticos com látex sofreram um nível mais alto de força final do que o tipo correspondente sem látex. Os outros diâmetros de elásticos com e sem látex não foram diferentes no final do período de avaliação.

## Discussão

A seleção adequada dos elásticos ortodônticos, o conhecimento de suas características e monitoramento cuidadoso da quantidade de força lançada em diferentes intervalos de tempo são dados indispensáveis para uma aplicação segura e satisfatória no tratamento ortodôntico. Existem os elásticos de borracha natural ou látex, que são obtidos a partir do extrato vegetal e processado até que o produto final seja obtido, e os elásticos de não látex ou sintéticos (PITHON et al, 2012). Coincidentemente (SANTOS et al, 2010) citaram que a borracha de látex natural tem sido cada vez mais utilizada como material ortodôntico.

Santos et al, 2010 relataram que embora os casos de alergia ao látex não são tão frequentemente vistos na literatura, as reações alérgicas têm sido relativamente prevalentes à medida que os produtos à base de látex se tornam comercialmente acessível. A maioria das reações alérgicas foram associadas ao uso de elásticos ortodônticos que se caracteriza pela presença de pequenas vesículas ou edemas agudos e queixas de coceiras e queimaduras. A alergia ao látex natural ocorre devido à presença de muitos tipos de proteínas e o pó cobrindo os elásticos ortodônticos, funcionando como um transportador para essas proteínas. Portanto, o desenvolvimento de elásticos sem látex tornaram-se cada vez mais importantes para o uso clínico. SANTOS et al, 2009 também afirmaram que a alergia causada pelas proteínas do látex, inclui hipersensibilidade imediata, reações alérgicas, inchaço e estomatites, lesões orais, reações respiratórias e até mesmo choque anafilático pode ser citado, na sua forma mais grave.

Pithon et al, 2016 sugeriram que a indicação para o uso de elásticos sintéticos ou não látex estejam relacionados a prevalência de grupos expostos e/ou pacientes com alergia ao látex. Coincidentemente o autor (PALOSUO et al, 2002) afirmaram que o elástico de látex tem sido amplamente utilizado na ortodontia desde o advento da especialidade. No entanto, o látex não está na categoria de materiais que se sabe serem inteiramente inofensivos. Assim como (SANTOS et al, 2010) relataram que muitos problemas de citotoxicidade são abordados, verificando que muitos corantes encontrados na fabricação do

látex colorido poderia ter algum efeito tóxico, mas esse efeito é clinicamente inofensivo.

Santos et al, 2010 avaliaram aspectos que pode descrever detalhadamente o comportamento de citotoxicidade do látex e os materiais não látex. Como eles são amplamente utilizados na ortodontia clínica, cuidados com a citotoxicidade de ligaduras elastoméricas devem ser tomadas por terem um contato muito próximo com a gengiva e a mucosa oral. Assim os materiais adquiridos devem, sempre que possível, ter sua biocompatibilidade comprovada clinicamente. Em concordância (SANTOS et al, 2009), afirmaram que o potencial de hipersensibilidade pode não ser relacionado ao potencial de citotoxicidade. Em outras palavras, o material pode ser alergênico, mas não citotóxico, embora o contrário pode não ser verdade. Como os elásticos de látex dentário são amplamente utilizados em clínicas ortodônticas, os efeitos citotóxicos que podem produzir devem ser levados em consideração, devido ao seu contato contínuo e prolongado com a mucosa. Sabe-se que o látex não é totalmente biocompatível, pois pode causar reações alérgicas, interagir com alimentos e medicamentos.

Santos et al, 2009 sustentaram que o principal fator de risco potencialmente citotóxico para o uso de elásticos intraorais seriam substâncias que podem ser liberadas pelos elásticos e ingeridas pelo paciente ao longo do tempo, causando doenças devido a acumulação de substâncias tóxicas. Kersey et al, 2003 relataram os efeitos adversos de reações ao látex, porém, produtos sintéticos foram oferecidos no mercado para pacientes sensíveis ao látex. As informações sobre o risco que os elásticos de látex representam para os pacientes são limitadas. Embora o risco ainda não esteja claro, não seria aconselhável prescrever elásticos de látex para um paciente com alergia conhecida.

Os resultados verificaram que ambos os elásticos com látex e aqueles sem látex têm reduções de força significativas e progressivas ao longo do tempo, 24 horas (PITHON et al, 2016). Enquanto (SANTOS et al, 2012) afirmaram que a degradação da força foi diretamente proporcional ao aumento no tempo de avaliação. Os elásticos sem látex mostraram melhor desempenho com maior liberação de força e menor perda de degradação quando comparados com elásticos de látex ao longo de todo o experimento. No entanto



(MEYERS et al, 1999), demonstraram que ambos os tipos de elásticos mostrou perda na degradação de força, porém há uma diferença significativa entre os elásticos de látex e não látex. Os elásticos não látex são deformados com o uso com maior facilidade do que os feitos de látex. Mas os elásticos livres de látex podem substituir os produtos feitos de látex se forem alterados com maior frequência.

Russell et al, 2001 publicaram uma avaliação das propriedades mecânicas dos elásticos de látex e não látex proporcionando uma visão sobre o comportamento desses produtos. Os elásticos de látex ou não látex não foram similares em seu comportamento. Além disso, a força ao longo do tempo variou com o fabricante, assim sendo, concluíram que os elásticos com látex tinham maior resistência ao decaimento em comparação com os elásticos sem látex. Enquanto (PITHON et al, 2013) avaliaram as propriedades mecânicas dos elásticos com e sem látex, observando uma degradação da força significativamente maior nos elásticos sem látex. Essa discrepância pode ter ocorrido porque este estudo foi conduzido in vitro com pH constante (saliva artificial) e uma temperatura fixa de 37° C.

Sauget et al, 2011 afirmaram que nenhuma relação significativa entre pH e força na decadência foi observada, maior consistência no dimensionamento, espessura e uniformidade é necessária para a realização de estudos de comportamento dos elásticos interativos sem látex e látex. Coincidentemente (SANTOS et al, 2012) concluíram que dentro dos limites do estudo in vitro, não foi observada correlação significativamente entre pH, a degradação da força e a citotoxicidade. O tempo de uso e as imperfeições na forma dos elásticos tiveram mais influência e contribuíram para a variabilidade nos resultados.

Na cavidade oral, os elásticos estão comprometidos por vários fatores, tais como pH, composição da saliva, presença de diferentes alimentos, atividade oral e rotina de higiene dental do paciente. Portanto, para avaliação desses materiais o método mais preciso seria mantê-los diretamente na meio bucal (Pithon et al, 2016). Enquanto que, Sauget et al 2011, afirmaram que o pH não é um contribuinte significativo para a força de deterioração. Durante o experimento, o tempo parecia ser influente na diminuição de força, independentemente do pH.

## **Conclusão**

De acordo com o levantamento bibliográfico realizado neste trabalho, pôde-se concluir que:

1. Ambos os elásticos sofrem perda na degradação de força, porém, há uma diferença significativa entre os elásticos de látex e não látex. Os elásticos não látex são deformados com o uso com maior facilidade do que os feitos de látex. Mas os elásticos livres de látex podem substituir os produtos feitos de látex se forem alterados com maior frequência;
2. Embora os casos de alergia ao látex não seja frequentemente visto na literatura, as reações alérgicas têm sido prevalente à medida que os produtos se tornam comercialmente acessível. Portanto, o desenvolvimento de elásticos sem látex tornam-se cada vez mais importante para o uso clínico e não seria aconselhável prescrever elásticos de látex para um paciente com história de alergia conhecida.

## **Abstract**

There are several studies comparing types of orthodontic elastics, latex and non-latex elastic or synthetic elastics. As the history of latex allergy has been increasingly frequent, non-latex or synthetic elastics have become increasingly popular. A major concern of orthodontists is about the comparison in the degradation of strength of latex and non-latex or synthetic elastics, analyzing the mechanical properties of each of them. This literature review aimed to compare the elastics composed of latex and other materials, relating the degradation of the elastics over time and their indications regarding cytotoxicity and possible allergic reactions in patients with a history of known allergy.

**Keywords:** latex and non-latex; degradation of strength; cytotoxicity.

## Referências

BEATTIE, S. and MONAGHAN, P. (2004) An in vitro study simulating effects of daily diet and patient elastic band change compliance on orthodontic latex elastics. **Angle Orthod**, 74, 234–239.

FERNANDES, D. J., FERNANDES, G. M., ARTESE, F., ELIAS, C. N. and MENDES, A. M. (2011) Force extension relaxation of médium force orthodontic látex elastics. **Angle Orthod.**, 81, 812-9.

GANDINI, P., GENNAI, R., BERTONCINI, C. and MASSIRONI, S. (2007) Experimental evaluation of latex-free orthodontic elastics' behavior in dynamics. **Prog Orthod**, 8, 88-99.

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

HWANG, C. J. and CHA, J. Y (2003) Mechanical and biological comparison of latex and silicone rubber bands. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, 124, 379-86.

KERSEY, M. L., GLOVER, K., HEO, G., RABOUD, D. and MAJOR, P. W. (2003) A comparison of dynamic and static testing of latex and nonlatex orthodontic elastic. **Angle Orthod.**, 73, 181-6.

PALOSUO, T., ALENIUS, H., TURJANMAA, K., (2002) Quantitation of latex allergens. **Methods**, 27,52–58.

PITHON, M. M., MENDES, J. L., SILVA, C. A, SANTOS, R. L. and COQUEIRO, R. D. (20016) Force decay of látex and non-latex intermaxillary elastics: a clinical study. **Eur J Orthod.**, 38, 39-43.

RUSSELL, K. A., MILNE, A. D., KHANNA, R. A. and LEE, J. M. (2001) In vitro assessment of the mechanical properties of latex and non-latex orthodontic elastics. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, 120, 36–44.

SANTOS, R. L., PITHON, M. M., MENDES, S. G., ROMANOS, M. T. and OLIVEIRA, R. A. C. (2009) Cytotoxicity of intermaxillary orthodontic elastics of different colors: an in vitro study. **Journal of Applied Oral Science: Revista FOB**, 17, 326–329.

SANTOS, R. L., PITHON, M. M., MARTINS, F. O., ROMANOS, M. T. and RUELLAS, A. C. (2010) Cytotoxicity of latex and non-latex orthodontic elastomeric ligatures on L929 mouse fibroblasts. **Braz Dent J.**, 21, 205-10.

SANTOS, R. L., PITHON, M. M. and ROMANOS, M. T. (2012) The influence of pH levels on mechanical and biological properties of non-latex and latex elastics. **Angle Orthod.**, 82, 709-14.

SAUGET, P. S., STEWART, K. T. and KATONA, T. R. (2011) The effect of pH levels on non-latex vs latex interarch elastics. **Angle Orthod.**, 81, 1070-4.

TRAN, A. M., ENGLISH, J. D., PAIGE, S. Z., POWERS, J. M., BUSSA, H. I. and LEE, R. P. (2009) Force relaxation between latex and non-latex orthodontic elastics in simulated saliva solution. **Tex Dent J.**, 126, 981-5.

WANG, T., ZHOU, G., TAN, X. and DONG, Y. (2007) Evaluation of force degradation characteristics of orthodontic latex elastics in vitro and in vivo. **Angle Orthod**, 77, 688-93.