



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
CAMPUS AVANÇADO GOVERNADOR VALADARES  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA VIDA  
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA**



**AVALIAÇÃO DA DEGRADAÇÃO DE ELÁSTICOS EM CADEIA  
ORTODÔNTICOS NO AMBIENTE BUCAL**

**CAROLINE CRISTINA DE OLIVEIRA DOMICIANO**

**2019**

**CAROLINE CRISTINA DE OLIVEIRA DOMICIANO**

**AVALIAÇÃO DA DEGRADAÇÃO DE ELÁSTICOS EM CADEIA  
ORTODÔNTICOS NO AMBIENTE BUCAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Odontologia, da Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus Governador Valadares, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Odontologia.

Orientador: Prof. Dr. Hugo Lemes Carlo

Governador Valadares

2019

Ficha catalográfica elaborada através do programa de  
geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF,  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Domiciano, Caroline Cristina de Oliveira.

Avaliação da degradação de elásticos em cadeia ortodônticos no  
ambiente bucal / Caroline Cristina de Oliveira Domiciano. -- 2019.  
28 f.

Orientador: Hugo Lemes Carlo

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade  
Federal de Juiz de Fora, Universidade Federal de Viçosa, Faculdade  
de Odontologia, 2019.

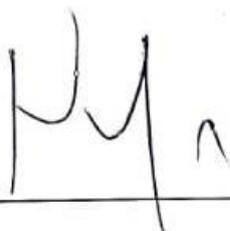
1. Desenho de aparelho ortodôntico. 2. Cor. 3. Pigmentação. 4.  
Corantes. I. Carlo, Hugo Lemes, orient. II. Título.

CAROLINE CRISTINA DE OLIVEIRA DOMICIANO

**AVALIAÇÃO DA DEGRADAÇÃO DE ELÁSTICOS EM CADEIA  
ORTODÔNTICOS NO AMBIENTE BUCAL**

Aprovada em 20 de Novembro de 20 19, por:

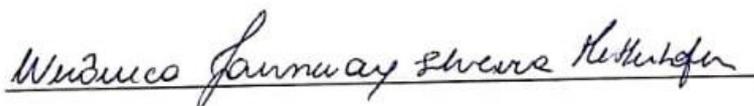
Banca Examinadora



Prof. Dr. Hugo Lemes Carlo  
Orientador - UFJF/GV



Prof. Dr. Rogério Lacerda dos Santos  
Examinador - UFJF/GV



Prof. Dra. Weronica Jaernevay Silveira Mitterhofer.  
Examinadora - UFJF/GV

## DEDICATÓRIA

*Essas páginas significam o encerramento de mais um ciclo de muitas risadas, choro, felicidade e conquistas. Sendo assim, dedico este trabalho a todos que fizeram parte desta etapa da minha vida. Á Deus por ter iluminado o meu caminho. Aos meus pais Alair e Girlene, por terem propiciado a realização deste sonho, e a minha irmã, Camila, por sempre me incentivar a ser uma pessoa melhor a não desistir dos meus sonhos.*

## AGRADECIMENTOS

*Agradeço primeiramente a Deus por permitir a concretização de mais uma etapa da minha vida e por renovar minhas forças para vencer cada obstáculo durante o percurso, sem Ele eu não conseguiria.*

*Agradeço aos meus pais, Alair e Girlene, por toda dedicação, carinho e amor. Devo a eles tudo que sou e pude alcançar.*

*Agradeço a minha irmã, Camila, por ser uma grande companheira e me proporcionar momentos felizes, tornando meus dias mais leves.*

*Agradeço ao meu namorado, Jhony, por fazer diferença durante essa trajetória, me dando confiança e força para seguir em frente, dia após dia, e por ter sido parceiro e paciente comigo o tempo todo.*

*Agradeço aos meus amigos por compartilharem momentos incríveis comigo, em especial aos novos que a universidade me deu, por partilhar conhecimento que me auxiliaram na elaboração deste trabalho.*

*Agradeço aos professores Rogério e Werônica por aceitarem compor a banca examinadora.*

*Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Hugo por ter me ajudado e guiado no decorrer deste trabalho. Sou grata por todo o conhecimento que a mim foi transmitido.*

*Por fim, agradeço a todos que direta ou indiretamente fizeram parte dessa etapa da minha vida.*

## EPÍGRAFE

*"A mente que se abre a uma nova ideia  
jamais voltará ao seu tamanho original"*

(Albert Einstein)

## RESUMO

O aumento da preocupação com a estética e o crescente número de pacientes buscando tratamento ortodôntico estimulou a indústria odontológica a investir no desenvolvimento de diferentes materiais estéticos. Os elásticos translúcidos apresentam um bom desempenho clínico e estético, embora sejam susceptíveis a processos de degradação de cor quando expostos ao ambiente bucal. O objetivo deste estudo foi o de avaliar a degradação de cor de quatro marcas comerciais de elásticos em cadeia translúcidos expostos ao ambiente bucal de pacientes em tratamento ortodôntico pelo período de 21 dias. As marcas comerciais avaliadas foram: Abzil (3M Unitek), American Orthodontics (American Orthodontics), Dentsply GAC (Dentsply Sirona) e TP Orthodontics (TP Orthodontics). Os elásticos foram instalados por um único ortodontista e coletados após 21 dias, para análise. A mensuração das alterações de cor, foram realizadas com o auxílio de um espectrofotômetro (Vita Easyshade – VITA Zahnfabrik, Bad Bad Säckingen, Baden-Württemberg, Alemanha), antes e após o contato com a cavidade oral, utilizando os parâmetros *CIE*Lab. Os dados obtidos foram analisados utilizando-se o teste de Kolmogorov-Smirnoff, One-way ANOVA e Tukey-Kramer Multiple Comparisons Test. As maiores alterações cromáticas foram observadas para as marcas TP Orthodontics (3,93) e American Orthodontics (3,91), respectivamente. O menor resultado de variação de cor foi do elástico Dentsply GAC (3,27), apresentando uma diferença significativa quando comparado ao elástico Abzil (3,54). Concluiu-se que todas as marcas comerciais de elásticos translúcidos avaliadas apresentaram alteração cromática após exposição em ambiente bucal por 21 dias.

**Palavras-chave:** Desenho de Aparelho Ortodôntico; Cor; Pigmentação; Corantes

## ABSTRACT

The increasing number of patients seeking for aesthetic orthodontic treatment stimulated the industry to develop different aesthetic materials. Translucent elastics exhibit good clinical and aesthetic performance, although they are susceptible to color degradation processes when exposed to the oral environment. The aim of this study was to evaluate the color change of four translucent elastic chains exposed to the oral environment of patients undergoing orthodontic treatment for 21 days. The materials tested were: Abzil (3M Unitek), American Orthodontics (American Orthodontics), Dentsply GAC (Dentsply Sirona) and TP Orthodontics (TP Orthodontics). The elastics were delivered to an orthodontist for installation on the patients. After 21 days, at the returning visit, the materials were collected. Measurement of color changes were performed using a spectrophotometer (Vita Easyshade - VITA Zahnfabrik, Bad Bad Säckingen, Baden-Württemberg, Germany) before and after installation in the oral cavity using CIELab parameters. The data obtained were analyzed using the Kolmogorov-Smirnoff Ttest, One-way ANOVA and Tukey-Kramer Multiple Comparisons Test. The largest color changes were observed for TP Orthodontics (3.93) and American Orthodontics (3.91), respectively. The lowest result of color variation was detected for the Dentsply GAC (3.27), presenting a significant difference when compared to Abzil (3.54). It was concluded that all translucent elastic tested showed color change after exposure to the oral environment after 21 days.

**Keywords:** Orthodontic Appliance Design; Color; Pigmentation; Coloring Agents.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>01</b>
<b>2</b>	<b>PROPOSIÇÃO.....</b>	<b>04</b>
<b>3</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>05</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>08</b>
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO.....</b>	<b>09</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>13</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>14</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>16</b>
	<b>APÊNDICES.....</b>	<b>18</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O crescente número de pacientes adultos que procuram tratamento ortodôntico e o aumento da preocupação com a estética tem reforçado a busca pela utilização de aparelhos ortodônticos estéticos. Com isso, a indústria odontológica investiu no desenvolvimento de diferentes tipos de materiais estéticos, objetivando satisfazer as expectativas dos pacientes.<sup>1</sup>

O primeiro aparelho ortodôntico fixo estético foi proposto por Newman, em meados da década de 60, ao introduzir o condicionamento ácido do esmalte associado à utilização de resinas ortodônticas, o que permitiu a substituição da técnica de cimentação de bandas metálicas pela colagem direta dos braquetes na superfície vestibular dos dentes.<sup>2</sup> A melhoria nas propriedades mecânicas e ópticas permitiram o uso de bráquetes estéticos como uma alternativa aos bráquetes de aço inoxidável, tradicionalmente utilizados até então, no tratamento ortodôntico.<sup>3</sup>

A partir da década de 70 surgiram os bráquetes estéticos plásticos, compostos por um polímero denominado policarbonato. Entretanto, estes suportes apresentavam algumas desvantagens, como instabilidade de cor devido à sua alta capacidade de absorção de água, deformação e fragilidade estrutural, o que poderia comprometer o rendimento clínico. Na tentativa de solucionar estes problemas, foram feitas algumas modificações no processo de fabricação destes materiais, como reforçá-los com cargas cerâmicas e fibra de vidro. Entretanto, os bráquetes permaneceram com instabilidade de cor e elevada distorção, o que contribuiu para a diminuição da sua utilização, sendo os mesmos substituídos por bráquetes cerâmicos.<sup>2</sup>

O bráquetes cerâmicos, introduzidos no mercado na década de 80, são compostos de cerâmica policristalina ou safira monocristalina. Estes bráquetes são inertes aos fluídos bucais, apresentando uma maior estabilidade de cor, além de uma melhor resistência mecânica quando comparados aos bráquetes plásticos. Apesar da melhora na qualidade destes materiais, os mesmos ainda apresentam limitações significativas, como alta friabilidade; maior atrito com o fio ortodôntico, quando comparados aos materiais metálicos; a sua

dureza pode desgastar os dentes antagonistas; e risco de danificar a estrutura do esmalte durante a remoção.<sup>1</sup>

A fim de complementar a boa aparência dos bráquetes estéticos, são utilizados, associados a eles, as ligaduras elásticas incolores. No entanto, nas consultas de retorno para manutenção, e mesmo após algumas semanas de sua instalação, pode-se verificar, clinicamente, alguma alteração de cor dos mesmos, comprometendo a estética.<sup>4</sup>

As ligaduras elásticas e os elásticos em cadeia translúcidos são feitos de látex (borracha natural) ou de polímeros sintéticos (poliuretano). Os elásticos de látex são mais utilizados em conjunto com aparelhos extra-orais ou como elásticos intermaxilares por apresentarem propriedades melhoradas, como: maior flexibilidade, menor custo e maior capacidade de retornar às dimensões originais após deformação. Já os elásticos sintéticos são empregados para fixação dos arcos (ligaduras), módulos em cadeia, elásticos de separação dentária, entre outros.<sup>5,6</sup>

Estes materiais elastoméricos, geralmente à base de poliuretano, apresentam algumas vantagens, tais como memória elástica, são facilmente instalados, biocompatíveis, motivam os pacientes durante o tratamento ortodôntico, e são confortáveis, diminuindo o risco de danos para a mucosa oral.<sup>7</sup> No entanto, não fornecem estabilidade de cor adequada, sendo vulneráveis a alimentos e bebidas com maior potencial de pigmentação. Essa descoloração da ligadura é uma preocupação clínica significativa, já que o conjunto braquete/ligadura pode se tornar menos estético ao longo do tempo.<sup>3</sup>

A cor desempenha um papel importante dentro da odontologia e muito se tem estudado sobre a estabilidade de cor de materiais e dispositivos odontológicos expostos a substâncias de alto potencial de pigmentação.<sup>3</sup> A avaliação da degradação de cor dos elásticos translúcidos pode ser feita de várias maneiras, tais como análise visual, câmeras digitais e/ou espectrofotometria.<sup>4</sup>

As consultas de retorno ao ortodontista são realizadas para a ativação do dispositivo ortodôntico. Entretanto, a alteração de cor das ligaduras, pode incorrer em que o paciente diminua o intervalo de tempo entre as visitas ao

demonstrar insatisfação com a coloração do conjunto. Consequentemente, o profissional gasta maior número de consultas, aumentando o custo total do tratamento. Tal alteração de cor depende do tipo de ligadura, da marca comercial e do agente de pigmentação. Por esta razão, a seleção de elásticos translúcidos mais resistentes a essa degradação apresenta sua importância.<sup>3</sup>

O objetivo do presente estudo foi o de avaliar a alteração de cor de quatro marcas comerciais de elásticos em cadeia translúcidos expostos ao ambiente bucal de pacientes em tratamento ortodôntico, após 21 dias da instalação destes materiais.

## **2 PROPOSIÇÃO**

O presente estudo avaliou a alteração de cor de quatro marcas comerciais de elásticos em cadeia translúcidos expostos ao ambiente bucal de pacientes em tratamento ortodôntico. Tal alteração de cor foi avaliada após 21 dias da instalação destes materiais.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Juiz de Fora (número CAAE: 68631317.3.0000.5147 – Anexo 1), foi desenvolvido para verificar a alteração cromática de quatro marcas comerciais de elásticos em cadeia translúcidos. Tais elásticos foram instalados em uma consulta de retorno de pacientes com tratamento ortodôntico em andamento ( $T_0$ ) e, após 21 dias ( $T_{21}$ ), foram removidos para análise da degradação de cor.

Para a realização do estudo, foram selecionados quarenta pacientes da Clínica de Ortodontia do Departamento de Odontologia do Campus de Governador Valadares, com base nos critérios de inclusão e exclusão descritos abaixo. Os pacientes que aceitaram o convite assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE – Apêndice 1), comprovando sua aceitação em participar do estudo. As marcas das ligaduras em cadeia translúcida selecionadas estão descritas na Tabela 1. Desta forma, foram formados 04 (quatro) grupos ( $n=10$ ).

Os participantes do estudo apresentavam a faixa etária de 18-32 anos e se enquadravam nos seguintes critérios de inclusão:

- Pacientes com necessidade de movimentação dentária para fechamento de espaço decorrente da extração de um primeiro pré-molar;
- Instalação dos materiais em pacientes atendidos num mesmo local;
- Tratamento ortodôntico orientado por um mesmo ortodontista;
- Bráquetes e fios ortodônticos de uma mesma marca comercial;
- Tratamento realizado com bráquetes de metal;
- Tratamento ortodôntico realizado através da técnica de Edgewise;
- Paciente sem limitação motora para higienização.

Foram observados os seguintes critérios de exclusão:

- Pacientes com idade inferior a 18 anos e superior a 32 anos;
- Pacientes que perderam a consulta de manutenção ao fim dos 21 dias;
- Pacientes com dieta rica em carboidrato;

- Pacientes com consumo excessivo de bebidas corantes;
- Pacientes com higiene oral inadequada.

**Tabela 1** – Marcas comerciais e fabricantes dos elásticos em cadeia ortodônticos a serem avaliados.

Abzil (3M Unitek – Saint Paul, MN, EUA)
American Orthodontics ( American Orthodontics – Sheboygan, WI, EUA)
Dentsply GAC (Dentsply Sirona – Islandia, NY, EUA)
TP Orthodontics (TP Orthodontics – La Porte, IN, EUA)

Os elásticos em cadeia translúcidos foram segmentados a cada quatro elos, totalizando 10 (dez) segmentos para cada grupo, os quais foram instalados no espaço entre canino e segundo pré-molar superior com finalidade de fechamento de espaço médio de 7,0mm. Os elásticos foram instalados por um único ortodontista nos pacientes que cumpriram os critérios de inclusão e aceitaram assinar o TCLE. Para minimizar possíveis variáveis interindividuais cada marca comercial foi analisada variando-se o quadrante dental (esquerdo ou direito).

Após 21 dias em ambiente bucal, os elásticos foram recolhidos na consulta seguinte de manutenção. A remoção foi realizada com instrumento apropriado, e os elásticos foram mantidos em um recipiente contendo água deionizada. Posteriormente, foram higienizados com o auxílio de uma escova elétrica por 10s e lavados com água deionizada para a remoção de qualquer material de sua superfície. Por fim, foram mantidos novamente em um recipiente contendo água deionizada até o momento da realização das análises.

#### Análise da alteração de cor

Para a análise da alteração de cor foi utilizado um espectrofotômetro (Vita Easyshade – VITA Zahnfabrik, Bad Bad Säckingen, Baden-Württemberg, Alemanha), que consiste em um equipamento que consegue detectar pequenas diferenças de cor que o olho humano não consegue captar. Possui a capacidade de medir os comprimentos de onda da reflectância de um objeto, mensurando o

espectro de luz de dentes naturais e de materiais restauradores. A análise se refere às coordenadas de cor ( $L^*a^*b^*$ ), utilizando o sistema CIELAB, definido pela Comissão Internacional de Iluminação, amplamente utilizado em pesquisas de propriedades ópticas. Este sistema consiste em parâmetros nos quais o  $L^*$  se refere à coordenada de luminosidade e as variáveis de cromaticidade  $a^*$  e  $b^*$  são as coordenadas relativas à cor nos eixos vermelho-verde e amarelo-azul, respectivamente.<sup>8</sup> A diferença de cor entre essas coordenadas da cor é calculada como:

$$\Delta E = \sqrt{(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2},$$

Onde (MÜNCHOW et al., 2016):

$\Delta L = L1 - L0$  (registro da coordenada “L” ao final do período de permanência na cavidade bucal menos registro da coordenada “L” controle);

$\Delta a = a1 - a0$  (registro da coordenada “a” ao final do período de permanência na cavidade bucal menos registro da coordenada “a” controle);

$\Delta b = b1 - b0$  (registro da coordenada “b” ao final do período de permanência na cavidade bucal menos registro da coordenada “b” controle).

Desta forma, a determinação da alteração de cor foi obtida por meio do espectrofotômetro registrando-se o valor de cada uma dessas três coordenadas, inicialmente ( $t_0$  – controle) e ao final do período analisado ( $t_{21}$ ). Desta forma, teremos a constituição de 04 (quatro) grupos ( $n=10$ ).

A avaliação dos dados obtidos foi feita utilizando-se o teste de Kolmogorov-Smirnoff ( $\alpha=5\%$ ). Após a determinação da distribuição normal dos dados os mesmos foram analisados através dos testes one-way ANOVA e Tukey-Kramer Multiple Comparisons Test.

## 4 RESULTADOS

Os resultados de variação de cor estão representados na Tabela 2. Dentre os materiais avaliados, os que apresentaram os maiores resultados de variação cromática foram TP Orthodontics (3,93) e American Orthodontics (3,91), respectivamente, mas sem diferença significativa entre si. O menor resultado de variação de cor foi do elástico Dentsply GAC (3,27), apresentando uma diferença significativa quando comparado ao material Abzil (3,54), o qual apresentou uma alteração de cor mediana entre as quatro marcas analisadas. Todas as marcas comerciais dos elásticos em cadeia translúcidos analisados apresentaram alteração de cor após o período de análise.

**Tabela 2** – Resultados de variação de cor ( $\Delta E$ ), após 21 dias, das diferentes marcas comerciais de elásticos ortodônticos analisadas – Média (Desvio padrão).

<b>Marca Comercial</b>	<b>Média (Desvio-padrão)</b>
Abzil	3,54 <sup>B</sup> (0,12)
American Orthodontics	3,91 <sup>A</sup> (0,11)
Dentsply GAC	3,27 <sup>C</sup> (0,08)
TP Orthodontics	3,93 <sup>A</sup> (0,08)

## 5 DISCUSSÃO

É de grande importância que os profissionais conheçam e compreendam as limitações dos novos materiais odontológicos que são introduzidos no mercado para que escolham o que melhor atende às necessidades e desejos dos pacientes. Desta forma, ao realizar um planejamento ortodôntico em um paciente que deseja uma boa estética no decorrer do tratamento, deve-se frisar que, apesar da boa estabilidade de cor oferecida pelos bráquetes cerâmicos, pode ocorrer comprometimento na estética devido às possíveis alterações de cor que os elásticos translúcidos podem apresentar entre as consultas de manutenção.<sup>9</sup>

No presente estudo, foi utilizado um espectrofotômetro para avaliar a alteração de cor que os elásticos em cadeia translúcidos podem apresentar após período expostos ao ambiente bucal. Basicamente, este dispositivo, ao iluminar a amostra com uma luz branca, mede a quantidade de luz que é refletida em intervalos de comprimento de onda diferentes. Dessa forma, é possível mensurar o valor de  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$ , possibilitando calcular a diferença de cor entre essas coordenadas.<sup>9</sup> As marcas TP Orthodontics (3,93) e American Orthodontics (3,91) apresentaram os maiores valores de alteração cromática, respectivamente. O material Abzil (3,54) apresentou uma alteração significativa quando comparado aos materiais com maior alteração de cor, assim como, quando comparado ao material com menor alteração, que foi o Dentsply GAC (3,27). Valores de  $\Delta E$  que diferem em menos de 1 não podem ser identificadas por observadores independentes. Um valor de  $\Delta E$  igual a 1 equivale a uma diferença de cor que é visualmente perceptível a 50% dos observadores sob condições controladas. Valores de  $\Delta E$  entre 2 a 3 representam diferenças de cores que são ligeiramente perceptíveis. Valores de  $\Delta E$  maiores ou iguais a 3,3 são visualmente perceptíveis e clinicamente inaceitáveis. O presente estudo demonstra que as alterações de cor dos materiais testados apresentaram-se visualmente perceptíveis e clinicamente inaceitáveis.<sup>15,16</sup>

São poucos os estudos *in vivo* encontrados na literatura sobre a degradação cromática de elásticos translúcidos, sendo mais comum os estudos

*in vitro*. O presente estudo fornece resultados mais próximos da realidade ao avaliar a alteração de cor destes materiais quando expostos em ambiente bucal.<sup>10</sup> Normalmente, os estudos *in vitro* avaliam a alteração de cor após imersão dos elásticos em soluções contendo bebidas com alto potencial de pigmentação, como café, Coca-Cola e vinho. Entretanto, alguns estudos realizam a análise de elásticos imersos em saliva artificial juntamente com as soluções com pigmentos, a fim de verificar se as alterações de cor entre eles são significativas. O estudo realizado por Silva et al. (2014) avaliou as possíveis alterações de cor de cinco marcas comerciais diferentes de ligaduras elásticas estéticas imersas em saliva artificial e diferentes soluções contendo vinho tinto, café e Coca-Cola. Observaram que todas as ligaduras apresentaram alterações cromáticas. A solução contendo café causou a maior mudança de cor, seguida pela solução contendo vinho tinto. Entretanto, as ligaduras não apresentaram alterações de cor significativas quanto expostas em saliva artificial e Coca-Cola.

Silva (2014) realizou um estudo *in vitro* que também avaliou a alteração de cor de elásticos translúcidos imersos em diferentes soluções. Dentre elas, café, Coca-Cola, chá e vinho. Novamente, todas as soluções alteraram a cor final dos elásticos testados. O café foi a soluções que apresentou maior alteração de cor, seguido por vinho, chá preto e por fim, a Coca-Cola. A água destilada apresentou a menor alteração de cor e foi usada no estudo como um meio de controle, a fim de similar o efeito que a saliva tem no ambiente bucal.<sup>11</sup>

Estes resultados apresentam grande relevância pelo fato de os pacientes adultos serem extremamente críticos sobre a estética do aparelho ortodôntico e por serem consumidores frequentes de vinho tinto, café, Coca-Cola e chá.<sup>11</sup> No estudo de Guignone et al. (2015) os autores avaliaram as mesmas soluções, exceto o chá, e obtiveram resultados similares, onde todas as marcas de elásticos testadas apresentaram alteração de cor independente da solução em que foi imersa.

Cavalcante et al. (2013) realizou um estudo em que avaliou elásticos ortodônticos de marcas e cores diferentes, sendo estes de cor clara ou perola. Para a avaliação da alteração de cor, foi utilizada fotografia digital e em seu

experimento os elásticos foram divididos em dois grupos: um em que os elásticos foram imersos em seu estado normal e o outro os elásticos foram distendidos reproduzindo um alongamento do material. Foram utilizadas soluções de café, Coca-Cola, chá preto, vinho e uma infusão de rolo de fumo. Novamente, concluiu-se que todos os elásticos, independentemente de cor ou se estavam ou não estirados, apresentaram alteração de cor quando imersos em soluções com potencial de pigmentação.

Silva et al. (2012) realizou um experimento similar a este presente estudo. Foi realizado um estudo *in vivo* com o objetivo de avaliar a degradação de cor de elásticos translúcidos em ambiente bucal. Foram selecionadas 4 marcas das quais os elásticos foram instalados em 25 pacientes e passados 30 dias, foram removidos para que as análises fossem feitas. Como resultado, todos os elásticos testados apresentaram alteração cromática após 30 dias em ambiente bucal. O estudo fornece resultados mais próximos da realidade por ter sido realizado em ambiente bucal. Portanto, foi possível avaliar que houve uma diferença entre os elásticos usados por cada paciente, já que não foi feita uma restrição de dieta e/ou hábitos de higiene bucal de paciente para paciente. Dessa forma, os materiais foram expostos a outros fatores como flora oral, alimentos sólidos e semissólidos, dentífrícios e a forma de escovação que contribuíram para a alteração de cor dos elásticos.

A alteração de cor de elásticos translúcidos estéticos não está relacionada apenas com o tempo de exposição e o meio de armazenamento. A composição do material também influencia no resultado final. O estudo de Soldati et al. (2013) demonstra isso ao avaliar a alteração de cor de diferentes ligaduras elásticas expostas a uma mesma solução contendo vinho. Foi observada uma grande variabilidade de estabilidade de cor entre os diferentes materiais quando expostos a uma mesma solução. Além disso, os autores verificaram que as variações de cor ocorrem por absorção de pigmentos escuros presentes no vinho tinto e efeitos adicionais causados pelo etanol e baixo pH do agente de coloração.

Ardehna e Vaidyanathan (2009) relataram que a composição química e os detalhes específicos do processamento e fabricação das ligaduras

são variáveis importantes. Além disso, afirmaram que as ligaduras feitas usando moldes de injeção apresentaram-se mais resistentes à mudança de cor do que aquelas fabricadas por extrusão. O processo de fabricação destes materiais pode influenciar a porosidade, a lisura da superfície e a qualidade de acabamento, podendo também interferir com a absorção de pigmentos. Estão disponíveis no mercado algumas ligaduras de forma individual e outras disponíveis como cadeia e o processo de separação pode deixar imperfeições na periferia desses materiais, o que também pode ser um fator a influenciar no resultado.<sup>12</sup>

Os materiais elastômeros geralmente são produzidos a partir de materiais a base de poliuretanos, cuja composição exata é segredo do fabricante. Internamente, a composição destes materiais é determinada pela qualidade de matérias-primas empregadas na manufatura do material. Quimicamente, são considerados polímeros, compostos formados por vários monômeros que estão unidos entre si por ligações químicas. Quando em contato com o ambiente oral, os elásticos absorvem água e saliva, quebrando suas ligações internas e promovendo deformação no material.<sup>14</sup> Logo, a composição química influencia a configuração das cadeias do elastômero e interfere sua capacidade de resistir à ação de agentes externos.<sup>13</sup>

O cirurgião-dentista, ao realizar um tratamento ortodôntico com dispositivos estéticos, deve informar ao paciente sobre as possíveis alterações que os elásticos translúcidos podem incorrer, ao longo do tempo, quando em exposição no ambiente bucal. É importante alertar ao paciente sobre quais alimentos apresentam os maiores potenciais de coloração, como café, vinho, chá preto, refrigerantes a base de cola, dentre outros. Além disso, o ortodontista deve selecionar materiais que se apresentem como os mais resistentes à alteração de cor, de forma a que as expectativas dos pacientes sejam atendidas.<sup>9</sup>

## **6 CONCLUSÃO**

Todos os elásticos translúcidos em cadeia testados apresentaram alteração de cor após o período de 21 dias de exposição em ambiente bucal. As marcas TP Orthodontics e American Orthodontics apresentaram os maiores valores de alteração de cor, seguido pela Abzil. Os elásticos da marca Dentsply GAC apresentaram os menores valores de alteração cromática.

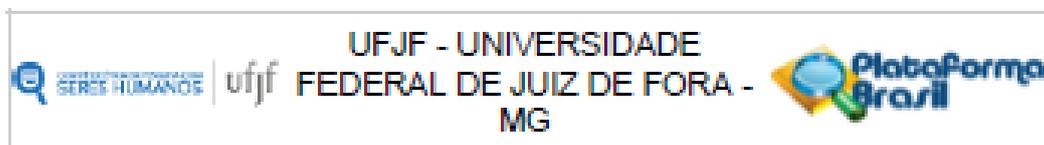
## REFERÊNCIAS

1. Guignone BC, et al. Color stability of ceramic brackets immersed in potentially staining solutions. *Dental Press Journal of Orthodontics*. Jul./ago. 2015; 20 (4): 32-38.
2. Sobreira CR, Loriato LB, Oliveira DD. Bráquetes Estéticos: Características e Comportamento Clínico. *Revista Clínica de Ortodontia Dental Press*. Fev./mar. 2007; 6 (1): 94-102.
3. Oliveira AS, et al. Influence of Whitening and Regular Dentifrices on Orthodontic Clear Ligature Color Stability. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2015, v. 27, p. 58-64.
4. Fernandes ABN, et al. Influence of exogenous pigmentation on the optical properties of orthodontic elastic ligatures. *Journal of Applied Oral Science*. Jul/ago. 2011; 20 (4): 462-466.
5. Matos, LG. Ligaduras ortodôntica elastoméricas estéticas: alteração de cor, ultraestrutura da superfície (MEV) e propriedade elástica após uso de dentifrício clareador (estudo in vivo) [Trabalho de Conclusão de Curso]. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto; 2017.
6. Gallo DB, et al. Influence of different beverages on the force degradation of intermaxillary elastics: an *in vitro* study. *Journal of Applied Oral Science*. Mar/abr. 2013; 21 (2).
7. Cavalcante JS, Barbosa MC, Sobral MC. Evaluation of the susceptibility to pigmentation of orthodontic esthetic elastomeric ligatures. *Dental Press Journal of Orthodontics*. Mar./abr. 2013; 18 (2): 20-28.
8. Alves JKG, et al. Avaliação da cor de um compósito com espectrofotômetro em diferentes modos de leitura e condições de armazenagem. *RFO UPF*. Jan/Abr. 2014; 19 (1).
9. Silva LK, et al. In vitro Evaluation of Color Changes of Aesthetic Orthodontic Elastic Ligatures. *International journal of odontostomatology*. Jan./out. 2014; 8 (3): 399-403.

10. Silva AVM, et al. In vivo color changes of esthetic orthodontic ligatures. *Dental Press Journal of Orthodontics*. Set/out. 2012; 17 (5): 76-80.
11. Silva VD. Análise in vitro e in vivo das alterações de cor das ligaduras elásticas estéticas [Trabalho de Conclusão de Curso]. Porto Alegre: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Faculdade de Odontologia; 2014.
12. Soldati DC, et al. Color stability of five orthodontic clear elastic ligatures. *Orthodontics The Art and Practice of Dentofacial Enhancement*. 2013; 14: 60-65.
13. Ardesbna AP, Vaidyanathan TK. Colour changes of orthodontic elastomeric module materials exposed to in vitro dietary media. *Journal of Orthodontics*. Set 2009; 36: 177-178.
14. Martins MM, et al. Estudo comparativo entre as diferentes cores de ligaduras elásticas. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial*. Jul/ago 2006; 11 (4): 81-90.
15. Faltermeier A, Behr M e Mübig D. Esthetic brackets: The influence of filler level on color stability. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. Jul 2007; 132 (1): 5.e13-16.
16. Doray PG, Li DF e Powers JM. Color Stability of Provisional Restorative Materials After Accelerated Aging. *Journal of Prosthodontics*. Dez 2001; 10 (4): 212-216.

## ANEXOS

### Aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa



#### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

##### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Avaliação da degradação de elásticos ortodônticos no ambiente bucal

**Pesquisador:** Hugo Lemes Carlo

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 68631317.3.0000.5147

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA UFJF

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

##### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 2.173.480

##### Apresentação do Projeto:

O presente projeto trata-se de abordagem indutiva com procedimento comparativo e analítico, desenvolvendo atividades em ambiente laboratorial e clínico. Os materiais serão avaliados, quanto às propriedades analisadas, no ambiente do laboratório e instalados na cavidade bucal de pacientes em atendimento no ambiente clínico. Os pacientes deverão possuir idade entre 18-32 anos e obedecer a critérios de inclusão e exclusão. Apresentação do projeto esta clara, detalhada de forma objetiva, descreve as bases científicas que justificam o estudo, de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 466/12 de 2012, Item III.

##### Objetivo da Pesquisa:

**Objetivo Primário:**

Verificar a degradação (através de análises de alteração de cor e degradação de força) de ligaduras e elásticos em cadeia ortodônticos translúcidos expostos ao ambiente bucal de pacientes em tratamento ortodôntico após diferentes períodos.

**Objetivo Secundário:**

(1) Verificar a alteração de cor de quatro marcas comerciais de ligaduras ortodônticas translúcidas expostas ao ambiente bucal de pacientes após 21 dias de tratamento; (2) Verificar a alteração de cor de quatro marcas comerciais de ligaduras ortodônticas translúcidas expostas ao ambiente bucal

**Endereço:** JOSE LOURENCO KELMER S/N  
**Bairro:** SAO PEDRO **CEP:** 36.036-900  
**UF:** MG **Município:** JUIZ DE FORA  
**Telefone:** (32)2102-3788 **Fax:** (32)1102-3788 **E-mail:** cep.propesq@ufjf.edu.br

Continuação do Parecer: 2.173.480

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_826077.pdf	14/07/2017 15:11:55		Aceito
Declaração de Pesquisadores	Informacoes_Ortodontia.pdf	14/07/2017 15:06:30	Hugo Lemes Carlo	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.pdf	14/07/2017 15:05:21	Hugo Lemes Carlo	Aceito
Folha de Rosto	FolhaDeRosto.pdf	14/07/2017 15:03:05	Hugo Lemes Carlo	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Projeto_Avaliacao_da_degradacao_de_elasticos_ortodonticos.pdf	21/05/2017 15:51:23	Hugo Lemes Carlo	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Dedacao_de_infraestrutura_21_05_17.pdf	21/05/2017 15:48:37	Hugo Lemes Carlo	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

JUIZ DE FORA, 14 de Julho de 2017

---

Assinado por:  
Patrícia Aparecida Fontes Vieira  
(Coordenador)

Endereço: JOSE LOURENCO KELMER SN  
Bairro: SAO PEDRO CEP: 36.036-900  
UF: MG Município: JUIZ DE FORA  
Telefone: (32)2102-3788 Fax: (32)1102-3788 E-mail: cnp.propesq@ufjf.edu.br

## APÊNDICE

### Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O Sr. (a) está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa intitulada **Avaliação da degradação de elásticos ortodônticos no ambiente bucal**. Nesta pesquisa pretendemos verificar a degradação de elásticos ortodônticos expostos ao ambiente bucal de pacientes em tratamento. O motivo que nos leva a estudar tal assunto deve-se a problemas de estabilidade dos elásticos ortodônticos translúcidos no ambiente bucal.

Para esta pesquisa adotaremos os seguintes procedimentos: O Sr. (a) receberá a instalação de quatro marcas comerciais diferentes de elásticos ortodônticos translúcidos durante sua visita de manutenção e os mesmos serão recolhidos na próxima visita. Esta pesquisa não apresenta a possibilidade de danos à dimensão física, psíquica, moral, intelectual, social, cultural ou espiritual do ser humano, em qualquer fase ou dela recorrente e contribuirá para a verificação de materiais com melhor estabilidade na cavidade bucal.

Para participar deste estudo o Sr (a) não terá nenhum custo e nem receberá qualquer vantagem financeira. Apesar disso, caso sejam identificados e comprovados danos provenientes desta pesquisa, o Sr.(a) tem assegurado o direito a indenização. O Sr. (a) terá o esclarecimento sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que o Sr. (a) é atendido (a). O pesquisador tratará a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão.

O (A) Sr (a) não será identificado (a) em nenhuma publicação que possa resultar.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável, no Departamento de Odontologia do Campus Governador Valadares e a outra será fornecida ao Sr. (a). Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 (cinco) anos, e após esse tempo serão destruídos. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução Nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos.

Eu, \_\_\_\_\_, portador do documento de Identidade \_\_\_\_\_ fui informado (a) dos objetivos da pesquisa **Avaliação da degradação de elásticos ortodônticos no ambiente bucal**, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim o desejar.

Declaro que concordo em participar. Recebi uma via original deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada à oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Governador Valadares, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Participante

\_\_\_\_\_  
Assinatura do (a) Pesquisador (a)

Nome do Pesquisador Responsável: Hugo Lemes Carlo  
Endereço: Av. Israel Pinheiro, n.2000 – Bloco D9. Bairro Universitário.  
CEP: 35020-220 / Governador Valadares – MG  
Fone: (33) 3301-1000 (ramal 1580)  
E-mail: hugo.carlo@uff.edu.br

Em caso de dúvidas, com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:  
CEP - Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos - UFJF  
Campus Universitário da UFJF  
Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa  
CEP: 36036-900  
Fone: (33) 3403-3788 / E-mail: cep@uff.edu.br