

**COMPARAÇÃO DA ALTERAÇÃO DA COLORAÇÃO DE ELÁSTICOS  
CORRENTE ESTÉTICOS - ESTUDO *IN VITRO***

***COMPARISON OF COLOR CHANGE OF ESTHETIC CHAIN ELASTICS - IN VITRO  
STUDY***

*Recebido em: 29/08/2022*

*Aceito em: 24/05/2023*

**DOI:** 10.47296/salusvita.v41i03.345

BEATRIZ MEDOLA MARUN<sup>1</sup>  
JOEL FERREIRA SANTIAGO-JUNIOR<sup>2</sup>  
THIARA GUIMARÃES MACEDO<sup>3</sup>  
RENATARODRIGUES DE ALMEIDA-PEDRIN<sup>4</sup>  
PAULA VANESSA PEDRON OLTRAMARI<sup>4</sup>  
ANA CLÁUDIA DE CASTRO FERREIRA CONTI<sup>4</sup>

<sup>1</sup> *Graduada em Odontologia pelo Centro Universitário do Sagrado Coração.*

<sup>2</sup> *Professor de Odontologia pelo Centro Universitário do Sagrado Coração.*

<sup>3</sup> *Mestranda em Ortodontia Uniderp.*

<sup>4</sup> *Professor do Stricto Sensu em Odontologia Uniderp.*

Autor correspondente:

Thiara Guimaraes Macedo

E-mail: [tguimaraesm@gmail.com](mailto:tguimaraesm@gmail.com)

## COMPARAÇÃO DA ALTERAÇÃO DA COLORAÇÃO DE ELÁSTICOS CORRENTE ESTÉTICOS - ESTUDO *IN VITRO*

### *COMPARISON OF COLOR CHANGE OF ESTHETIC CHAIN ELASTICS - IN VITRO STUDY*

#### RESUMO

**Objetivo:** Avaliar a pigmentação de cor de 2 marcas comerciais de elásticos corrente estético, submersos em Saliva Artificial e na presença de outras soluções. **Materiais e métodos:** uma amostra de 100 segmentos de elástico com 6 elos das marcas Morelli e Orthometric, divididos em 5 grupos de 10 segmentos cada, foi submersa em 5 soluções: Saliva Artificial, Vinho Tinto, Café, Coca-Cola e Açaí. A pigmentação foi avaliada nos períodos de 1, 3, 7, 14, 21 e 28 dias. A alteração de cor intragrupo e intergrupos foi realizada por meio de fotografias realizadas em fundo branco com o software Adobe. Para análise estatística, foram utilizados o ANOVA e o teste de Tukey com nível de significância de 5%. **Resultados:** os elásticos submersos na Saliva Artificial não apresentaram pigmentação em ambas as marcas; os expostos em solução de Vinho Tinto apresentaram alta pigmentação em relação aos submersos nas outras substâncias; a solução de Café pigmentou nos primeiros dias, com pequenas pigmentações ao longo dos 28 dias; enquanto os expostos à solução de Coca-Cola e Açaí apresentaram alterações de cores a partir da segunda semana. **Conclusão:** a dieta dos pacientes influencia na pigmentação dos elásticos, o que justifica a orientação aos **pacientes** para evitar os alimentos com grande potencial de pigmentação.

**Palavras-chave:** Ortodontia. Látex. Cor

## **ABSTRACT**

**Objective:** To evaluate the color pigmentation of two commercial brands of esthetic chain elastics immersed in artificial saliva and in the presence of other solutions. **Materials and methods:** A sample of 100 elastic segments with 6 links of the brands Morelli and Orthometric, divided into five groups of 10 segments each, was immersed in 5 solutions: artificial saliva, red wine, coffee, Coca-Cola, and açaí. Pigmentation was evaluated in periods of 1, 3, 7, 14, 21, and 28 days. Intra- and inter-group color changes were performed using photographs taken on a white background with Adobe software. ANOVA and Tukey's test were used for statistical analysis with a 5% significance level. **Results:** the elastics submerged in artificial saliva showed no pigmentation in both brands; those exposed to red wine solution showed high pigmentation in relation to those submerged in the other substances; the coffee solution showed pigmentation in the first days, with small pigmentations throughout the 28 days; while those exposed to Coca-Cola and açaí solutions showed color changes as of the second week. **Conclusion:** the diet of patients influences the pigmentation of elastics, which justifies the guidance to patients to avoid foods with high pigmentation potential.

**Keywords:** Orthodontics. Latex. Color

## INTRODUÇÃO

Há um aumento no número de pacientes adultos que procuram tratamento ortodôntico que não comprometa a estética do sorriso (JOHAL *et al.*, 2014). Por esse motivo, os alinhadores ortodônticos e os braquetes cerâmicos são os mais escolhidos por aqueles que possuem grande exigência estética (DIDIER *et al.*, 2019). Toda essa preocupação com a estética durante o tratamento ortodôntico impulsionou o uso de braquetes, fios e ligaduras estéticas, aumentando o uso de acessórios ortodônticos estéticos, como, por exemplo, ligaduras combinando com a cor dos braquetes (CAVALCANTE *et al.*, 2013). Esse fato pode ser atribuído a vários fatores incluindo a melhoria da aparência dos aparelhos fixos, o conhecimento das possibilidades de tratamento ortodôntico e a aceitabilidade social dos aparelhos (ZACHRISSON, 2005). Os maiores escores de autoestima e imagem facial foram associados a pacientes que realizaram tratamento ortodôntico em comparação com os que não realizaram, sugerindo que a ortodontia pode conferir benefícios psicológicos a pacientes adultos (PABARI; MOLES; CUNNINGHAM, 2011).

Os elásticos podem ser de látex ou sintéticos e a composição depende de tecnologia, técnicas de refinamento e qualidade dos materiais utilizados na manufatura (SOUZA *et al.*, 2008; TALOUMIS *et al.*, 1997). Quanto às propriedades físicas e à aparência desses materiais, há **influência** da umidade do meio bucal, da quantidade de distensão a que são submetidos e da pigmentação proveniente da dieta do paciente. E também o efeito da saliva em reduzir a concentração dos alimentos consumidos ao redor dos braquetes e prevenir o acúmulo de pigmentações. Nesse sentido, alguns alimentos acabam promovendo maior pigmentação e manchamento dos elásticos em cadeia (CAVALCANTE; BARBOSA; SOBRAL, 2013; WONG, 1976; ALDREES, 2015), o que compromete a estética do aparelho ortodôntico no intervalo entre as consultas. Identificar os alimentos com maior potencial de pigmentação poderia contribuir na **orientação do** paciente e minimizar os efeitos antiestéticos desses elásticos (CAVALCANTE; BARBOSA; SOBRAL, 2013; KIM; KIM, 2009).

Devido às preocupações estéticas dos pacientes durante o tratamento ortodôntico, a indústria tem investido cada vez mais na confecção de braquetes cerâmicos, fios e ligaduras elastoméricas estéticas. As ligaduras são acessórios essenciais ao tratamento ortodôntico, uma vez que auxiliam no fechamento de espaços diversos, no tracionamento de dentes, na correção de rotações (ALEXANDRE *et al.*, 2008; BATY; VOLZ; VON FRAUNHOFER, 1994) e possuem vantagens como memória elástica, facilidade de instalação, biocompatibilidade e conforto (LORIATO; MACHADO; PACHECO, 2006; MARTINS *et al.*, 2006; WONG, 1976).

Esses produtos elastoméricos apresentam vantagens como memória elástica, facilidade de instalação e biocompatibilidade. No entanto, apresentam algumas desvantagens como a alteração em suas propriedades físicas quando expostos ao ambiente úmido, como a ca-

vidade bucal, a degradação de sua força e cor (CAVALCANTE *et al.*, 2013; CHUNG *et al.*, 2023) e o acúmulo de placa bacteriana, fatores que podem comprometer o desempenho clínico desses materiais (ALEXANDRE *et al.*, 2008; HENRIQUES *et al.*, 2003; CHANG *et al.*, 2017; LORIATO, LIU *et al.*, 2020; MACHADO, PACHECO, 2006; SANTOS *et al.*, 2009; QODCIEH *et al.*, 2017; MARTINS *et al.*, 2006; CABRERA *et al.*, 2003). Por esse motivo, justifica-se a importância de um estudo que avalie a alteração de cor que esses elásticos podem apresentar quando expostos aos fluidos orais e pigmentos incorporados por alimentos ou bebidas.

Dessa forma, o objetivo deste estudo *in vitro* consistiu em comparar a alteração de cor de elásticos corrente estéticos de duas marcas comerciais, submersos em diferentes soluções.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foram avaliados elásticos em corrente estéticos de força média, das marcas Morelli Ortodontia (Sorocaba – SP, Brasil) e Orthometric (Marília – SP, Brasil), provenientes de embalagens seladas e dentro do prazo de validade (Figura 1).

Figura 1 - Elásticos do tipo corrente estéticos de força média das marcas Orthometric e Morelli.



Ao todo foram utilizados 100 segmentos com 6 elos cada, divididos em dois grupos de 50 de acordo com a marca. Os segmentos foram novamente divididos entre 5 grupos diferentes conforme a solução que foram submersos: Saliva Artificial, Vinho Tinto, Café, Coca-Cola e Açáí.

**GRUPO MORELLI: GM1** - solução de Saliva Artificial, **GM2** - 250ml de Vinho Tinto seco Quinta do Morgado (Vinícola Quinta do Morgado, Flores da Cunha-RS, Brasil) di-

luído de 750ml de água destilada, **GM3** – 50g de pó de Café (Café Arlita, Pirajuí-SP, Brasil) diluído em 750 ml de água destilada), **GM4** - 250 ml de Coca-Cola (Coca-Cola Company, Bauru-SP, Brasil) em 750ml de água destilada, e **GM5** – 150g de Açaí (Açaí Frooty, São Paulo-SP, Brasil) diluído em 750ml de água destilada.

**GRUPO ORTHOMETRIC: GO1**- solução de Saliva Artificial, **GO2** - 250ml de Vinho Tinto seco Quinta do Morgado (Vinícola Quinta do Morgado, Flores da Cunha-RS, Brasil) diluído de 750ml de água destilada, **GO3** – 50g de pó de Café (Café Arlita, Pirajuí-SP, Brasil) diluído em 750 ml de água destilada), **GO4** - 250 ml de Coca-Cola (Coca-Cola Company, Bauru-SP, Brasil) em 750ml de água destilada, e **GO5** – 150g de Açaí (Açaí Frooty, São Paulo-SP, Brasil) diluído em 750ml de água destilada.

Cada grupo continha 10 segmentos de elásticos em corrente com 6 elos de comprimento, distendidos o dobro do seu comprimento e mantidos presos por um dispositivo com duas pontas de metal, simulando o uso contínuo. Os dispositivos de apreensão dos elásticos foram acondicionados em recipientes separados de acordo com as soluções previamente descritas e permaneceram em estufa a 37°C, simulando o ambiente bucal. Os grupos foram submetidos a tomadas fotográficas com fundo branco nos períodos de T0 (logo após a distensão) e após a imersão nas soluções nos períodos de T1, T3, T7, T14, T21 e T28 dias. Os elásticos foram mantidos submersos do T1 até o final do experimento (28 dias). (ALDREES *et al.*, 2015; SOLDATI *et al.*, 2013).

A avaliação da alteração de cor intragrupo e intergrupos nos períodos testados foi realizada por meio da utilização de um software (Adobe Photoshop, version 7.0; Adobe Systems Inc., San Jose, California, USA). O sistema tridimensional de ordem de cor (CIELab) do software forneceu uma técnica padronizada para avaliação de diferença de cor. Os valores variaram de 0 a 255, sendo que quanto mais próximos a zero, mais pigmentados estarão os elásticos (FONTES *et al.*, 2009; CAVALCANTE; BARBOSA; SOBRAL, 2013; SOLDATI *et al.*, 2013).

### Análise estatística

Os dados provenientes da coleta de informações foram organizados em tabela em formato Excel (Microsoft Office Excel, Redmond, WA, Estados Unidos), submetidos ao software SigmaPlot (SigmaPlot, San Jose, CA, EUA) versão 12.0 e analisados em relação à distribuição normal (teste Shapiro-Wilk e equal variance test). Posteriormente, foi adotada análise considerando os fatores tempos (T0, T1, T3, T5, T7, T14, T21, T28) e materiais (Morelli e Orthometric), utilizando-se o teste de *Two Way Repeated Measures* Anova para medidas repetidas. Na sequência, uma análise considerando os diferentes tempos e soluções empregadas (Saliva Artificial, Coca-Cola, Café, Açaí, Vinho) foi executada utilizando-se o mesmo teste. Para análises de pós-teste, empregou-se o teste Tukey. Adotou-se um nível de significância de 5% para as análises.

## RESULTADOS

Na análise intragrupo, observou-se que os elásticos em corrente submersos em Saliva Artificial de ambas as marcas tiveram pequenas alterações na cor em relação ao tempo. Para o GM1, houve diferença estatística a partir do T7 e, para o GO1, a partir do T3 ( $p < 0,001$ ). Isso demonstra que nos primeiros dias de uso do elástico já podemos observar mudanças no padrão de coloração. A análise intergrupos revelou diferença estatística entre as marcas em T21 e T28 (Tabela 1).

Tabela 1 – Média da alteração de cor dos elásticos da marca Morelli e Orthometric durante o período de 28 dias submersos em Saliva Artificial.

TEMPO	GM2	GO2	Valor de <i>p</i>
T0	242,77 <sup>A</sup>	242,77 <sup>A</sup>	1,000
T1	230,55 <sup>B</sup>	229,92 <sup>B</sup>	0,473
T3	169,14 <sup>C</sup>	169,27 <sup>C</sup>	0,8888
<b>T7</b>	<b>167,64<sup>D</sup></b>	<b>165,17<sup>D</sup></b>	<b>0,007</b>
<b>T14</b>	<b>151,86<sup>E</sup></b>	<b>155,14<sup>E</sup></b>	<b>&lt; 0,001</b>
T21	136,38 <sup>F</sup>	135,65 <sup>F</sup>	0,411
T28	129,47 <sup>G</sup>	129,30 <sup>G</sup>	0,848

ABCD: Análise Vertical Intragrupo onde letras diferentes indicam diferença estatística na alteração de cor.

Valor de *p*: Análise Horizontal Intergrupo.

Quando submersos no Vinho Tinto, os elásticos tiveram uma alteração de cor marcante em todos os períodos numa análise intragrupos ( $p < 0,001$ ), demonstrando que, a partir do primeiro dia de uso da solução, há manchamento do elástico nas duas marcas comerciais. Na análise intergrupos, observou-se diferença apenas no T7 e T14 (Tabela 2).

Tabela 2 – Média da alteração de cor dos elásticos da marca Morelli e Orthometric durante o período de 28 dias submersos em solução de Vinho Tinto.

TEMPO	GM2	GO2	Valor de <i>p</i>
T0	242,77 <sup>A</sup>	242,77 <sup>A</sup>	1,000
T1	230,55 <sup>B</sup>	229,92 <sup>B</sup>	0,473
T3	169,14 <sup>C</sup>	169,27 <sup>C</sup>	0,8888
<b>T7</b>	<b>167,64<sup>D</sup></b>	<b>165,17<sup>D</sup></b>	<b>0,007</b>
<b>T14</b>	<b>151,86<sup>E</sup></b>	<b>155,14<sup>E</sup></b>	<b>&lt; 0,001</b>
T21	136,38 <sup>F</sup>	135,65 <sup>F</sup>	0,411
T28	129,47 <sup>G</sup>	129,30 <sup>G</sup>	0,848

ABCD: Análise Vertical Intragrupo em que letras diferentes indicam diferença estatística na alteração de cor.

Valor de *p*: Análise Horizontal Intergrupo.

A análise intragrupo revelou alteração de cor a partir do primeiro dia de exposição do elástico à solução de Café ( $p < 0,001$ ). Na análise intergrupos, observou-se diferença estatística entre os períodos T1, T7 e T28 (Tabela 3).

Tabela 3 – Média da alteração de cor dos elásticos da marca Morelli e Orthometric durante o período de 28 dias submersos em solução de Café.

TEMPO	GM3	GO3	Valor de <i>p</i>
T0	242,77 <sup>A</sup>	242,77 <sup>A</sup>	1,000
<b>T1</b>	<b>208,44<sup>B</sup></b>	<b>209,33<sup>B</sup></b>	<b>0,031</b>
T3	199,81 <sup>C</sup>	199,03 <sup>C</sup>	0,964
<b>T7</b>	<b>194,19<sup>D</sup></b>	<b>193,03<sup>D</sup></b>	<b>0,005</b>
T14	176,59 <sup>E</sup>	176,67 <sup>E</sup>	0,854
T21	171,45 <sup>F</sup>	171,37 <sup>F</sup>	0,837
<b>T28</b>	<b>169,73<sup>G</sup></b>	<b>168,05<sup>G</sup></b>	<b>&lt;0,001</b>

ABCD: Análise Vertical Intragrupo em que letras diferentes indicam diferença estatística na alteração de cor.

Valor de *p*: Análise Horizontal Intergrupo.



Submersos na solução com Coca-Cola, a análise intragrupos mostrou que houve notável alteração de cor ( $p < 0,001$ ) entre todos os tempos. Já na análise intergrupos, observou-se pigmentações diferentes no T1 e T21 (Tabela 4).

Tabela 4 – Média da alteração de cor dos elásticos da marca Morelli e Orthometric durante o período de 28 dias submersos em solução de Coca-Cola.

TEMPO	GM4	GO4	Valor de <i>p</i>
T0	242,77 <sup>A</sup>	242,77 <sup>A</sup>	1,000
<b>T1</b>	<b>234,48<sup>B</sup></b>	<b>232,28<sup>B</sup></b>	<b>&lt; 0,001</b>
T3	228,69 <sup>C</sup>	228,44 <sup>C</sup>	0,684
T7	222,66 <sup>D</sup>	221,88 <sup>D</sup>	0,209
T14	193,13 <sup>E</sup>	192,78 <sup>E</sup>	0,567
<b>T21</b>	<b>189,38<sup>F</sup></b>	<b>187,54<sup>F</sup></b>	<b>0,004</b>
T28	165,64 <sup>G</sup>	166,02 <sup>G</sup>	0,531

ABCD: Análise Vertical Intragrupo em que letras diferentes indicam diferença estatística na alteração de cor.

Valor de *p*: Análise Horizontal Intergrupo.

Por fim, naqueles submersos em solução de Açaí, observou-se uma alta pigmentação em todos os períodos do teste intragrupo ( $p < 0,001$ ), apresentando diferença estatística intergrupos apenas no T3 (Tabela 5).

Tabela 5 – Média da alteração de cor dos elásticos da marca Morelli e Orthometric durante o período de 28 dias submersos em solução de Açaí.

TEMPO	GM5	GO5	Valor de <i>p</i>
T0	242,77 <sup>A</sup>	242,77 <sup>A</sup>	1,000
T1	232,21 <sup>B</sup>	231,47 <sup>B</sup>	0,154
<b>T3</b>	<b>229,24<sup>C</sup></b>	<b>227,74<sup>C</sup></b>	<b>0,005</b>
T7	222,08 <sup>D</sup>	221,55 <sup>D</sup>	0,302
T14	184,25 <sup>E</sup>	184,41 <sup>E</sup>	0,761
T21	175,46 <sup>F</sup>	175,76 <sup>F</sup>	0,558
T28	166,32 <sup>G</sup>	166,41 <sup>G</sup>	0,861

ABCD: Análise Vertical Intragrupo onde letras diferentes indicam diferença estatística na alteração de cor.

Valor de *p*: Análise Horizontal Intergrupo.

Ao analisar os elásticos através do sistema tridimensional de ordem de cor (CIELab), foi possível observar diferença significativa no manchamento dos elásticos. De acordo com escala de cor (CIELab), quanto mais próximo de 255, menos pigmentado está. A tabela 6 apresenta os valores médios de manchamento dos elásticos entre os dois grupos de acordo com cada substância de forma decrescente.

Tabela 6 – Variação média da cor em relação às substâncias avaliadas.

SUBSTÂNCIA	VARIAÇÃO MÉDIA	SUBSTÂNCIA	VARIAÇÃO MÉDIA
Saliva Artificial GM1	237,62	Saliva Artificial GO1	235,90
Coca-Cola GM4	210,96	Coca-Cola GO4	210,24
Acai GM5	207,47	Acai GO5	207,16
Café GM3	194,71	Café GO3	194,43
Vinho Tinto GM2	175,40	Vinho Tinto GO2	175,31

Para ambas as marcas, houve alteração de cor, porém, para o Vinho Tinto, apresentou-se de forma mais expressiva, seguido pelo Café, Açai, Coca – Cola e Saliva Artificial. As figuras 2 e 3 mostram o padrão de manchamento dos elásticos no baseline (T0) e no T28 de ambas as marcas.

Figura 2 - Elásticos ao início (Baseline), após a remoção das embalagens seladas, antes de se iniciar a distensão e o experimento.

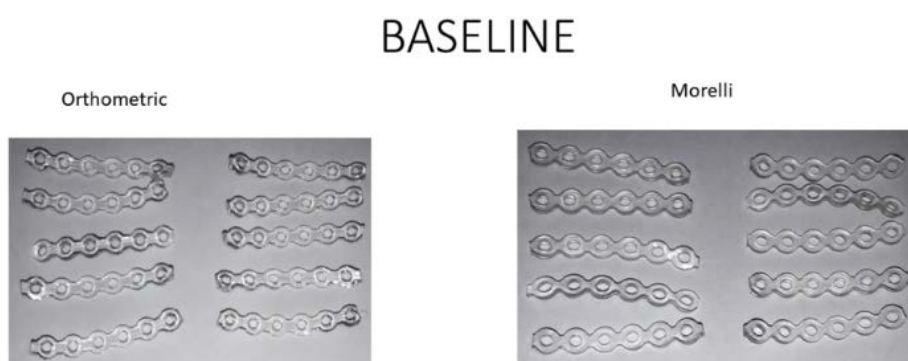
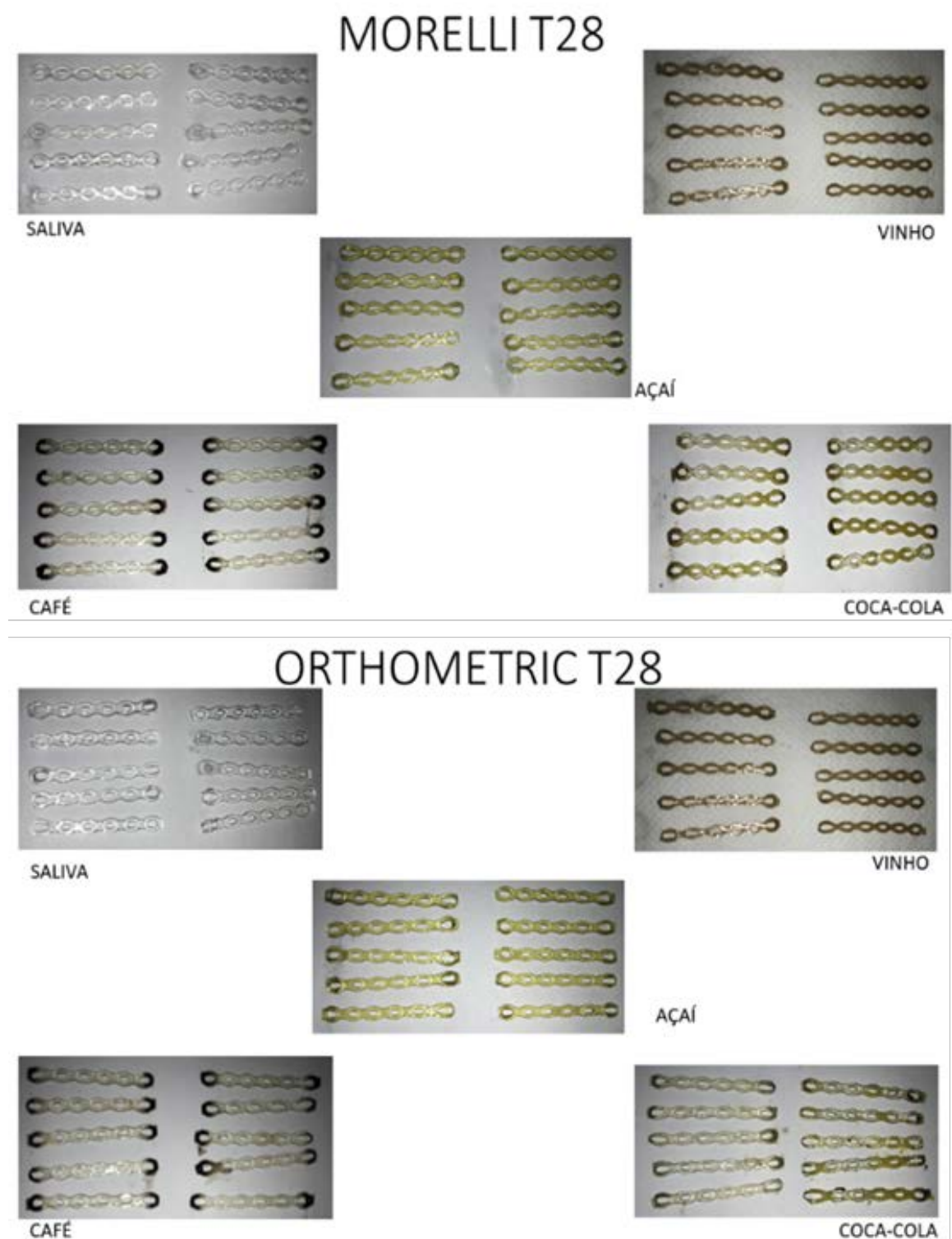


Figura 3 - Elásticos da marca Morelli e Orthometric no vigésimo oitavo dia de avaliação T (28), após 28 dias imersos nas diferentes soluções.



## DISCUSSÃO

Clinicamente, a estética é uma razão significativa para a seleção dos módulos elásticos na prática ortodôntica, e a sua coloração é, portanto, uma importante preocupação para pacientes e profissionais (ARDESHNA; VAIDYANATHAN, 2009). De acordo com o sistema tridimensional de ordem de cor (CIELab), os valores variam de 0 a 255, sendo que quanto mais próximos a 255, menos pigmentados estarão os elásticos. No início do estudo (baseline), os valores médios de pigmentação dos elásticos foram similares entre as marcas Morelli e Orthometric (242,00), o que indica que ao serem removidos da embalagem ambos possuem o mesmo efeito estético.

Os elásticos mantidos em Saliva Artificial apresentaram valores de degradação de cor mais próximos a 255, o que significa um menor poder de pigmentação em relação às outras soluções testadas. Motta *et al.* (2021) avaliaram a degradação de cor de 4 marcas comerciais de elásticos em cadeia estéticos mantidos em Saliva Artificial pelo mesmo período e obtiveram resultados semelhantes. Miranda *et al.* (2021) também avaliaram elásticos imersos em Saliva Artificial e encontram pigmentações mais claras, corroborando a literatura encontrada. As duas marcas comerciais demonstraram alteração de cor logo nos primeiros dias de exposição na análise intragrupo, o que clinicamente quer dizer que, nos primeiros dias de instalação do elástico, já ocorre o manchamento (Tabela 1).

Todos os elásticos imersos em soluções de coloração escura mostraram que houve alteração da cor durante o período do estudo. Esses dados corroboram o estudo de Cavalcante *et al.*, (2013), que testou 6 marcas comerciais de elásticos em cadeia estéticos utilizando uma metodologia similar e concluiu que as ligaduras elastoméricas estéticas são suscetíveis à coloração, independente de estarem ou não esticadas.

Ao analisar o valor de *p* em negrito nas tabelas, podemos observar diferenças intergrupos de forma pontual, não apresentando diferença estatística na maioria dos tempos analisados. A tabela 2 mostra os resultados da solução de Vinho Tinto, na qual houve diferença estatística entre as marcas apenas em T7 e T14. A solução de Café foi a que mais apresentou diferença entre as marcas comerciais, T1 T7 e T28 foram estatisticamente diferentes. No grupo Coca-Cola, houve diferença em T1 e T21 (Tabela 4). E no grupo Açaí, apenas em T3 (Tabela 5).

Analisando as substâncias com maior poder de pigmentação, a solução de Vinho Tinto apresentou o maior potencial independente da marca comercial de acordo com a tabela 6, corroborando os achados de Soldati *et al.* (2013). O estudo de Miranda *et al.* (2021) encontrou um aumento mais significativo na pigmentação dos elásticos quando submersos em solução de Café. Enquanto para Ardesna e Vaidyanathan (2009), a maior alteração de cor foi observada nos elásticos expostos a uma mistura de temperos e menor naqueles imersos em uma solução de Coca-Cola.

Apesar do seu maior potencial de pigmentação, o Vinho Tinto pigmentou de forma uniforme, diferente dos elásticos mantidos em solução de Café ou Coca-Cola, que apresentaram uma pigmentação mais forte apenas nas extremidades (Figura 3). Isso possivelmente aconteceu devido a uma interação entre as substâncias e o metal do dispositivo de apreensão. No trabalho de Talic e Almudhi (2016), o Café e o Chá foram os meios de coloração mais fortes e devem ser evitados por pacientes que optaram por aparelhos estéticos para o tratamento ortodôntico.

Os elásticos em corrente estéticos de várias marcas comerciais são conhecidos por possuírem diferentes composições químicas e propriedades mecânicas distintas, tendo diferentes respostas quanto à descoloração e pigmentação com certos alimentos (CHUNG *et al.*, 2023). O estudo de Miranda *et al.* (2021) mostrou que os elásticos da Orthometric apresentaram os menores valores de pigmentação quando comparados aos da Morelli. No nosso estudo, os resultados apontaram diferença estatística na variação média de cor em relação a todas as soluções analisadas independente das marcas comerciais, com valores muito próximos entre si, o que indica que a pigmentação entre as duas marcas foi semelhante (Tabela 6).

De acordo com estudo de Closs *et al.* (2014), não foi encontrada diferença entre os grupos quanto à morfologia da superfície, estrutura química e descoloração. Esse estudo sugere que a alteração de cor se dá tanto pela fixação dos corantes alimentícios nos líquidos, quanto pela degradação oxidativa gradual dos materiais. No estudo de Chung *et al.* (2023), ele cita que, em estudos anteriores, houve ocorrência da degradação química nas primeiras horas como a principal fonte de descoloração, seguida então pela coloração mecânica nas fases posteriores. Porém, em seu estudo, Chung mostra que as mudanças de cor dos elásticos podem ser estimadas usando a capacidade de coloração mecânica e o número de pigmentos exógenos presentes nos alimentos e comidas, em vez de sua composição química.

Vale ressaltar que esta investigação foi um estudo *in vitro* e difere das situações clínicas, já que a exposição do elástico ocorreu por dias consecutivos (28 dias), dinâmica que não acontece na rotina alimentar do paciente. Além disso, Fraunhofer *et al.*, (1992), baseados em resultados de um estudo *in vitro*, argumentam que o comportamento *in vivo* dos elastômeros pode ser diferente devido a variáveis como temperatura, alterações no ambiente oral e forças mastigatórias.

## CONCLUSÃO

A dieta dos pacientes pode influenciar o potencial de pigmentação desses elásticos, ficando para a solução de Vinho Tinto o maior potencial de pigmentação. Ao comparar as duas marcas comerciais analisadas, pode-se concluir que não há diferença estatística no padrão de manchamento entre elas.

## REFERÊNCIAS

- ALDRESS A. M., AL-FORAID A. S., MURAYSHED M. S., ALMOAMMAR K. A. **Color stability and force decay of clear orthodontic elastomeric chains: An in vitro study.** *Int J Orthod.* 2015 Sep; 13(3):287-301. Doi: 10.1016/j.ortho.2015.06.003.
- ALEXANDRE L. P., OLIVEIRA JUNIOR G., DRESSANO D., PARANHOS L. R., SCANAVINI M. A. **Avaliação das propriedades mecânicas dos elásticos e cadeias elastoméricas em ortodontia.** *Revista Odonto.* 2008;16(32):53-63.
- ARDESHNA A. P., VAIDYANATHAN T. K. **Colour changes of orthodontic elastomeric module materials exposed to in vitro dietary media.** *J Orthod* 2009; 36:177-85.
- BERNABE E., FLORES-MIR C. **Influence of anterior occlusal characteristics on self-perceived dental appearance in young adults.** *Angle Orthod.* 2007; 77(5):831-7.
- BATY D. I., STORI D. J., Von Fraunhofer, J. A. **Synthetic elastomeric chains: a literature review.** *Am J Orthod Dentofacial Orthop, St. Louis,* 1994; 105(6):536-542.
- CABRERA M. C., CABRERA C. A. G., HENRIQUES J. F. C., DE FREITAS M. R., JANSON G. **Elásticos em Ortodontia: Comportamento e Aplicação Clínica.** *R Dental Press Ortodon Ortop Facial.* 2003; 8(1):115-129.
- CAVALCANTE J. S., BARBOSA M. C., SOBRAL M. C. **Evaluation of the susceptibility to pigmentation of orthodontic esthetic elastomeric ligatures.** *Dental Press J Orthod.* 2013 Mar-Apr; 18(2):20.e1-8.
- CHANG J. H., HWANG C. J., KIM K. H., CHA J. Y., KIM K. M., YU H. S. **Effects of prestretch on stress relaxation and permanent deformation of orthodontic synthetic elastomeric chains.** *Korean J Orthod,* 2018; 48(6):384-394.
- CHUNG H. J.; LIM S. A.; LIM H. K.; JUNG S. K. **Perceptual and quantitative analysis of discoloration of orthodontic elastomeric chains by food.** *BMC Oral Health.* 2023; 23:124.
- CLOSS L. Q.; PACZKO S.; ZARDO P.; OJEDA T.; DIAS C. **In vitro assessment of color changes of clear orthodontic elastomeric module materials after exposure to high-pigment beverages.** *Journal of the World Federation of Orthodontists.* 2014; 3ed. 174-179.
- DIDIER V. F., ALMEIDA-PEDRIN R. R., OLTRAMARI P. V. P., FERNANDES T. M. F., SANTOS L. L., CONTI A. C. C. F. **Influence of orthodontic appliance design on employment hiring preferences.** *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2019 Dec; 156(6): 758-766. doi: 10.1016/j.ajodo.2018.12.020.
- FALTERMEIER A., BEHR M., MÜSSIG D. **Esthetic brackets: The influence of filler level on color stability.** *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007; 132(1): 5. e 13-6.
- FONTES, S.T., FERNÁNDEZ, M.R., MOURA, C.M., MEIRELES, S.S. **Color stability of a nanofill composite: effect of different immersion media.** *J Appl Oral Sci.* 2009;17(5):388-91.

- GAZIT-RAPPAPORT T., HAISRAELI-SHALISH M., GAZIT E. **Psychosocial reward of orthodontic treatment in adult patients.** *Eur J Orthod.* 2010; 32: 441–6.
- HENRIQUES J. F. C., HAYASAKI S. M., HENRIQUES R. P. **Elásticos Ortodônticos: como Selecioná-los e Utilizá-los de Maneira Eficaz.** *J Bras Ortodon Ortop Facial.* 2003; 8(48): 471-475.
- HUGET E. F., PATRICK K. S., NUNEZ L. J. **Observations on the elastic behavior of a synthetic orthodontic elastomer.** *J Dent Res.* 1990; 69(2): 496-501.
- JOHAL A., ALYAGOOBI I., PATEL R., COX S. **The impact of orthodontic treatment on quality of life and self-esteem in adult patients.** *Eur J Orthod.* 2014; (6): 1–5.
- LIU Y., CHENXING L. V., FAN Y., JIANYING F. **Force degradation of orthodontic latex elastics analyzed in vivo and in vitro.** *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2020; 157(3): 313-9.
- KIM S., KIM Y. **Measurement of discolouration of orthodontic elastomeric modules with a digital camera.** *Europ J Orthod.* 2009; 31: 556–62.
- KOLAWOLE K. A., AYENI O. O., OSIATUMA V. I. **Evaluation of self-perceived dental aesthetics and orthodontic treatment need among young adults.** *Archives of Oral Research.* 2012; 8(2): 111–9.
- LIU Z., MCGRATH C., HAGG U. **The impact of malocclusion/orthodontic treatment need on the quality of life a systematic review.** *Angle Orthod.* 2009; 79(3): 585–91.
- LORIATO L. B., MACHADO A. W., PACHECO W. **Considerações clínicas e biomecânicas de elásticos em Ortodontia.** *Revista Clínica de Ortodontia Dental Press.* 2006; 5(1): 42-55.
- MALTAGLIATI L. A., MONTES L. A. P. **Análise dos fatores que motivam os pacientes adultos a buscarem o tratamento ortodôntico.** *Rev Dent Press Ortod e Ortop Facial.* 2007; 12(6): 54–60.
- MARTINS M. M., MENDES A. M., ALMEIDA M. A. O., GOLDNER M. T. A., RAMOS V. F., GUIMARÃES S. S. **Estudo comparativo entre as diferentes cores de ligaduras elásticas.** *R Dental Press Ortodon Ortop Facial.* 2006; 11(4): 81-90.
- MIRANDA A.G.F., GODOI A.P.T., MENEZES C.C., VEDOVELLO FILHO M., VENEZIAN G.C. **A influência da pigmentação das ligaduras elastoméricas na estética do sorriso durante o tratamento ortodôntico.** *Dental Press J Orthod.* 2021;26(2): 1-26.
- MOTTA M. J. L., PEDRIN R. A., LADEWIG V. M., DIDIER V. F., JUNIOR J. F. S., FERNANDES T. F., CONTI A. C. **Comparison of force degradation and color change of esthetic elastomeric chains.** *Research, Society and Development.* 2021; 10(4).
- PABARI, S., MOLES, D. R., CUNNINGHAM, S. J. **Assessment of motivation and psychological characteristics of adult orthodontic patients.** *American Journal Of Orthodontics And Dentofacial Orthopedics.* 2011; 10(6): 269-72 .
- SOLDATI, D. C., SILVA, R. C., OLIVEIRA, A. S., KAIZER, M. R., MORAES, R. R. (2013). **Color stability of five orthodontic clear elastic ligatures. Orthodontics: the art and practice of dentofacial enhancement.** *Formerly World Journal of Orthodontics.* 2013; 14(1): 60-5.

TALIC, N.F, ALMUDHI A.A. **The effect of dietary pigmentation on the esthetic appearance of clear orthodontic elastomeric modules.** *J Orthodont Sci* 2016;5:70-3.

VON FRAUNHOFER J.A., COFFELT M.T., ORBELL G.M. **The effects of Artificial Saliva and topical fluoride treatments on the degradation of the elastic properties of orthodontic chains.** *Angle Orthod.* 1992;62(4):265-7.

ZACHRISSON, B. **Global trends and paradigm shifts in clinical orthodontics.** *World Journal Of Orthodontics.* 2005; 6: 3-7