

## Influência do contato de bebidas pigmentadas com o esmalte dental durante o clareamento: estudo in vitro

### *Influence of contact of pigmented beverages on dental enamel during bleaching: in vitro study*

Caroline Soares Santos<sup>1</sup>, Ruchele Dias Nogueira<sup>2</sup>, Cesar Penazzo Lepri<sup>2</sup>, Maria Angélica Hueb de Menezes Oliveira<sup>2</sup>, Vinicius Rangel Geraldo-Martins<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mestre, Programa de Pós-Graduação em Odontologia – Universidade de Uberaba, Uberaba (MG), Brasil; <sup>2</sup>Doutor, Programa de Pós-Graduação em Odontologia – Universidade de Uberaba, Uberaba (MG), Brasil

#### Resumo

**Introdução:** o clareamento dental caseiro é um dos procedimentos mais requisitados nos consultórios odontológicos. Contudo, ainda há dúvidas se a exposição dos dentes a bebidas ou a alimentos pigmentados, durante o clareamento, pode influenciar o resultado do tratamento. **Objetivo:** verificar o efeito, no resultado do tratamento, do contato com o esmalte dental com bebidas pigmentadas durante o clareamento. **Metodologia:** foram obtidos 80 fragmentos de esmalte dental bovino, distribuídos aleatoriamente em 8 grupos experimentais (n=10), de acordo com a solução utilizada para manchamento: saliva artificial (grupos 1 e 5), refrigerante do tipo cola (grupos 2 e 6), café (grupos 3 e 7) e vinho tinto (grupos 4 e 8). Após 14 dias de manchamento, as amostras foram submetidas ao clareamento dental caseiro (peróxido de carbamida a 16%), durante 21 dias. Durante o tratamento clareador, as amostras dos grupos 5, 6, 7 e 8 foram imersas, diariamente, em suas respectivas soluções de manchamento, por cinco minutos. A análise de cor dos fragmentos de esmalte foi realizada antes e depois do manchamento e após o clareamento dental. Os dados foram analisados pelo teste t de Student ( $\alpha=5\%$ ). **Resultados:** observou-se que a variação de cor para as amostras dos grupos 1 e 5, 2 e 6, e 3 e 7 foi similar. Contudo, a utilização de vinho tinto alterou a cor do esmalte dental ao final do tratamento. **Conclusão:** embora o uso do refrigerante e do café, durante o clareamento, não tenha interferido no tratamento, o vinho alterou o resultado do clareamento dental. **Palavras-chave:** Clareamento dental; cor; esmalte dentário; peróxido de carbamida.

#### Abstract

**Introduction:** Home dental bleaching is one of the most requested procedures in dental offices. However, there are still doubts whether exposure of teeth to pigmented beverages or foods during bleaching can influence the treatment result. **Objective:** to verify the effect of contact of dental enamel with pigmented beverages during bleaching on the treatment result. **Methodology:** eighty fragments of bovine dental enamel were obtained and randomly distributed into eight experimental groups (n=10), according to the solution used for staining: artificial saliva (groups 1 and 5), cola-type soft drink (groups 2 and 6), coffee (groups 3 and 7) and red wine (groups 4 and 8). After 14 days of staining, the samples were subjected to home dental bleaching (16% carbamide peroxide) for 21 days. During the bleaching treatment, samples from groups 5, 6, 7 and 8 were immersed daily in their respective staining solutions for five minutes. The colour analysis of the enamel fragments was performed before and after staining and after dental whitening. The data were analysed using Student's t-test ( $\alpha=5\%$ ). **Results:** it was observed that the colour variation for samples from groups 1 and 5, 2 and 6, and 3 and 7 was similar. However, using red wine changed the dental enamel's colour at the treatment's end. **Conclusion:** although the use of soda and coffee during the whitening did not interfere with the treatment, red wine altered the dental whitening result. **Keywords:** Dental Bleaching; Colour; Dental Enamel; Carbamide Peroxide.

## INTRODUÇÃO

A estética, dentro da odontologia, está ligada à busca por harmonia e equilíbrio entre cor e forma dos dentes, lábios, gengivas e as características individuais de cada paciente, devendo ser sempre associada à função do sistema estomatognático, visando proporcionar satisfação àqueles que optam por tais tratamentos. O dente é um órgão policromático, sendo a dentina responsável pela coloração amarelada. O esmalte, que é translúcido, irá atenuar a cor da dentina, e, na medida em que maior for

a mineralização do esmalte, maior será sua translucidez<sup>1</sup>. As áreas cervicais e incisais dos dentes refletem esse comportamento do esmalte e da dentina. Na região incisal, que não possui camada de dentina interposta, a tonalidade se situa numa gradação entre o branco e o azul; já na cervical, cuja camada de esmalte é mais fina, a coloração da dentina sobressai e se torna mais evidente<sup>1</sup>. O tempo também exerce influência nas estruturas dentais, de modo que, ao longo dos anos, o esmalte sofre desgaste fisiológico, enquanto a dentina se torna mais espessa, dada a formação de camadas reparadoras ou de dentina secundária, o que promove o escurecimento dos dentes<sup>2</sup>.

Alterações na coloração da estrutura dentária podem ter origem tanto em fatores extrínsecos como intrínsecos.

**Corresponding / Correspondence:** \*Vinicius Rangel Geraldo Martins – Endereço: Av. Nene Sabino 1801, Sala 2D04, Bairro Universitário. Uberaba (MG). CEP. 38.055-500 – E-mail: vinicius.martins@uniube.br

As alterações de cor intrínsecas podem ser congênitas e, portanto, relacionadas à formação dos dentes, ou adquiridas através de um trauma dental, danos pulpares severos e fluorose. As manchas estruturais estão relacionadas à deformação dos dentes e são de difícil remoção. Já as manchas extrínsecas são decorrentes da alimentação ou do consumo de bebidas escuras, como café, vinho tinto, tabaco, chá mate, dentre outros. Na maioria das vezes, essas manchas são superficiais e de fácil remoção, quando comparadas às do manchamento intrínseco<sup>3</sup>. Os pigmentos extrínsecos incorporados na estrutura do dente podem ser removidos pelo clareamento dental, que é um procedimento odontológico que visa melhorar a aparência dos dentes, tornando-os mais brancos e brilhantes. Dado o baixo custo desse procedimento e sua facilidade de execução, o clareamento dental se configura como um dos tratamentos mais requisitados nos consultórios odontológicos para melhorar a aparência do sorriso. Contudo, salienta-se que não é possível ao cirurgião-dentista garantir ao paciente o resultado do tratamento<sup>4</sup>.

Pode-se indicar, para o clareamento de dentes vitais, tanto o clareamento caseiro, supervisionado pelo dentista, quanto o clareamento em consultório. No clareamento dental caseiro, o paciente utiliza diariamente uma moldeira dental individualizada, preenchida com o peróxido de hidrogênio, em concentrações que variam de 6 a 10%, ou o peróxido de carbamida, em concentrações de 10 a 22%. Os agentes clareadores à base de peróxido de carbamida são normalmente encontrados na forma de gel, e possuem o agente peróxido de hidrogênio como um de seus componentes<sup>5</sup>. O tempo de uso da moldeira vai depender do grau de escurecimento do dente, do tipo e da concentração do agente clareador<sup>6</sup>. Para que ocorra o clareamento dental, esses agentes químicos penetram nas microporosidades do esmalte dental, oxidam as macromoléculas dos pigmentos impregnados no dente, quebrando-as em moléculas menores de modo a facilitar sua remoção da estrutura dental<sup>6</sup>.

Durante o tratamento, ocorre a abertura das microporosidades do esmalte, que antes estavam preenchidas pelos pigmentos<sup>7</sup>. Por isso, não se sabe se a exposição a pigmentos presentes em alimentos e bebidas pode interferir no resultado do tratamento e, desse modo, tal situação precisa ser investigada. Contudo, o cirurgião-dentista orienta o paciente para a interrupção da ingestão de alimentos com corantes, como café, vinho tinto, beterraba, dentre outros, a fim de evitar uma nova pigmentação do dente. Porém, principalmente quando se utiliza a técnica caseira, não se tem a certeza se o paciente irá interromper o consumo desses produtos, principalmente se eles estiverem incorporados na dieta diária do paciente.

Portanto, é importante investigar se alguns dos alimentos consumidos diariamente podem afetar os

resultados do clareamento, especialmente se forem ingeridos durante o tratamento. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi verificar se o contato de corantes presentes em bebidas com o esmalte dental, durante o clareamento caseiro, interfere no resultado do tratamento.

## METODOLOGIA

### Obtenção dos fragmentos de esmalte

Foram selecionados 80 incisivos bovinos, que não apresentavam trincas, rachaduras ou outros defeitos do esmalte. Os dentes foram limpos com taça de borracha, pedra-pomes e água. Em seguida, as coroas dos dentes foram separadas das raízes, na junção amelo-cementária, utilizando-se um disco diamantado sob refrigeração a água, acoplado em uma máquina de corte (Minitom, Struers A/S, Copenhagen, DK-2610, Denmark). O mesmo equipamento foi utilizado para a obtenção de 80 fragmentos de esmalte da superfície vestibular dos dentes de 6,0mm de largura, 6,0mm de altura e 4,0mm de espessura. Os fragmentos foram polidos com lixa d'água e armazenados em água destilada a 4°C até o momento de execução dos experimentos.

### Verificação da cor inicial

Cada amostra de esmalte dental foi posicionada em uma placa de poliestireno para identificação da cor do fragmento. A análise da cor foi realizada através do sistema CIELab (Commission Internationale de l'Eclairage L\*, a\*, b\*), com iluminação-padrão D65 sobre fundo branco, com o espectrofotômetro de colorimetria (Color guide 45/0, PCB 6807 BYK-Gardner GmbH, Geretsried – 82538 – Germany)<sup>8</sup>. O padrão de cada espécime foi medido examinando-se as coordenadas L\*, a\* e b\* do sistema CIELab, em que a luminosidade (L\*) indica a claridade da cor, variando de 0 (preto) a 100 (branco). A coordenada a\* (vermelho-verde) indica a posição da cor ao longo do eixo vermelho-verde, variando de valores negativos (verde) a positivos (vermelho); e a coordenada b\* (amarelo-azul) indica a posição da cor ao longo do eixo amarelo-azul, variando de valores negativos (azul) a positivos (amarelo).

### Manchamento inicial das amostras

Inicialmente, com exceção da face vestibular, cada uma das amostras foi selada com parafina branca, para que essas faces ficassem protegidas das soluções corantes. Em seguida, foi realizado o manchamento dos dentes com as soluções listadas na Tabela 1 (n=10). Os fragmentos de esmalte dental foram posicionados no interior de tubos plásticos e, em seguida, foram imersos nas respectivas soluções por 14 dias. As soluções foram trocadas diariamente.

**Tabela 1** – Soluções para manchamento das amostras

Grupos (n=10)	Solução (Nome comercial)	Composição	Fabricante
G1 e G5	Saliva artificial manipulada (pH= 7,0) 37°C	KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> , K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> , KCl, NaCl, MgCl <sub>2</sub> ·6H <sub>2</sub> O, CaCl <sub>2</sub> ·2H <sub>2</sub> O, NaF, Sorbitol, Nipagin, Nipasol, Carboximetilcelulose (CMC), água.	Pharmacopeia (farmácia de manipulação de Igarapava, SP)
G2 e G6	Refrigerante à base de cola (Coca-Cola) (pH= 2,55) 8°C	Água gaseificada, açúcar, extrato de noz de cola, cafeína, corante caramelo IV, acidulante INS 338 e aroma natural.	Fabricado e engarrafado por Rio de Janeiro Refrescos LTDA, Ribeirão Preto (SP).
G3 e G7	Café (La Santé) (pH= 5,51) 55°C	Café torrado e moído	La Santé, Torrefação de Café LTDA, Ribeirão Corrente (SP).
G4 e G8	Vinho (pH= 3,28) 18°C	Vinho tinto de mesa seco, fermentado de uvas e conservado INS 200.	Produto engarrafado Antônio Basso & Filhos Ltda. Mato Perso, 4º Distrito Brasil.

Fonte: dados da pesquisa

### Verificação da cor após o manchamento

Antes de cada leitura, os espécimes foram lavados com água destilada por um minuto e secos com papel absorvente. Após o manchamento, cada amostra foi posicionada em uma placa de poliestireno de cor branca. A medição da cor foi realizada de maneira semelhante à descrita anteriormente.

### Procedimentos experimentais

Após o manchamento, as amostras foram colocadas em contato com um gel à base de peróxido de carbamida a 16% (Whiteness Perfect 16%, FGM Produtos Odontológicos, Joinville, SC, Brasil). O gel foi aplicado diretamente sobre a superfície do fragmento por seis horas, a 37°C e ausência de luz, a fim de simular o uso noturno da moldeira<sup>9</sup>. Na sequência, o gel foi removido da superfície das amostras com gaze. As amostras dos grupos G1, G2, G3 e G4 foram lavadas com água destilada e, em seguida, imersas em água destilada por 18 horas a 37°C. Esses procedimentos foram realizados por 21 dias consecutivos (3 semanas). Já as amostras dos grupos G5, G6, G7 e G8 foram colocadas em contato com as soluções descritas na Tabela 1 por cinco minutos, sob agitação, com o objetivo de simular o consumo daquelas bebidas. Em seguida, cada amostra foi lavada e colocada em água destilada por 18 horas a 37°C. Esses procedimentos foram realizados por 21 dias consecutivos (3 semanas). A cada 7 dias, todas as amostras receberam aplicação tópica de flúor a 1,23% (Flúor Gel, DFL, São Paulo, SP, Brasil)<sup>10</sup>. Após os tratamentos, a cor de cada fragmento foi avaliada com a utilização do sistema CIELab, sob as mesmas condições descritas anteriormente.

### Análise estatística

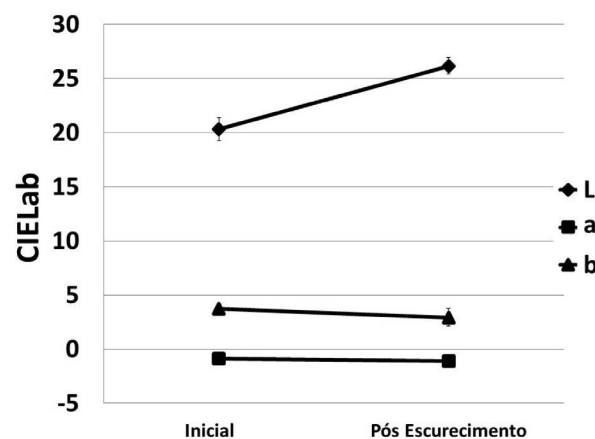
Para a análise dos dados, foi utilizado o *software* Bioestat 5.3 (Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, Tefé, AM, Brasil). Foram comparados os valores de L\*, a\* e b\* (CIELab) iniciais e finais obtidos, de acordo com a solução de manchamento utilizada antes

e durante o clareamento dental. Ao final, foi calculado o  $\Delta E$ , que se refere à diferença de cor (inicial e final) entre duas amostras.  $\Delta E$  é uma métrica utilizada para quantificar essa diferença em termos de luminosidade ( $\Delta L$ ), coordenada a\* ( $\Delta a$ ) e coordenada b\* ( $\Delta b$ ) no espaço de cores CIELAB. Quanto maior o valor de  $\Delta E$ , maior é a diferença percebida entre as duas cores. Os dados foram comparados pelo teste t de Student pareado para comparações entre duas amostras relacionadas. O nível de significância adotado foi de 5%.

### RESULTADOS

A Figura 1 mostra as médias da variação dos valores de L, a e b encontrados para as amostras armazenadas por 14 dias em saliva artificial (G1 e G5, antes do tratamento). Nesse caso, apesar de não ter sido realizada a análise estatística desses dados, observa-se que o valor de L apresentou tendência para a coloração branca, enquanto os valores de a e b apresentaram pouca variação com relação à cor inicial.

**Figura 1** – Média dos valores de L, a e b encontrados para as amostras armazenadas em saliva artificial.



Fonte: autoria própria

A Tabela 2 apresenta os resultados obtidos após o clareamento dental das amostras armazenadas em saliva artificial. Observa-se que o valor de **L** apresentou tendência para tons mais brancos. Os valores de **a** e **b** tiveram leve tendência para a coloração verde e amarela, respectivamente.

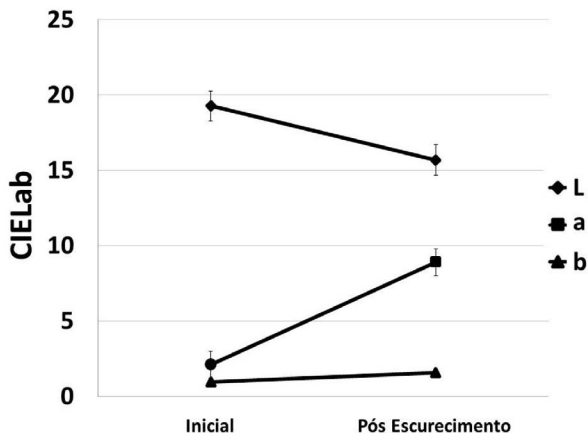
**Tabela 2** – Média dos valores de **L\***, **a\*** e **b\*** encontrados após o clareamento dental para os dentes armazenados em saliva artificial. Os valores mostrados correspondem às médias ( $\pm$  desvio-padrão).

Grupos	L	a	b	$\Delta E$
G1	29,01 $\pm$ 5,0	-1,19 $\pm$ 1,74	2,69 $\pm$ 2,05	4,50 $\pm$ 3,2
G5	28,26 $\pm$ 3,02	-1,05 $\pm$ 1,89	2,99 $\pm$ 1,96	3,95 $\pm$ 2,8
p	0,412	0,394	0,257	0,194

Fonte: dados da pesquisa

A Figura 2 mostra as médias da variação dos valores de **L**, **a** e **b** encontrados para as amostras manchadas com refrigerante à base de cola. Observa-se redução no valor **L**, o que indica o escurecimento da amostra. Graças aos pigmentos do refrigerante, os valores de **a** aumentaram, enquanto os de **b** permaneceram praticamente os mesmos.

**Figura 2** – Média dos valores de **L**, **a** e **b** encontrados para as amostras armazenadas em refrigerante do tipo cola.



Fonte: autoria própria

A Tabela 3 mostra a comparação dos valores de **L**, **a**, **b** e  $\Delta E$  das amostras manchadas por refrigerante do tipo cola, que foram imersas (Grupo 7) ou não (Grupo 3) na solução de manchamento durante o clareamento dental. Após o clareamento dental, não foram observadas diferenças estatisticamente significantes nos valores de **L** e **b** encontrados nos dois grupos. Contudo, o valor de **a** foi positivo para o grupo 2 (1,47 $\pm$ 2,4) e negativo para o grupo 6 (-0,16 $\pm$ 1,2), sendo esses resultados estatisticamente diferentes ( $p < 0,05$ ). O valor de  $\Delta E$  também não foi significativamente alterado pela imersão dos dentes

no refrigerante durante o clareamento, indicando que o consumo dessa bebida, durante o clareamento, não influencia no resultado do tratamento.

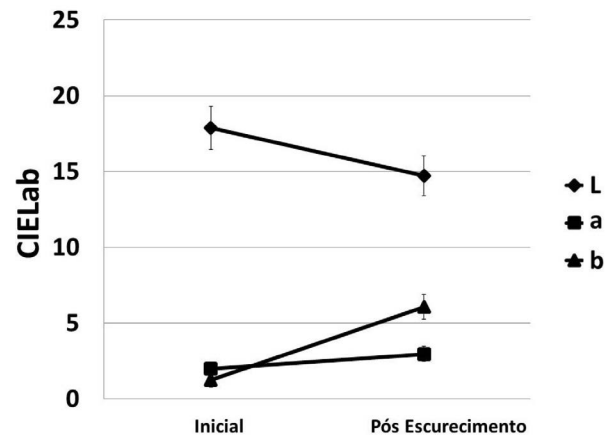
**Tabela 3** – Comparação entre as médias dos valores de **L**, **a**, **b** e o  $\Delta E$  entre os grupos 2 (Coca-Cola) e 6 (Coca-Cola durante o clareamento). Os valores mostrados correspondem às médias ( $\pm$ desvio-padrão).

Grupos	L	a	b	$\Delta E$
G2	27,13 $\pm$ 4,7	1,47 $\pm$ 2,4	1,65 $\pm$ 2,2	13,46 $\pm$ 5,1
G6	28,09 $\pm$ 5,3	-0,16 $\pm$ 1,2	2,01 $\pm$ 2,2	12,24 $\pm$ 6,1
p	0,3469	0,0355	0,35	0,3305

Fonte: dados da pesquisa

A Figura 3 mostra as médias da variação dos valores de **L**, **a** e **b** encontrados para as amostras manchadas em café. Observa-se que os valores de **L** se apresentaram menores que o valor inicial, isto é, com tendência ao escurecimento. O valor de **b**, que representa tons mais amarelados da amostra, foi maior após o manchamento. Já o valor de **a** permaneceu praticamente constante após a imersão no café.

**Figura 3** – Média dos valores de **L**, **a** e **b** encontrados para as amostras armazenadas em café.



Fonte: autoria própria

A tabela 4 mostra a comparação dos valores de **L**, **a**, **b** e  $\Delta E$  das amostras manchadas por café, que foram imersas (Grupo 7) ou não (Grupo 3) na solução de manchamento durante o clareamento dental. Após o clareamento dental, não foram observadas diferenças estatisticamente significantes nos valores de **L**, **a** e **b** encontrados nos dois grupos. O valor de  $\Delta E$  também não foi significativamente alterado pela imersão dos dentes no café durante o clareamento, indicando que, da mesma forma que para o refrigerante, o consumo dessa bebida não altera resultado do tratamento.

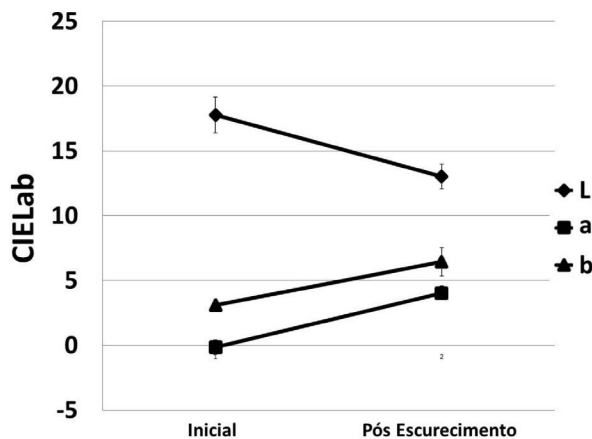
**Tabela 4** – Comparação entre os valores de **L**, **a**, **b** e  $\Delta E$  entre os grupos 3 (café) e 7 (café durante o clareamento). Os valores mostrados correspondem às médias ( $\pm$ desvio-padrão).

Grupos	L	A	b	$\Delta E$
G3	25,76 $\pm$ 5,8	0,89 $\pm$ 3,0	2,99 $\pm$ 2,9	14,91 $\pm$ 4,9
G7	29,54 $\pm$ 5,4	0,20 $\pm$ 2,9	2,90 $\pm$ 3,3	16,21 $\pm$ 9,6
p	0,0691	0,3114	0,4747	0,3342

Fonte: dados da pesquisa

A Figura 4 mostra as médias da variação dos valores de **L**, **a** e **b** encontrados para as amostras manchadas vinho tinto (teor alcóolico = 10,4%). Observa-se que os valores de **L** se apresentaram menores que o valor inicial, isto é, com tendência ao escurecimento. Os valores de **a** e **b** se apresentaram maiores após o manchamento, denotando tendência, respectivamente, para o vermelho e para o amarelo.

**Figura 4** – Média dos valores de **L**, **a** e **b** encontrados para as amostras armazenadas em vinho tinto



Fonte: autoria própria

A Tabela 5 mostra a comparação dos valores de **L**, **a**, **b** e  $\Delta E$  das amostras manchadas por vinho, que foram imersas (Grupo 8) ou não (Grupo 4) na solução de manchamento durante o clareamento dental. Após o clareamento dental, foi observado que o valor de **L** encontrado no grupo 4 (33,90  $\pm$ 3,2) foi estatisticamente maior do que aquele encontrado no grupo 8 (24,85  $\pm$ 6,0) ( $p < 0,05$ ). As amostras do grupo 8 ( $a = 1,66 \pm 0,9$ ) apresentaram coloração mais avermelhada do que as amostras do grupo 4 ( $a = 0,9 \pm 0,5$ ). Também foi encontrada variação significativa para **b**, cujo valor encontrado no grupo 4 (3,41  $\pm$ 2,1) foi maior do que o obtido no grupo 8 (0,25  $\pm$ 1,8). Esses dados indicaram que o consumo de vinho tinto, durante o tratamento, alterou negativamente o resultado do clareamento dental.

**Tabela 5** – Comparação entre os valores de **L**, **a**, **b** e  $\Delta E$  entre os grupos 4 (manchamento com vinho) e 8 (manchamento com vinho + vinho durante o clareamento). Os valores mostrados correspondem às médias ( $\pm$  desvio-padrão).

Grupos	L	A	b	$\Delta E$
G4	33,90 $\pm$ 3,2	0,90 $\pm$ 0,5	3,41 $\pm$ 2,1	15,91 $\pm$ 6,4
G8	24,85 $\pm$ 6,0	1,66 $\pm$ 0,9	0,25 $\pm$ 1,8	22,62 $\pm$ 5,9
p	0,0004	0,0380	0,0056	0,0137

Fonte: dados da pesquisa

## DISCUSSÃO

O presente trabalho avaliou o efeito de bebidas escuras no esmalte dental, durante o clareamento, no resultado do tratamento clareador caseiro. Os resultados mostraram que o contato do vinho tinto com o esmalte, durante o tratamento, prejudicou o resultado do clareamento dental.

Existem diferentes métodos para a determinação da cor dos dentes, sendo o mais utilizado a escala de cores analógica, que é composta por amostras representativas das médias das cores presentes na dentição humana. Na busca pela objetividade, medições instrumentais da cor dos dentes usando espectrofotômetros e colorímetros são recomendadas a fim de evitar possíveis equívocos inerentes às abordagens visuais. O espectrofotômetro é um instrumento preciso para selecionar a cor, pois são capazes de detectar pequenas diferenças entre as cores que não são captadas pelo olho humano, contribuindo para a diminuição da subjetividade e dos erros no procedimento<sup>11</sup>. Os espectrofotômetros apresentam, como vantagens, a ausência do cansaço do profissional na análise da cor, a padronização da iluminação e a obtenção de resultados fidedignos. Os erros que acontecem ficam limitados à falta de treinamento ou calibração do equipamento<sup>12</sup>. Por isso, a mensuração da alteração de cor das amostras, na presente pesquisa, foi realizada de maneira quantitativa, com o auxílio de um espectrofotômetro que utiliza o sistema CIE Lab.

As soluções de manchamento utilizadas aqui representam bebidas muito consumidas pela população em geral e que, por isso, já foram estudadas em vários trabalhos publicados na literatura. A fim de simular uma situação clínica, as bebidas foram utilizadas em sua temperatura de consumo, conforme consta na Tabela 1.

Para fins de comparação, as amostras dos grupos 1 e 5 foram imersas em saliva artificial, que é incolor. Os resultados apresentados na Figura 1 mostram que a saliva não promoveu alterações significativas na cor do fragmento dental. A Tabela 2 apresenta os dados obtidos após o clareamento nos grupos 1 e 5, indicando que os resultados de **L\***, **a\***, **b\*** e  $\Delta E$  não apresentaram diferenças estatisticamente significantes entre si.

Os resultados mostraram que, ao final do clareamento dental, a diferença de cor ( $\Delta E$ ) obtida nas amostras manchadas pelo refrigerante à base de cola, com ou

sem o uso da bebida durante o clareamento dental, foi semelhante. Contudo, nessa comparação, o valor de  $\Delta E$  encontrado para os dois grupos ( $G_2 = 1,47 (\pm 2,4)$ ;  $G_6 = 0,16 (\pm 1,2)$ ) foi estatisticamente diferente. De acordo com o que foi apresentado anteriormente, as amostras que tiveram contato com o refrigerante, durante o clareamento dental, apresentaram tendência à coloração verde. A literatura relata que bebidas ácidas causam perda mineral do esmalte, o que pode modificar a superfície e reduzir a resistência ao manchamento do tecido duro<sup>13,14</sup>. O refrigerante tem um pH baixo ( $pH \approx 2,55$ ) e, conseqüentemente, maior potencial erosivo, o que deixa a superfície do esmalte mais rugosa, facilitando o acúmulo de pigmentos nele. Além disso, a literatura mostra que o esmalte corado com cola apresenta diminuição da microdureza e alterações na micromorfologia do tecido duro dental<sup>15</sup>. Contudo se acredita que a diferença de cor (comparação antes e após o clareamento) dessas amostras foi a mesma devido à baixa concentração de pigmentos na bebida. A literatura relata que, apesar da coloração preta, esse refrigerante possui maior concentração de pigmentos amarelados, resultante do tipo de açúcar utilizado na formulação da bebida, em comparação com pigmentos pretos<sup>16</sup>.

A maioria dos estudos encontrados na literatura avaliou a remoção dos manchamentos pelo clareamento, e poucos avaliaram o efeito das bebidas escuras durante o tratamento. Hass *et al.*<sup>17</sup> (2019) reportaram que a exposição dos dentes ao refrigerante de cola, durante o clareamento de consultório, não afetou o resultado do tratamento, o que é compatível com o que foi observado na presente pesquisa. Contudo, embora a exposição ao refrigerante à base de cola, durante o clareamento no consultório, não tenha afetado a eficácia do tratamento, os pacientes relataram uma maior intensidade na sensibilidade dentária induzida pelo clareamento<sup>17</sup>.

A diferença de cor ( $\Delta E$ ) das amostras manchadas pelo café foi a mesma para os fragmentos que foram ou que não foram imersos no café durante o clareamento dental. O valor de  $L$  encontrado, nos dois grupos, não apresentou diferenças estatisticamente significantes (Tabela 4). Os valores de  $a$  e  $b$  também foram semelhantes para esses grupos. Diante desses dados, é possível que, na presente pesquisa, o tempo ou a frequência de imersão das amostras na bebida não tenha sido suficiente para promover alteração de cor ao final do tratamento dos grupos 3 e 7. O café possui pH em torno de 5,51, semelhante ao pH crítico do esmalte (5,5), o que lhe confere um baixo potencial erosivo. A literatura relata que o café tem um potencial de escurecimento dos dentes maior do que os refrigerantes do tipo cola, e isso se deve à maior concentração de pigmentos, em sua maioria de cor preta. Esses pigmentos se apresentam na forma de macromoléculas, o que dificulta sua penetração nos espaços interprismáticos e nos poros do esmalte<sup>18,19</sup>. Contudo, como o café é consumido em uma temperatura próxima a 55°C, é possível que o calor

dilata os poros do esmalte, facilitando a penetração dos pigmentos e a fixação das manchas<sup>20,21</sup>.

Côrtes *et al.*<sup>20</sup> (2013) também não observaram alterações na coloração do esmalte dental que foi submetido ao manchamento com café durante o tratamento clareador, realizado com peróxido de carbamida de 10 até 20%. De acordo com os autores, durante o clareamento, a remineralização do esmalte com saliva artificial e a sessão de clareamento subsequente foram eficazes na prevenção e (ou) remoção da pigmentação no esmalte<sup>20</sup>. Na presente pesquisa, foi utilizada uma solução preparada a partir do pó de café. Não se sabe se esses resultados poderiam ser extrapolados para o café consumido em cápsulas, já que esse tipo apresenta outros ingredientes, como aromatizantes, corantes e açúcar, que poderiam interferir na interação entre os dentes e os agentes clareadores<sup>22</sup>.

A análise dos dados de colorimetria revelou que as amostras imersas em vinho tinto ( $G_8$ ) apresentaram um valor  $L^*$  significativamente menor, em comparação com o grupo  $G_4$ , indicando maior escurecimento após o tratamento. Além disso, os parâmetros  $a^*$  e  $b^*$  demonstraram diferenças estatísticas entre os grupos, sugerindo que o vinho tinto promoveu um aumento na intensidade das tonalidades avermelhadas e azuladas nas amostras após o clareamento. Dentre todas as bebidas testadas, apenas o vinho tinto causou uma alteração significativa na variação total de cor ( $\Delta E$ ) dos fragmentos de esmalte, com valores médios de  $15,91 \pm 6,4$  para o grupo 4 e  $22,62 \pm 5,9$  para o grupo 8. Segundo Barac *et al.*<sup>23</sup> (2023), o manchamento promovido nos dentes causado pelo uso regular de vinho tinto é extremamente difícil de ser removido, e as alterações causadas na morfologia do dente podem ser irreversíveis<sup>23</sup>.

O pH do vinho tinto utilizado na presente pesquisa é 3,28 e, como mencionado anteriormente, apresenta um grande poder erosivo, o que aumenta a rugosidade do esmalte e facilita a impregnação de pigmentos no tecido<sup>14</sup>. Somada a isso, a concentração de pigmentos no vinho tinto é alta, o que aumenta significativamente o potencial de manchamento da estrutura dental<sup>24</sup>. Diferentemente das outras soluções utilizadas, o vinho ainda apresenta álcool em sua composição. O consumo prolongado de bebidas alcólicas diminui a resistência ácida do esmalte, aumentando a porosidade do tecido e deixando-o mais susceptível ao manchamento<sup>25,26</sup>.

A literatura mostra que a efetividade do clareamento de dentes manchados com vinho tinto depende da técnica de tratamento, assim como dos agentes clareadores utilizados. Segundo Agarwal *et al.*<sup>27</sup> (2024), o clareamento de dentes manchados com vinho tinto tende a ser mais efetivo quando se utilizam os métodos caseiro e de consultório, quando comparados aos métodos conhecidos como *over the counter*, que utilizam materiais de autoaplicação vendidos em farmácias, ou dentifrícios clareadores<sup>27</sup>.

Diante dos resultados encontrados, observou-se que a ingestão de refrigerante à base de cola e de café,

durante o clareamento dental, não influencia significativamente o resultado do clareamento dental. Contudo, não se sabe se uma maior exposição (tempo e frequência de imersão) do esmalte a essas bebidas promoveria os mesmos resultados e, ainda, se os dados obtidos aqui seriam os mesmos obtidos em um estudo *in situ*. Assim, novos estudos devem ser realizados sobre esse tema antes de se negligenciar a contra-indicação da ingestão de alimentos e bebidas escuras durante o clareamento dental.

## CONCLUSÃO

De acordo com a metodologia utilizada e os resultados obtidos, concluiu-se que a utilização de refrigerante à base de cola e café durante o clareamento não alterou significativamente o resultado do tratamento. Contudo, o contato do esmalte dental com vinho tinto, durante o tratamento, alterou significativamente o resultado, influenciando negativamente o clareamento dental.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o suporte financeiro oferecido pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – código de Financiamento 001, e pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG)

## REFERÊNCIAS

1. Pop-Ciutrla IS, Ghinea R, Colosi HA, Ruiz-López J, Perez MM, Paravina RD, et al. Color compatibility between dental structures and three different types of ceramic systems. *BMC Oral Health*. 2021 Feb 17;21(1):75. doi: 10.1186/s12903-021-01404-7
2. Wada K, Ijbara M, Salim NA, Wada J, Iwamoto T. Three-dimensional microscopic comparison of wear behavior between immature and mature enamel: an in vitro study. *BMC Oral Health*. 2023 Jan 25;23(1):40. doi: 10.1186/s12903-023-02751-3
3. Kahler B. Present status and future directions – Managing discoloured teeth. *Int Endod J*. 2022 Oct;55(Suppl 4):922-50. doi: 10.1111/iej.13711
4. Fioresta R, Melo M, Forner L, Sanz JL. Prognosis in home dental bleaching: a systematic review. *Clin Oral Investig*. 2023 Jul;27(7):3347-61. doi: 10.1007/s00784-023-05069-0
5. Silva L, Thedei Junior G, Menezes-Oliveira MA, Nogueira RD, Geraldo-Martins V. Tooth bleaching effects on the adhesive interface of composite restorations. *Int J Esthet Dent*. 2017;12(1):96-106.
6. Zhong BJ, Yang S, Hong DW, Cheng YL, Attin T, Yu H. The Efficacy of At-home, In-office, and Combined Bleaching Regimens: A Randomized Controlled Clinical Trial. *Oper Dent*. 2023 May 1;48(3):E71-E80. doi: 10.2341/22-099-C
7. Favoreto MW, Parreiras SO, Wendlinger M, Carneiro TS, Lenhani MI, Borges CPF, et al. Evaluation of hydrogen peroxide permeability, color change, and physical-chemical properties on the in-office dental bleaching with different mixing tip. *J Esthet Restor Dent*. 2024 Mar;36(3):460-8. doi: 10.1111/jerd.13134
8. Zanetti F, Zhao X, Pan J, Peitsch MC, Hoeng J, Ren Y. Effects of cigarette smoke and tobacco heating aerosol on color stability of dental

- enamel, dentin, and composite resin restorations. *Quintessence Int*. 2019 Jan 25;50(2):156-66. doi: 10.3290/j.qi.a41601
9. Souza JM, Aguiar JP, Neves WJ, Espíndola-Castro LF, Costa DP, Silva CH. Influence of diet and red wine exposure on the velocity of at home bleaching: a randomized controlled clinical trial. *Am J Dent*. 2022 Aug;35(4):191-6.
  10. Salomão D, Santos D, Nogueira R, Palma-Dibb R, Geraldo-Martins V. Acid demineralization susceptibility of dental enamel submitted to different bleaching techniques and fluoridation regimens. *Oper Dent*. 2014 Jul-Aug;39(4):E178-85. doi: 10.2341/13-140
  11. Alvarado-Lorenzo A, Criado-Pérez L, Cano-Rosás M, Lozano-García E, López-Palafox J, Alvarado-Lorenzo M. Clinical Comparative Study of Shade Measurement Using Two Methods: Dental Guides and Spectrophotometry. *Biomedicine*. 2024 Apr 9;12(4):825. doi: 10.3390/biomedicine12040825
  12. Akl MA, Mansour DE, Zheng F. The Role of Intraoral Scanners in the Shade Matching Process: A Systematic Review. *J Prosthodont*. 2023 Mar;32(3):196-203. doi: 10.1111/jopr.13576
  13. Rezende M, Kapuchczinski AC, Vochikovski L, Demiate IM, Loguercio AD, Kossatz S. Staining Power of Natural and Artificial Dyes after At-home Dental Bleaching. *J Contemp Dent Pract*. 2019 Apr 1;20(4):424-7.
  14. Karda B, Jindal R, Mahajan S, Sandhu S, Sharma S, Kaur R. To Analyse the Erosive Potential of Commercially Available Drinks on Dental Enamel and Various Tooth Coloured Restorative Materials – An In-vitro Study. *J Clin Diagn Res*. 2016 May;10(5):ZC117-21. doi: 10.7860/JCDR/2016/16956.7841
  15. Carlos NR, Pinto A, do Amaral F, França F, Turssi CP, Basting RT. Influence of Staining Solutions on Color Change and Enamel Surface Properties During At-home and In-office Dental Bleaching: An In Situ Study. *Oper Dent*. 2019 Nov-Dec;44(6):595-608. doi: 10.2341/18-236-C
  16. Sánchez-Tito M, Blanco-Victorio D, Chauca-Carhuajulca J. Multivariate analysis of the effect of staining beverages on the optical properties of two provisional restorative materials. *J Clin Exp Dent*. 2023 Jul 1;15(7):e535-41. doi: 10.4317/jced.60431
  17. Hass V, Carvalhal ST, Lima SNL, Viteri-Garcia AA, Maia Filho EM, Bandeca MC, et al. Effects of Exposure to Cola-Based Soft Drink on Bleaching Effectiveness and Tooth Sensitivity of In-Office Bleaching: A Blind Clinical Trial. *Clin Cosmet Investig Dent*. 2019 Dec 20;11:383-92. doi: 10.2147/CCIDE.S227059
  18. Pirolo R, Mondelli RF, Correr GM, Gonzaga CC, Furuse AY. Effect of coffee and a cola-based soft drink on the color stability of bleached bovine incisors considering the time elapsed after bleaching. *J Appl Oral Sci*. 2014 Nov-Dec;22(6):534-40. doi: 10.1590/1678-775720130578
  19. Carvalho RF, da Mata Galvão A, Campolina MG, de Mendonça LC, Soares CJ, Carvalho CN, da Silva GR. Does polishing of bleached enamel affect roughness and tooth color stability after exposure to coffee? *J Esthet Restor Dent*. 2022 Mar;34(2):351-359.
  20. Côrtes G, Pini NP, Lima DA, Liporoni PC, Munin E, Ambrosano GM, et al. Influence of coffee and red wine on tooth color during and after bleaching. *Acta Odontol Scand*. 2013 Nov;71(6):1475-80. doi: 10.3109/00016357.2013.771404
  21. Chen YH, Yang S, Hong DW, Attin T, Yu H. Short-term effects of stain-causing beverages on tooth bleaching: A randomized controlled clinical trial. *J Dent*. 2020 Apr;95:103318. doi: 10.1016/j.jdent.2020.103318
  22. Yeslam HE, AlZahrani SJ. Time-dependent effect of intense capsule-coffee and bleaching on the color of resin-infiltrated enamel white spot lesions: an in vitro study. *PeerJ*. 2022 Oct 6;10:e14135. doi: 10.7717/peerj.14135

23. Barac R, Gašić J, Popović J, Nikolić M, Sunarić S, Petković D, et al. In vitro effect of beer, red and white wine on the morphology and surface roughness of human enamel. *Adv Clin Exp Med*. 2023 Nov;32(11):1241-8. doi: 10.17219/acem/161856

24. Zhao X, Zanetti F, Wang L, Pan J, Majeed S, Malmstrom H, et al. Effects of different discoloration challenges and whitening treatments on dental hard tissues and composite resin restorations. *J Dent*. 2019 Oct;89:103182. doi: 10.1016/j.jdent.2019.103182

25. Vieira AR. Individual Susceptibility to Erosive Tooth Wear: Wine Tasters. *Monogr Oral Sci*. 2021;30:71-8. doi: 10.1159/000520769

26. Shah A, Hiremath H, Ojha K, Khandelwal S, Patidar S, Trivedi S. A comparative evaluation of the effect of alcoholic and non alcoholic beverages on tooth enamel surface pretreated with  $\beta$ -tricalcium phosphate, bioactive glass and amine fluoride: an in vitro study. *Med Pharm Rep*. 2023 Oct;96(4):420-6. doi: 10.15386/mpr-2465

27. Agarwal R, Vasani N, Mense US, Prasad N, Shetty A, Natarajan S, et al. Effects of online marketplace-sourced over-the-counter tooth whitening products on the colour, microhardness, and surface topography of enamel: an in vitro study. *BDJ Open*. 2024 Aug 23;10(1):67. doi: 10.1038/s41405-024-00253-0

---

Submetido em 16/10/2023

Aceito em 10/09/202