

**MARIANA CAMPOS HILDEBRAND**

**Influência de bebidas pigmentantes na alteração de  
cor e fluorescência de dentes bovinos clareados –  
estudo in situ**

**ARAÇATUBA – SP**

**2013**

**MARIANA CAMPOS HILDEBRAND**

**Influência de bebidas pigmentantes na alteração de  
cor e fluorescência de dentes bovinos clareados –  
estudo in situ**

Trabalho de Conclusão de Curso como parte dos requisitos para a obtenção do título de Bacharel em Odontologia da Faculdade de Odontologia de Araçatuba, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

Orientador: Prof. Adjunto André Luiz Fraga Briso.

**ARAÇATUBA – SP**

**2013**

*Dedicat6ria*

# Dedicatória

Primeiramente à **Deus**, que através de sua grandeza, me deu a chance de estar aqui, nesse momento, e viver tão intensamente.

Dedido este trabalho aos meus Pais, **Paulo e Ângela**, que desde sempre me guiaram para que eu soubesse escolher o melhor caminho, por seu amor incondicional, pela ajuda e pelo apoio em todas as horas, muitas vezes abrindo os meus olhos, outras apenas com um abraço forte e silencioso. Se hoje estou aqui, devo à vocês e toda a base que construíram, ao longo desses 25 anos, possibilitando a realização de um sonho que irá me permitir continuar em busca de uma vida de conquistas e alegrias. Obrigada Papai, obrigada Mamãe, por toda a confiança em mim depositada, durante esses 6 anos. Eu amo vocês.

Aos meus irmãos, **André, Denis e Marília**, que assim como meus pais, são e fazem parte da minha formação, do meu caráter, e de quem sou hoje. Vocês são meus ídolos. Amo vocês.

Às minhas verdadeiras Amigas, **Bel, Bia, Larissa**, as quais nunca me faltaram, apesar de toda a distância, me apoiando e me levantando a cada tropeço, me puxando as orelhas, porém sempre me proporcionando sorrisos. Vocês são presentes de Deus.

Ao meu Namorado, **Vitor**, luz do meu sorriso, que apareceu de repente, no momento mais difícil da minha vida, para me mostrar que Ela é feita de esperanças. Eu jamais teria vencido se não tivesse você ao meu lado. Eu te amo.

“ Há pessoas que são especiais para nossas vidas, outras importantes, raríssimas, indispensáveis. Algumas nos fazem felizes, muitas nos fazem rir, outras marcam por uma vida toda. Mas vocês conseguem ser tudo isso em uma só! ”

***Dedico à vocês esse trabalho.***

*Agradecimientos*

## Agradecimentos

Ao meu orientador *Prof. Adjunto André Luiz Fraga Briso*, que me proporcionou trabalhar com um assunto extremamente relevante para a clínica odontológica e num ambiente extremamente agradável, em meio a pessoas tão cativantes e alegres. Agradeço sua compreensão, toda a paciência e confiança dedicados à nossa convivência, e à este trabalho.

Ao *Prof. Adjunto Paulo Henrique dos Santos*, que muito me ajudou a entender mais sobre alguns assuntos e também durante minha fraqueza com os números.

À *Faculdade de Odontologia do Campus de Araçatuba – UNESP*, a qual se tornou uma segunda casa, disponibilizando o que podia de sua estrutura física durante os último seis anos, e contribuindo essencialmente para a minha graduação.

À *Prof<sup>ª</sup>. Ass. Dra. Cristina Antoniali Silva*, a qual tenho um enorme carinho por ter me acolhido como filha por dois anos, e me introduzido no mundo da pesquisa científica, com a primeira bolsa FAPESP.

Aos funcionários *Peterson e Claudinha*, do Departamento de Odontologia Restauradora da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP, por toda a paciência e compreensão.

Às queridas, indispensáveis e inesquecíveis amigas, *Alana, Ana Paula (Coró), Aline, Bruna, Clicia, Fernanda, Flávia, Isadora, Jamille, Marjorie, Mariana*, e amigos, *Gestter (Ché), Guilherme, Gustavo, Luiz Henrique (Bibi) e Marcinho*, que durante toda essa “ vida “ de faculdade tiveram sua importância contribuindo para meu crescimento como pessoa, contribuindo para um sorriso, para uma lágrima de

saudade, para um pedido de desculpas, para um aprendizado, ou seja lá o que for. Cada um teve particularmente a sua contribuição e eu os levarei na minha mente e no meu coração para sempre, por estarem ao meu lado na melhor fase da minha vida.

Aos meus queridos amigos de laboratório, *Rafael, Fernanda, Naiara, Ana Paula (Estrelinha), Letícia, Vanessa, André, Laura, Lucas e, Laércio*, por me apoiarem durante a pesquisa, seja em frigoríficos, seja estudando comigo, ou mesmo com apoio moral num momento difícil. Sem alguns de vocês nada teria se realizado, principalmente os que foram meus voluntários durante o projeto.

À *Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP*, pela concessão da bolsa de Iniciação Científica e ao apoio financeiro para a realização da pesquisa.

À todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a minha formação e realização pessoal e profissional, seja pela torcida, com singelas palavras ou com energias positivas, meu agradecimento sincero e profunda admiração.

*Resumo*



HILDEBRAND, MC. **Influência de bebidas pigmentantes na alteração de cor e fluorescência de dentes bovinos clareados – estudo in situ**. 2013. 68f. Trabalho de Conclusão de Curso – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2013.

## **Resumo**

O objetivo deste estudo foi avaliar a alteração de cor e da intensidade fluorescência de espécimes dentais bovinos submetidos a terapia clareadora e à ação de bebidas contendo corantes. Para tanto, foram confeccionados 36 blocos de dentes bovinos que foram submetidos simultaneamente a 14 dias de clareamento caseiro com peróxido de carbamida a 10% e à imersão em bebidas contendo corantes por 10 minutos diários. Os grupos foram divididos de acordo com a substância pigmentante: G1- Controle (água destilada), G2- Café e G3- Suco de uva industrializado. Doze voluntários utilizaram um dispositivo intrabucal removível contendo 3 espécimes dentais, durante os 14 dias de tratamento clareador. Os voluntários foram orientados a utilizar o dispositivo durante o dia todo, com exceção dos momentos destinados à alimentação, higienização, desafio pigmentante e durante as leituras de cor e fluorescência, que foram realizadas através de espectrofotometria em três etapas distintas: antes do tratamento dos espécimes, após 7 e, 14 dias de tratamento clareador e pigmentação. Os dados foram submetidos ao teste de Friedman para análise individual das variáveis  $\Delta L$ ,  $\Delta a$  e  $\Delta b$  e os testes ANOVA e Fisher's PLSD aplicados para análise da alteração de cor ( $\Delta E$ ) e intensidade de fluorescência, todos a 5% de significância. Os valores obtidos mostraram que as substâncias pigmentantes não tiveram influência sobre o clareamento dental, não havendo diferença estatisticamente significativa ( $p > 0,05$ ) em relação ao grupo controle, em todos os períodos analisados. Já os resultados de fluorescência foram alterados quando as amostras foram submetidas às substâncias pigmentantes ( $p < 0,0001$ ). Concluiu-se que a embebição dos dentes em substâncias corantes não influenciou a alteração de cor durante o tratamento clareador porém afetou a intensidade de fluorescência.

**Palavras-chave:** Cor, Fluorescência, Clareamento Dental.

*Abstract*

HILDEBRAND, MC. **Influence of pigmental beverages on color altering and fluorescence of bleached cattle teeth: an in situ study.** 2013. 68f. Trabalho de Conclusão de Curso – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2013.

## **Abstract**

The aim of this study was to evaluate the color change and fluorescence intensity of bovine dental fragments subjected to bleaching simultaneously to dye-containing beverages. For this purpose, 36 fragments of bovine teeth were obtained and subjected to at-home bleaching with carbamide peroxide 10% during 3 hours and immersion in dye-containing beverages for 10 minutes daily for 14 days. Teeth were divided according to the pigmenting substance: G1- distilled water, G2- coffee and G3- grape juice (n=12). Twelve volunteers used an intra-oral mobile device containing 3 dental fragments during 14 days. The volunteers were instructed to use the device all day-long, except during feeding and hygiene procedures and pigmenting challenge. Measurements of color and fluorescence intensity were performed before bleaching, and after each week of treatment. The data were submitted to Friedman's test for individual analysis of  $\Delta L$ ,  $\Delta a$  and  $\Delta b$  variables, ANOVA and Fisher's test were applied to analyze the color change ( $\Delta E$ ) and fluorescence intensity change at 5%. It was observed that the pigmenting substance had no influence to bleaching, without significant difference ( $p > 0.05$ ) compared to control group, in all periods. Fluorescence results were changed when the samples were submitted to pigmenting challenge ( $p < 0.0001$ ). It was concluded that the teeth immersed in dye-containing beverages did not influence the change color during the bleaching however the fluorescence intensity was affected.

**Key words:** Color, Fluorescence, Tooth Bleaching.

*Listas*

## Lista de Figuras

Figura	1	Dentes bovinos, limpos, para a confecção dos espécimes	28
Figura	2	Confecção dos espécimes a partir de dentes bovinos íntegros	28
Figura	3	Aplicação de esmalte incolor no tecido dentinário	29
Figura	4	Fluxograma experimental para obtenção dos espécimes	29
Figura	5	Dispositivo Palatino em resina acrílica	31
Figura	6	Espécimes posicionados no aparelho e produto clareador empregado	32
Figura	7	Esquema da adaptação bucal do DIP	32
Figura	8	Produto clareador sobre os espécimes em posição	33
Figura	9	Produtos utilizados para pigmentação dos espécimes e amostras imersas nas soluções	35

Figura	10	Esquema do tratamento clareador e pigmentação dos espécimes	35
Figura	11	Espécime e matriz alinhados à marcação do aparelho	36
Figura	12	Espectrofotômetro de fluorescência RF-5301 PC	38
Figura	13	Detalhe do posicionamento da matriz e da incidência do feixe de luz UV, no aparelho RF-5301 PC	38

## **Lista de Quadros**

Quadro	1 Critérios adotados	30
Quadro	2 Divisão dos grupos conforme as substâncias pigmentantes	34

## Lista de Tabelas

Tabela	1	Teste ANOVA mostrando os valores de “p” e poder estatístico para os tempos e grupos experimentais e a interação entre os mesmos.	40
Tabela	2	Média (DP) de $\Delta E$ em dentes clareados e submetidos a diferentes substâncias pigmentantes em diferentes tempos.	40
Tabela	3	Média (DP) de $\Delta L$ em dentes clareados e submetidos a diferentes substâncias pigmentantes em diferentes tempos.	41
Tabela	4	Média (DP) de $\Delta a$ em dentes clareados e submetidos a diferentes substâncias pigmentantes em diferentes tempos	42
Tabela	5	Média (DP) de $\Delta b$ em dentes clareados e submetidos a diferentes substâncias pigmentantes em diferentes tempos.	43
Tabela	6	Média da intensidade de fluorescência em dentes clareados submetidos a diferentes substâncias pigmentantes em diferentes tempos	45
Tabela	7	Leitura inicial antes do tratamento clareador (T0). Valores de $L^*$ , $a^*$ e $b^*$ para cada espécime e suas médias.	64
Tabela	8	Leitura após a 7ª aplicação do PC a 10%, antes da aplicação da substância corante (T1). Valores de $L^*$ , $a^*$ e $b^*$ para cada espécime e suas médias.	65
Tabela	9	Leitura após a 7ª aplicação do PC a 10%, após a aplicação da substância corante (T2). Valores de $L^*$ , $a^*$ e $b^*$ para cada espécime e suas médias.	66



Tabela	10	Leitura após a 14ª aplicação do PC a 10%, antes da aplicação da substância corante (T3). Valores de L*, a* e b* para cada espécime e suas médias.	67
Tabela	11	Leitura após a 14ª aplicação do PC a 10%, após a aplicação da substância corante (T3). Valores de L*, a* e b* para cada espécime e suas médias.	68
Tabela	12	Leituras T0, T1, T2, T3 e T4. Valores médios da fluorescência para cada espécime.	69

## Lista de Gráficos

Gráfico	1	Valores médios de $\Delta E$ para dentes clareados e submetidos a diferentes substâncias pigmentantes, em diferentes tempos	41
Gráfico	2	Valores médios de $\Delta L$ para dentes clareados e submetidos a diferentes substâncias pigmentantes, em diferentes tempos	42
Gráfico	3	Valores médios de $\Delta a$ para dentes clareados e submetidos a diferentes substâncias pigmentantes, em diferentes tempos.	43
Gráfico	4	Valores médios de $\Delta b$ para dentes clareados e submetidos a diferentes substâncias pigmentantes, em diferentes tempos	44
Gráfico	5	Média da intensidade de fluorescência em dentes clareados e submetidos a diferentes substâncias pigmentantes, em diferentes tempos.	45

# *Sumário*

# Sumário

1. Introdução e Justificativa.....	21
2. Proposição.....	24
3. Materiais e Métodos.....	26
3.1. Aspectos Éticos.....	26
3.2. Delineamento Experimental.....	26
3.3. Obtenção dos espécimes.....	27
3.4. Seleção dos Voluntários.....	30
3.5. Preparo do Dispositivo Intrabucal Palatino.....	31
3.6. Tratamento Clareador e Procedimento de Pigmentação.....	33
3.7. Divisão dos Grupos.....	34
3.8. Avaliação das Amostras.....	36
4. Resultados.....	40
5. Discussão.....	47
6. Conclusão.....	52
Referências.....	54
Anexos.....	58

*Introdução  
e Justificativa*

## 1. Introdução e Justificativa

Vários fatores podem alterar a estética do sorriso, incluindo as alterações na forma, textura, posição e cor dos dentes. A cor e a aparência dos dentes são fenômenos complexos influenciados pelo tipo e dispersão da luz, translucidez, opacidade e brilho do substrato<sup>1</sup>.

O dente natural emite uma forte intensidade de fluorescência e mostra-se mais branco e brilhante durante a luz do dia<sup>2,3</sup>. Fenômeno semelhante ocorre sob outras fontes de luz que também contém UV, como lâmpadas fluorescentes, “luz negra”, holofotes de luz intensa e até flashes fotográficos<sup>4</sup>. Este é um evento físico instantâneo ocorrido em nível atômico, existindo absorção de luz ultravioleta e emissão de luz visível, principalmente no espectro azul<sup>5</sup>.

Assim, diferentes fontes luminosas que emitem raios UV, produzem diferentes tipos de reflexão fluorescente, tanto nos materiais restauradores quanto nos dentes. Dessa forma, a intensidade de fluorescência tem grande importância na estética dentária, causando grande preocupação na reprodução dessas características no momento da realização de restaurações dentais<sup>6-8</sup>. Este fato faz com que a intensidade de fluorescência dos materiais restauradores seja obstinadamente investigada, visando reproduzir as propriedades ópticas da estrutura dental<sup>9</sup>, uma vez que não há estudos em esmalte dentário, até o presente momento.

Atualmente, o clareamento dental tem ganhado grande popularidade por se apresentar como uma técnica conservadora e efetiva, melhorando a harmonia do sorriso.

A técnica de clareamento caseira é a mais utilizada para dentes vitais, sendo reconhecida por sua eficácia e segurança biológica. Por estas razões, é empregada como padrão ouro na comparação com outras opções de tratamento clareador<sup>10</sup>. A sua realização consiste de aplicações diárias de peróxido de carbamida em baixas concentrações, realizadas pelo próprio paciente, sob supervisão de um profissional<sup>11</sup>.

No entanto, sabe-se que os clareadores dentais alteram, mesmo que temporariamente, a microdureza, a rugosidade superficial e a morfologia superficial do esmalte, aumentando sua porosidade<sup>12-16</sup>. Estas alterações fazem com que muitos

profissionais e fabricantes recomendem que durante o tratamento os pacientes evitem a ingestão alimentos ricos em corantes para não comprometerem o resultado clareador<sup>17-20</sup>.

No entanto, apesar da ocorrência destas alterações no esmalte, os estudos não são conclusivos sobre o aumento do risco de pigmentação durante a realização do clareamento<sup>18,20-22</sup>, principalmente se levarmos em consideração que a maior parte das investigações não contempla a ação da saliva no substrato, bem como não analisam as alterações da intensidade de fluorescência dental durante o clareamento.

Neste contexto, os estudos *in situ* representam uma etapa intermediária entre os experimentos laboratoriais e clínicos<sup>23</sup> e a sua condução fundamenta-se na tentativa de reproduzir o processo a ser estudado sob influência de fatores biológicos e o efeito protetor da saliva<sup>23</sup>. Os modelos intrabucais possibilitam uma aproximação da realidade clínica, ao mesmo tempo em que preservam a sensibilidade dos modelos laboratoriais, uma vez que as análises podem ser realizadas fora da cavidade bucal utilizando métodos precisos.

Desta forma, nota-se a necessidade de avaliar a alteração de cor e intensidade de fluorescência de dentes bovinos expostos às bebidas ricas em corantes após serem submetidos à ação do peróxido de carbamida a 10%, através de um estudo *in situ*.

*Proposição*



## **2. Proposição**

As hipóteses nulas testadas foram:

A exposição de fragmentos dentais às substâncias corantes durante o clareamento com peróxido de carbamida a 10% não interferiria na alteração de cor (1ª hipótese) e fluorescência (2ª hipótese) dos espécimes.

*Materiais e Métodos*

### **3. Materiais e Métodos**

#### **3.1. Aspectos Éticos**

Este projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa, obedecendo a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde/MS e a resolução do Conselho Federal de Odontologia 179/93 do Código de Ética Profissional Odontológico. Os voluntários selecionados receberam informações sobre o experimento por meio da “carta de informação ao voluntário” (Anexo A) e, os que aceitaram participar, assinaram um “termo de consentimento livre e esclarecido” (Anexo B).

#### **3.2 Delineamento Experimental**

A pesquisa apresenta 2 fatores de estudo: (1) substâncias pigmentantes em 3 níveis (água destilada, café e suco de uva), (2) tempos de análise.

As variáveis de resposta foram a alteração da cor e da intensidade de fluorescência. Os princípios básicos de experimentação (repetição, aleatoriedade e blocagem) foram respeitados.

Para a realização deste estudo *in situ*, 12 voluntários utilizaram um dispositivo intrabucal palatino durante 14 dias consecutivos, em cada dispositivo foram adaptadas 3 unidades experimentais de dentes bovinos, sendo uma de cada grupo de estudo (n=12).

Todos os espécimes de cada dispositivo foram posicionados na cavidade oral no mesmo momento e os tratamentos pigmentantes e clareadores foram realizados fora da cavidade oral.

Desta forma, cada dispositivo foi constituído de: um espécime do Grupo 1 – clareado e imerso em água destilada; um espécime do Grupo 2 - pigmentado com

café e submetido ao clareamento; um espécime do Grupo 3 - imerso em suco de uva concentrado e submetido ao clareamento.

As leituras foram realizadas em cinco momentos: T0 - antes do tratamento clareador; T1- após a 7<sup>a</sup> aplicação do PC a 10% (antes da aplicação da substância corante); T2- após a 7<sup>a</sup> aplicação do PC a 10% (após a aplicação da substância corante); T3- após a 14<sup>a</sup> aplicação de PC a 10% (antes da aplicação diária da substância corante); T4- após a 14<sup>a</sup> aplicação de PC a 10% (após aplicação diária da substância corante). O tratamento clareador foi realizado com peróxido de carbamida a 10%, durante 14 dias, com aplicações de 3 horas diárias.

### **3.3 Obtenção dos espécimes**

Foram selecionados 36 incisivos bovinos permanentes obtidos de novilhos com idade entre 24 e 30 meses. Dentes com manchas, trincas, desgaste excessivo do terço incisal e alterações morfológicas da coroa foram descartados.

Os dentes foram limpos mecanicamente com lâmina de bisturi, e armazenados em solução neutra de timol a 0,1%. Na seqüência, foram seccionados no sentido transversal, utilizando um disco diamantado dupla-face (7020 KG Sorensen Ind. e Com. Ltda, Barueri, SP, Brazil), movidos em baixa velocidade. As coroas obtidas receberam profilaxia com escova do tipo Robson untadas com pedrapomes e água (Figura 1).



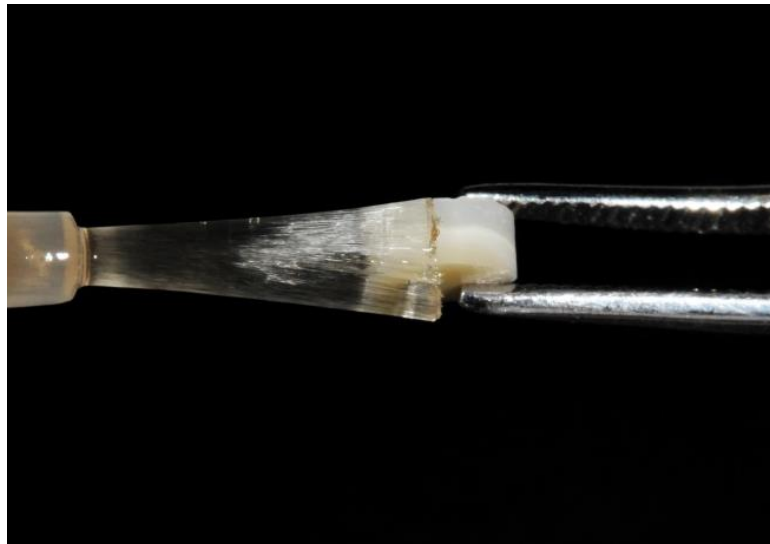
**Figura 1** – Dentes bovinos, limpos, para a confecção dos espécimes.

Posteriormente, as coroas foram posicionadas e fixadas na plataforma de uma máquina furadeira de bancada (Ferrari modelo FGC-16) e receberam a ação de pontas diamantadas para corte de vidro (Dinser Ferramentas Diamantadas Ltda.), movidas em alta rotação e refrigeração constante. Desta forma, a partir do terço médio da face vestibular de cada dente foram obtidos discos envolvendo esmalte e dentina, com 4,7 mm de diâmetro. Em seguida, foi realizado o acabamento das unidades experimentais, friccionando a superfície de dentina contra lixas de óxido de alumínio finas e extrafinas, de granulação 400 e 600 (T469-SF- Noton, Saint-Gobam Abrasivos Ltda., Jundiaí, SP, Brasil), umedecidas em água, até o momento que apresentassem 4,7 mm de diâmetro e 2 mm de espessura, sendo 1,2 mm (+/- 0,2 mm) de esmalte e 1 mm de dentina (Figura 2).

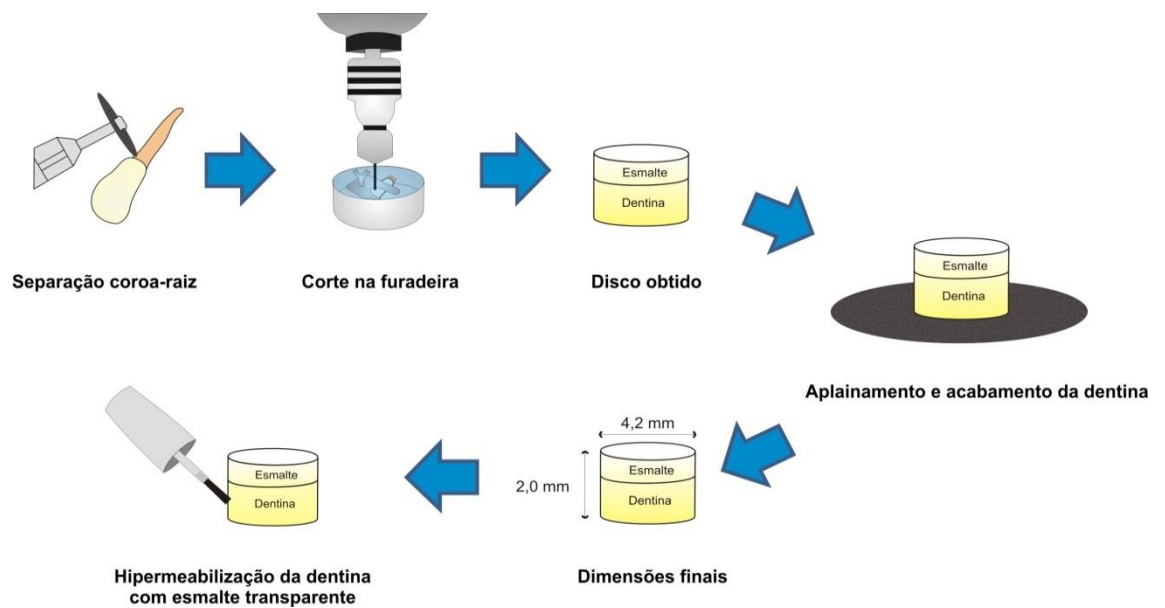


**Figura 2** – Confecção dos espécimes a partir de dentes bovinos íntegros.

Para finalizar, as amostras receberam profilaxia com escova do tipo Robson untadas com pedra pomes e água e o tecido dentinário foi impermeabilizado pela aplicação de duas camadas de esmalte incolor para unhas (Figura 3), para que apenas o esmalte dentário estivesse em contato com a bebida contendo corante (Figura 4).



**Figura 3** – Aplicação de esmalte incolor no tecido dentinário.



**Figura 4** – Fluxograma experimental para obtenção dos espécimes.

### 3.4 Seleção dos voluntários

Foram selecionados 12 voluntários adultos jovens que, após receberem todas as informações correspondentes à execução da pesquisa, foram submetidos à anamnese e exame clínico. Os critérios de exclusão encontram-se no Quadro 1.

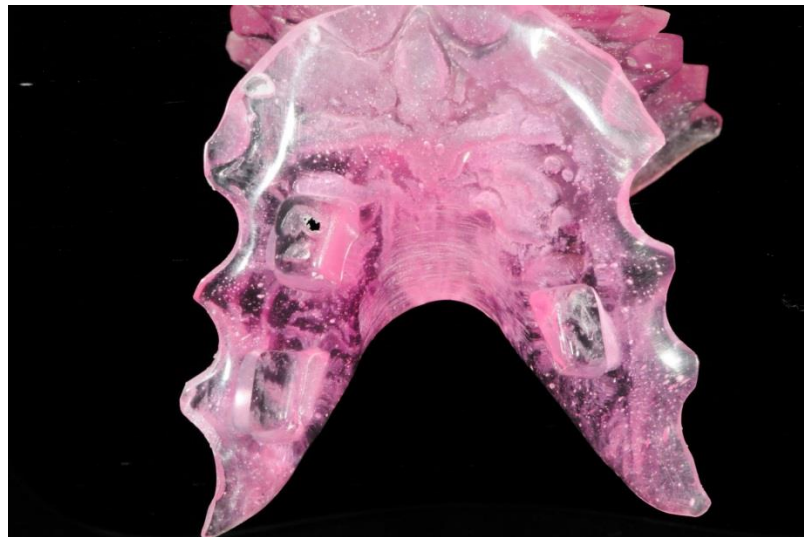
Quadro 1 – Critérios adotados

<b>CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO</b>
<b>Voluntárias grávidas ou amamentando</b>
<b>Fumantes</b>
<b>Voluntários com próteses removíveis</b>
<b>Presença de distúrbios de ordem digestiva</b>
<b>Voluntários com atividades de cárie</b>
<b>Voluntários com doença periodontal</b>
<b>Voluntários que fazem uso de medicamentos que afetam o fluxo salivar (Antidepressivos, Narcóticos e Diuréticos)</b>
<b>Indisponibilidade de comparecer a faculdade nos dias pré-agendados para a parte laboratorial</b>

Depois de selecionados, os voluntários receberam verbalmente e por escrito esclarecimentos detalhados sobre o estudo, e após estarem de acordo com a sua participação, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (Anexo B) e receberam instruções de higiene oral, uma lista de orientações (Anexo C) e um estojo para guardar o aparelho durante as refeições.

### 3.5 Preparo do Dispositivo Intrabucal Palatino

Após a seleção da moldeira, o arco superior dos voluntários foi moldado com hidrocolóide irreversível (Alginato Jeltrate Plus – Dentsply) e modelos de trabalho foram obtidos em Gesso Pedra Rio. Posteriormente, os dispositivos palatinos foram confeccionados em resina acrílica contendo 3 nichos de 5x5x4 mm, para fixação das unidades experimentais (Figura 5).



**Figura 5** – Dispositivo Palatino em resina acrílica.

Após terem sido esterilizados em óxido de etileno, por no mínimo duas horas, os espécimes foram fixados, aleatoriamente, no dispositivo intrabucal com cera pegajosa (Kota Indústria e Comercio Ltda, São Paulo, Brazil), de modo a ficarem posicionados 0,5 mm aquém da superfície da resina. A adaptação foi feita cuidadosamente a fim de evitar fendas laterais entre o bloco e a cera (Figura 6 e Figura 7).





**Figura 6** – Espécimes posicionados no aparelho e produto clareador empregado.

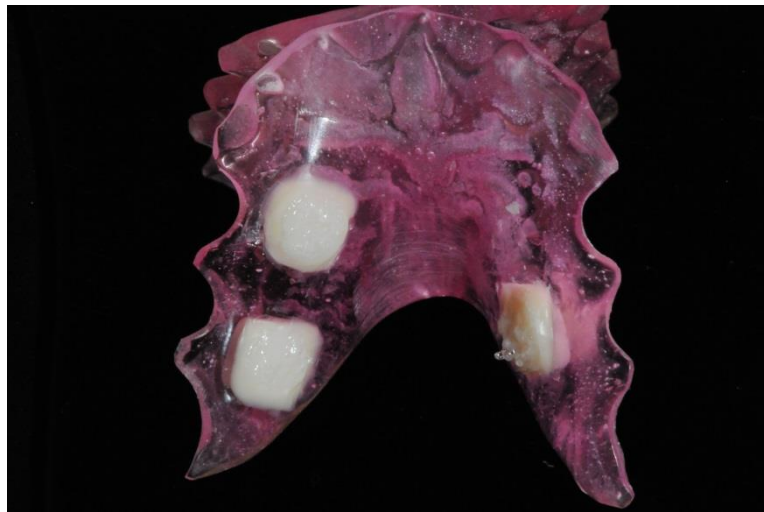


DIP na cavidade bucal do paciente

**Figura 7** – Esquema da adaptação bucal do DIP.

### 3.6 Tratamento Clareador e Procedimento de Pigmentação

Durante 14 dias, 0,06 mL do produto clareador a base de peróxido de carbamida a 10%, Whiteness Perfect (FGM Produtos Odontológicos Ltda, Santa Catarina, Brazil) foram aplicados pelos próprios voluntários sobre as amostras no DIP (Figura 8), permanecendo ali por 3 horas. Decorrido este período, as amostras foram lavadas em água corrente, sem nenhum outro tipo higienização dos espécimes ou do aparelho intra-oral, e o DIP foi reposicionado na cavidade oral. Após uma hora em contato com o ambiente oral, os voluntários compareceram ao Departamento de Odontologia Restauradora da Faculdade de Odontologia de Araçatuba, para a exposição aos agentes pigmentantes.



**Figura 8** – Produto clareador sobre os espécimes em posição.

### 3.7 Divisão dos grupos

Os espécimes foram divididos aleatoriamente em três grupos: Grupo 1 (controle), imersos em água destilada; Grupo 2, imersos em café e Grupo 3, imersos em suco de uva industrializado. Para os tratamentos pigmentantes, as amostras foram removidas do DIP e expostas à bebida pigmentante por 10 minutos diários (Figura 9), à temperatura ambiente. A divisão dos grupos e a forma de obtenção dos agentes pigmentantes estão apresentados no quadro 2.

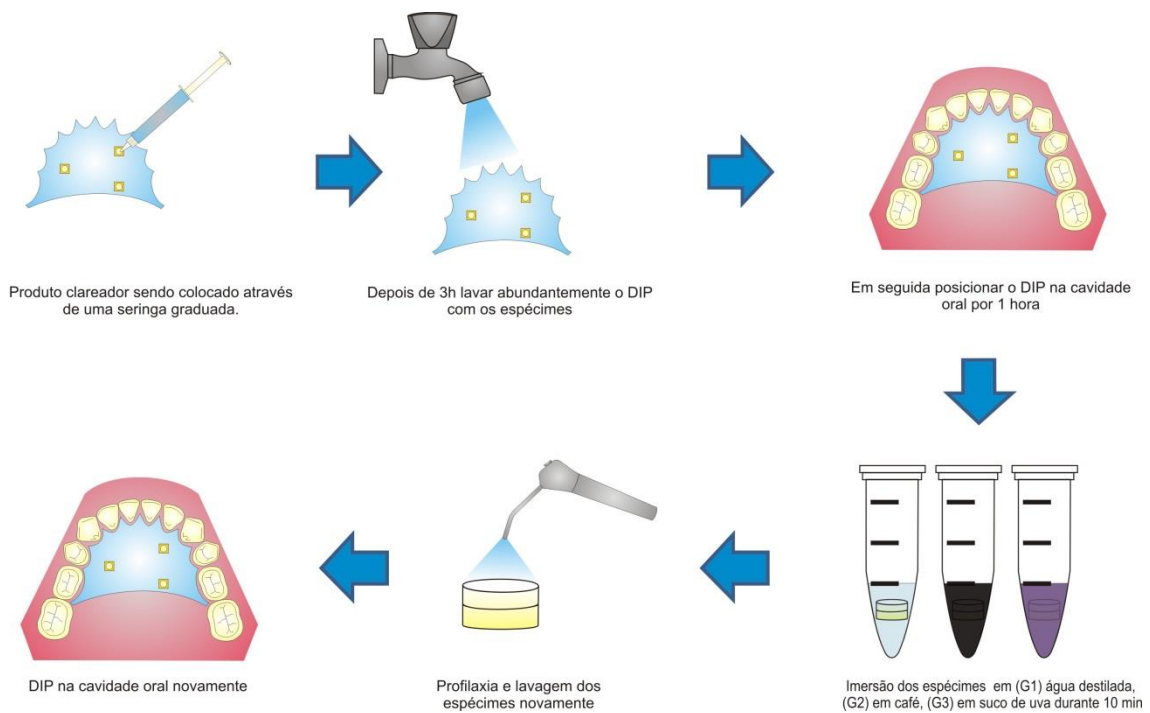
**Quadro 2** – Divisão dos grupos conforme as substâncias pigmentantes.

<b><i>Grupo</i></b>	<b><i>Tratamento Pigmentante</i></b>	<b><i>Agente pigmentante</i></b>
<b><i>I – Controle</i></b>	Imersão diária por 10 minutos	Água destilada
<b><i>II – Café</i></b>	Imersão diária por 10 minutos	8 gramas de Nescafé Original (Nestlé®) dissolvidos em 50 mL de água filtrada.
<b><i>III – Suco de Uva Industrializado</i></b>	Imersão diária por 10 minutos	Suco de Uva Del Valle Mais (Coca- Cola®)

Após a exposição às soluções pigmentantes, as amostras receberam profilaxia, foram lavadas e novamente levadas em posição no DIP (Figura10).



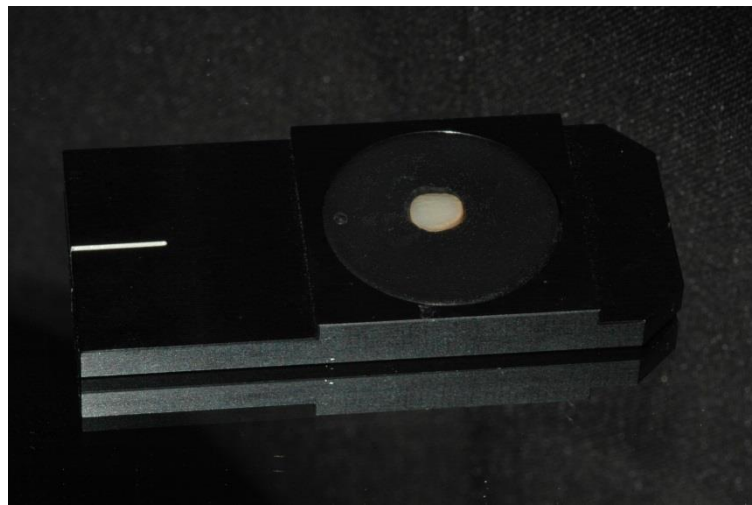
**Figura 9** – Produtos utilizados para pigmentação dos espécimes e amostras imersas nas soluções .



**Figura 10** – Esquema do tratamento clareador e pigmentação dos espécimes.

### 3.8 Avaliação das Amostras

Para realizar a mensuração da cor, foi confeccionado um suporte de material borrachóide para que o corpo de prova permanecesse sempre na mesma posição durante a leitura no espectrofotômetro. Além disso, foi realizada uma marcação com ponta diamantada na lateral do espécime, e outra marcação na matriz borrachóide para padronizar a posição do espécime no momento da leitura (Figura 11).



**Figura 11** – Espécime e matriz alinhados à marcação do aparelho.

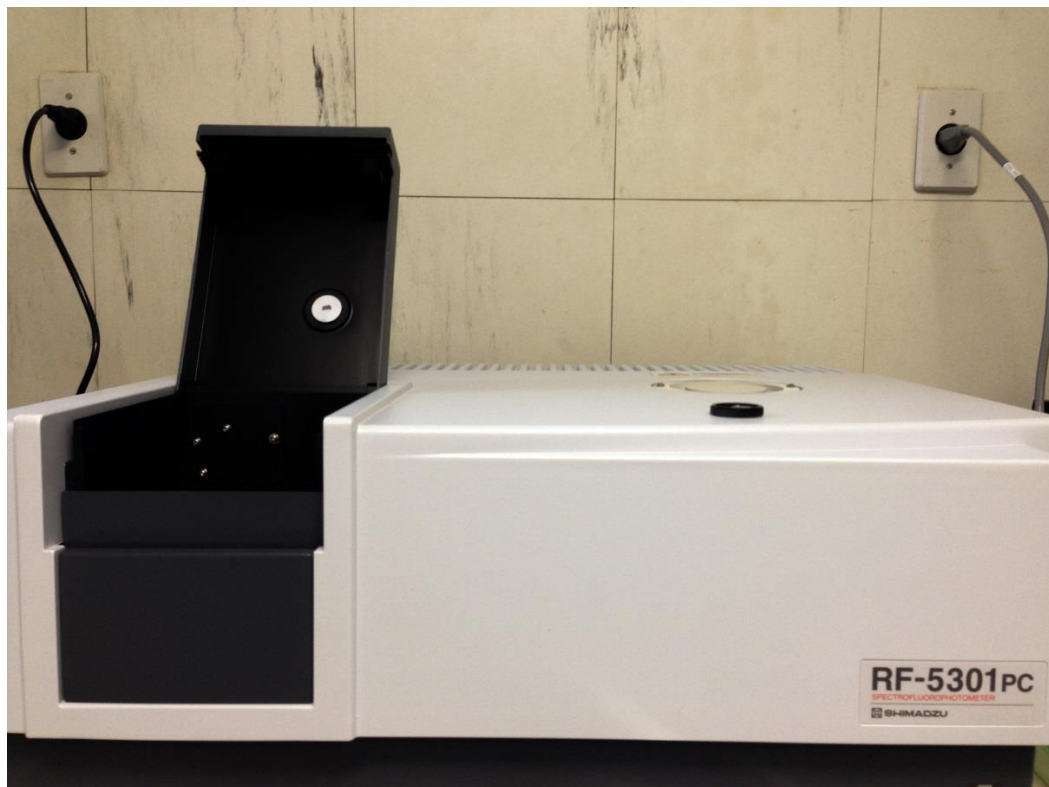
As mensurações de cor foram realizadas em espectrofotômetro de Reflexão Ultravioleta Visível\*, Modelo UV-2450 (Shimadzu, Kyoto, Japão). Antes de cada mensuração foi realizada profilaxia com escova do tipo Robson para remover o excesso de corante, bem como quaisquer impurezas que possam interferir na mensuração da cor.

A cada análise estão sendo realizadas três leituras, sendo considerado o valor médio. O aparelho utiliza o modelo de cores CIE  $L^*a^*b^*$ , estabelecido pela Comissão Internationale de l'Eclairage – CIE (Comissão Internacional sobre Iluminação), que permite a especificação de percepções de cores em modelos tridimensionais. As leituras foram realizadas na superfície vestibular dos espécimes, em cada período analisado, e comparadas à leitura inicial, através do comprimento

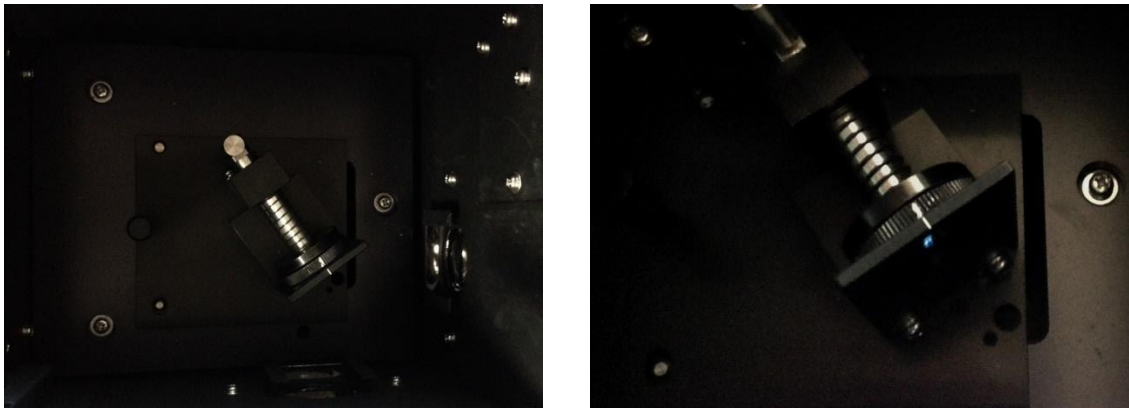
de onda versus reflexão. A axial “L” é conhecida como luminosidade e se estende de 0 (preto) a 100 (branco perfeito). A coordenada “a” representa a quantidade de vermelho (valores positivos) e de verde (valores negativos), enquanto a coordenada “b” representa a quantidade de amarelo (valores positivos) e de azul (valores negativos).

O sistema CIE L\*a\*b\* calcula a variação da cor entre dois pontos através da fórmula:  $\Delta E = [(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2]^{1/2}$ .

As leituras de intensidade de fluorescência foram realizadas em espectrofotômetro de fluorescência RF-5301 PC (Shimadzu Corp., Kyoto, Japão) (Figuras 12 e 13) e os espécimes foram fixados de forma que a incidência do feixe de excitação, sendo ele de 380 nm, ocorra no centro da amostra, com “slits” de emissão e excitação de 3,0 nm de abertura. Os dados que se encontraram no espectro de luz visível entre 400 nm e 600 nm foram registrados e então calculada a média dos valores de intensidade de fluorescência. Três leituras foram realizadas em cada espécime e a média aritmética foi utilizada como a média de intensidade de fluorescência do espécime.



**Figura 12** – Espectrofotômetro de fluorescência RF-5301 PC.



**Figura 13** – Detalhe do posicionamento da matriz e da incidência do feixe de luz UV, no aparelho RF-5301 PC.

Os resultados referentes à cor foram submetidos aos testes ANOVA e Friedman. Para a análise da intensidade de fluorescência foram utilizados os testes ANOVA e Fisher's PLSD, ambos com nível de significância de 5%.

*Resultados*



## 4. Resultados

### Análise da cor

A partir de uma análise geral dos resultados referentes à cor, foi realizado o teste ANOVA que não detectou diferença estatística significativa nos valores de  $\Delta E$  entre os grupos independente dos tempos analisados ( $p > 0.05$ ) (Tabela 1).

**Tabela 1:** Teste ANOVA mostrando os valores de “p” e poder estatístico para os tempos e grupos experimentais e a interação entre os mesmos.

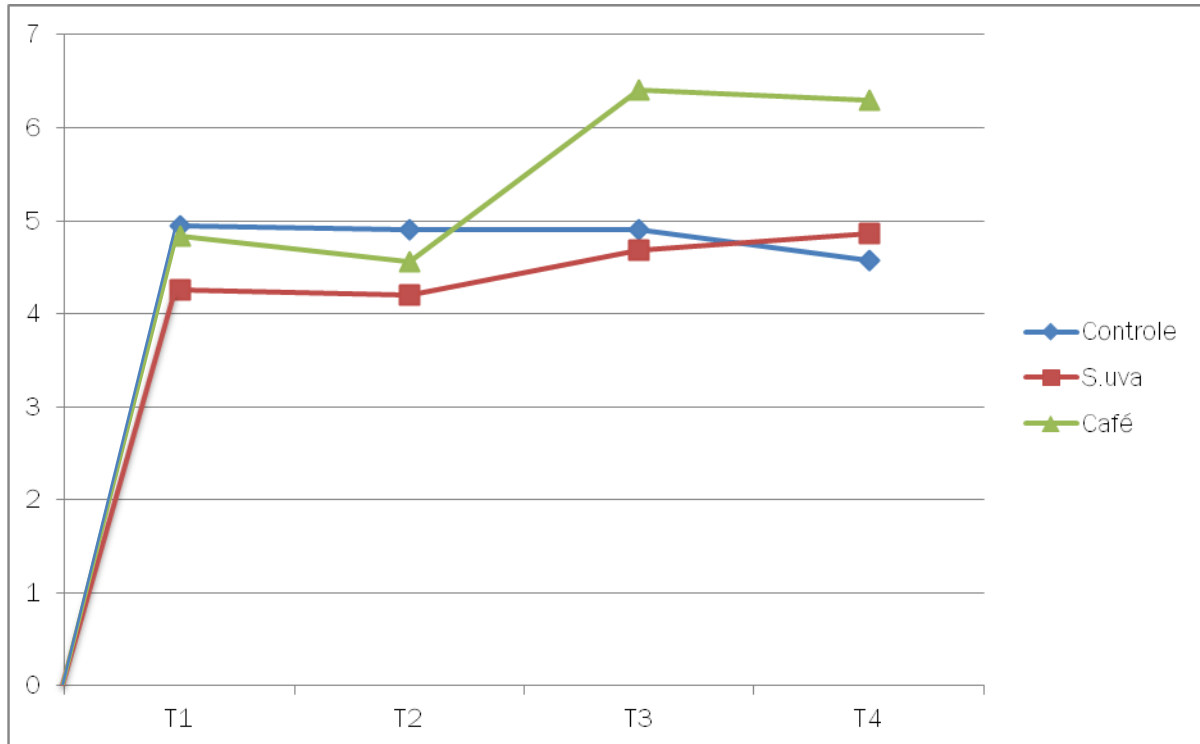
	Valores de “p”	Poder Estatístico
<b>Grupos</b>	0.0963	0.462
<b>Tempos</b>	0.3907	0.262
<b>Grupos x Tempos</b>	0.6870	0.249

Para os valores de  $\Delta E$  apresentados na Tabela 2 e no Gráfico 1, mostra-se pronunciada alteração cromática ocorrida na primeira semana de tratamento clareador. A partir deste momento, nota-se que os espécimes do grupo controle permaneceram com coloração estável, enquanto que os grupos submetidos aos tratamentos pigmentantes apresentaram oscilações nos valores de  $\Delta E$ , mas não diferiram do grupo controle.

**Tabela 2:** Média (DP) de  $\Delta E$  em dentes clareados e submetidos a diferentes substâncias pigmentantes em diferentes tempos.

<b>Tempo</b> <b>Tratamento</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
<b>Controle</b>	4.95 (2.9)	4.90 (3.0)	4.90 (1.8)	4.58 (2.6)
<b>Café</b>	4.84 (2.3)	4.56 (1.6)	6.40 (3.0)	6.30 (2.1)
<b>Suco de Uva</b>	4.26 (2.1)	4.20 (3.0)	4.69 (1.4)	4.86 (1.5)

**Gráfico 1:** Valores médios de  $\Delta E$  para dentes clareados e submetidos a diferentes substâncias pigmentantes, em diferentes tempos.



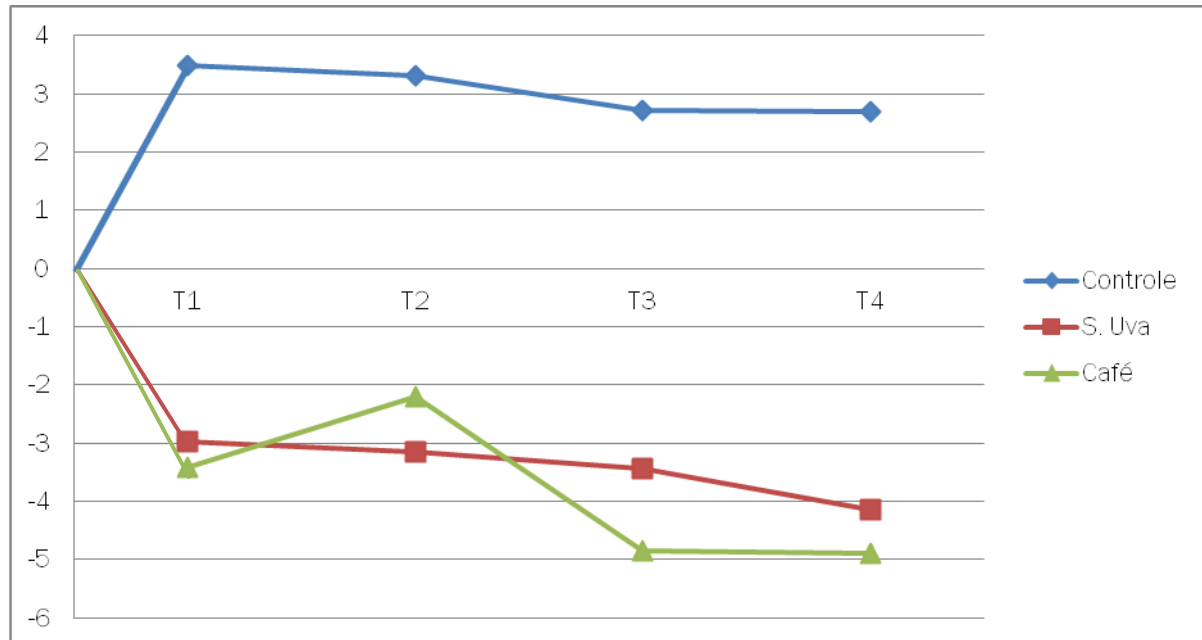
O teste de Friedman, ao nível de 5%, foi utilizado para a análise individual das variáveis  $\Delta L$ ,  $\Delta a$  e  $\Delta b$ . Neste contexto, observou-se que o tratamento com café proporcionou diferença significativa nos valores de  $\Delta L$  na análise feita em T4, quando comparado ao grupo controle (Tabela 3).

**Tabela 3:** Média (DP) de  $\Delta L$  em dentes clareados e submetidos a diferentes substâncias pigmentantes em diferentes tempos.

Tempo \ Tratamento	T1	T2	T3	T4
Controle	3.48 (4.0) Aa	3.32 (4.2) Aa	2.71 (3.6) Aa	2.69 (4.1) Aa
Café	-3.42 (3.4) Aa	-2.2 (3.9) Aa	-4.84 (4.2) Aa	-4.89 (3.5) Ba
Suco de Uva	-2.97 (2.8) Aa	-3.14 (3.6) Aa	-3.43 (2.4) Aa	-4.13 (2.1) ABa

Letras diferentes (maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas) indicam diferença estatisticamente significativa ( $p < 0.05$ ).

**Gráfico 2:** Valores médios de  $\Delta L$  para dentes clareados e submetidos a diferentes substâncias pigmentantes, em diferentes tempos.



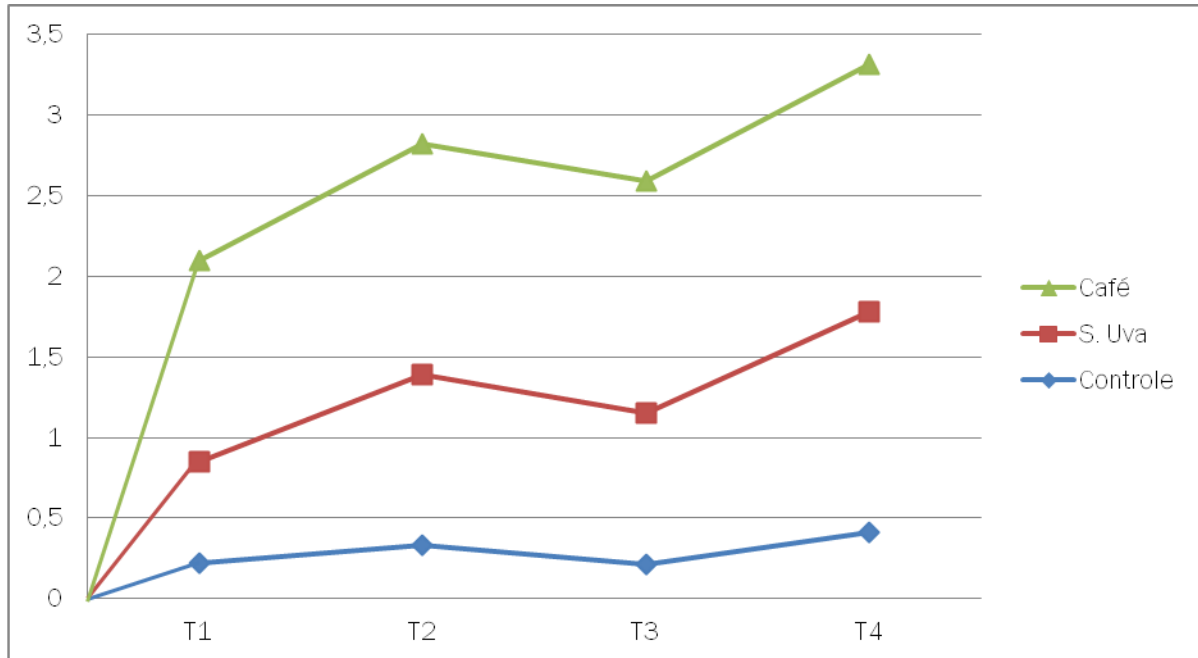
A análise do  $\Delta a$  mostrou a existência de diferença estatística significativa entre os grupos controle e café em todos os tempos. Também foi observada diferença entre os valores do grupo controle e do grupo tratado com suco de uva, em T4 (Tabela 4 e Gráfico 3).

**Tabela 4:** Média (DP) de  $\Delta a$  em dentes clareados e submetidos a diferentes substâncias pigmentantes em diferentes tempos.

Tempo \ Tratamento	T1	T2	T3	T4
Controle	0.22 (0.3) <b>Ba</b>	0.33 (0.2) <b>Ba</b>	0.21 (0.3) <b>Ba</b>	0.41 (0.2) <b>Ba</b>
Café	1.25 (0.3) <b>Aa</b>	1.43 (0.3) <b>Aa</b>	1.44 (0.3) <b>Aa</b>	1.54 (0.4) <b>Aa</b>
Suco de Uva	0.63 (0.4) <b>ABa</b>	1.06 (0.4) <b>ABa</b>	0.94 (0.4) <b>ABa</b>	1.54 (0.4) <b>Aa</b>

Letras diferentes (maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas) indicam diferença estatisticamente significativa ( $p < 0.05$ ).

**Gráfico 3:** Valores médios de  $\Delta a$  para dentes clareados e submetidos a diferentes substâncias pigmentantes, em diferentes tempos.

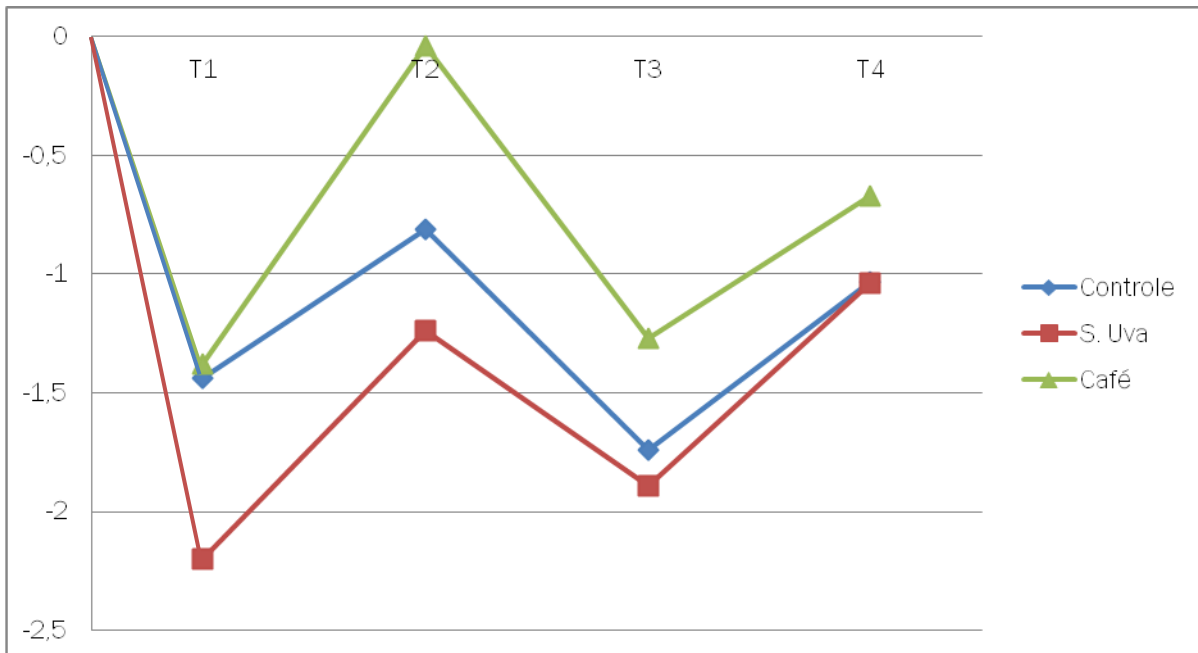


Na análise do  $\Delta b$  não foram encontradas diferenças estatísticas significantes entre os grupos (Tabela 5 e Gráfico 4).

**Tabela 5:** Média (DP) de  $\Delta b$  em dentes clareados e submetidos a diferentes substâncias pigmentantes em diferentes tempos.

Tempo \ Tratamento	T1	T2	T3	T4
Controle	-1.44 (1.81)	-0.81 (2.2)	-1.74 (2.2)	-1.03 (1.9)
Café	-1.38 (1.5)	-0,04 (1.4)	-1.27 (2.5)	-0,67 (2.5)
Suco de Uva	-2.2 (1.0)	-1.24 (1.1)	-1.89 (1.5)	-1.04 (1.3)

**Gráfico 4:** Valores médios de  $\Delta b$  para dentes clareados e submetidos a diferentes substâncias pigmentantes, em diferentes tempos.



### Análise da Intensidade de Fluorescência

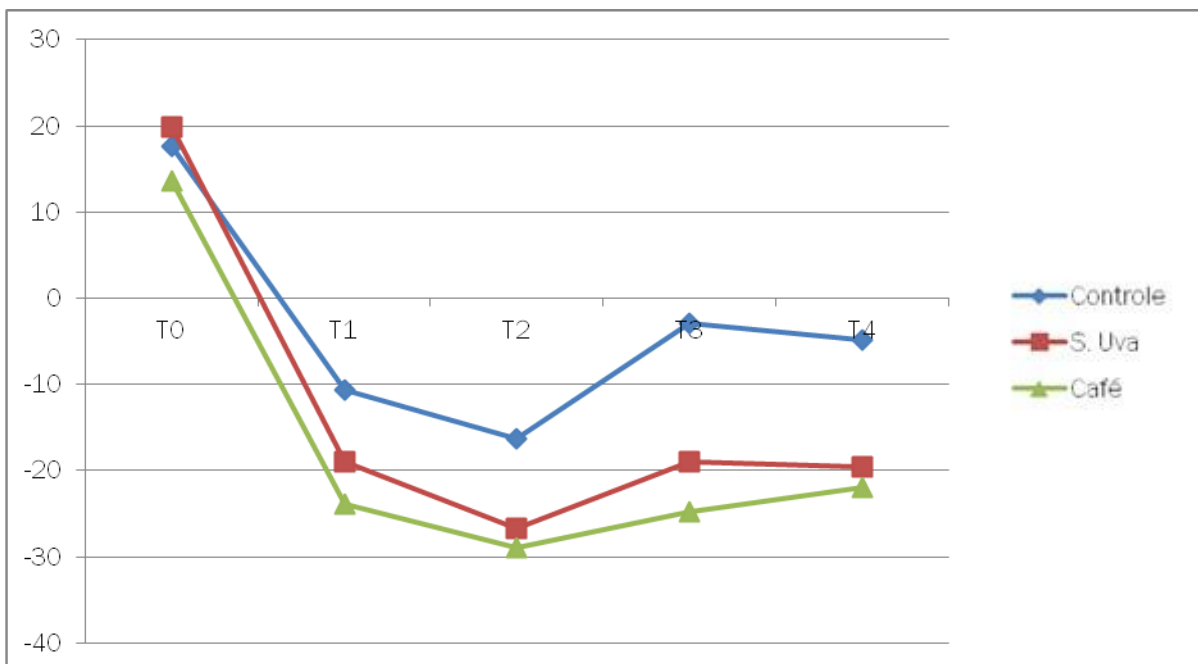
Apesar da evidente redução nos valores da intensidade de fluorescência proporcionada pelo tratamento clareador, a aplicação do ANOVA e do teste de Fisher's PLSD mostrou que não houve diferença estatisticamente significativa entre os diferentes tempos ( $p > 0.05$ ). Entretanto, na comparação entre os grupos, observou-se diferença estatística ( $p < 0.0001$ ) entre os corados com café ou com suco de uva em relação ao grupo controle (Tabela 6 e Gráfico 5). A interação entre os grupos (tratamento) e os tempos de análise não foi significativa ( $p > 0.05$ ).

**Tabela 6:** Média da alteração da intensidade de fluorescência em dentes clareados e submetidos a diferentes substâncias pigmentantes em diferentes tempos.

Tempo \ Tratamento	T1	T2	T3	T4
Controle	-10,69 (9.8) <b>ABa</b>	-16,25 (11.6) <b>Ba</b>	-2,88 (22.5) <b>Aa</b>	-4,83 (14.5) <b>ABa</b>
Café	-23,83 (7.3) <b>Ab</b>	-28,87 (11.5) <b>Ab</b>	-24,76 (13.1) <b>Ab</b>	-22,01 (10.8) <b>Ab</b>
Suco de Uva	-19,03 (11.7) <b>Ab</b>	-26,65 (8.5) <b>Ab</b>	-18,94 (13.6) <b>Ab</b>	-19,63 (17.2) <b>Ab</b>

Letras diferentes (maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas) indicam diferença estatisticamente significativa ( $p < 0.05$ ).

**Gráfico 5:** Alteração da intensidade de fluorescência em dentes clareados e submetidos a diferentes substâncias pigmentantes, em diferentes tempos.



*Discussão*

## 5. Discussão

A presente pesquisa *in situ* buscou reproduzir condições semelhantes às encontradas em pacientes que procuram e realizam tratamento clareador. Neste caso específico, a recomendação pela não ingestão de alimentos ricos em corantes é rotineira entre os profissionais que realizam estes procedimentos, muito embora esta orientação seja até então empírica ou em modelos experimentais *in vitro*<sup>17-20</sup>.

O modelo experimental adotado contempla tanto o efeito dos produtos clareadores e agentes pigmentantes, quanto a ação da saliva e das variações térmico-químicas presentes na cavidade bucal. Estas características peculiares aos estudos *in situ* possivelmente aproximam os resultados obtidos nesta pesquisa aos que seriam observados em uma situação clínica. Neste contexto, estudos envolvendo humanos que utilizam dispositivos intra-orais, têm sido reconhecidos como uma alternativa interessante e vantajosa entre as avaliações laboratoriais e a complexidade dos estudos clínicos<sup>23</sup>.

Os resultados obtidos na análise do  $\Delta E$  mostraram que todos os grupos apresentaram alteração de cor semelhante em todos os períodos de avaliação, fazendo com que primeira hipótese do experimento fosse aceita. Vale ressaltar que a alteração mais significativa ocorreu na primeira semana de tratamento (T1-T0) e esta informação sugere a existência de uma saturação da alteração cromática após 7 dias de tratamento clareador caseiro. Embora saibamos que clinicamente o tratamento caseiro demande entre 15 e 21 dias para alcançar o seu pico clareador, os valores de  $\Delta E$  obtidos no grupo controle estão de acordo com os observados em vários trabalhos que empregaram tratamentos mais longos<sup>21,24-26</sup>. Possivelmente a obtenção de resultados clareadores mais rápidos deve-se às dimensões das nossas unidades experimentais, que foram afiladas (preservando 1mm de dentina) para que pudessem ser adaptadas nos dispositivos móveis causando o mínimo de desconforto para os voluntários.

Vale destacar que em outros estudos o tecido dentinário, que supostamente abriga a maior parte das moléculas cromóforas, apresentava espessura consideravelmente maior, sendo constatadas alterações cromáticas após 15 dias de tratamento.



Objetivando uma análise mais apurada das alterações cromáticas proporcionadas pelo tratamento clareador e pelos agentes pigmentantes, o  $\Delta E$  derivou-se das variáveis,  $\Delta L$ ,  $\Delta a$  e  $\Delta b$ . Neste estudo, observou-se que após uma semana de clareamento, a luminosidade ( $\Delta L$ ) do grupo controle apresentava valores positivos (tornando-se mais claros), enquanto que os grupos pigmentados apresentavam resultados negativos tornando-se mais escuros. Embora graficamente esta tendência seja facilmente observada, o teste estatístico detectou diferença somente entre o grupo controle e o grupo corado com café na última leitura T4. Nossos resultados corroboram com os achados de Attin et al., 2003<sup>26</sup>, que realizando um trabalho *in vitro* mostrou que os espécimes clareados e simultaneamente pigmentados apresentaram uma aparência mais escura do que os espécimes que foram apenas clareados, no entanto essas diferenças não foram significativas.

Na análise do  $\Delta a$ , relacionada à quantidade de vermelho e verde nas amostras, observou-se que os grupos corados apresentaram-se mais próximos do vermelho, distanciando-se do grupo controle que, no transcorrer do experimento, apresentou-se menos vermelha.

No que diz respeito à análise isolada do  $\Delta b$ , sabe-se que valores positivos aproximam-se do amarelo, enquanto que valores negativos indicam coloração azulada, sugerindo uma cor mais clara. Em todos os grupos, os valores mais baixos foram obtidos após a primeira semana de tratamento, mostrando valores ascendentes no decorrer do tratamento, dados que também corroboram com os achados de Attin e colaboradores<sup>26</sup>.

Destacamos que a análise visual dos espécimes mostra que as bebidas com alto potencial de pigmentação de fato influenciaram a aparência das unidades experimentais submetidas ao tratamento clareador. Estas alterações podem ser percebidas após os primeiros dias de tratamento. Assim, se por um lado, os espécimes imersos em água destilada exibiram coloração mais clara, os imersos em café mostraram cores mais fortes como o amarelo acastanhado e, por fim, os que receberam tratamento com suco de uva mostraram-se pigmentados, porém em tons mais suaves que os corados em café, num tom de vermelho violáceo.

Com relação à análise da alteração da intensidade de fluorescência dentária, observou-se que após o clareamento houve diminuição independente do grupo analisado, rejeitando a 2ª hipótese nula em estudo. Estes resultados corroboram aos achados de Gotz et al., 2007<sup>13</sup>, e Caneppele et al., 2013<sup>27</sup>, em que ao avaliar a fluorescência em dentes clareados em condições *in vitro* também observaram a redução de seus valores.

Spitzer et al., 1976<sup>28</sup>, após avaliação das propriedades de dentes humanos e bovinos concluíram que seus componentes orgânicos são os responsáveis pela intensidade de fluorescência destes tecidos. Nos dentes naturais, a dentina apresenta intensidade de fluorescência maior que a do esmalte<sup>3,29,30</sup>. Este fato deve-se à maior quantidade de colágeno deste tecido, onde se encontram aminoácidos, como o triptofano, responsáveis pela intensidade de fluorescência<sup>31,32</sup>.

Sabe-se que para ocorrer o clareamento é necessário que o peróxido de hidrogênio penetre nos tecidos dentais atingindo as moléculas cromóforas, quebrando-as em compostos menores e mais claros. No entanto, essa ação não é restrita a esses componentes, podendo atuar sobre o conteúdo orgânico da dentina.

Assim, podemos sugerir que a alteração na intensidade de fluorescência encontrada nas unidades experimentais do presente estudo podem estar ligada às alterações do conteúdo orgânico do esmalte e da dentina causadas pelo agente clareador.

A influência do conteúdo orgânico na intensidade de fluorescência dos tecidos também foi observada por Matsumoto et al., 1999<sup>30</sup>, que relatou o aumento da intensidade de fluorescência em decorrência do envelhecimento e consequente aumento da espessura da dentina.

Durante o desenvolvimento deste estudo foram encontradas algumas dificuldades para a interpretação dos dados referentes à alteração de cor. Este fato seria contornado caso tivéssemos um grupo que não tivesse sido submetido ao tratamento clareador e se tivéssemos realizado as análises diariamente. Outro fator causador de dificuldade de interpretação relaciona-se com a variação nos valores iniciais da intensidade de fluorescência, possivelmente ocorrido em razão da variação da textura superficial do esmalte e pequenas variações nas espessuras

dos tecidos. No entanto, optou-se pela preservação da integridade do esmalte dental, evitando o favorecimento da pigmentação dos espécimes. Assim, fica claro que a presente pesquisa pode colaborar para o entendimento da pigmentação durante o procedimento clareador, mas são necessários mais estudos para que todas as dúvidas sejam efetivamente respondidas.

*Conclusão*

## 6. Conclusão

De acordo com as condições do estudo concluímos que:

- A aplicação de agentes pigmentantes, durante o clareamento, não afeta diretamente o resultado do tratamento clareador e;
- O tratamento com os agentes pigmentantes não foi capaz de reduzir a intensidade de fluorescência, independentemente dos grupos e dos tempos analisados.

*Referências*

*Bibliográficas*

## Referências Bibliográficas

1. LEE, Y.K.; POWERS, J.M. **Combined effects of staining substances on resin composites before and after surface sealant application.** J Mater Sci Mater Med, v.18, n.5, p. 685-691, may. 2007.
2. LIM, Y.K.; LEE, Y.K. **Fluorescent emission of varied shades of resin composites.** Dent Mater, v. 23, n. 10, p. 1262-1268, oct. 2007.
3. MONSÉNÉGO, G.; BURDAIRON, G.; CLERJAUD, B. **Fluorescence of dental porcelain.** J Prosthet Dent, v. 69, n.1, p. 106-113, jan. 1993.
4. ECKER, G.A. et al. **Effect of repeated firing on fluorescence of porcelain-fused-to-metal porcelains.** J Prosthet Dent, v. 54, n. 2, p. 207-214, ago. 1985.
5. LEE, Y.K.; LU, H.; POWERS, J.M. **Fluorescence of layered resin composites.** J Esthet Restor Dent, v. 17, n. 2, p. 93-101, 2005.
6. DIETSCHI, D. **Layering concepts in anterior composite restorations.** J Adhes Dent, v. 3, n. 1, p 71-80, spring 2001.
7. LEE, Y.K.; POWERS, J.M. **Color difference of four esthetic restorative materials by the illuminant.** Am J Dent, v. 18, n. 5, p. 359-363, oct 2005.
8. LEE, Y.K.; POWERS, J.M. **Metameric effect between resin composite and dentin.** Dent Mater, v. 21, n.10, p. 971-976, oct 2005.
9. TAKAHASHI, M.K. et al. **Fluorescence intensity of resin composites and dental tissues before and after accelerated aging: a comparative study.** Oper Dent, v. 33, n. 2, p. 189-195, mar-apr 2008.
10. BUCHALLA, W.; ATTIN, T. **External bleaching therapy with activation by heat, light or laser--a systematic review.** Dent Mater, v.23, n. 5, p. 586-596, may 2007.
11. HAYWOOD, V.B.; HEYMANN, H.O. **Nightguard vital bleaching.** Quintessence Int, v.20,n. 3, p.173-176, mar 1989.
12. COBANKARA, F.K. et al. **Effect of home bleaching agents on the roughness and surface morphology of human enamel and dentine.** Int Dent J, v.54, n.4, p.211-218, aug 2004.
13. GÖTZ, H. et al. **Effects of elevated hydrogen peroxide "strip" bleaching on surface and subsurface enamel including subsurface**

- histomorphology, microchemical composition and fluorescence changes.** J Dent, v.35, n. 6, p. 457-466, jun 2007.
14. MARKOVIC, L. et al. **Micromorphology of enamel surface after vital tooth bleaching.** J Endod, v. 33, n. 5, p. 607-610, may 2007.
  15. PINTO, C.F. et al. **Peroxide bleaching agent effects on enamel surface microhardness, roughness and morphology.** Braz Oral Res, v. 18, n 4, p. 306-311, oct-dec 2004.
  16. XAVIER, R.C.A.P. et al. **Avaliação da rugosidade do esmalte de dentes bovinos clareados com e sem ativação por laser.** Rev Sul-Bras Odontol, v. 6, n. 1, p. 30-33, mar 2009.
  17. BERGER, S.B. et al. **Enamel susceptibility to red wine staining after 35% hydrogen peroxide bleaching.** J Appl Oral Sci, v. 16, n. 3, p. 201-204, may-jun 2008.
  18. RAMOS, A.P.B. **Avaliação da efetividade do clareamento dental com peróxido de carbamida a 16%, submetidos a diferentes tratamentos pigmentantes, através de análise de fotorreflectância e rugosidade superficial do esmalte.** 2005. 85f. Dissertação (Mestrado em Dentística) – Departamento de Odontologia, Universidade de Taubaté, Taubaté, 2005.
  19. MONDELLI, R. F. L. **Estética e cosmética em clínica integrada restauradora.** 1 ed. São Paulo: Ed. Quintessence, 2003. 546 p.
  20. SOUTO, C.M.C. **Avaliação da influência de ingestão de bebidas corantes em diferentes tempos na estabilidade do clareamento dental: análise de fotorreflectância.** 2006. 63 f. Dissertação (Mestrado em Dentística) – Faculdade de Odontologia, Universidade de Taubaté, Taubaté. 2006.
  21. CANEPPELE, T.M.F. et al. **Influência da embebição dental em substâncias com corantes na eficácia do clareamento dental com o peróxido de carbamida a 16%.** Arg. odontol., v. 45, n. 4, p.171-177 2009.
  22. TÉO, T.B. et al. **Avaliação, após clareamento, da alteração de cor de dentes bovinos imersos em soluções com elevado potencial de pigmentação.** Rev Sul-Bras Odontol, v. 7, n. 4, p. 401-405, oct-dec 2010.
  23. ZERO, D.T.; LUSSI, A. **In situ caries models.** Adv Dent Res, v. 9, n. 3, p. 214-230, nov 1995.




24. BRISO, A. L. F. et al. **Color Alteration in Teeth Subjected to Different Bleaching Techniques**. Laser Physics, v. 20, n. 12, p. 2066-2069, 2010.
25. BERNARDON, J. K. et al. **Clinical performance of vital bleaching techniques**. Oper. Dent, v. 35, n. 1, p. 03-10, jan-feb 2010.
26. ATTIN, T. et al. **Influence of tea on intrinsic colour of previously bleached enamel**. J Oral Rehabil, v. 30, n. 5, p. 488–494, may 2003.
27. CANEPPELE, T.M; BORGES, A.B.; TORRES, C.R. **Effects of dental bleaching on the color, translucency and fluorescence properties of enamel and dentin** Eur J Esthet Den, v. 8, n. 2,p. 200-212, summer 2013.
28. SPITZER, D.; BOSCH, J.J. **The total luminescence of bovine and human dental enamel**. Calcif Tissue Res, v. 20, n. 2, p. 201-208, apr 1976.
29. VANINI, L. **Light and color in anterior composite restorations**. Pract Periodontics Aesthet Dent,v. 8, n. 7, p. 673-682, sep 1996.
30. MATSUMOTO, H.; KITAMURA, S.; ARAKI, T. **Autofluorescence in human dentine in relation to age, tooth type and temperature measured by nanosecond time-resolved fluorescence microscopy**. Arch Oral Biol, v. 44, n. 4,p. 309-318, apr 1999.
31. PERRY, A. et al. **Comparative study of the native fluorescence of human dentine and bovine skin collagens**. Arch Oral Biol,v. 14, n. 10,p. 1193-1211, oct 1969.
32. FOREMAN, P.C. **The excitation and emission spectra of fluorescent components of human dentine**. Arch Oral Biol, v. 25, n. 10, p. 641-647, 1980.

*Anexos*

## Anexos

### ANEXO A – Carta de informação ao sujeito da pesquisa

 UNESP - UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO” CÂMPUS DE ARAÇATUBA - FACULDADE DE ODONTOLOGIA

### CARTA DE INFORMAÇÃO AO SUJEITO DA PESQUISA

---

NOME DO SUJEITO DA PESQUISA

#### 1. Titulo do trabalho experimental

Influência de bebidas pigmentantes na alteração de cor e fluorescência de dentes bovinos clareados in-situ.

#### 2. Objetivo e Justificativa:

O tratamento de estética bucal, principalmente através da técnica de clareamento, tornou-se desejada por grande parte da população. Por, ainda, ser uma técnica exposta à alguns riscos, essa pesquisa se torna interessante para que os tratamentos sejam realizados com segurança, diante de uma alimentação normalizada do indivíduo, ou seja, sem restrições com as bebidas/comidas ricas em corante.

#### 3. Procedimentos utilizados na pesquisa

O senhor(a) deverá fazer o uso, por 14 dias, de um dispositivo intraoral (aparelho) que terá, em sua estrutura, espécimes (pedaços) de dentes bovinos, devidamente limpos e esterilizados (isentos de microorganismos). Este dispositivo deverá estar na boca durante todo o dia e toda a noite, no período do tratamento, e só deverá ser

retirado no momento das refeições, da higienização (escova dental e fio dental), e durante os experimentos (clareamento, pigmentação e avaliação de cor). O clareamento deverá ser realizado conforme as instruções do pesquisador e o procedimento de pigmentação será realizado pelo pesquisador, no laboratório da Faculdade, nos dias e horários marcados.

#### **4. Possíveis riscos e desconfortos**

Dificuldade na fonação, até adaptação com o dispositivo.

#### **5. Benefício do experimento**

Esse experimento visa verificar a pigmentação ocorrida nos elementos dentais durante o clareamento dental, devida à ingestão de bebidas contendo substâncias pigmentantes.

#### **6. Acompanhamento e garantia de esclarecimento sobre a metodologia**

Os voluntários têm a garantia de que receberão resposta a qualquer pergunta, ou esclarecimento a qualquer dúvida, acerca dos procedimentos, riscos, benefícios e outros assuntos relacionados à pesquisa. O pesquisador responsável tem o compromisso de fornecer informações atualizadas sobre o experimento quando for perguntado.

#### **7. Liberdade do sujeito de se recusar a participar da pesquisa**


O voluntário tem total direito de deixar de participar da pesquisa conforme a resolução 196/96 do CNS do Ministério da saúde. Caso deixe de participar do estudo por qualquer razão o sujeito não sofrerá qualquer tipo de prejuízo.

#### **8. Forma de ressarcimento de despesas ou indenização**

Não existirão despesas ao indivíduo nessa pesquisa. Dessa forma não haverá qualquer forma de ressarcimento decorrente da participação da pesquisa, uma vez que o tratamento não será invasivo e não oferecerá riscos ou danos permanentes ao indivíduo.

## Pesquisador

### ANEXO B – Termo de consentimento livre e esclarecido

 **UNESP - UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”** CÂMPUS DE ARAÇATUBA - FACULDADE DE ODONTOLOGIA

#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Pelo presente instrumento que atende as exigências legais, o senhor(a) \_\_\_\_\_, portador (a) da cédula de identidade número \_\_\_\_\_, após leitura minuciosa da CARTA DE INFORMAÇÃO AO SUJEITO DE PESQUISA, devidamente explicada pelo profissional em seus mínimos detalhes, ciente dos serviços e procedimentos aos quais será submetido, não restando quaisquer dúvidas a respeito do lido e explicado, firma seu **CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO** em concordância em participar da pesquisa proposta no que lhe é cabível, conforme a CARTA DE INFORMAÇÃO. Fica claro que o sujeito da pesquisa, pode retirar a qualquer momento o seu **termo de consentimento livre e esclarecido** e deixar de participar dessa pesquisa e ciente de que todas as informações prestadas tornaram-se confidenciais e guardadas por força de sigilo profissional (Art. 9º do código de Ética Odontológico).

Por estarem entendidos e conformados assinam o presente termo.


Araçatuba, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2012.

\_\_\_\_\_  
 Sujeito da pesquisa

\_\_\_\_\_  
 Pesquisador: Mariana Campos Hildebrand

\_\_\_\_\_  
 Orientador: Prof. Adj. André Luiz Fraga Briso

## ANEXO C – Carta de orientação aos voluntários

 **UNESP - UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”** CÂMPUS DE ARAÇATUBA - FACULDADE DE ODONTOLOGIA

### Orientação aos Voluntários

- Dormir com o aparelho a noite que antecede o período experimental, após a última higiene bucal;
- Utilizar o dispositivo continuamente (24 hs/dia), exceto durante as refeições e os procedimentos de clareamento e pigmentação;
- Durante a alimentação o dispositivo deverá permanecer no estojo plástico;
- Não ingerir bebidas fora do horário da alimentação, exceto água;
- Não ingerir medicamento durante o período experimental;
- A higiene bucal deverá ser realizada normalmente após as refeições, (café da manhã, almoço e jantar), utilizando da escova e dentífrico fornecido pelo pesquisador;
- O voluntário deverá lavar o aparelho em água corrente e aplicar 1 (uma) gota do produto clareador entregue pelo pesquisador, sobre cada espécime fixado no dispositivo, deixando agir por 3 (três) horas, fora da boca. Decorrido este período, o voluntário deve lavar novamente em água corrente e recolocá-lo na cavidade oral por mais uma hora. Passado esse tempo, o voluntário deve se dirigir ao laboratório de Dentística, na Faculdade de Odontologia de Araçatuba para a realização do procedimento de pigmentação.
- O voluntário deverá retornar a clínica nos dias e horários agendados previamente;
- Ao final do experimento (14 dias), o aparelho deverá ser guardado no estojo plástico e recoberto com gaze úmida em água, e devolvê-lo o mais rápido possível ao pesquisador;
- Qualquer dúvida entrar em contato com o pesquisador.

**ANEXO D – Valores obtidos através das leituras de cor e fluorescência**

**Tabela 7 –** Leitura inicial antes do tratamento clareador (T0).  
Valores de L\*, a\* e b\* para cada espécime e suas médias.

Pc - Pg	L*	a*	b*
1 - u	69.4	-1.52	4.79
1 - a	72.53	-1.74	4.63
1 - c	66.83	-1.22	7.14
2 - c	69.06	-1.5	6.92
2 - u	64.08	-2	4.9
2 - a	68.38	-1.62	3.53
3 - u	71.97	-1.24	6.36
3 - c	67.93	-1.56	3.05
3 - a	60.29	-1.55	4.39
4 - a	65.89	-1.26	3.15
4 - u	69.03	-1.55	4.29
4 - c	67.1	-1.44	6.65
5 - u	71.17	-1.3	3.09
5 - a	68.41	-0.92	6.88
5 - c	67.04	-1.71	5.52
6 - c	67.44	-1.14	4.21
6 - u	72.51	-1.19	6.42
6 - a	71.08	-1.76	2.92
7 - c	70.71	-1.87	3.58
7 - u	74.05	-1.45	6.7
7 - a	70.34	-1.65	4.99
8 - a	72.8	-1.31	3.46
8 - c	71.64	-1.64	5.08
8 - u	67.76	-1.38	5.43
9 - c	73.7	-1.67	2.82
9 - u	72.1	-2.29	5.22
9 - a	67.78	-1.58	5.62
10 - a	68.26	-1.65	3.4
10 - c	66.55	-1.74	2.75
10 - u	69.79	-1.72	4.98
11 - c	69.89	-1.18	7.22
11 - a	72.56	-1.31	5.91
11 - u	73.15	-1.2	6.28
12 - u	71.8	-1.02	7.51
12 - c	72.46	-1.44	6.97
12 - a	73.45	-1.3	5.05
médias	69.61	-1.49	5.05

Legenda: **Pc**: Paciente; **Pg**: pigmento; **a**: água destilada; **c**: café; **u**: suco de uva.

**Tabela 8** – Leitura após a 7ª aplicação do PC a 10%, antes da aplicação da substância corante (T1). Valores de L\*, a\* e b\* para cada espécime e suas médias.

Pc – Pg	L*	a*	b*	$\Delta E$
1 - u	67.82	-1.2	2.21	3.04
1 - a	77.73	-1.15	3.45	5.36
1 - c	68.1	0.01	5.67	2.30
2 - c	61.82	-0.14	4.91	7.64
2 - u	67.15	-0.83	4.35	3.33
2 - a	71.82	-1.14	3.33	3.48
3 - u	71.93	-0.46	3.97	2.51
3 - c	64.91	0.11	2.82	3.46
3 - a	71.84	-1.6	2.56	11.69
4 - a	69.66	-1.01	2.33	3.87
4 - u	68.36	-0.95	2	2.46
4 - c	66.62	0.24	3.1	3.96
5 - u	67.7	-0.89	3.18	3.50
5 - a	69.19	-1.14	3.78	3.20
5 - c	68	-0.67	6.41	1.67
6 - c	62.92	0.02	3.53	4.72
6 - u	66.31	-0.9	3.29	6.95
6 - a	71.09	-1.5	4.53	1.63
7 - c	65.19	-0.95	2.62	5.68
7 - u	67.24	-0.62	3.26	7.67
7 - a	74.01	-1.06	4.48	3.75
8 - a	70.4	-1.11	4.67	2.70
8 - c	63.98	-0.45	3.47	7.92
8 - u	69.25	-0.86	2.99	2.91
9 - c	67.83	-0.7	0.32	4.71
9 - u	68.8	-0.46	3.35	4.21
9 - a	73.11	-1.22	3.16	5.88
10 - a	71.88	-1.22	0.34	4.76
10 - c	67.52	0.07	4.11	2.46
10 - u	67.37	-1.05	2.7	3.39
11 - c	61.85	-0.4	4.23	7.69
11 - a	73.16	-1.45	1.62	4.33
11 - u	70.49	-0.97	3.36	3.96
12 - u	64.12	-0.69	4.77	8.16
12 - c	68.61	-0.28	4.17	4.90
12 - a	73.67	-1.38	2.25	2.81
Médias	68.85	-0.78	3.37	4.52

Legenda: **Pc**: Paciente; **Pg**: pigmento; **a**: água destilada; **c**: café; **u**: suco de uva.



**Tabela 9** – Leitura após a 7ª aplicação do PC a 10%, após a aplicação da substância corante (T2). Valores de L\*, a\* e b\* para cada espécime e suas médias.

Pc – Pg	L*	a*	b*	ΔE
1 – u	70.45	-1.09	3.16	1.99
1 – a	75.62	-1.01	3.12	3.52
1 – c	72.31	0.09	6.95	5.64
2 – c	65.70	0.00	5.97	3.80
2 – u	67.63	-0.60	5.10	3.82
2 – a	71.47	-1.11	3.09	3.16
3 – u	71.24	-0.12	4.63	2.19
3 – c	67.12	0.13	3.75	2.00
3 – a	72.98	-1.21	4.64	12.70
4 – a	74.42	-1.16	3.06	8.53
4 – u	70.51	-0.68	3.47	1.90
4 – c	70.80	0.77	5.15	4.56
5 – u	65.59	-0.41	3.93	5.71
5 – a	70.37	-0.86	5.46	2.42
5 – c	67.74	-0.42	7.98	2.86
6 – c	61.36	0.46	5.28	6.38
6 – u	66.38	-0.18	5.18	6.34
6 – a	74.03	-1.44	6.12	4.36
7 – c	65.73	-0.73	4.69	5.23
7 – u	67.47	0.15	4.11	7.25
7 – a	75.97	-1.18	4.96	5.65
8 – a	72.51	-1.03	5.85	2.42
8 – c	67.77	-0.48	4.79	4.05
8 – u	67.47	-0.68	3.76	1.83
9 – c	65.29	-0.34	2.02	6.60
9 – u	62.00	-0.40	2.61	10.60
9 – a	68.81	-1.16	2.67	3.15
10 – a	72.06	-1.09	1.69	4.20
10 – c	65.99	-0.11	4.42	2.40
10 – u	68.24	-0.48	4.22	2.13
11 – c	65.88	-0.25	5.32	3.68
11 – a	73.08	-1.43	1.68	4.26
11 – u	67.05	-0.014	3.85	6.65
12 – u	70.43	-0.04	6.92	1.78
12 – c	66.21	-0.12	5.05	6.67
12 – a	70.32	-1.04	1.86	4.48
Médias	69.11	-0.54	4.35	4.58

Legenda: **Pc**: Paciente; **Pg**: pigmento; **a**: água destilada; **c**: café; **u**: suco de uva.

**Tabela 10** – Leitura após a 14ª aplicação do PC a 10%, antes da aplicação da substância corante (T3). Valores de L\*, a\* e b\* para cada espécime e suas médias.

Pc – Pg	L*	a*	b*	$\Delta E$
1 – u	66.36	-1.3	1.17	4.73
1 – a	69.96	-1.03	1.71	3.95
1 – c	64.11	0.2	3.72	1.75
2 – c	57.27	-0.42	3.28	12.39
2 – u	64.63	-0.81	2.45	2.76
2 – a	70.11	-1.39	0.72	3.31
3 – u	67.05	-0.25	3.17	5.95
3 – c	61.23	0.25	2.77	6.95
3 – a	69.09	-1.17	2.58	8.99
4 – a	67.58	-1.31	0.3	3.31
4 – u	65.30	-0.66	1.65	4.66
4 – c	62.42	0.48	0.97	7.61
5 – u	68.45	-0.22	5.15	3.58
5 – a	73.32	-1.18	5.30	5.16
5 – c	70.42	-0.15	7.03	4.02
6 – c	61.16	0.5	2.55	6.70
6 – u	68.65	-0.37	5.22	4.12
6 – a	76.39	-1.4	6.15	6.23
7 – c	68.35	-0.69	5.15	3.07
7 – u	70.88	-0.28	4.22	4.19
7 – a	74.87	-1.05	5.02	4.57
8 – a	74.72	-1.71	3.78	1.99
8 – c	67.88	-0.46	4.89	3.95
8 – u	70.61	-0.46	3.72	3.45
9 – c	67.09	-0.32	1.81	4.91
9 – u	68.82	-0.26	3.73	4.14
9 – a	73.38	-1.25	2.70	6.32
10 – a	73.30	-1.15	2.30	5.18
10 – c	66.25	0.16	5.54	3.39
10 – u	67.54	-0.52	4.31	2.64
11 – c	60.55	0.04	5.69	8.57
11 – a	71.19	-1.33	0.81	5.28
11 – u	65.62	-0.76	2.94	8.25
12 – u	67.17	-0.24	5.5	5.11
12 – c	63.54	-0.46	3.32	9.69
12 – a	70.39	-1.16	1.69	4.55
Médias	67.93	-0.61	3.42	5.15

Legenda: **Pc**: Paciente; **Pg**: pigmento; **a**: água destilada; **c**: café; **u**: suco de uva.

**Tabela 11** – Leitura após a 14<sup>a</sup> aplicação do PC a 10%, após a aplicação da substância corante (T4). Valores de L\*, a\* e b\* para cada espécime e suas médias.

Pc – Pg	L*	a*	b*	$\Delta E$
1 - u	63.59	-0.34	2.51	6.35
1 - a	69.37	-0.97	1.56	4.47
1 - c	64.50	0.44	4.83	3.68
2 - c	60.98	-0.32	4.20	8.61
2 - u	62.82	0.14	4.31	2.55
2 - a	69.61	-1.13	2.29	1.81
3 - u	66.11	0.4	4.89	6.26
3 - c	63.50	0.32	5.44	5.37
3 - a	70.97	-1.00	3.97	10.70
4 - a	68.61	-0.87	2.36	2.86
4 - u	65.76	-0.28	3.06	3.72
4 - c	62.85	0.56	2.30	6.40
5 - u	66.88	0.09	5.34	5.04
5 - a	74.28	-1.08	6.09	5.93
5 - c	69.03	-0.05	8.12	3.67
6 - c	58.64	0.71	3.74	9.00
6 - u	68.38	-0.01	6.30	4.30
6 - a	73.26	-1.29	6.24	4.00
7 - c	66.95	-0.65	4.38	4.03
7 - u	71.24	0.17	4.80	3.76
7 - a	75.14	-1.14	4.06	4.92
8 - a	72.16	-1.06	4.34	1.12
8 - c	66.12	-0.43	3.32	5.92
8 - u	68.69	-0.22	3.91	2.13
9 - c	64.92	-0.16	1.37	7.10
9 - u	67.91	-0.21	4.05	4.82
9 - a	74.84	-1.20	3.69	7.33
10 - a	72.81	-0.97	2.34	4.72
10 - c	66.52	0.36	6.50	4.30
10 - u	66.34	0.24	4.85	3.97
11 - c	61.29	0.06	5.81	7.83
11 - a	70.86	-1.13	2.22	4.07
11 - u	66.42	-0.63	3.42	7.33
12 - u	68.38	-0.25	5.97	3.83
12 - c	64.36	-0.43	3.90	8.72
12 - a	72.18	-0.92	2.38	2.98
Médias	67.67	-0.37	4.14	5.10

Legenda: **Pc**: Paciente; **Pg**: pigmento; **a**: água destilada; **c**: café; **u**: suco de uva.

**Tabela 12** – Leituras T0, T1, T2, T3 e T4. Valores médios da fluorescência para cada espécime.

Pc – Pg	T0	T1	T2	T3	T4
1 - u	18.76	6.09	-4.141	-3.371	-3.117
1 - a	12.095	3.165	-3.783	3.299	1.064
1 - c	12.484	-6.864	-8.976	-13.65	-8.385
2 - c	4.049	-10.24	-5.253	-11.17	-2.979
2 - u	15.283	11.448	-2.108	0.689	0.02
2 - a	24.533	16.03	18.41	21.142	29.494
3 - u	5.088	1.258	-5.397	-6.57	6.44
3 - c	25.739	-4.954	-18.39	-5.598	-8.292
3 - a	9.422	13.854	2.781	7.183	9.897
4 - a	7.276	-1.115	-15.53	5.248	5.27
4 - u	15.277	2.372	-14.49	7.033	-0.507
4 - c	4.983	-11.04	-18.8	-13.37	-5.476
5 - u	21.732	9.339	-12.31	3.615	-3.825
5 - a	-2.751	-1.791	-6.687	5.658	2.497
5 - c	12.264	-11.07	-17.83	-13.46	-6.836
6 - c	12.334	-9.474	-28.78	-1.189	-12.31
6 - u	26.578	4.624	-6.544	14.161	9.498
6 - a	27.019	4.724	3.844	14.221	13.259
7 - c	8.807	-16.02	-15.11	0.329	-9.225
7 - u	21.828	-9.026	-8.787	5.78	14.578
7 - a	18.978	7.238	-5.36	55.275	20.416
8 - a	20.483	-0.86	-10.57	11.533	23.76
8 - c	15.687	-22.27	-26.83	-3.222	-0.795
8 - u	22.897	-6.538	-15.74	8.841	7.755
9 - c	31.207	12.254	-6.372	-23.36	-8.608
9 - u	31.245	-3.04	-7.187	-9.54	-5.723
9 - a	23.136	7.509	1.111	-8.73	3.721
10 - a	45.371	24.835	18.781	5.587	10.575
10 - c	21.969	-0.249	-13.26	-19.84	-16.24
10 - u	4.83	-1.418	-10.23	-1.39	-15.47
11 - c	0.854	-20.63	-12.04	-14.55	-9.595
11 - a	16.098	16.461	16.593	37.703	28.3
11 - u	6.743	-17.39	-15.54	-9.597	-0.617
12 - u	26.227	-9.789	-6.277	2.09	-5.591
12 - c	13.019	-21.94	-11.43	-14.6	-11.94
12 - a	4.261	-6.463	-2.651	19.297	5.763

Legenda: **Pc**: Paciente; **Pg**: pigmento; **T0**: leituras inicial antes do tratamento clareador; **T1**: após a 7<sup>a</sup> aplicação do PC a 10%, antes da aplicação da substância corante; **T2**: após a 7<sup>a</sup> aplicação do PC a 10%, depois da aplicação da substância corante; **T3**: após a 14<sup>a</sup> aplicação do PC a 10%, antes da aplicação da substância corante; **T4**: após a 14<sup>a</sup> aplicação do PC a 10%, depois da aplicação da substância corante.