



Universidade Estadual de Campinas  
*Faculdade de Odontologia de Piracicaba*



### **CONCORDÂNCIA DO ORIENTADOR**

Declaro que o aluno André Raymundo Di Spagna, RA: 140497 esteve sob minha orientação para a realização do Trabalho de Conclusão de Curso intitulado: “Efeito de dentifrícios branqueadores sobre a superfície do dente, rugosidade e cor de dentes pigmentados por fumaça de cigarro” no ano de 2016. Concordo com a submissão do trabalho apresentado à Comissão de Graduação pelo aluno, como requisito para aprovação na disciplina DS-101 - Trabalho de Conclusão de Curso.

Piracicaba, 19 de setembro de 2016.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Débora".

---

Profa. Dra. Débora Alves Nunes Leite Lima



Universidade Estadual de Campinas  
*Faculdade de Odontologia de Piracicaba*



Efeito de dentifrícios branqueadores sobre a superfície do dente,  
rugosidade e cor de dentes pigmentados por fumaça de cigarro

André Raymundo Di Spagna

Piracicaba  
2016

André Raymundo Di Spagna

Efeito de dentifrícios branqueadores sobre a superfície do  
dente, rugosidade e cor de dentes pigmentados por fumaça de  
cigarro

Orientadora: Profa. Dra. Débora Alves Nunes Leite Lima

Coorientadora: Juliana do Carmo Públio

Piracicaba

2016

Ficha catalográfica  
Universidade Estadual de Campinas  
Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Piracicaba  
Marilene Girello - CRB 8/6159

D632e Di Spagna, André Raymundo, 1994-  
Efeito de dentífricos branqueadores sobre a superfície do dente, rugosidade e cor de dentes pigmentados por fumaça de cigarro / André Raymundo Di Spagna. – Piracicaba, SP : [s.n.], 2016.

Orientador: Debora Alves Nunes Leite Lima.  
Coorientador: Juliana do Carmo Públio.  
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Dentífricos. 2. Tabaco. 3. Cor. I. Lima, Debora Alves Nunes Leite, 1978-. II. Públio, Juliana do Carmo, 1984-. III. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. IV. Título.

Informações adicionais, complementares

**Título em outro idioma:** Whitening dentrifices effects on the tooth surface, roughness and color of pigmented teeth cigarette smoke

**Palavras-chave em inglês:**

Dentífrices

Tobacco

Color

**Titulação:** Cirurgião-Dentista

**Data de entrega do trabalho definitivo:** 03-10-2016

*Dedico este trabalho e todas as outras conquistas de minha vida a minha família, principalmente aos meus pais e irmão, por estarem sempre comigo.*

## **Agradecimentos**

*Serei eternamente grato aos meus pais, Sergio e Andreia, por todo o amor, educação e carinho que me deram por toda a minha vida. Por acreditarem e me apoiarem em todos os momentos para concretizar mais uma etapa.*

*Ao meu irmão Roberto, por ser o melhor amigo e companheiro que a vida me deu.*

*Aos meus amigos de faculdade, em especial, André, Caetano e Eduardo, por tornarem esses cinco anos mais tranquilos e fáceis de serem enfrentados. Pelas inúmeras risadas e momentos de descontração que me proporcionaram. Pelas ajudas e apoio que me deram frente às dificuldades que enfrentei. E por terem tornado a palavra “procrastinação”, um sinônimo de amizade. Obrigado.*

*A Francesca Racca, principalmente pelo companheirismo. Por me manter centrado de minhas atitudes e pelo amor que construímos durante a faculdade. Agradeço por estar presente.*

*Aos meus amigos de longa data pelo suporte e por manterem nossas amizades intactas por todos esses anos.*

*Agradeço a minha orientadora, professora Dra. Débora Alves Nunes Leite Lima, por me proporcionar o trabalho científico e por todo o conhecimento transmitido.*

*Aos pós-graduandos Juliana do Carmo Públio e Waldemir Francisco Vieira Junior, por me ajudarem durante o projeto e por sanarem minhas dúvidas ao longo dessa caminhada.*

*A Unicamp, Faculdade de Odontologia de Piracicaba, todos os professores e funcionários, por fazerem parte desse processo qualificado de formação profissional.*

*A Deus por sempre iluminar meu caminho.*

## **Resumo**

A procura por produtos estéticos tem aumentado a cada dia e os dentífricos branqueadores estão entre os mais comercializados. Sendo assim, o objetivo desse estudo foi avaliar os efeitos dos dentífricos branqueadores sob a superfície de dentes pigmentados por fumaça de cigarro, assim como a análise de sua cor e rugosidade. Para essa avaliação, blocos de esmalte/dentina (4x4x2mm) foram confeccionados a partir de 60 dentes bovinos, que foram planificados com lixas de carbetto de silício de granulação #600, #1200 e #2000 sob irrigação constante de água e polidos com feltros associados a pastas diamantadas metalográficas. Após a confecção dos corpos de prova, todas as amostras foram submetidas aos efeitos da máquina que simula a inalação de cigarro, totalizando vinte ciclos por amostra. As 60 amostras foram divididas em 6 grupos n=10 para a avaliação dos efeitos de cada dentífrico. Os grupos passaram por uma máquina que simulou 3 meses de escovação, equivalente a 2500 ciclos. As análises de cor e rugosidade foram realizadas em três tempos: inicial (tempo 0), após exposição a fumaça de cigarro (tempo 1) e após o protocolo de tratamento (tempo 2). Os resultados demonstraram que os dentífricos podem aumentar a rugosidade superficial do esmalte dos dentes e que a mudança de cor pelos dentífricos é superficial. Podemos concluir que os dentífricos branqueadores podem ter efeitos negativos sob as propriedades dos dentes sem um ganho significativo de clareamento dental.

## **Palavras chave:**

Dentífricos, Tabaco, Cor.

## **Abstract**

The demand for cosmetic products is currently increasing and whitening dentifrices are among the most sold. Thus, the aim of this study was to evaluate the effects of whitening toothpastes on the teeth surface pigmented by cigarette smoke, as well as the analysis of color and roughness. For this evaluation, enamel/dentine block (4x4x2mm) were made from 60 bovine teeth, which were planned with sandpaper grain silicon carbide # 600, # 1200 and # 2000 under constant irrigation and polished with felts associated with folders metallographic diamond. After the preparation of the samples, all of them were subjected to the effects of machine simulating inhalation of cigarette, a total of twenty cycles per sample. The 60 samples were divided into 6 groups n=10 for the evaluation of the effects of each dentifrice. The groups passed through a machine that simulated three months of brushing, equivalent to 2500 cycles. The color analysis and roughness were carried out in three stages: initial (time 0) after exposure to cigarette smoke (time 1) and after treatment protocol (time 2). The results showed that dentifrices can increase the surface roughness of the enamel and the color change is trivial. We can conclude then that the whitening dentifrices can have negative effects on the teeth properties without a significant gain in tooth whitening.

## **Keywords:**

Dentifrices, Tobacco, Color

## **Sumário**

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| 1. INTRODUÇÃO/REVISÃO DE LITERATURA | 8  |
| 2. PROPOSIÇÃO                       | 10 |
| 3. MATERIAIS E MÉTODOS              | 11 |
| 4. RESULTADOS                       | 17 |
| 5. DISCUSSÃO                        | 21 |
| 6. CONCLUSÃO                        | 24 |
| 7. REFERÊNCIAS                      | 25 |
| 8. ANEXO 1: PARECER PIBIC           | 27 |

## 1. INTRODUÇÃO/REVISÃO DE LITERATURA

A crescente exigência por estética de dentes claros, tem resultado em desenvolvimento de produtos clareadores (Torres *et al.*, 2013). Deste modo, surgiram os dentifrícios branqueadores (Gerlach & Barker 2003), sendo estes de fácil acesso aos pacientes. Em contrapartida, não é de conhecimento do paciente a consequência de uso incorreto destes produtos e suas ações aos dentes. As alterações de cor do dente ocorrem pela combinação de manchamento intrínsecos e extrínsecos (Joiner 2004). Os pigmentos extrínsecos podem ser originados do uso de agentes catiônicos como a clorexidina (Carpenter *et al.*, 2005), de alimentos ricos em pigmentos (Watts & Addy 2001), além de hábitos tabagistas. Estes pigmentos presentes no meio bucal se depositam sobre o biofilme e cálculo dental presentes na superfície do dente, alterando assim a cor do dente (Watts & Addy 2001). O tabagismo tem chamado a atenção por apresentar pigmentos de tons castanhos escuros com o poder de alterar a cor dos dentes decorrentes das pigmentações extrínsecas (Bertoldo *et al.*, 2011; Públio *et al.*, 2013) causadas pela fumaça proveniente da composição química do cigarro (Polydorou *et al.*, 2007; Takeuchi *et al.*, 2010).

Com o propósito em obter dentes mais claros, pacientes tabagistas tem aumentado o uso de dentifrícios branqueadores. Porém, esses dentifrícios não apresentam concentração de agente clareador químico capaz de resultar em clareamento dental ou até mesmo ausência destes, diferindo do mecanismo de ação dos tratamentos clareadores caseiros e de consultório. Além disso, esses dentifrícios contêm abrasivos como a sílica hidratada, o carbonato de cálcio e o bicarbonato de sódio (Seymour 2000) capazes de contribuir com a remoção de pigmentos extrínsecos (Lima *et al.*, 2008). Entretanto, estes dentifrícios quando utilizados de forma incorreta e associados a forças excessivas de escovação e/ou cerdas duras de escovas dentais podem levar a perda da estrutura dental sadia, causando uma falsa sensação de clareamento dental, o que na verdade está removendo pigmentos extrínsecos e sem efeito clareador em profundidade diferentemente do que ocorre durante o uso de agentes clareadores convencionais (Bolay *et al.*, 2012).

O efeito de dentifrícios branqueadores no esmalte pigmentado com cromógenos provenientes do cigarro é desconhecido. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a alteração na superfície do esmalte dental, avaliando a rugosidade e alteração de cor dos dentes pigmentados por fumaça de cigarro quando associados ao uso de dentifrícios branqueadores após o fumo.

## **2. PROPOSIÇÃO**

Este estudo se propôs a analisar a alteração na rugosidade e na cor de superfícies de esmalte pigmentadas por cigarro após o uso de dentifrícios branqueadores.

### **3. MATERIAIS E MÉTODOS**

#### **Delineamento Experimental**

Blocos de esmalte/dentina bovinos (4x4x2mm) foram confeccionados, aleatorizados e submetidos ao manchamento com fumaça de cigarro em dispositivo que simula a inalação do cigarro por 20 ciclos. Os espécimes foram então expostos a protocolos de tratamento com dentifrícios em máquina simuladora de escovação (2500 ciclos – referentes a três meses de escovação), sendo: G1- Ciclo de exposição à fumaça do cigarro (EFC) + escovação com água purificada (controle negativo), G2- EFC + Ciclo de 3 meses (C) de dentifrício 1450 ppm de fluoreto (monofluorofosfato de sódio), G3- EFC + C de Close up® White Now , G4- EFC + C de Colgate® Luminous White, G5- EFC + C de Colgate® Total 12 professional whitening, G6- EFC + C de Colgate® Sensitive Pró Alívio Branqueador. Foi analisada de forma cega a rugosidade superficial e a cor por espectrofotometria de reflectância (n=10) e quantificadas nas coordenadas do sistema CIEL\*a\*b\* nos tempos: inicial (tempo 0), após exposição a fumaça de cigarro (tempo 1) e após protocolo de tratamento (tempo 2).

#### **Confeção dos corpos de prova**

Foram utilizados 60 dentes bovinos que, após a coleta, foram armazenados em solução aquosa de timol 0,1% tamponada (Proderma, Piracicaba, São Paulo, Brasil). Os debris foram manualmente removidos com lâmina de bisturi e os dentes foram polidos com taças de borracha (KG Sorensen, Ind. Com. Ltda, Barueri, SP, Brasil), pedra pomes (SS White LTDA; Rio de Janeiro, RJ, Brasil) e água. Após este procedimento, os dentes foram armazenados em água destilada até o momento de sua utilização. Foi realizada a separação da coroa da porção radicular, com um disco de diamante dupla face (KG Sorensen, Ind. Com. Ltda, Barueri, SP, Brasil) sob constante irrigação de jato de água em micromotor de baixa rotação (Dabi Atlante; Ribeirão Preto, SP, Brasil). Em seguida, foram feitos cortes na porção coronária, nos sentidos méso-distal e inciso-cervical em uma cortadeira metalográfica (Isomet 1000, Buehler), com disco diamantado de alta concentração (4"×012×½, Buehler, Illinois, USA) para a obtenção dos fragmentos com área de superfície de 16 mm<sup>2</sup> (fragmentos de 4 x 4mm aproximadamente) e 3 mm de altura, com no mínimo 1 mm de espessura

de esmalte. Para facilitar o manuseio dos espécimes, cada fragmento foi fixado em um disco de acrílico com cera pegajosa e posteriormente removido, desta maneira, a sua superfície permanecia paralela ao suporte de acrílico. Assim, o esmalte foi planificado para remoção das irregularidades superficiais, com lixas de carbetto de silício (Sic), de granulação #600, #1200 e #2000 sob irrigação constante, utilizando-se uma Politriz giratória (Maxigrind). Ao final, a superfície de esmalte foi polida com feltros (TOP, RAM e SUPRA - Arotec, Cotia; SP, Brasil), associados a pastas diamantadas metalográficas de granulação decrescente (1 µm), juntamente com o lubrificante específico (Arotec, Cotia; SP, Brasil). Entre cada aplicação de lixa e feltro e ao final do polimento, as amostras foram levadas a cuba de ultrassom (Marconi, Piracicaba, São Paulo – Brasil), durante 15 minutos para remoção de debris presentes na superfície de esmalte.

### **Pigmentação por fumaça de cigarro**

Todas as amostras foram submetidas aos efeitos de uma máquina que simula a inalação por fumaça (Bertoldo *et al.*, 2011; Públio *et al.*, 2013). Dez amostras por vez foram colocadas na máquina e na frente de cada uma delas foi acoplado o cigarro num compartimento específico para este fim. Neste estudo, foram simulados vinte ciclos de exposição à fumaça para cada amostra. Após a exposição, as amostras foram submetidas à escovação simulada com dentifrícios.

### **Grupos de tratamento**

Os grupos (n=10) foram divididos de acordo com tratamento proposto e ao perfil técnico do dentifrício utilizado na escovação mecânica simulada.

**Tabela 1:** Grupos de estudo e perfil técnico dos dentifrícios

| <b>Grupo de estudo</b>  | <b>Composição</b>  | <b>Aplicação</b>   |
|---|--|--|
| <p><b>Grupo 01 – CN</b><br/>                     água purificada<br/>                     (controle negativo)</p>                                     | <p>H<sub>2</sub>O</p>  | <p>Simulação de escovação com água (Ciclo equivalente a três meses)<br/>                     Justificativa: Avaliar o potencial efeito das certas da escovação, e consequentemente do controle mecânico.</p> |
| <p><b>Grupo 02 -MP</b><br/>                     Dentifrício<br/>                     Colgate® Máxima<br/>                     Proteção Anticáries</p> | <p>Monofluorofosfato de sódio (1450 ppm de de íon Flúor), carbonato de cálcio, água, glicerina, lauril sulfato de sódio, goma de celulose, aroma, pirofosfato tetrasódico, bicarbonato de sódio, álcool benzoico, sacarina sódica, hidróxido de sódio.</p> | <p>Simulação de escovação (ciclo equivalente a 3 meses) com o dentifrício na proporção 3:1 de água purificada.</p>   |
| <p><b>Grupo 03 – WN</b><br/>                     Dentifrício Close up®<br/>                     White now</p>   | <p>Sorbitol, água, sílica, PEG-32, lauril sulfato de sódio, aroma, goma de celulose, fluoreto de sódio, sacarina de sódio, copolímero de PVM /MA, fosfato trissódico, MICA, CI 74160, limoneno.</p>  | <p>Simulação de escovação (ciclo equivalente a 3 meses) com o dentifrício na proporção 3:1 de água purificada.</p>   |
| <p><b>Grupo 04 – LW</b><br/>                     Dentifrício Colgate®<br/>                     Luminous white</p>                                     | <p>Sílica hidratada, pirofosfato de tetrasódio, pirofosfato de cálcio, PEG-12, glicerina, propileno glicol, ácido fosfórico, lauril sulfato de sódio, PVP, flúor, sucralose, sabor.</p>  | <p>Simulação de escovação (ciclo equivalente a 3 meses) com o dentifrício na proporção 3:1 de água purificada.</p>   |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p><b>Grupo 05 – CT</b></p> <p>Dentifrício</p> <p>Colgate® total 12 whitening professional</p> | <p>Sílica Hidratada, triclosan 0,3%, água, glicerina, sorbitol, copolímero PVM/MA, laurilsulfato de sódio, sabor, hidróxido de sódio, propilenglicol, goma de celulose, fluoreto de sódio (1450 ppm), sacarina sódica, carragenina, dióxido de titânio (CI 77891)</p>  | <p>Simulação de escovação (ciclo equivalente a 3 meses) com o dentifrício na proporção 3:1 de água purificada.</p> |
| <p><b>Grupo 06 – CS</b></p> <p>Colgate® Sensitive</p> <p>Pró-alívio</p> <p>Branqueador</p>     | <p>Arginina 8%, carbonato de cálcio, glicerina, água, bicarbonato, goma de celulose, sílica hidratada, sacarina sódica, sorbitol, lauril sulfato de sódio, monofluorofosfato de sódio (1450 ppm de íon Flúor), aroma, silicato de sódio, bicarbonato de sódio, dióxido de titânio, acessulfame de potássio, goma xantana, sucralose.</p> | <p>Simulação de escovação (ciclo equivalente a 3 meses) com o dentifrício na proporção 3:1 de água purificada.</p> |

### **Escovação simulada**

Após a pigmentação por fumaça de cigarro, os espécimes foram submetidos a ciclos lineares de escovação por meio de uma máquina de escovação simulada (Equilabor, Piracicaba, SP, Brasil). Os dentifrícios utilizados no experimento foram diluídos em água purificada na proporção de 1:3 em peso. A escovação foi realizada com escovas de cabeça média e cerdas macias, Oral-B indicator 40 soft (Gillette do Brasil Ltda., Manaus, AM, Brasil), acopladas a máquina e submetidas à carga axial de

200 gramas, com velocidade de 5 movimentos por segundos, a 37° C (Turssi *et al.*, 2004), simulando 3 meses de escovação, que equivalem 2500 ciclos.

### **Análise de cor**

A análise de cor foi realizada em três tempos: inicial (tempo 0), após exposição a fumaça de cigarro (tempo 1) e após protocolo de tratamento (tempo 2). As amostras foram posicionadas em um porta amostra e a leitura da cor foi realizada utilizando o espectrofotômetro Konica Minolta CM 700d (Japão) em ambiente de luz padronizado pela cabine GTI MiniMatcher MM 1 (GTI Graphic Technology Inc., Newburg, NY, USA). O aparelho foi previamente calibrado de acordo com as instruções do fabricante e os resultados obtidos e foram quantificados nas 3 coordenadas do sistema CIELab (L,a,B). Para o cálculo do  $\Delta E$  foi utilizada a seguinte fórmula:  $\Delta E = [(L1 - L0)^2 + (a1 - a0)^2 + (b1 - b0)^2]^{1/2}$ .

### **Avaliação de rugosidade**

A análise da rugosidade foi realizada em três tempos: inicial (tempo 0), após exposição a fumaça de cigarro (tempo 1) e após protocolo de tratamento (tempo 2). Os corpos de prova foram submetidos à leitura da rugosidade superficial, utilizando um aparelho medidor de perfil superficial Surfscorder SE1700 (Kosaka Lab). O aparelho foi posicionado de tal maneira que a ponta apalpadora pudesse percorrer, paralelamente, a superfície polida do corpo de prova. Em cada operação de leitura considerada, a rugosidade média (Ra) representou a média aritmética entre os picos e vales registrados, após a respectiva agulha do rugosímetro percorreu sobre a superfície em análise, um trecho de 3,0 mm de extensão. Em cada superfície, foram efetuadas três leituras, sempre com a agulha passando pelo centro geométrico da amostra, mas estando ela em três posições diferentes.

### **Metodologia Estatística**

Após a análise exploratória os dados de rugosidade ( $\Delta Ra$ ) e cor ( $\Delta E$ ,  $\Delta L$ ,  $\Delta a$  e  $\Delta b$ ) foram analisados por análise de variância (ANOVA) “one way” e teste de Tukey. Em todas as análises foi considerado o nível de significância de 5%. Os dados foram

avaliados pelo teste de valores mínimos e máximos e outliers para a análise de cor ( $\Delta E$ ,  $\Delta a$  e  $\Delta b$ ) foram removidos para pressuposições da análise paramétrica.

## 4. RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta os valores de rugosidade superficial, esses dados demonstram que a exposição à fumaça de cigarro aumentou a rugosidade superficial do esmalte em todos os grupos (T0 x T1), entretanto, não foram encontradas diferenças entre os grupos de estudo nesse tempo ( $p>0,05$ ). Após o ciclo de escovação (T1 x T2) o grupo LW apresentou diminuição da rugosidade e, ainda MP, CT e CS apresentaram aumento da rugosidade, diferindo estatisticamente do grupo controle (CN). Quando comparados os tempos Inicial x Final (T0 x T2), foram encontrados em MP, CT e CS os maiores valores de variação positiva da rugosidade diferindo estatisticamente do grupo controle (CN) e dos grupos experimentais WN e LW.

**Tabela 1.** Média (desvio padrão) dos valores de variação de rugosidade ( $\Delta Ra$ ) entre tempos (T0 - baseline, T1 – Após a exposição da fumaça de cigarro e T2 – Após a utilização do dentífrico) dos grupos de estudo.

|                                 | Após Exposição<br>à fumaça de<br>cigarro<br>(T0 x T1) | Após ciclo de<br>escovação<br>(T1 x T2) | Inicial X Final<br>(T0 x T2) |
|---------------------------------|---|---|------------------------------|
| Sem dentífrico (CN)             | 0,06 (0,01) a   | 0,00 (0,02) b                           | 0,05 (0,02) a                |
| Máxima Proteção Anticáries (MP) | 0,06 (0,02) a   | 0,05 (0,02) c                           | 0,11 (0,03) b                |
| Close up White Now (WN)         | 0,05 (0,02) a   | 0,00 (0,02) b                           | 0,05 (0,02) a                |
| Luminous White (LW)             | 0,05 (0,02) a   | -0,02 (0,02) a                          | 0,02 (0,02) a                |
| Total 12 Whitening Now (CT)     | 0,05 (0,01) a   | 0,04 (0,02) c                           | 0,09 (0,02) b                |
| Pró-Alívio Branqueador (CS)     | 0,06 (0,02) a   | 0,04 (0,01) c                           | 0,10 (0,02) b                |

Médias (desvio padrão) seguidas de letras distintas diferem entre si na vertical ( $p<0,05$ ).

A Tabela 2 apresenta os resultados da variação total de cor. O esmalte exposto à fumaça de cigarro (T0xT1) proporcionou alteração de cor, entretanto não foi diferente entre os grupos ( $p>0,05$ ). Após o ciclo de escovação (T1xT2), LW diferiu estatisticamente do grupo controle - CN ( $p<0,01$ ), os outros grupos não diferiram

estaticamente ( $p>0,05$ ). No tempo Inicial x Final (T0xT1) os grupos não diferiram entre si ( $p>0,05$ ).

**Tabela 2.** Média (desvio padrão) dos valores de variação de cor ( $\Delta E$ ) entre tempos (T0 - baseline, T1 – Após a exposição da fumaça de cigarro e T2 – Após a utilização do dentífrico) dos grupos de estudo.

|                                 | Após Exposição<br>à fumaça de<br>cigarro<br>(T0 x T1) | Após ciclo de<br>escovação<br>(T1 x T2) | Inicial X Final<br>(T0 x T2) |
|---------------------------------|---|---|------------------------------|
| Sem dentífrico (CN)             | 5,65 (1,30) a   | 1,77 (0,78) a                           | 4,26 (1,23) a                |
| Máxima Proteção Anticáries (MP) | 6,30 (2,36) a   | 3,09 (1,56) ab                          | 3,41 (1,49) a                |
| Close up White Now (WN)         | 6,65 (2,75) a   | 3,42 (1,60) ab                          | 4,04 (1,95) a                |
| Luminous White (LW)             | 7,05 (2,11) a   | 3,67 (1,55) b                           | 4,49 (1,60) a                |
| Total 12 Whitening Now (CT)     | 6,85 (2,45) a   | 2,36 (0,81) ab                          | 4,40 (1,60) a                |
| Pró-Alívio Branqueador (CS)     | 7,96 (1,45) a   | 3,31 (1,47) ab                          | 5,24 (1,57) a                |

Médias (desvio padrão) seguidas de letras distintas diferem entre si na vertical ( $p<0,05$ ).

A Tabela 3 demonstra os valores de  $\Delta L$  dos grupos de estudo. A exposição à fumaça de cigarro (T0xT1) diminui os valores de L em todos os grupos de maneira similar, entretanto os grupos não diferiram entre si estatisticamente ( $p>0,05$ ) neste tempo. Após o ciclo de escovação (T1xT2), WN diferiu estatisticamente do grupo controle sem dentífrico ( $p<0,05$ ), aumentando os valores de L, os outros grupos não diferiram entre si ( $p>0,05$ ). No tempo Inicial x Final (T0 x T1) os grupos não foram diferentes estatisticamente ( $p>0,05$ ).

**Tabela 3.** Média (desvio padrão) dos valores de  $\Delta L$  entre tempos (T0 - baseline, T1 – Após a exposição da fumaça de cigarro e T2 – Após a utilização do dentífrico) dos grupos de estudo.

|                                 | Após Exposição<br>à fumaça de<br>cigarro<br>(T0 x T1) | Após ciclo de<br>escovação<br>(T1 x T2) | Inicial X Final<br>(T0 x T2) |
|---------------------------------|---|---|------------------------------|
| Sem dentífrico (CN)             | - 5,30 (2,58) a                                       | 0,45 (1,23) a                           | -4,85 (3,21) a               |
| Máxima Proteção Anticáries (MP) | - 5,18 (2,15) a                                       | 2,54 (1,49) ab                          | -2,64 (1,78) a               |
| Close up White Now (WN)         | -6,08 (2,63) a  | 3,05 (1,52) b                           | -3,03 (3,02) a               |
| Luminous White (LW)             | -5,95 (2,72) a  | 2,39 (1,20) ab                          | -3,56 (2,92) a               |
| Total 12 Whitening Now (CT)     | -5,61 (1,80) a  | 2,28 (1,59) ab                          | -3,33 (1,71) a               |
| Pró-Alívio Branqueador (CS)     | -6,99 (2,81) a  | 2,53 (2,31) ab                          | -4,68 (3,61) a               |

Médias (desvio padrão) seguidas de letras distintas diferem entre si na vertical ( $p < 0,05$ ).

A Tabela 4 apresenta os valores de  $\Delta a$ . Nos tempos após exposição à fumaça de cigarro (T0xT1), após ciclo de escovação (T1xT2) e Inicial x Final (T0xT1), os grupos não diferiram entre si ( $p > 0,05$ ).

**Tabela 4.** Média (desvio padrão) dos valores de  $\Delta a$  entre tempos (T0 - baseline, T1 – Após a exposição da fumaça de cigarro e T2 – Após a utilização do dentífrico) dos grupos de estudo.

|                                 | Após Exposição<br>à fumaça de<br>cigarro<br>(T0 x T1) | Após ciclo de<br>escovação<br>(T1 x T2) | Inicial X Final<br>(T0 x T2) |
|---------------------------------|---|---|------------------------------|
| Sem dentífrico (CN)             | 2,43 (0,49) a   | -0,59 (0,60) a                          | 1,79 (0,74) a                |
| Máxima Proteção Anticáries (MP) | 2,53 (0,88) a   | -0,77 (0,55) a                          | 1,76 (0,73) a                |
| Close up White Now (WN)         | 2,76 (0,26) a   | -0,75 (0,52) a                          | 2,01 (1,02) a                |
| Luminous White (LW)             | 2,75 (1,12) a   | -1,12 (0,61) a                          | 1,44 (0,69) a                |
| Total 12 Whitening Now (CT)     | 2,48 (0,76) a   | -0,68 (0,39) a                          | 1,80 (0,64) a                |
| Pró-Alívio Branqueador (CS)     | 2,66 (0,96) a   | -0,75 (1,08) a                          | 2,26 (1,53) a                |

Médias (desvio padrão) seguidas de letras distintas diferem entre si na vertical ( $p < 0,05$ ).

A Tabela 5 apresenta os valores de  $\Delta b$ . Após exposição à fumaça de cigarro (T0xT1) apresentou variação positiva do eixo  $b^*$ , entretanto não foram encontradas diferenças estatísticas entre os grupos ( $p>0,05$ ), similarmente após ciclo de escovação (T1xT2) os grupos não diferiram entre si ( $p>0,05$ ). No tempo Inicial x Final (T0 x T1), CS apresentou uma maior variação de  $b^*$  quando comparado ao grupo controle sem dentífrico (CN), porém os grupos experimentais não difeririam entre si e nem do controle ( $p>0,05$ ).

**Tabela 5.** Média (desvio padrão) dos valores de  $\Delta b$  entre tempos (T0 - baseline, T1 – Após a exposição da fumaça de cigarro e T2 – Após a utilização do dentífrico) dos grupos de estudo.

|                                 | Após Exposição<br>à fumaça de<br>cigarro<br>(T0 x T1) | Após ciclo de<br>escovação<br>(T1 x T2) | Inicial X Final<br>(T0 x T2) |
|---------------------------------|---|---|------------------------------|
| Sem dentífrico (CN)             | 2,03 (1,10) a   | -0,94 (0,80) a                          | 1,17 (1,08) a                |
| Máxima Proteção Anticáries (MP) | 2,05 (1,62) a   | -0,41 (1,58) a                          | 1,63 (1,53) ab               |
| Close up White Now (WN)         | 2,25 (2,78) a   | 0,20 (1,39) a                           | 2,45 (2,41) ab               |
| Luminous White (LW)             | 3,61 (1,51) a   | -1,67 (1,31) a                          | 1,95 (1,69) ab               |
| Total 12 Whitening Now (CT)     | 3,32 (2,72) a   | -0,51 (1,09) a                          | 2,36 (1,57) ab               |
| Pró-Alívio Branqueador (CS)     | 3,89 (2,02) a   | -0,66 (1,88) a                          | 3,92 (2,25) b                |

Médias (desvio padrão) seguidas de letras distintas diferem entre si na vertical ( $p<0,05$ ).

## 5. DISCUSSÃO

A ausência de estudos na literatura relacionados a dentes expostos à fumaça de cigarro, submetidos ao uso de dentifrícios branqueadores na rugosidade superficial e cor dos dentes levou este estudo a avaliar o efeito de diferentes dentifrícios na superfície de esmalte exposto à fumaça de cigarro na alteração da morfologia superficial e efetividade clareadora.

Esses dentifrícios, amplamente comercializados são denominados branqueadores uma vez que se propõem a reduzir ou eliminar pigmentos extrínsecos do dente provenientes de substâncias cromógenas como café, vinho tinto e cigarro (Raoufi & Birkhed 2010).

Dentre os potenciais cromógenos, o cigarro é uma droga que durante a combustão disponibiliza agentes nocivos como o alcatrão, acetona, amoníaco, naftalina, níquel, cádmio e nicotina (Polydorou *et al.*, 2007; Takeuchi *et al.*, 2010). Além de essas substâncias serem altamente tóxicas ao organismo (Takeuchi *et al.*, 2010), a nicotina presente na fumaça do cigarro quando inalada se deposita na superfície dos dentes formando uma película de cor marrom, que causa alterações na cor dos dentes.

Com o objetivo de melhorar a eficácia dos dentifrícios no controle do manchamento extrínseco, foram incorporados agentes abrasivos (média / alta abrasividade) na composição de alguns dentifrícios a fim de diminuir os efeitos cromáticos em substratos dentários afetados pela pigmentação extrínseca. Os agentes abrasivos agem na descoloração externa do dente, porém não altera a cor do dente em profundidade, como os produtos clareadores a base de peróxido de hidrogênio (Joiner 2004). A adição de abrasivo na composição dos dentifrícios facilita o processo de polimento dental (Ciancio 1995), entretanto a incorporação excessiva mediada pela característica da usinagem das partículas abrasivas pode causar danos aos tecidos duros, tecidos moles e restaurações dentárias (Joiner 2009).

Neste estudo, observou-se que o esmalte quando exposto à fumaça de cigarro tem sua rugosidade superficial aumentada, possivelmente pela deposição de elementos tóxicos ou metais pesados provenientes da fumaça que forma uma película

de depósitos químicos (Polydorou *et al.*, 2007; Takeuchi *et al.*, 2010). Os resultados demonstraram que os dentífrícios podem aumentar a rugosidade superficial do esmalte dental. Os dentífrícios Colgate® Luminous White e Close up® White Now não interferiram negativamente na rugosidade superficial, entretanto, os dentífrícios Colgate® Máxima Proteção, Total 12 e Pró-Alívio alteraram a morfologia superficial do esmalte aumentando a rugosidade do esmalte exposto a fumaça de cigarro. Vale ressaltar que modificações na topografia podem promover um aumento da adesão de biofilme bacteriano na superfície do esmalte (Hosoya *et al.*, 2003) e, também, alteração da reflectância de luz (Inokoshi *et al.*, 1996), sendo esse um fenômeno óptico importante, uma vez que a cor do dente é uma combinação de fatores que incluem a luz refletida do esmalte, a luz transmitida e o grau de absorção do substrato (ten Bosch & Coops 1995).

A exposição à fumaça de cigarro promoveu pigmentação na superfície do esmalte com valores de  $\Delta E=5,65$ . Esse valor de  $\Delta E=5,65$  é superior a 3,3, que de acordo com Sculze *et al.*, 2003, valores de  $\Delta E$  acima de 3,3 é um valor clinicamente perceptível. No entanto, a intensidade de coloração está diretamente relacionada com o tipo e tempo de exposição do dente ao agente pigmentante (Suliman, 2005). Neste estudo, a exposição de cada amostra à fumaça foi de 20 cigarros por ciclo, o suficiente para causar alteração de cor do esmalte. Entretanto, a escovação simulada por 3 meses foi pouco efetiva nos valores de  $\Delta E$ , que representa o valor de variação total de cor da amostra, pois apenas o dentífrício Luminous White apresentou  $\Delta E=3,67$ , valor que apresenta significância clínica (Sculze *et al.*, 2003) e diferiu estatisticamente do controle. Esse achado pode estar relacionado à incorporação de pirofosfato tetrapotássio e tetrasódio de pirofosfato a esses dentífrícios. Esses agentes possuem alta afinidade com a hidroxiapatita (HA) e provavelmente interagem com  $Ca^{+2}$ . Ao interagir com o HA e a superfície do esmalte, o pirofosfato reduz a sua capacidade de ligação das proteínas ou cromógenos, sendo considerado um agente anti-cálculo ou anti-pigmentação (Segreto *et al.*, 1998).

Além da alteração geral da cor, a fumaça de cigarro promoveu diminuição na luminosidade da superfície do esmalte. Os dentífrícios testados não melhoraram com exceção do dentífrício Close up® White Now que aumentou os valores de  $L^*$ . Esse dentífrício é baseado numa tecnologia recente denominada blue covarine, que cria um

efeito óptico instantâneo nos dentes e resulta em um esmalte mais brilhante (aumento dos valores de  $L^*$ ) depois da escovação simulada (Joiner *et al.*, 2008; Joiner 2009).

Os valores de  $\Delta a$  aumentados após a exposição à fumaça de cigarro, indicam uma variação de cor para o vermelho. No entanto, após os ciclos de escovação pode-se observar que as amostras apresentaram valores negativos, demonstrando possivelmente que os pigmentos extrínsecos foram parcialmente removidos, resultando em amostras menos avermelhadas. Os valores de  $\Delta b$  apresentaram o mesmo comportamento que  $\Delta a$ , porém com diferentes alterações de cores. Após a exposição à fumaça de cigarro as amostras se apresentaram com tom amarelo, no entanto após a escovação apresentou menos amarelado. Esses resultados demonstram que apesar de os dentífrícios não serem realmente efetivos na melhora da alteração geral da cor superficial e profunda do esmalte submetido à fumaça de cigarro, uma melhora associada ao processo mecânico da escovação simulada e inerente ao dentífrício aconteceu em todos os grupos avaliados, inclusive no controle escovado com água destilada.

De maneira geral, neste estudo pode-se observar que os dentífrícios Colgate® Luminous White e Close up® White Now alteraram a cor nas amostras. Entretanto, os dentífrícios Colgate® Máxima Proteção, Total 12 e Pró-Alívio não foram capazes de promover alterações de cor clinicamente significantes.

## **6. CONCLUSÃO**

Os dentifrícios branqueadores podem alterar a cor dos dentes pigmentados por fumaça de cigarro de forma superficial na estrutura dental. Porém, tais dentifrícios podem interferir negativamente nas propriedades do esmalte devido aos abrasivos em sua composição, que aumentam a rugosidade do esmalte exposto à fumaça de cigarro.

## 7. REFERÊNCIAS

1. Bertoldo CES, Miranda DA, Souza-Júnior EJ, Aguiar FHB, Lima DANL, Ferreira RL, Claes I, Lovadino JR. Surface hardness and color change of dental enamel exposed to cigarette smoke. *International journal of dental clinics* 2011;3:1-4.
2. Bolay S, Cakir FY, Gurgan S. Effects of toothbrushing with fluoride abrasive and whitening dentifrices on both unbleached and bleached human enamel surface in terms of roughness and hardness: an in vitro study. *J Contemp Dent Pract.* 2012 Sep 1;13(5):584-9.
3. Carpenter GH, Pramanik R, Proctor GB. An in vitro model of chlorhexidine- induced tooth staining. *J Periodontal Res.* 2005 Jun;40(3):225-30.
4. Ciancio, S.G. Introduction. *Periodontol* 2000, v. 8, n. 2, p. 7-10, May/Aug. 1995.
5. Gerlach RW, Barker ML. Clinical response of three direct-to-consumer whitening products: strips, paint-on gel, and dentifrice. *Compend Contin Educ Dent.* 2003 Jun;24(6):458, 461-4, 466.
6. Hosoya N, Honda K, Iino F, & Arai T Changes in enamel surface roughness and adhesion of *Streptococcus mutans* to enamel after vital bleaching *Journal of Dentistry* 2003;31(8) 543-548.
7. Inokoshi S, Burrow MF, Kataumi M, Yamada T, & Takatsu Opacity and color changes of tooth-colored restorative materials *Operative Dentistry* 1996;21(2) 73-80.
8. Joiner A, Philpotts CJ, Ashcroft AT, Laucello M, Salvaderi A. In vitro cleaning, abrasion and fluoride efficacy of a new silica based whitening toothpaste containing blue covarine. *J Dent.* 2008;36 Suppl 1:S32-7.
9. Joiner A. A silica toothpaste containing blue covarine: a new technological breakthrough in whitening. *Int Dent J.* 2009 Oct;59(5):284-8.
10. Joiner A. Tooth colour: a review of the literature. *Journal of Dentistry* 2004;32 Suppl 1:3-12.
11. Lima DA, Silva AL, Aguiar FH, Liporoni PC, Munin E, Ambrosano GM, Lovadino JR. In vitro assessment of the effectiveness of whitening dentifrices for the removal of extrinsic tooth stains. *Braz Oral Res.* 2008 Apr-Jun;22(2):106-11.
12. Polydorou O, Möniting JS, Hellwig E, Auschill TM. Effect of in-office tooth bleaching on the microhardness of six dental esthetic restorative materials. *Dental Materials* 2007;23(2): 153-8.

13. Públío JC, D'Arce MB, Brunharo NM, Ambrosano GM, Aguiar FH, Lovadino JR, Lima DA. Influence of surface treatments on enamel susceptibility to staining by cigarette smoke. *J Clin Exp Dent*. 2013 Oct 1;5(4):e163-8.
14. Raoufi S, Birkhed D. Effect of whitening on tooth staining using two different colour-measuring devices a 12-week clinical trial. *Int Dent J*. 2010 Dec;60(6):419-23.
15. Schulze KA, Marshall SJ, Gansky SA, Marshall GW. Color stability and hardness in dental composites after accelerated aging. *Dental Materials* 2003;19(7):612-9.
16. Seymour GJ. The surface effect of dentifrices. *Aust Dent J*. 2000 Jun;45(2):118-24.
17. Sulieman M. An overview of tooth discoloration: extrinsic, intrinsic and internalized stains. *Dental Update* 2005;32(8):463-4, 466-8, 471.
18. Takeuchi CY, Corrêa-Afonso AM, Pedrazzi H, Dinelli W, Palma-Dibb RG. Deposition of lead and cadmium released by cigarette smoke in dental structures and resin composite. *Microscopy Research and Technique* 2010.
19. ten Bosch JJ & Coops JC Tooth color and reflectance as related to light scattering and enamel hardness *J Dent Res* 1995;74(1) 374-80.
20. Torres CR, Perote LC, Gutierrez NC, Pucci CR, Borges AB. Efficacy of mouth rinses and toothpaste on tooth whitening. *Oper Dent*. 2013 Jan-Feb;38(1):57-62.
21. Turssi CP, Faraoni JJ, Rodrigues Jr AL, Serra MC. An in situ investigation into the abrasion of eroded dental hard tissues by a whitening dentifrice. *Caries Res*. 2004 Sep-Oct;38(5):473-7.
22. Watts A, Addy M. Tooth discolouration and staining: a review of the literature. *Br Dent J*. 2001 Mar 24;190(6):309-16.

# Relatório Final

## Efeito de dentifrícios branqueadores sobre a superfície do dente, rugosidade e cor de dentes pigmentados por fumaça de cigarro

Versão enviada em 13/08/2015 11:50:14 [ver relatório](#)

— Parecer do orientador emitido em 17/08/2015 17:57:45

Desempenho do aluno no projeto: O aluno desempenhou adequadamente todas as atividades propostas. Mostrou interessado durante todo o período. Assim sendo, obteve êxito na conclusão do estágio.

Desempenho acadêmico do aluno: O aluno manteve o desempenho acadêmico. Assim, o estágio não atrapalhou o seu rendimento.

— Parecer do Assessor dado em 25/08/2015 09:58:10

O relatório final demonstra êxito nas etapas realizadas. Estudo interessante e bem feito. Parabéns.

● **Aprovado**