

**Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
Faculdade de Odontologia de Araçatuba**

DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA RESTAURADORA

Ana Carolina Souza Barboza

**Efeito do uso de infiltrante na cor e brilho de lesão de
mancha branca após diferentes desafios**

Araçatuba – SP

2016

**Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
Faculdade de Odontologia de Araçatuba**

DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA RESTAURADORA

Ana Carolina Souza Barboza

**Efeito do uso de infiltrante na cor e brilho de lesão de
mancha branca após diferentes desafios**

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”.

Orientadora: Profa. Ass. Dra. Ticiane Cestari Fagundes

Araçatuba - SP

2016

Dedicatória

Dedicatória

A Deus,

Responsável pela minha vida, me direciona para a realização dos meus sonhos, e tudo que sou e tenho dedico a Ele.

Aos meus pais,

Adeilson César Barboza e Luciana Pereira Souza Barboza porque sonharam com meu futuro antes que eu imaginasse chegar até aqui, nunca mediram esforços para me ver crescer, serei eternamente grata pela confiança que depositaram em mim, e por serem meus maiores exemplos de vida, sempre me ensinando e mostrando o caminho que se deve seguir, na vida, no amor e na fé. Hoje meu pai não está mais aqui, mas ele pôde ver parte dos meus sonhos se realizarem, e um dia, por causa de seus ensinamentos, sei que nos reencontraremos juntos de Deus, nosso Senhor.

Minha mãe está sempre presente, ao meu lado dando todo suporte para que eu aproveite todas as oportunidades

Ao meu irmão,

Murilo César, por sempre me ajudar, compartilhar os momentos bons e difíceis, e por ser meu amigo, além de irmão. Foi o maior presente de Deus em minha vida.

Aos meus avós,

João e Osmarina, Edson e Aparecida, que sempre fizeram de tudo para o meu crescimento, e me trataram com tanto amor e dedicação. Agradeço a Deus pela família que tenho.

Aos meus familiares (tios, tias, primos) e amigos pela força, apoio e palavras de afirmação que me deram e assim sempre me incentivaram. Em minha vida vocês tias são como mãe, tios como pai, e primos como irmãos.

Ao meu namorado e amigo Isak Haber, pelo carinho e incentivo, e por toda dedicação em me ajudar e apoiar em todos os momentos. Você fez toda diferença nesse momento da minha vida, te amo.

À minha melhor amiga Naiara Brasileiro, que sempre torceu por mim e acreditou que meus sonhos se realizariam, sou eternamente grata a Deus por essa amizade.

Aos queridos professores e Mestres, pelos conhecimentos e pelas orientações que me trouxeram até este momento.

À UNESP, Faculdade de Odontologia de Araçatuba que me preparou com o melhor suporte e oportunidades para uma ótima formação.

Agradecimentos especiais

Agradecimentos especiais

À Deus, primeiramente, por sempre me direcionar e permitir as conquistas da minha vida.

À minha família que sempre me apoiou em meus compromissos e sonhos.

Aos queridos Professores e Mestres, pelos conhecimentos e pelas orientações que me trouxeram até este momento.

À minha orientadora Ticiane Cestari Fagundes,

A grande responsável pela trajetória acadêmica que tenho seguido, pela sua orientação, ensinamentos transmitidos, paciência, competência e confiança a mim depositada, sempre sendo um exemplo a ser seguido em minha vida.

À mestranda Mariana Moda,

Pela confiança, disposição em sempre ajudar, dedicação, e muitas vezes por deixar seus próprios compromissos para oferecer ajuda, agradeço a Deus por sua vida e pela amiga que se tornou para mim.

A todos os meus amigos verdadeiros, que conheci na faculdade, especialmente Aline Trevizan, Amanda Luz, Cássio Figueiredo, Emilie Vicentin, Marcela Nunes, Mariana Martins, Nathália Dias, pois parte da minha história deve-se a todos vocês. Eu os amo.

Aos colegas do Curso do Departamento de Odontologia Restauradora, Emerson Yoshio, Janaina, Lucas, Mariana, Marjorie, Morganna, Rafael Simões, Úrsula pela amizade e paciência durante esta caminhada. Principalmente àqueles que estiveram mais próximos, tornando-se verdadeiros amigos.

Agradecimientos

Agradecimentos

À UNESP – Universidade Estadual Paulista, pela oportunidade de realizar este curso. Ao Diretor da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP, Prof. Tit. Wilson Roberto Poi e ao Vice-Diretor Prof. Tit. João Eduardo Gomes Filho, pelo apoio.

Aos professores do Departamento de Odontologia Restauradora da Faculdade de Odontologia de Araçatuba - UNESP, Prof. Ass. Dra. Ticiane Cestari Fagundes, Prof. Tit. Renato Herman Sundfeld, Prof. Adj. André Luiz Fraga Briso, Prof. Ass. Dr. Ricardo Coelho Okida e , Prof. Ass. Dr. Sílvio José Mauro, pela orientação, confiança, incentivo, amizade, por todos os ensinamentos ministrados e ótima convivência.

Aos funcionários e estimados amigos da Secção Técnica e Administrativa do Departamento de Odontologia Restauradora: Elaine, Nelci e Peterson que estão sempre dispostos a ajudar.

Ao Departamento de Odontopediatria, pela disposição e colaboração à esta pesquisa, especialmente a pós-doutoranda Marcelle Danelon.

Ao Departamento de Odontologia Restauradora da UNESP de São José dos Campos, ao professor Eduardo Bresciani, pela contribuição no desenvolvimento do trabalho e todo suporte oferecido.

Epígrafe

“Somos aquilo que fazemos repetidamente,
portanto a excelência não é um fato, e sim um
hábito.”

Aristóteles

Barboza, A.C.S. **Efeitos do uso de infiltrante na cor e brilho de lesão de mancha branca após diferentes desafios**. 2016. 56 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Faculdade de Odontologia de Araçatuba, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Araçatuba, 2016.

Resumo

Lesões de manchas brancas se caracterizam por relativa perda de tecido mineralizado, sendo o estágio inicial da doença cárie. Considerando a necessidade de um tratamento terapêutico, o objetivo desse estudo foi avaliar essas lesões após aplicação de uma resina infiltrante e submetidos a desafios, como: escovação artificial, ciclagem de pH e envelhecimento artificial. Sessenta espécimes foram utilizados e divididos em 6 grupos com 10 espécimes em cada grupo: esmalte hígido (H), mancha branca artificial (M), esmalte desmineralizado e infiltrado (MI); esmalte desmineralizado e infiltrado, submetido à escovação (Mles); esmalte desmineralizado e infiltrado, submetido à ciclagem de pH (Mlc); esmalte desmineralizado e infiltrado, submetido ao envelhecimento artificial (Mlea). Os espécimes foram avaliados em relação à cor e ao brilho. A análise de cor foi realizada através de um espectrofotômetro e o brilho foi avaliado com aparelho que mede a reflexão de luz. Os dados foram submetidos ao teste estatístico ANOVA e ao teste de Tukey para múltiplas comparações ($p \leq 0,05$), e para análise do brilho final e delta a, foram utilizados os testes Kruskal-Wallis e teste Dunn para múltiplas comparações ($p \leq 0,05$). Em relação ao brilho inicial, não houve diferença estatística entre os grupos ($p > 0,05$). Já em relação ao brilho final, os maiores valores foram atribuídos aos grupos H e M, os quais foram estatisticamente semelhantes ($p > 0,05$). Os grupos em que se aplicou o infiltrante resinoso, MI, Mles, Mlc, Mlea apresentaram-se estatisticamente semelhantes em relação ao brilho final ($p > 0,05$). Sobre a diferença de brilho, os grupos H e M apresentaram as menores alterações, sendo estatisticamente semelhantes entre si ($p > 0,05$), e diferentes dos grupos (MI, Mles, Mlc, Mlea) no qual o infiltrante resinoso foi aplicado ($p < 0,05$). Entretanto, os grupos no qual o infiltrante resinoso foi aplicado (MI, Mles, Mlc, Mlea), foram semelhantes entre si ($p > 0,05$). Todos os grupos no qual o infiltrante foi aplicado (MI, Mles, Mlc, Mlea), apresentaram significativa alteração de cor e foram estatisticamente semelhantes entre si ($p > 0,05$). Portanto, os grupos submetidos à escovação e ao envelhecimento artificial alteraram significativamente a cor em relação ao esmalte hígido. Já em relação ao brilho, todos os grupos nos quais o infiltrante resinoso foi aplicado, apresentaram significativa alteração, comparando-se ao esmalte hígido e mancha branca, independente dos desafios empregados.

Palavras-chave: Cárie. Esmalte dentário. Escovação.

Barboza, A.C.S. **The effect of using infiltrating in the color and surface gloss of the white spot lesion after different challenges** 2016. 56 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Faculdade de Odontologia de Araçatuba, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Araçatuba, 2016.

Abstract

The white spot lesions indicates the initial clinical stage of the tooth caries, occurring mineral loss of tooth enamel. Considering the need for therapeutic treatment of these lesions, the aim of this study was to evaluate white spot lesions after application of resin infiltrant and submitted to challenges such as: artificial toothbrushing, pH cycling and artificial accelerated aging. Sixty specimens were used and divided into 6 groups with 10 specimens each: sound enamel (S), artificial white spot (W), demineralized and infiltrated enamel (WI); demineralized and infiltrated enamel submitted to toothbrushing (WIt); demineralized enamel and infiltrated, submitted to pH cycling (Wlc); and demineralized enamel and infiltration, submitted to artificial aging (Wla). After the various challenges proposed, the specimens were evaluated for color change and surface gloss. Color analysis was made by a spectrophotometer and the surface gloss was being evaluated with the aid of a device that measures the reflection light. The data were submitted to ANOVA and Tukey's test for multiple comparisons ($p < 0.05$). Regarding the initial surface gloss, there was no statistical difference between the groups ($p > 0.05$). In relation to the final surface gloss, the higher values were assigned to the groups S and W, which were statistically similar ($p > 0.05$) and different statistically of the groups (WI, WIt, Wlc and Wla) in which the resin infiltrant was applied ($p < 0.05$). However, the groups that applied the resin infiltrant, (WI, WIt, Wlc and Wla) were statistically similar in relation to the final surface gloss ($p > 0.05$). About the surface gloss difference, the groups S and W showed minor changes, being statistically similar ($p > 0.05$), and the groups in which the resin infiltrant was applied, WI, WIt, Wlc and Wla, presented the greatest differences in surface gloss compared groups S and W, and were similar ($p > 0.05$). All groups in which the resin infiltrant was applied (WI, WIt, Wlc and Wla), showed a significant color change and were statistically similar ($p > 0.05$). The groups subjected to brushing and artificial aging, the color changed significantly relative to sound enamel. Regarding the gloss, in all groups in which the infiltrant was applied, a significant change was found if compared to the healthy and white spot enamel, independent of challenges.

Keys-word: Dental caries. Dental enamel. Toothbrushing.

Listas e Sumário

Lista de Figuras

Figura 1.A - Furadeira de bancada FGC-16 (Ferrari, São Paulo, SP, Brasil).....	30
Figura 1.B - Politriz metalográfica (APL 4, Arotec, Cotia, São Paulo – Brasil)	30
Figura 1.C - Espécimes em polimento	30
Figura 1.D - Cuba de ultra-som (Cristófoli, Campo Mourão, PR, Brasil)	30
Figura 2 - Amostra em solução de indução de mancha branca	30
Figura 3.A - Máquina utilizada nos testes de escovação artificial	33
Figura 3.B - Amostra sob escovação artificial	33
Figura 4.A - Frascos J - 40 com as soluções	34
Figura 4.B - Imersão dos espécimes	34
Figura 4.C - Espécimes imersos e prontos para armazenamento em estufa	34
Figura 5 - Câmara de envelhecimento UVB/condensação (Equilam, Diadema, SP, Brasil)	35
Figura 6 – Espectrofotômetro, modelo UV - 2450 (Shimadzu, Quioto, Japão)	36
Figura 7 – Máquina de leitura de brilho (In curve, Rhopoint /instrumentation, East Sussex, UK)	36

Listas de Tabelas

Tabela 1 – Médias e desvios-padrões dos deltas L, a, b e E, para os diferentes grupos.....	40
Tabela 2 - Média e desvios-padrões de brilho de superfície	41

Lista de Quadros

Quadro 1 - Composição e instruções do material apresentada pelo fabricante31

Lista de Fluxograma

Fluxograma 1 - Sequência dos experimentos que foram realizados	37
---	-----------

Lista de abreviaturas, símbolos e siglas

Adj - Adjunto

Ass – Assistente

ATF – aplicação tópica de flúor

Dra - Doutora

Des – Desmineralização

F – Folha

g - Gramas

GU – Unidade de brilho

H – Hígido

h – Hora

IR – Índice de refração

MI – Infiltrado

Mlea – Infiltrado + Envelhecimento Artificial

Mles – Infiltrado + Escovação

Mlc – Infiltrado + Ciclagem de pH

M – Mancha Branca

ml - Mililitros

mm – Milímetros

Mmol/L – Milimol por Litro

Mol/L – Mol por Litro

nm – Nanômetro

Prof – Professor

Profa – Professora

µm – Micrômetro

Re – Remineralização

s - Segundos

Tit – Titular

ΔE – Delta E

Sumário

1. Introdução	23
2. Objetivo	27
3. Materiais e Métodos	29
3.1- Preparo das amostras	29
3.2 - Indução de lesão de mancha branca em esmalte bovino.....	30
3.3- Grupos de estudo.....	31
3.4- Desafios propostos.....	31
3.4.a- Escovação artificial.....	32
3.4.b- Ciclagem de pH	33
3.4.c- Envelhecimento artificial	34
3.5- Avaliações superficiais	35
3.5.a- Análise da cor superficial	35
3.5.b- Análise do brilho superficial	36
4. Resultados	39
5. Discussão	43
6. Conclusão	51
7. Referências	53
8. Anexos	56

Introdução

1. Introdução

Lesões de manchas brancas se caracterizam por relativa perda de tecido mineralizado da estrutura dentária, sendo o estágio inicial da doença cárie. Clinicamente, essas lesões apresentam-se como uma área displásica no esmalte, de aspecto opaco e localizado, conseqüente de eventos físico-químicos causados por produtos de bactérias cariogênicas, como *Streptococcus mutans*.¹ A opacidade da região acometida por lesões de mancha branca, resulta numa aparência esbranquiçada, característica dessas lesões. Isso ocorre, porque há um aumento na porosidade do corpo da lesão, conseqüente da perda mineral. Se diagnosticada no início, há possibilidade de conter ou até mesmo reverter seu desenvolvimento através da remineralização do substrato dentário. Dessa forma, o profissional pode atuar no período de pré-patogênese (prevenção de ocorrência) ou no período de patogênese (prevenção da evolução).² A importância de um diagnóstico precoce dessas lesões, possibilita a intervenção de forma conservadora, quando ainda não ocorreu a cavitação.³

Como tratamento de lesões de mancha branca pode-se lançar mão de técnicas como microabrasão e remineralização com fluoreto. A técnica de microabrasão, consiste na remoção da superfície de esmalte afetada, utilizando um agente ácido associado a um agente abrasivo, que visa a remoção da camada superficial do esmalte que se encontra alterada. É um método eficaz, porém apresenta resultados imprevisíveis, no que diz respeito ao controle em relação ao desgaste do substrato dentário, podendo muitas vezes, desgastar esmalte hígido ao remover essas lesões, sendo indicado quando tais lesões encontram-se inativas.⁴

O outro método disponível para tratamento dessas lesões de mancha branca, que atua promovendo a remineralização, é a aplicação tópica de flúor (ATF). Esse método baseia-se na dinâmica de íons cálcio e fosfato, que se incorporam ao esmalte, substituindo a hidroxiapatita carbonatada por fluorapatita. Este mineral torna o tecido mais resistente e tolerante a novos ataques ácidos. Porém, essa técnica não elimina o aspecto esbranquiçado da lesão, comprometendo a estética.⁵

Atualmente, existe um tratamento promissor que utiliza um infiltrante resinoso de baixa viscosidade, o que permite uma infiltração mais eficiente na subsuperfície de esmalte desmineralizado.⁶ Essa técnica pode ser considerada como uma alternativa minimamente invasiva, já que não requer o desgaste da estrutura de esmalte danificada. O infiltrante resinoso promove o bloqueio das lesões de mancha branca, pois o material infiltra-se pelas regiões porosas do esmalte, impedindo a progressão da doença. Portanto, as lesões são seladas e a superfície com aspecto esbranquiçado pode ser mascarada, já que o infiltrante resinoso é composto por material resinoso hidrofóbico, apresentando índice de refração próximo ao esmalte hígido, o que favorece a estética nas áreas acometidas pelas lesões.⁷ Essas características citadas, fazem do infiltrante resinoso, um produto inovador e uma opção terapêutica mais conservadora, uma vez que não desgasta estrutura hígida de esmalte, como ocorre durante o tratamento em que se utiliza a microabrasão.^{8,9} Esse tratamento também tem sido proposto para inibir a desmineralização, pois impede as vias de difusão para os ácidos cariogênicos, já que a região porosa é selada.¹⁰ Assim, este material infiltrante permite tratar a cárie em estágios iniciais, quando há somente lesão de mancha branca, acometendo apenas o esmalte, sem envolver medidas invasivas.¹¹

O meio bucal está constantemente sujeito à mudanças por desafios mecânicos e químicos e, quando ocorre um desequilíbrio entre esses fatores, podem interferir na integridade da estrutura dentária ou dos materiais restauradores presentes.¹²

A escovação dentária é caracterizada como desafio mecânico mais comumente utilizado na prevenção e controle doenças bucais, como: lesão cariosa e doença periodontal. Porém, o desgaste promovido pela escovação, torna-se maior quando o esmalte está fragilizado, por exemplo, quando acometido por lesão de mancha branca, se comparado ao esmalte hígido. Já que a estrutura dessas lesões apresenta uma perda mineral ocasionada pela ação de ácidos.^{12,13} Esse desgaste também pode ser observado nos materiais restauradores quando submetidos à escovação artificial.¹⁴

Outra situação constante na cavidade bucal, são as mudanças de pH do meio, responsável pelo processo de des-remineralização.¹⁵ A queda no pH promove desmineralização da superfície dentária, por outro lado, se o pH estiver próximo da neutralidade, há um período de repouso, e até de remineralização dessa superfície. Um desequilíbrio neste processo produz a lesão cariada¹⁶, por haver dissolução dos íons na superfície do esmalte, pois o processo de desmineralização torna-se mais constante que a remineralização na ciclagem natural do pH bucal.

O envelhecimento artificial (EA) tem objetivo de simular o envelhecimento da estrutura dentária ou de materiais restauradores. Este tipo de irradiação tem o potencial oxidativo que induz a quebra das ligações simples ou duplas de carbono. Estas ligações auxiliam na configuração de polímeros encontrados na matriz de materiais restauradores e em alguns compostos orgânicos, como dentina humana.¹⁷

A literatura é escassa de estudos que avaliem as alterações na superfície dentária afetada por lesões de mancha branca, infiltrada com material resinoso e submetida a diferentes desafios.

Objetivos

2. Objetivos

O objetivo deste estudo foi avaliar a superfície de esmalte bovino com lesão de mancha branca artificial infiltrada ou não, frente aos desafios de escovação artificial, ciclagem de pH, e envelhecimento artificial. As amostras foram submetidas aos seguintes testes: análise da cor e brilho de superfície.

A hipótese nula estabelecida foi:

- Não haverá diferença estatística em relação à cor e brilho entre as superfícies de esmalte hígido, com lesão de mancha branca e com lesão de mancha branca infiltrada, após os diferentes desafios avaliados.

Materiais e Métodos

3. Materiais e Métodos

3.1- Preparo das amostras

Foram selecionados sessenta dentes bovinos hígidos após aprovação do comitê de ética animal da Faculdade de Odontologia de Araçatuba (nº 2014-00897). Os dentes foram limpos, desinfetados com timol 0,1% e submetidos ao polimento inicial com pedra-pomes e água. Os dentes foram seccionados, restando apenas 3mm de raiz. Em seguida, foram obtidos discos de esmalte/dentina com 5,2mm de diâmetro, com o auxílio de uma ponta diamantada para corte de vidro (Dinser Ferramentas Diamantadas Ltda., Sacomã, SP, Brasil) montada em furadeira de bancada FGC-16 (Ferrari, São Paulo, SP, Brasil), sob constante irrigação.

Posteriormente, os espécimes obtidos foram fixados em discos acrílicos com cera pegajosa (Kota Ind. E Com. Ltda, São Paulo – Brasil), com a face do esmalte voltada para o disco acrílico a fim de planificar a dentina. Para tanto, o conjunto espécime/disco foi montado em politriz metalográfica (APL 4, Arotec, Cotia, São Paulo – Brasil), em baixa velocidade e sob irrigação constante, sendo a dentina desgastada utilizando discos abrasivos de granulação #320 (Buehler, Ltda., Lake Bluff, IL, USA) até que atingisse espessura de 2,2 mm. Em seguida, os espécimes foram descolados e tiveram as faces invertidas a fim de planificar e polir o esmalte. Adaptou-se o conjunto espécime/disco na politriz metalográfica em baixa velocidade e sob irrigação constante, dessa forma, o esmalte foi desgastado e polido utilizando discos abrasivos de granulação #400, 600, 800, 1200 até atingir espessura de 1,3mm. O polimento final foi realizado com auxílio de um disco de feltro umedecido com pasta de diamante de 1 µm durante 3 minutos. Entre um disco e outro, os

espécimes foram levados em cuba de ultra-som, para a remoção de resíduos presentes na superfície do esmalte, por 3 minutos. Os espécimes selecionados para a pesquisa foram submetidos à leitura prévia de cor, selecionando as amostras com os valores de coordenada “L” entre (60 a 69).



Fig. 1A



Fig. 1B



Fig. 1C



Fig. 1D

Figura 1. Obtenção dos espécimes. A: Furadeira de bancada FGC-16 (Ferrari, São Paulo, SP, Brasil), B: Politriz metalográfica (APL 4, Arotec, Cotia, São Paulo, SP, Brasil), C: Espécimes em polimento, D: Cuba de ultra-som utilizada (Cristófoli, Campo Mourão, PR, Brasil).

3.2- Indução de lesão de mancha branca em esmalte bovino

Os espécimes foram isolados com esmalte cosmético (Risqué – vermelho escarlata), deixando exposto apenas o esmalte, a qual foi induzida a lesão. Após a cobertura com o esmalte cosmético, cada espécime foi submerso em 32 ml de uma solução contendo: 13 mmol / l de Nitrato de cálcio tetra-hidratado (Merck, Alemanha), 0,78 mmol / l de Di-hidrogênio fosfato de sódio mono-hidratado (Merck, Alemanha), 0.03-0.04 µg F/ml de fluoreto de sódio (ThermoOrion padrão de 100 ppm de F, EUA) em 0,05 mol / L de acetato tampão a pH 5,0, durante 24 h a 37 ° C. ¹⁸ As amostras referentes aos grupos H e M foram armazenadas em estufa, à temperatura de 37°C, em eppendorfs com algodão umedecido com água destilada.



Fig. 2 - Amostra em solução de indução de mancha branca.

3.3- Grupos de Estudo

Foram utilizados 60 espécimes divididos em 6 grupos de estudo com 10 espécimes em cada: esmalte hígido (H), mancha branca artificial (M), esmalte desmineralizado e infiltrado (MI) ; esmalte desmineralizado e infiltrado, submetido à escovação (Mles) ; esmalte desmineralizado e infiltrado, submetido à ciclagem de pH (Mlc) ; esmalte desmineralizado e infiltrado, submetido ao envelhecimento artificial (Mlea).

Para os grupos MI, Mles, Mlc e Mlea foi aplicado o infiltrante (Icon, DMG, Alemanha) sobre as lesões artificiais de mancha branca da seguinte maneira (conforme Quadro 1):

Quadro 1 – Composição e instruções do material apresentada pelo fabricante.

<p>Composição:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Icon - Etch: ácido clorídrico, ácido silício pirogênico, substâncias de reação ativa com a superfície. • Icon - Dry: 99% etanol. • Icon - Infiltrant: matriz de resina à base de metacrilatos, iniciadores e aditivos. <p>Instruções:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Limpar o dente; • Aplicar Icon – Etch, esperar por 2 min, lavar com água por 30 s e secar; • Aplicar Icon – Dry, esperar durante 30 s e secar; • Aplicar Icon – infiltrant, esperar por 3 min e fotopolimerizar por 40s; • Aplicar Icon – infiltrant, esperar por 1 min e fotopolimerizar por 40s.

3.4 – Desafios propostos

3.4.a- Escovação artificial

Todos os corpos de provas foram submetidos a repetidos ciclos de escovação a fim de simular a escovação diária, através do protocolo descrito por Tursi.¹⁹

Para a realização do teste de escovação artificial foi utilizada uma máquina que consiste em um motor que produz movimentos de vaivém em dez braços, nos quais é fixada às cerdas de escovas dentais (Colgate Classic Clean – Colgate, Palmolive, Co., Osasco, SP, Brasil), viabilizando simulação simultânea de escovação em dez corpos de prova. As cabeças das escovas dentais foram fixadas de forma a garantir o seu alinhamento paralelo à base metálica. A base do equipamento é de aço inoxidável com dez lojas independentes para o posicionamento dos espécimes.

Para que os corpos de prova fossem adaptados na máquina de escovação, os espécimes foram fixados com cera pegajosa, de modo que o espécime ficasse com a superfície levemente saliente, além de ter sido colocado de maneira centralizada. Dessa maneira, a ação das cerdas da escova dental exerceu atrito sobre a superfície do espécime.

A solução usada para escovação consistiu de dentífrico dental Colgate Total 12 (Colgate Palmolive, Divisão da Kolynos do Brasil Ltda, Osasco, SP, Brasil) e água destilada na proporção de 1:2 em peso, sendo proporcionada e diluída no interior de um Becker com água destilada, de acordo com a especificação ISO (ISSO 1999). O preparo da solução foi realizado imediatamente antes de sua utilização, com a finalidade de preservar suas características.

Foram realizados 10.000 ciclos de escovação (aproximadamente 45 minutos), correspondente a 1 ano de escovação diária. Após escovação, os corpos de prova foram removidos da máquina de escovação e lavados em água corrente com o auxílio de uma pinça clínica.¹⁹ Em seguida, foram colocados no interior de um aparelho de vibração ultra-sônica por 10 minutos, cujo compartimento central com água destilada removeu as partículas abrasivas do creme dental.



Fig. 3A



Fig. 3B

Figura 3. Escovação artificial. A: Máquina utilizada nos testes de escovação, B: Amostra sob escovação artificial.

3.4.b- Ciclagem de pH

Para a ciclagem de pH, foram confeccionados bases de acrílico cuja superfície continha espaços para o encaixe de frascos J – 40 cristal (Frasco Acrílico Cristal com Tampa Pressão Natural; altura: 74,8 mm; diâmetro: 31,2 mm; peso: 9,0 g; capacidade: 40 ml; material: Poliestireno standard), uma tampa em acrílico oposta a base também foi confeccionada sendo esta contendo furos no centro do encaixe do J – 40, a fim de permitir a passagem do fio ortodôntico pré conformado em “L”, mantendo assim o espécime em suspensão, para manter a tampa e a base fixas, foram confeccionadas tiras de elástico para envolver o conjunto.

A ciclagem de pH teve 7 dias de duração, sendo que por 5 dias os espécimes foram imersos em 35,5 ml de solução Des por 6 horas, em seguida foram lavados com água deionizada por 30s e secos com guardanapos de papel de folhas duplas (Grand Hotel, Scott). Após secos, os espécimes foram imersos em 17,5 ml de solução Re por 18 horas completando 1 dia de ciclo, passados os 5 dias de ciclo os espécimes foram lavados e secos e então transferidos e imersos em 17,5 ml de uma

nova solução Re permanecendo nesta solução por 48 horas, completando assim o ciclo de 7 dias.

Durante o período de ciclagem, tanto os espécimes em solução, quanto as soluções utilizadas, foram mantidos em estufa a 37°C, devidamente lacrados e identificados.²⁰

Os meios de imersão que foram utilizados foram os seguintes:

I – água deionizada (H₂O);

II – solução Desmineralizante (Des): cálcio 2,0 Mm, fosfato 2,0 Mm e tampão de acetato 75 Mm em pH 4,3, contendo NaN₃ 0,02%.

III – solução Remineralizante (Re): cálcio 1,5 Mm, fosfato 0,9 Mm, cloreto de potássio 150 Mm e tampão Tris 20 Mm em pH 7,0, contendo NaN₃ 0,02%.



Fig. 4A

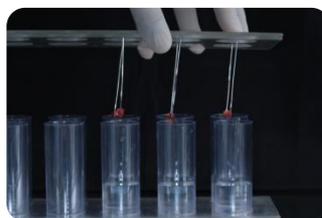


Fig. 4B



Fig. 4C

Figura 4 Ciclagem Des/Re. A: Frascos J - 40 com as soluções, B: Imersão dos espécimes, C: Espécimes imersos e prontos para armazenamento em estufa.

3.4.c- Envelhecimento Artificial

O processo de envelhecimento artificial foi realizado por meio de uma câmara de envelhecimento UVB/condensação (Equilam, Diadema, SP, Brasil), de acordo com ASTM G 53. (American Society for Testing Materials Norma 53). Tal processo

consistiu de períodos de alternância de luz ultravioleta (8 horas) e de condensação (4 horas), sob calor ($65\pm 3^{\circ}\text{C}$ ou $45 \pm 3^{\circ}\text{C}$) e 100% de umidade. As amostras foram submetidas a um total de 252 horas do envelhecimento e 168 horas de irradiação UVB com um pico de emissão 313 nm.¹⁷



Fig. 5- Câmara de envelhecimento UVB/condensação (Equilam, Diadema, SP, Brasil)

3.5- Avaliações Superficiais

Após realização dos desafios, todos os espécimes foram avaliados em relação à cor e brilho de superfície.

3.5.a- Análise da Cor Superficial

A análise da cor foi realizada através de um Espectrofotômetro de Reflexão Ultravioleta Visível, Modelo UV-2450 (Shimadzu, Kyoto, Japão), com as alterações de cor calculadas por meio do Sistema CIE $L^*a^*b^*$, estabelecido pela Comissão Internacionale de l'Eclairaga – CIE. O CIE $L^*a^*b^*$ permitiu a especificação de percepções de cores em termos de um espaço tridimensional, 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). As coordenadas “a” e “b” coexistem no mesmo plano dentro

deste espaço tridimensional. O sistema CIE L*a*b* calcula a distância de cor entre dois pontos por meio da fórmula: $\Delta E = [(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2]^{1/2}$.²¹

Foram realizadas três leituras de cada superfície, de todos os grupos, antes e depois da lesão de mancha branca e desafios, apresentando uma média das leituras da área que foi avaliada. Para padronizar a área de leitura, evitando possíveis variações, os corpos de prova foram posicionados sempre da mesma maneira.



Fig. 6 - Espectrofotômetro, Modelo UV-2450 (Shimadzu, Kyoto, Japão)

3.5.b- Análise do brilho de superfície

A análise de brilho foi realizada com o auxílio do aparelho (In Curve, Rhopoint Instrumentation, East Sussex, UK), por meio de uma área quadrada de 2mm x 2mm e 60 graus de incidência. As medidas de brilho foram expressas em unidade de brilho (GU). Foi determinado que uma superfície que não reflete brilho tem 0 GU, e uma superfície vítrea com índice de refração de 1567 tem 100 GU.¹⁴ A média de 3 medições foi determinada.

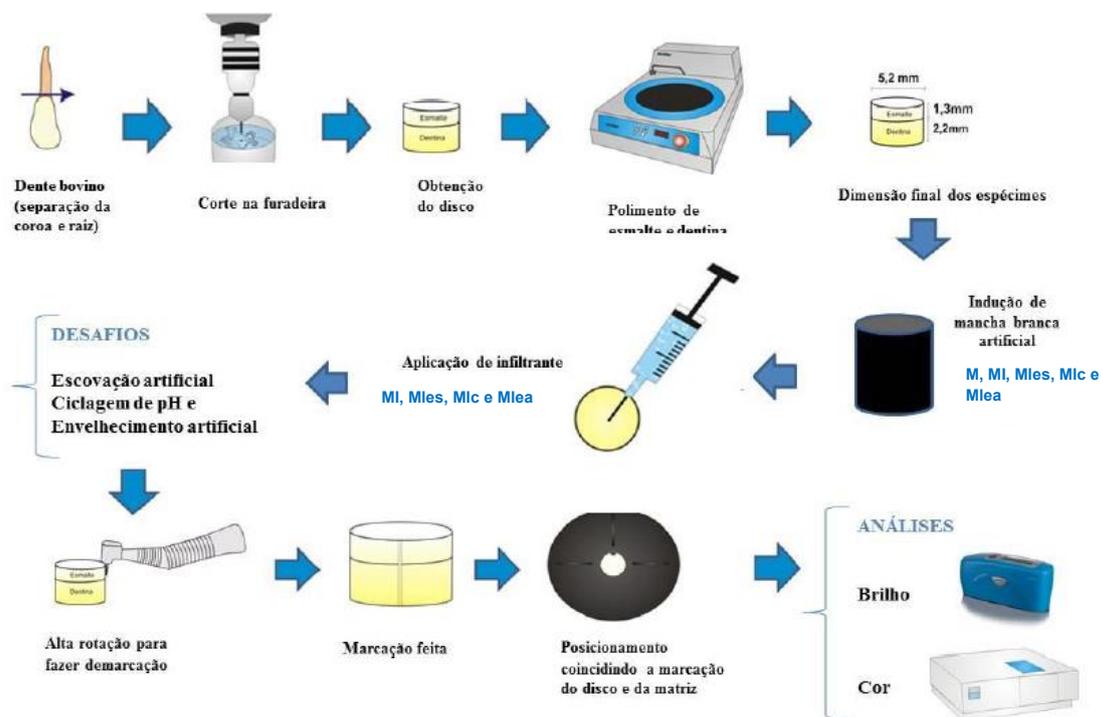


Fig. 7 - Aparelho medidor de brilho (In Curve, Rhopoint Instrumentation, East Sussex, UK)

Análise Estatística

Os dados foram submetidos ao teste estatístico ANOVA e ao teste de Tukey para múltiplas comparações ($p < 0,05$). Para as análises de brilho final e delta a, foram utilizados os testes estatísticos Kruskal-Wallis e teste Dunn para múltiplas comparações ($p < 0,05$).

Fluxograma 1: Sequência dos experimentos que foram realizados.



Resultados

4. Resultados

A Tabela 1 ilustra valores dos deltas referentes ao sistema CIE $L^* a^* b^*$. Analisando os valores de delta L, o grupo M foi estatisticamente semelhante aos grupos H, MI e ao grupo Mlc ($p > 0,05$), apresentando os maiores diferença de luminosidade entre os grupos. Ainda sobre valores de delta L, os grupos H, MI e Mlc foram estatisticamente semelhantes ao grupo Mlea ($p > 0,05$). Por fim, o grupo Mles apresentou diferença estatística para os grupos H, M, MI e Mlc ($p < 0,05$), entretanto, foi estatisticamente semelhante ao grupo Mlea, ($p > 0,05$), com os menores valores de luminosidade entre os grupos estudados.

Em relação aos valores de delta a, o grupo Mlc foi estatisticamente semelhante aos grupos M e Mles, ($p > 0,05$), com tendência à coloração vermelha, dentre os parâmetros verde-vermelho para este delta. Simultaneamente, os grupos M e Mles foram estatisticamente semelhantes aos grupos H e MI, ($p > 0,05$). Os grupos H e MI também foram estatisticamente semelhantes ao grupo Mlea, ($p > 0,05$), que apresentou as maiores tendências à coloração verde para o delta a.

Sobre os valores de delta b, pode-se observar que o grupo Mlea, foi estatisticamente semelhante ao grupo Mlc ($p > 0,05$), obtendo valores compatíveis às tonalidades amareladas para esse parâmetro analisado. Ainda, em relação aos valores de delta b, o grupo Mlc mostrou-se estatisticamente semelhantes aos grupos H, MI e Mles ($p > 0,05$). O grupo M foi estatisticamente semelhante aos grupos H, MI e Mles, ($p > 0,05$), com tendência à tonalidade azul para esse parâmetro analisado.

Considerando os valores de delta E, que avalia as alterações de cor, pode-se notar que os grupos Mlea, Mles, M, Mlc e MI, não apresentaram diferenças estatísticas ($p >$

0,05). Os grupos MI e Mlc também foram estatisticamente semelhantes ao grupo H, ($p > 0,05$). Os tratamentos que provocaram maiores alterações de cor foram: Mlea, Mles e M, apresentando diferença estatística em relação ao grupo H, ($p < 0,05$).

Tabela 1. Médias e desvios-padrões dos deltas L, a, b e E, para os diferentes grupos.

GRUPOS	ΔL	Δa	Δb	ΔE
H	$-0,27 \pm 4,81$ AB	$-0,05 \pm 0,42$ BC	$0,33 \pm 1,47$ BC	$4,26 \pm 2,34$ B
M	$8,47 \pm 8,86$ A	$0,22 \pm 0,43$ AB	$-2,66 \pm 1,60$ C	$10,81 \pm 6,24$ A
MI	$4,32 \pm 8,33$ AB	$-0,28 \pm 0,88$ BC	$0,56 \pm 1,86$ BC	$7,95 \pm 4,94$ AB
Mles	$-11,40 \pm 5,79$ C	$0,99 \pm 0,69$ AB	$0,41 \pm 1,73$ BC	$11,08 \pm 3,99$ A
Mlc	$1,75 \pm 9,69$ AB	$2,43 \pm 2,17$ A	$2,56 \pm 1,52$ AB	$8,69 \pm 2,64$ AB
Mlea	$-2,56 \pm 4,54$ BC	$-2,37 \pm 1,05$ C	$9,32 \pm 4,04$ A	$11,18 \pm 3,05$ A

Letras distintas entre as colunas significam diferenças estatísticas entre os grupos ($p < 0,05$).

De acordo com a Tabela 2, em relação ao brilho inicial, todos os grupos foram estatisticamente semelhantes ($p > 0,05$). Analisando o brilho final, os grupos H, M foram estatisticamente semelhantes entre si ($p > 0,05$), e apresentaram diferença estatisticamente significativa para os grupos MI, Mles e Mlc, ($p < 0,05$). O grupo Mlea apresentou semelhança estatística aos grupos H e M, e também MI, Mles e Mlc ($p > 0,05$). Considerando os valores de brilho e inicial e final para os diferentes grupos, houve diferença estatística apenas entre os grupos MI, Mles, Mlc e Mlea ($p < 0,05$), nos quais o infiltrante resinoso foi aplicado.

Analisando a diferença de brilho, os grupos H e M foram estatisticamente semelhantes entre si ($p > 0,05$), entretanto, apresentaram diferença estatística para

os grupos MI, Mles, Mlc e Mlea, ($p < 0,05$). Já os grupos MI, Mles, Mlc e Mlea foram estatisticamente semelhantes entre si ($p > 0,05$) e apresentaram maior diferença de brilho em relação aos grupos H e M.

Tabela 2. Média e desvios-padrões de brilho de superfície.

GRUPO	BRILHO INICIAL	BRILHO FINAL	DIFERENÇA DE BRILHO
H	88,16 ± 11,88 Aa	90,84 ± 11,21 Aa	2,68 ± 4,95 A
M	84,62 ± 11,91 Aa	78,68 ± 14,21 Aa	-5,94 ± 17,19 A
MI	84,30 ± 12,72 Aa	14,33 ± 7,48 Bb	-69,97 ± 18,38 B
Mles	86,10 ± 14,08 Aa	10,49 ± 7,42 Bb	-75,61 ± 17,36 B
Mlc	80,96 ± 15,28 Aa	7,10 ± 3,43 Bb	-73,86 ± 15,68 B
Mlea	91,62 ± 10,50 Aa	20,36 ± 6,26 ABb	-71,26 ± 11,16 B

Letras maiúsculas distintas indicam diferenças entre linhas e letras minúsculas distintas indicam diferenças entre colunas ($p < 0,05$).

Discussão

5. Discussão

Metodologias como análise de cor e brilho são empregadas especialmente para avaliar o desempenho de materiais resinosos em regiões estéticas. A diminuição de brilho e a alteração de cor podem indicar mudanças nas propriedades dos materiais frente às condições do meio bucal e interferir na sua longevidade.^{21,22,23} Assim, a utilização dessas análises tiveram o objetivo de avaliar *in vitro*, o comportamento do infiltrante resinoso frente a diferentes desafios que podem ocorrer para restaurações localizadas em regiões estéticas. Vários métodos de análise de cor podem ser utilizados em pesquisas. No presente estudo, foi selecionado o espectrofotômetro com valores L^* , a^* e b^* , que permitem uma avaliação objetiva da cor e fornecem dados quantitativos. O parâmetro delta E foi utilizado como uma variável de resposta, já que indica mudança de cor dos espécimes em dois momentos diferentes, permitindo melhor avaliação das alterações.²¹

Já a metodologia de brilho é empregada para analisar possíveis alterações de luminosidade que ocorrem na matriz de materiais resinosos. Através dos valores de brilho (expressos em GU: unidade de brilho), é possível identificar quando um material ou substrato apresenta-se como refletor ou não de luz. Sendo o valor 0, atribuído a uma superfície não refletora de luz e o valor 100 à uma superfície polida, que apresenta índice de refração (IR) semelhante ao vidro (1,567).¹⁴ Dessa maneira, pode ser feita uma associação da importância desses tipos de análises (cor e brilho) à integridade do material, pois uma superfície que apresente perda ou alteração

dessas variáveis, pode ser sugestiva de desgaste ou mudanças estruturais no material.

Todos os desafios propostos no presente estudo resultaram em significativas alterações tanto de cor quanto de brilho, rejeitando-se, assim, a hipótese nula deste estudo.

Analisando os resultados de cor, em relação ao delta L, sendo definido pela coordenada que mede o valor de luminosidade de um material ou substrato,²² pode-se observar que os grupos Mlea e Mles mostraram perdas mais significativas de luminosidade. O envelhecimento artificial, desafio proposto ao grupo Mlea, pode promover a oxidação de ligações simples e duplas de carbono, sendo que estas desempenham um papel importante na configuração das estruturas poliméricas encontradas na matriz resinosa ou em compostos,²⁴ essa modificação na matriz resinosa do infiltrante pode ter alterado a luminosidade para esse grupo. Outro tipo de desafio empregado, que provocou significativa perda de luminosidade foi a escovação. Foram realizados 10.000 ciclos abrasivos, equivalente a 1 ano de escovação.¹⁹ Sabe-se que a molécula do infiltrante resinoso, composta por TEGDMA, apresenta maior fluidez e portanto, baixo módulo de elasticidade, características que a tornam menos resistentes ao desgaste.²⁵ Dessa forma, é provável que o processo de abrasão, no qual tornou a superfície do material mais rugosa, possa estar associado a significativa perda de luminosidade para o grupo Mles. Entretanto, em um estudo no qual foram realizados 10.000 e 20.000 ciclos abrasivos, comparando-se o infiltrante resinoso e um adesivo nanoparticulado, foi observado que o infiltrante resinoso apesar de penetrar mais no esmalte, apresentou um maior desgaste se comparado ao adesivo, especialmente após 20.000 ciclos.¹²

Podendo levar a compreensão de que o infiltrante resinoso por mais que apresente uma ótima penetração no corpo da lesão de mancha branca, pode ter sua textura superficial alterada, modificando os valores de luminosidade da superfície. Ainda sobre os parâmetros que avaliam cor, em relação ao delta a, os grupos M1c e M1es mostraram delta a tendendo a tonalidade vermelha. De acordo com Joiner et al. 2004,²⁶ quanto mais os valores de delta a se distanciam de zero, mais tendem a apresentarem cores saturadas ou intensas, o que foi notado para os grupos citados acima.

Sobre os parâmetros de delta b, pode-se destacar os grupos M1c e M1ea que tenderam para a tonalidade de cor amarela para essa coordenada. O envelhecimento artificial (EA) é um procedimento no qual as amostras são submetidas às condições de irradiação UV e condensação.²⁴ O processo envolve além de exposição à radiação UV, alterações na temperatura e umidade, simulando efeitos das condições ambientais a longo prazo²⁴ ou ainda, segundo Leland et al. 2016,⁶ o envelhecimento artificial tem a finalidade de simular a ingestão de alimentos ou bebidas de um indivíduo. A matriz resinosa do infiltrante é composta pela molécula TEGDMA²⁵ que possui característica de hidrofobicidade, sendo susceptível à absorção de água e, conseqüentemente de corantes que entrem em contato com a superfície dental²² e esse fato pode estar ligado à tendência para a tonalidade amarelada após o envelhecimento artificial. Num estudo realizado por Borges et al. 2014,²¹ no qual um dos desafios empregados foi a imersão dos espécimes em café, também obtiveram valores de delta b muito próximos a este estudo, com tonalidade tendendo ao amarelo. Rey et al. 2014,²³ também realizaram um estudo comparando o potencial de manchamento de três diferentes corantes: vinho, café e chá, e

verificou que esses dois últimos causam um aspecto amarelado na superfície infiltrada. O outro desafio empregado neste estudo, que também resultou em um delta b tendendo à tonalidade amarela foi a ciclagem de pH. Esse desafio pode afetar a estrutura do material através da perda de íons, causando um amolecimento da matriz, o que pode facilitar a ocorrência de infiltrações; assim como, pode causar coloração das regiões periféricas infiltradas.¹⁷

Avaliando-se os grupos em relação às alterações de cor (delta E), foi notável maiores alterações para os grupos M, Mles e Mlea, sendo estatisticamente diferente apenas para o grupo H. Araújo et al. 2015,²² observaram que o esmalte infiltrado apresentou uma alteração de cor três vezes maior que o esmalte hígido. No presente estudo essa proporção foi de aproximadamente duas vezes. A configuração estrutural da molécula de TEGDMA parece ser mais suscetível ao desgaste superficial por abrasão.²⁵ Além disso, outro fator a ser considerado, deve-se ao fato de que o infiltrante resinoso não possui partículas de “preenchimento” em sua matriz,^{23,27} o que parece ter contribuído para sua maior fragilidade, especialmente frente a desafios mecânicos ou físicos. Um estudo comparou através de análise de microscopia 3D, o grau de desgaste entre infiltrante resinoso, selante e resina composta, os quais foram submetidos à erosão e abrasão, e concluíram que o infiltrante resinoso foi o mais afetado por esses desafios,²⁸ provavelmente pela composição da matriz resinosa do infiltrante, que apresenta maior fragilidade como já mencionado. Assim, o desafio da escovação promove um desgaste superficial do infiltrante através de forças mecânicas, associadas aos abrasivos presentes nos dentifrícios deixando-a irregular; e portanto, podendo estar mais propícia a permeabilidade de água e possíveis corantes do meio bucal que ela possa

transportar para o interior da matriz causando sua descoloração,¹³ o que pode explicar a notável alteração de cor para o grupo Mles. Yetkiner et al. 2014,²⁷ avaliaram o grau de selamento e a associação do infiltrante resinoso com dois sistemas adesivos através da diluição de cálcio, simulando desmineralizações seguidas por ciclos abrasivos (totalizando 2 anos) e concluíram que mesmo após a aplicação de adesivo sobre o infiltrante resinoso, não foram capazes de suportar tais desafios no período citado. Embora a molécula TEGDMA possua tendência a conversão mais elevada durante a polimerização, não, necessariamente, contribui para uma correta formação da rede de polímeros.²⁵ Isso deve ser levado em consideração, pois uma polimerização insuficiente das cadeias também apresenta tendência a manchamentos.²³ Por isso, alguns autores ressaltam a importância de uma correta polimerização, para diminuir a oxidação de moléculas e formação deficiente de polímeros.^{12,21,23} Se na estrutura polimérica formada, houver oxidação de moléculas, ocorrerá a formação de volume livre em seu interior, que pode ser preenchido por água, devido a hidroflicidade do material, podendo assim facilitar a penetração ou absorção de corantes, sendo mais suscetível à mudanças de coloração.²¹ Além disso, restos de água ainda podem estar presentes, especialmente no interior e bordas da lesão de mancha branca, representando assim, uma infiltração incompleta do material nestas regiões, o que também pode contribuir para alteração de cor ao longo do tempo, assim como pode favorecer o contato com ácidos resultando em cáries secundárias.¹² Além disso, a ausência de fortes interações intermoleculares secundárias, como ligações de hidrogênio,²⁵ poderia explicar a significativa alteração de cor notada após o envelhecimento artificial empregado neste estudo, o qual pode ter modificado as cadeias estruturais

do material ficando mais propensas a absorção de água e outros fluídos. Em contrapartida, Leland et al. 2016,⁶ realizaram um estudo, no qual avaliaram a alteração de cor do infiltrante resinoso associado ou não aos seguintes corantes: vinho, café e suco de laranja. Concluíram que o infiltrante resinoso submetido ao envelhecimento artificial, sem a prévia adição dos corantes, não mostrou significativas alterações de cor, talvez pelo fato de que o envelhecimento artificial utilizado foi mais brando, em relação a quantidade de horas, comparado ao empregado no presente estudo.

Sobre os valores de brilho obtidos, para os valores iniciais não houve qualquer diferença estatística entre os grupos, já que foi realizada uma prévia padronização das amostras. Observando os valores de brilho final, apenas os grupos H e M foram semelhantes na comparação entre os brilhos inicial e final. Em contrapartida, todos os grupos nos quais receberam a aplicação do infiltrante resinoso, seguida ou não de algum desafio, apresentaram diferenças estatísticas na comparação de seu brilho inicial com o final. Esse fato pode ser associado pela fragilidade estrutural do material, já discutida anteriormente. Assim, quando ocorrem espaços da matriz resinosa e estes são preenchidos por água, com índice de refração (IR) = 1,33 e/ou ar =1, mudanças de brilho também podem ser observadas, já que os índices de refração de luz desses compostos são diferentes da estrutura do esmalte.^{17,21,29} Outro fator que pode estar relacionado à mudança de brilho, deve-se a simples diferença nos valores dos índices de refração de luz do infiltrante resinoso e esmalte dentário. O infiltrante resinoso tem a proposta de mascarar lesões de mancha branca, apresentando índice de refração de luz de 1,52, sendo próximo ao esmalte dentário (1,62 a 1,65).³⁰ Entretanto, neste estudo, observou-se que o grupo no qual

foi aplicado apenas o material, sem os desafios propostos, houve uma significativa alteração de brilho comparado ao esmalte hígido, mesmo com índices de refração semelhantes. Tais índices associados aos desafios poderiam justificar a diferença estatística entre o brilho do esmalte referente ao grupo H, para os grupos infiltrados (MI, Mles, Mlc e Mlea). A ciclagem de Ph, um dos desafios empregados neste estudo, promove uma alteração no índice de refração da luz do substrato/material,²¹ já que o processo de desmineralização provoca a formação de porosidades na superfície da amostra modificando a transmissão de luz,²⁹ resultando em um aspecto esbranquiçado, característico das lesões de mancha branca. Esse aspecto esbranquiçado conseqüentemente altera o brilho de superfície, pois o brilho é um atributo de aparência visual que se origina a partir da distribuição geométrica da luz refletida pela rugosidade da superfície.¹⁴ No entanto, nos espécimes em que somente a mancha branca foi avaliada, não ocorreu diferença estatística com o grupo H; supondo que o infiltrante foi determinante para a alteração de brilho.

Tendo em vista as limitações de um estudo *in vitro*, estudos clínicos devem ser realizados para corroborar com os achados encontrados neste estudo. Onde a aplicação do infiltrante resinoso, simulando situações que poderiam ocorrer em dentes anteriores, mostrou-se propenso às alterações de cor e brilho de superfície mediante a todos os desafios propostos.

Conclusão

6. Conclusão

Em relação às propriedades estéticas avaliadas neste estudo, os grupos submetidos à escovação e ao envelhecimento artificial alteraram significativamente a cor em relação ao esmalte hígido. Já em relação ao brilho, todos os grupos nos quais o infiltrante resinoso foi aplicado, apresentaram significativa alteração, comparando-se ao esmalte hígido e mancha branca, independente dos desafios empregados.

Referências

7. Referências

1. Conceição EN, Leite CV. Atuação em Dentística. In: Conceição EN et al. Dentística – Saúde e Estética. Porto Alegre: Artmed Editora, 2000.
2. Garbin CAS, Sundfeld RH, Moimaz SAS, Santos KT. Tratamento restaurador baseado na filosofia de promoção de saúde. Revista APCD. 2007;61(3):213-15.
3. Gelani R, Zandona AF, Lippert F, Kamocka MM, Eckert G. In vitro progression of artificial white spot lesions sealed with an 53nfiltrante resin. Oper Dent. 2014 Sep-Oct;39(5):481-8.
4. Sundfeld RH, Croll TP, Briso AL, de Alexandre RS, Sundfeld Neto D. Considerations about enamel microabrasion after 18 years. Am J Dent. 2007; 20 (2):67-72.
5. Ardu S, Castioni NV, Benbachir N, Krejci I. Minimally invasive treatment of white spot enamel lesions. Quintessence Int. 2007 Sep; 38(8):633-636.
6. Leland A, Akyalcin S, English JD, Tufekci E, Paravina R. Evaluation of staining and color changes of a resin infilytrant system. Angle Orthod. 2016; 0000;00:000–000
7. Steinberg S. A paradigm shift in the treatment of caries. Gen Dent. 2002;50(4):333-8.
8. Paris S, Schwendicke F, Seddig S, Müller WD, Dörfer C, Meyer-Lueckel H. Microhardness and mineral loss of enamel lesions after infiltration with various resins: 53nfiltran of infiltrantcomposition and application frequency in vitro.J Dent. 2013 Jun; 41(6):543-8.
9. Paris S, Lausch J, Selje T, Dörfer CE, Meyer-Lueckel H. Comparison of sealant and infiltrant penetration into pit and fissure caries lesions in vitro. J Dent. 2014 Apr; 42 (4):432-8.
10. Gray GB, Shellis P. Infiltration of resin into white spot caries-like lesions of enamel: an in vitro study. Eur J Prosthodont Restor Dent. 2002;10(1):27-32.
11. Meyer-Lueckel H, Paris S. Improved resin infiltration of natural caries lesions. J Dent Res. 2008; 87 (12):1112-6.

12. Belli R, Rahiotis C, Schubert EW, Baratieri LN, Petschelt A, Lohbauer U. Wear and morphology of infiltrated white spot lesions. *J Dent*. 2011;39(5):376-85.
13. Korbmacher-Steiner HM, Schilling AF, Huck LG, Kahl-Nieke B, Amling M. Laboratory evaluation of toothbrush/toothpaste abrasion resistance after smooth enamel surface sealing. *Clin Oral Investig*. 2013 Apr;17(3):765-74.
14. Lee YK, Lu H, Oguri M, Powers JM. Changes in gloss after simulated generalized wear of composite resins. *J Prosthet Dent*. 2005;94(4):370-6.
15. Featherstone JD. Modeling the caries-inhibitory effects of dental materials. *Dent Mater*. 1996;12(3):194-7.
16. Ericson T & Makinen KK. Saliva: formação, composição, possível função. In: Thylstrup A & Fejerskov O. *Tratado de Cariologia*. Rio de Janeiro: Cultura Médica, cap. 3, pp. 16-9, 1988.
17. Catelan A, Briso ALF, Sundfeld RH, Goiato MC, dos Santos PH. Color stability of sealed composite resin restorative materials after ultraviolet artificial aging and immersion in staining solutions. *J Prosthet Dent*. 2011;105(4):236-41.
18. Briso ALF, Gonçalves RS, Costa FB, Gallinari MO, Cintra LTA, Santos PH. Demineralization and Hydrogen Peroxide Penetration in Teeth with Incipient Lesions. *Braz Dent J*. 2015; 26 (2):135-40.
19. Turssi CP. Micromorfologia superficial de materiais estéticos submetidos a diferentes processos de degradação. Piracicaba, 2001. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas.
20. Vieira AE, Delbem AC, Sasaki KT, Rodrigues E, Cury JA, Cunha RF. Fluoride dose response in Ph-cycling models using bovine enamel. *Caries research* 39 (6) (2005): 514-520.
21. Borges AB, Caneppele TMF, Luz M, Pucci CR, Torres CRG. Color stability of resin used for caries infiltration after exposure to different staining solutions. *Oper Dent*. 2014; 39(4): 433-440.

22. Araújo GSA, Naufel FS, Alonso RCB, Lima DANL, Puppim-Rontani RM. Influence of staining solution and bleaching on color stability of resin used for caries infiltration. *Oper Dent*. 2015; 40-6.
23. Rey N, Benbachir N, Bertolotto T, Krejci I. Evaluation of the staining potential of a caries infiltrante in comparison to other products. *Dent Mater J*. 2014; 33(1): 86–91.
24. Takahashi MK, Vieira S, Rached RN, Almeida JB, Aguiar M, Souza EM. Fluorescence intensity of resin composites and dental tissues before and after accelerated aging: A comparative study. *Oper Dent*. 2008, 33(2): 189-195.
25. Gajewski V, Pfeifer CS, Fróes-Salgado NRG, Boaro LCC, Braga RR. Monomers used in resin composites: Degree of conversion, mechanical properties and water sorption/solubility. *Braz Dent J*. 2012; 23(5): 508-514.
26. Joiner A. The bleaching of teeth: a review of the literature. *J Dent*. 2004; 34 (7): 3-12.
27. Yetkiner E, Wegehaupt FJ, Attin R, Wiegand A, Attin T. Stability of two resin combinations used as sealants against toothbrush abrasion and acid challenge in vitro. *Acta Odontol Scand*. 2014 Nov;72(8):825-30.
28. Zhao X, Pan J, Zhang S, Malmstrom HS, Ren YF. Effectiveness of resin-based materials against erosive and abrasive enamel wear. *Clin Oral Investig*. 2016 apr 8.
29. Yuan HE, Li J, Chen L, Cheng L, Cannon RD, Mei L. Esthetic comparison of white-spot lesion treatment modalities using spectrometry and fluorescence. *Angle Orthod*. 2014; 84(2): 343-349.
30. Torres CRG, Borges AB. Color masking of developmental enamel defects: a case series. *Oper Dent*. 2015, 40(1): 25-33.

8 Anexo I

Parecer de Aprovação da Comissão de Ética no Uso de Animais da Faculdade de Odontologia do Campus de Araçatuba - UNESP



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

CAMPUS ARAÇATUBA
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA



CEUA - Comissão de Ética no Uso de Animais
CEUA - Ethics Committee on the Use of Animals

CERTIFICADO

Certificamos que o Projeto de Pesquisa intitulado **"Efeito do uso de infiltrante na cor e brilho de lesão de mancha branca após diferentes desafios"**, Processo FOA nº 2014-00897, sob responsabilidade de Ticiane Cestari Fagundes apresenta um protocolo experimental de acordo com os Princípios Éticos da Experimentação Animal e sua execução foi aprovada pela CEUA em 24 de Setembro de 2014.

VALIDADE DESTE CERTIFICADO: 14 de Julho de 2015.

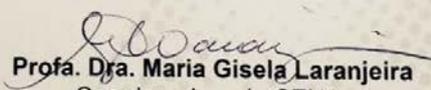
DATA DA SUBMISSÃO DO RELATÓRIO FINAL: até 14 de Agosto de 2015.

CERTIFICATE

We certify that the study entitled **"The effect of using infiltrating in the color and brightness of the white spot lesion after diferente challenges"**, Protocol FOA nº 2014-00897, under the supervision of Ticiane Cestari Fagundes presents an experimental protocol in accordance with the Ethical Principles of Animal Experimentation and its implementation was approved by CEUA on September 24, 2014.

VALIDITY OF THIS CERTIFICATE: July 14, 2015.

DATE OF SUBMISSION OF THE FINAL REPORT: August 14, 2015.



Profa. Dra. Maria Gisela Laranjeira
Coordenadora da CEUA
CEUA Coordinator

CEUA - Comissão de Ética no Uso de Animais
Faculdade de Odontologia de Araçatuba
Faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba
Rua José Bonifácio, 1193 – Vila Mendonça - CEP: 16015-050 – ARAÇATUBA – SP
Fone (18) 3636-3234 Email CEUA: ceua@foa.unesp.br