

Patrick Chaves Lopes

Avaliação da capacidade de mascaramento de manchas brancas  
e da resistência à pigmentação extrínseca das técnicas de  
microabrasão e infiltração resinosa

Brasília  
2015



Patrick Chaves Lopes

Avaliação da capacidade de mascaramento de manchas brancas e da resistência à pigmentação extrínseca das técnicas de microabrasão e infiltração resinosa

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Odontologia da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília, como requisito parcial para a conclusão do curso de Graduação em Odontologia.

Orientador: Prof. Dr. Leandro Augusto Hilgert

Brasília  
2015



*Dedico a Deus, por me guiar  
e tornar tudo isto possível.*

*Aos meus pais, minha base,  
meu clã, meu maior orgulho  
e responsáveis por eu ter chegado  
até aqui.*



## AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Prof. Dr. **Leandro Hilgert**, um verdadeiro mestre, que me guiou nessa trilha. Obrigado por dedicar seu tempo nesta pesquisa e em me ensinar tanto. A sua cobrança me fez evoluir muito e suas correções foram essenciais para o aperfeiçoamento. Obrigado pela confiança e pela honra de trabalhar com o senhor.

À minha amiga e “co-orientadora” **Marília Bizinoto**, sem você nada disso seria possível. Começamos juntos nessa pesquisa e seu apoio, sua dedicação e atenção aos detalhes foram de suma importância. Você em pouco tempo se tornou uma amiga tão querida e tão especial para mim. Muito obrigado por tudo!

Aos meus pais, **Ricardo** e **Silvana**, por todo carinho, atenção, dedicação e confiança que me deram. Vocês abriram mão do tempo e muitas vezes priorizam as minhas necessidades frente às suas. Espero um dia poder retribuir pelo menos metade do tanto que fizeram por mim. Serei sempre devoto à vocês.

Aos meus irmãos **Erik** e **Derek**, por todo o companheirismo e apoio nesses 18 anos de convivência. Vocês são exemplos para mim, e me ensinaram muito. Somos o tripé base da família, e sem vocês eu não seria nada.

À minha namorada **Paula Kruly**, por estar presente nos últimos 3 anos na minha vida e ser a principal responsável por ser quem sou hoje. Sua paciência, seu apoio e seu carinho foram e sempre serão essenciais para mim. Eu amo você.

À Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> **Ana Paula Ribeiro**, por ter embarcado comigo nessa aventura que foi presidir a Jornada. A senhora me ensinou demais

na Odontologia e na vida. Obrigado pela convivência e por ser essa pessoa maravilhosa.

À Profª Drª **Soraya Leal**, por ter me iniciado na Pesquisa Científica e por todos os ensinamentos passados durante o projeto. A senhora é um verdadeiro exemplo profissional.

Aos meus amigos, **Mene, Giba, Bruno, Parry, PH, Lipe, Pitta, PM, Vitor**, vocês são minha segunda família e o apoio incondicional da brotherhood foi, é e sempre será primordial em tudo que faço. Agradeço de coração à todos vocês.

Às minhas amigas e queridas duplas **Fernanda e Karolina**, vocês são mulheres exemplares, e conviver com vocês me fez crescer e aprimorar minhas habilidades. Vocês me ensinaram muito!

À técnica de laboratório **Glorinha**, que estava sempre disposta a ajudar e foi de importância extrema na preparação de diversas soluções utilizadas nesse estudo.

Aos meus colegas de curso, **Ana Cláudia, Ana Luiza, Lais, Amanda, Otávio, Diego**, que tornaram os dias mais fáceis e agradáveis durante esses 5 anos. Vocês foram parte importante desta conquista.

À todos os colegas, amigos e parceiros da turma 61.

Ao Departamento de Odontologia e todos os professores.



## EPÍGRAFE

*"No que diz respeito ao desempenho, ao compromisso,  
ao esforço, à dedicação, não existe meio termo.  
Ou você faz uma coisa bem-feita ou não faz."*

Ayrton Senna



## RESUMO

LOPES, PC. Avaliação da capacidade de mascaramento de manchas brancas e da resistência à pigmentação extrínseca das técnicas de microabrasão e infiltração resinosa. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Departamento de Odontologia da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília.

*Objetivos:* Este estudo in vitro teve como objetivo avaliar a capacidade de mascaramento de lesões de mancha branca (LMB) e a resistência à pigmentação extrínseca das técnicas de microabrasão e infiltração resinosa.

*Materiais e métodos:* Trinta e seis coroas de incisivos bovinos foram separadas das raízes, embutidas em resina epóxica deixando a superfície de esmalte vestibular exposta. Cada superfície foi dividida em quatro áreas de tratamento: controle hígido (CO); desmineralização (DE); desmineralização/microabrasão (MA); desmineralização/infiltração resinosa (IR). Os espécimes foram submersos em solução Buskes, (6 dias, pH = 5,0) para induzir LMB. Para a análise da capacidade de mascaramento das LMB, os espécimes foram fotografados de forma padronizada, e a cor foi mensurada utilizando o sistema CIELAB. Os valores de  $\Delta E$  foram calculados utilizando CO como referência. Para a análise da resistência pigmentação, os espécimes foram submersos em 3 soluções diferentes, café, vinho e água destilada (0,5 horas/dia, demais 23,05 horas/dia em saliva artificial), submetidos à fotografia padronizada e mensuração de cor usando o sistema de cor CIELAB em dois momentos diferentes: 28 dias e após repolimento. ANOVA e Tukey foram utilizados para a análise colorimétrica.

*Resultados:* A área DE apresentou o maior  $\Delta E$  ( $6,1 \pm 2,5$ ). Não foi observada diferença significativa entre o  $\Delta E$  de IR ( $3,8 \pm 1,8$ ) e MA ( $3,0 \pm 1,6$ ). A análise da pigmentação demonstrou que houve

mudança de cor após a submersão em café e vinho para áreas DE e MA. Após o repolimento todos os grupos apresentaram redução significativa da diferença de cor.

*Conclusões:* As técnicas de IR e MA têm capacidade semelhante em mascarar LMB. A pigmentação com café e vinho é mais intensa nas áreas desmineralizadas e o repolimento é capaz de reduzir o manchamento extrínseco.

## ABSTRACT

LOPES, PC. Microabrasion versus resin infiltration: masking white spot lesions ability and staining susceptibility. 2015. Undergraduate Course Final Monograph (Undergraduate Course in Dentistry) – Department of Dentistry, School of Health Sciences, University of Brasília.

*Objectives:* This in vitro study aimed to evaluate the ability of microabrasion and resin infiltration techniques to mask white spot lesions (WSL) and evaluate the pigmentation resistance of microabrasion and resin infiltration techniques.

*Methodology:* Thirty-six bovine incisor crowns were separated from the roots, and embedded in epoxy resin leaving the buccal enamel surface exposed. Each surface was then divided into four symmetrical rectangles for the experiment in order: intact enamel (control, CO); demineralized only (DE); demineralized and treated with microabrasion (MA); demineralized and treated with resin infiltration (RI). The specimens were immersed for 6 days in Buskes' solution (pH = 5.0) to induce WSL. For analysis of WSL masking ability, the specimens were subjected to standardized photography, and color was measured using the CIELAB color system.  $\Delta E$  values were calculated using CO as reference. For analysis of pigmentation resistance, the specimens were submerged in 3 different solutions, coffee, wine and distilled water (30 minutes/day, remaining 23:30 hour/day in artificial saliva), subjected to standardized photography and performed color measurement using the CIELAB color system in 2 different times: 28 days and after repolishing. Mann-Whitney test was used to evaluate surface enamel loss. ANOVA and Turkey tests were used for the colorimetric analysis.

*Results:* The DE area showed the highest  $\Delta E$  ( $6.1 \pm 2.5$ ). No significant difference was observed between  $\Delta E$  of RI ( $3.8 \pm 1.8$ ) and MA ( $3.0 \pm 1.6$ ). The results showed that there was a color

change after the staining challenge in coffee and wine for DE and MA areas. After repolishing all groups presented significant staining reduction.

*Conclusions:* RI and MA techniques have similar ability in masking WSL. Staining is able to promote color change in both treatments areas. Repolishing is capable to reduce extrinsic staining.

## SUMÁRIO

Artigo Científico .....	17
Folha de Título .....	19
Resumo .....	21
Abstract .....	23
Introdução.....	25
Materiais e Métodos.....	27
Resultados.....	33
Discussão.....	37
Conclusões.....	42
Referências .....	43
Anexos.....	47
Normas da Revista.....	47





## ARTIGO CIENTÍFICO

Este trabalho de Conclusão de Curso é baseado no artigo científico:

LOPES, PC; SILVA, MB; HILGERT, LA. Avaliação da capacidade de mascaramento de manchas brancas e da resistência à pigmentação extrínseca das técnicas de microabrasão e infiltração resinosa.

Apresentado sob as normas de publicação da Revista Journal of Applied Oral Science.



## FOLHA DE TÍTULO

Avaliação da capacidade de mascaramento de manchas brancas e da resistência à pigmentação extrínseca das técnicas de microabrasão e infiltração resinosa.

Microabrasion versus resin infiltration: masking white spot lesions ability and staining susceptibility.

Patrick Chaves Lopes<sup>1</sup>

Marília Bizinoto Silva<sup>2</sup>

Leandro Augusto Hilgert<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Aluno de Graduação em Odontologia da Universidade de Brasília (UnB).

<sup>2</sup> Mestre em Ciências da Saúde pela Universidade de Brasília (UnB).

<sup>3</sup> Professor Adjunto de Dentística da Universidade de Brasília (UnB).



## RESUMO

Avaliação da capacidade de mascaramento de manchas brancas e da resistência à pigmentação extrínseca das técnicas de microabrasão e infiltração resinosa.

*Objetivos:* Este estudo in vitro teve como objetivo avaliar a capacidade de mascaramento de lesões de mancha branca (LMB) e a resistência à pigmentação extrínseca das técnicas de microabrasão e infiltração resinosa.

*Materiais e métodos:* Trinta e seis coroas de incisivos bovinos foram separadas das raízes, embutidas em resina epóxica deixando a superfície de esmalte vestibular exposta. Cada superfície foi dividida em quatro áreas de tratamento: controle hígido (CO); desmineralização (DE); desmineralização/microabrasão (MA); desmineralização/infiltração resinosa (IR). Os espécimes foram submersos em solução Buskes, (6 dias, pH = 5,0) para induzir LMB. Para a análise da capacidade de mascaramento das LMB, os espécimes foram fotografados de forma padronizada, e a cor foi mensurada utilizando o sistema CIELAB. Os valores de  $\Delta E$  foram calculados utilizando CO como referência. Para a análise da resistência pigmentação, os espécimes foram submersos em 3 soluções diferentes, café, vinho e água destilada (0,5 horas/dia, demais 23,05 horas/dia em saliva artificial), submetidos à fotografia padronizada e mensuração de cor usando o sistema de cor CIELAB em dois momentos diferentes: 28 dias e após repolimento. ANOVA e Tukey foram utilizados para a análise colorimétrica.

*Resultados:* A área DE apresentou o maior  $\Delta E$  ( $6,1 \pm 2,5$ ). Não foi observada diferença significativa entre o  $\Delta E$  de IR ( $3,8 \pm 1,8$ ) e MA ( $3,0 \pm 1,6$ ). A análise da pigmentação demonstrou que houve mudança de cor após a submersão em café e vinho para áreas DE e MA. Após o repolimento todos os grupos apresentaram redução significativa da diferença de cor.

*Conclusões:* As técnicas de IR e MA têm capacidade semelhante em mascarar LMB. A pigmentação com café e vinho é mais intensa nas áreas desmineralizadas e o repolimento é capaz de reduzir o manchamento extrínseco.

#### PALAVRAS-CHAVE

Microabrasão de esmalte; Desmineralização dentária; Infiltração de cárie; Cárie dentária; Odontologia estética.

#### RELEVÂNCIA CLÍNICA

As lesões de mancha branca representam um problema estético que afeta uma significativa quantidade de pessoas. Os tratamentos minimamente invasivos são uma forma eficaz e segura de reduzir os danos, mas para determinar o sucesso clínico é necessário que a técnica tenha a capacidade de mascarar as manchas brancas aliada à resistência à pigmentação extrínseca ao longo do tempo.

## ABSTRACT

Microabrasion versus resin infiltration: masking white spot lesions ability and staining susceptibility.

*Objectives:* This in vitro study aimed to evaluate the ability of microabrasion and resin infiltration techniques to mask white spot lesions (WSL) and evaluate the pigmentation resistance of microabrasion and resin infiltration techniques.

*Methodology:* Thirty-six bovine incisor crowns were separated from the roots, and embedded in epoxy resin leaving the buccal enamel surface exposed. Each surface was then divided into four symmetrical rectangles for the experiment in order: intact enamel (control, CO); demineralized only (DE); demineralized and treated with microabrasion (MA); demineralized and treated with resin infiltration (RI). The specimens were immersed for 6 days in Buskes' solution (pH = 5.0) to induce WSL. For analysis of WSL masking ability, the specimens were subjected to standardized photography, and color was measured using the CIELAB color system.  $\Delta E$  values were calculated using CO as reference. For analysis of pigmentation resistance, the specimens were submerged in 3 different solutions, coffee, wine and distilled water (30 minutes/day, remaining 23:30 hour/day in artificial saliva), subjected to standardized photography and performed color measurement using the CIELAB color system in 2 different times: 28 days and after repolishing. Mann-Whitney test was used to evaluate surface enamel loss. ANOVA and Turkey tests were used for the colorimetric analysis.

*Results:* The DE area showed the highest  $\Delta E$  ( $6.1 \pm 2.5$ ). No significant difference was observed between  $\Delta E$  of RI ( $3.8 \pm 1.8$ ) and MA ( $3.0 \pm 1.6$ ). The results showed that there was a color change after the staining challenge in coffee and wine for DE and MA areas. After repolishing all groups presented significant staining reduction.

*Conclusions:* RI and MA techniques have similar ability in masking WSL. Staining is able to promote color change in both treatments areas. Repolishing is capable to reduce extrinsic staining.

#### KEYWORDS

Enamel microabrasion; Tooth demineralization; Caries infiltration; Dental caries; Dental esthetics.



## INTRODUÇÃO

Ainda hoje a cárie dentária é a doença mais prevalente que afeta o meio bucal e é a grande responsável pelas perdas dentárias. Apesar de ser iniciada a partir do acúmulo de biofilme bacteriano sobre tecidos duros, possui etiologia multifatorial<sup>1,2</sup>.

As lesões incipientes de cárie também podem ser chamadas de lesões de mancha branca (LMB) devido ao seu aspecto clínico, esbranquiçado e opaco<sup>1</sup>.

As LMBs se apresentam na superfície dentária como uma camada superficial aparentemente intacta, a qual está em contato com o biofilme bacteriano. Os ácidos gerados pelo metabolismo bacteriano provocam uma desmineralização subsuperficial, criando por baixo da superfície o corpo da lesão mais porosa<sup>3</sup>.

O aspecto branco da lesão é originado da dispersão que a luz sofre devido ao preenchimento das porosidades causadas pela desmineralização, por ar ou água. Isso ocorre porque os índices de refração da água (1,33) e do ar (1,0), são inferiores ao do esmalte (1,62)<sup>4</sup>.

Comumente encontradas nas superfícies vestibulares de dentes anteriores, as LMB representam um problema estético que afeta significativa quantidade de pessoas, especialmente em adultos jovens, nos quais o desenvolvimento está, muitas vezes, associado ao uso de aparelhos ortodônticos<sup>5</sup>.

Atualmente a população tem se preocupado cada vez mais com beleza e estética. Estudos recentes demonstram que a autopercepção de satisfação estética dental tem impacto positivo sobre o comportamento social e psicológico da pessoa<sup>6</sup>. Na tentativa de solucionar estes problemas, diferentes alternativas de tratamento foram sugeridas.

Sem dúvida, o procedimento não-invasivo de remineralização é o mais indicado para a reversão do processo cariioso e inativação da lesão. Em alguns casos, mudanças nos hábitos de higiene e dieta, associadas ao uso de fluoretos, inibem

a progressão da lesão. Porém, as lesões mais profundas geralmente não se remineralizam completamente, limitando-se a região mais superficial, continuando a promover um aspecto esbranquiçado à lesão.

Outra possibilidade é a realização de preparos cavitários e restaurações em resina composta ou cerâmicas (macroabrasão). Apesar de esses tratamentos apresentarem resultados estéticos excelentes, geram um maior desgaste de tecido dentário, tornando as técnicas muito invasivas e não indicadas para lesões mais superficiais, apenas no insucesso de tratamentos mais conservadores.

É nesse contexto que as técnicas microinvasivas entram. A microabrasão e a infiltração resinosa promovem o mascaramento das lesões de mancha branca de forma esteticamente aceitável e geram pouco desgaste no esmalte dentário sadio.

A microabrasão consiste em um desgaste superficial químico-mecânico, pela associação de um ácido com um agente abrasivo. A técnica remove parte do esmalte afetado e é efetiva em lesões não profundas<sup>7</sup>. É considerada de certa forma invasiva, já que pode desgastar esmalte sadio (o desgaste gerado pela técnica pode variar de 25 a 200µm)<sup>8,9</sup>.

A infiltração resinosa visa preencher lesões vestibulares a partir da penetração nas porosidades subsuperficiais por forças capilares<sup>10</sup>. O infiltrante resinoso com índice de refração de aproximadamente 1,52, mais próximo ao do esmalte (1,62) do que a água (1,33) e o ar (1,0), permite que a luz sofra menos dispersão, assim a diferença de cor entre esmalte hígido e infiltrado torna-se pequena, muitas vezes clinicamente aceitável e até mesmo visualmente imperceptível. A técnica é considerada microinvasiva, uma vez que o ácido que prepara o esmalte afetado para receber o infiltrante remove aproximadamente 30 a 40µm com o objetivo de possibilitar o acesso da resina às porosidades da desmineralização subsuperficial<sup>11</sup>.

Visto a preocupação estética dos pacientes e os conceitos atuais da Odontologia Minimamente Invasiva, os tratamentos considerados microinvasivos têm sido amplamente empregados e, diversos estudos e casos clínicos recentes, demonstram resultados esteticamente aceitáveis no mascaramento de manchas brancas<sup>8,12</sup>. Entretanto, até onde vai o conhecimento dos pesquisadores que propõem o presente estudo, não há na literatura uma comparação direta entre as técnicas de infiltração resinosa e microabrasão no que concerne à avaliação do mascaramento das LMB e a sua capacidade de pigmentação.

Dessa forma, o presente estudo tem como objetivos: (1) avaliar a capacidade de mascaramento de manchas brancas das superfícies tratadas pelas técnicas de microabrasão e infiltração resinosa; e (2) avaliar a resistência à pigmentação das técnicas de microabrasão, infiltração resinosa e da área desmineralizada não tratadas. E as hipóteses nulas testadas foram: (1) não há diferença na capacidade de mascaramento de lesões de mancha branca das superfícies tratadas pelas técnicas de microabrasão e infiltração resinosa; e (2) não há diferença na pigmentação entre as superfícies tratadas por microabrasão, infiltração resinosa e da área desmineralizada não tratada.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### *Preparação dos espécimes*

Foram obtidos de frigorífico devidamente registrado 36 dentes bovinos incisivos da segunda dentição. Os animais foram abatidos por manejo agropecuário padrão e a extração dos dentes das carcaças dos animais foi realizada após o abate.

Os dentes foram mantidos em solução de Timol 0,1% durante 7 dias até que a remoção do ligamento periodontal e polpa fosse realizada. As coroas foram separadas das raízes com discos

diamantados e cortadas em amostras retangulares de aproximadamente 12x7mm. As amostras foram incluídas em bases de resina epóxica com cera pegajosa e a superfície de esmalte planificada e polida sob água corrente com lixas granulação #600 e #1200, respectivamente, por um minuto cada.

Após o polimento, cada espécime foi dividido em quatro áreas, de 3x7mm cada, para receber os tratamentos, sendo elas: controle hígido (CO); desmineralizada (DE); desmineralizada e tratada com microabrasão (MA); desmineralizada e tratada com o sistema de infiltração resinosa (IR).

Inicialmente, cada amostra teve um quarto de sua superfície protegida por esmalte cosmético para unhas (área correspondente ao CO) e em seguida foi imerso em 30mL de solução desmineralizante (3mM  $\text{CaCl}_2 \times 2\text{H}_2\text{O}$ , 3mM  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ , 50mM ácido láctico, 6 $\mu\text{M}$  metilhidroxidifosfonato e traços de timol) proposta por Buskes et al<sup>13</sup>, e posteriormente testada por Magalhães et al<sup>14</sup>, por 6 dias (pH 5,0; 37 °C) no interior de uma estufa de cultura bacteriológica e recipiente hermeticamente fechado, para induzir a formação de LMB.

Ao completar o sexto dia, os espécimes foram retirados da solução desmineralizante e lavados abundantemente com água destilada com o objetivo de remover a solução presente na superfície. Novamente os espécimes tiveram mais um quarto de sua área central protegida com esmalte cosmético (área correspondente à DE) para manutenção da área de tratamento de desmineralização livre de qualquer intervenção dos demais tratamentos.

### *Tratamentos experimentais*

Das duas partes restantes (desmineralizadas), também correspondente a um quarto da área total do espécime, foram realizados os tratamentos de microabrasão e infiltração resinosa segundo o protocolo estabelecido pelos fabricantes.

Para a microabrasão foi utilizado o produto Whiteness RM (FGM, Joinville, Brasil), que possui como ingredientes ativos ácido clorídrico a 6% e carbeto de silício, de acordo com as seguintes instruções: aplicação do produto sobre a superfície; fricção com taça de borracha em baixa rotação por 10 segundos sob pressão manual leve; lavagem abundante; 5 repetições. O tratamento da microabrasão foi realizado pelo mesmo operador para minimizar variações decorrentes da pressão manual empregada.

Para a realização da infiltração resinosa foi utilizado o infiltrante resinoso Icon (DMG, Hamburgo, Alemanha) sob as seguintes instruções: aplicação do Icon Etch (ácido clorídrico 15%) por 2 minutos; lavagem abundante; secagem; aplicação do Icon Dry (álcool 99%) por 30 segundos; secagem; aplicação do Icon Infiltrant por 3 minutos seguida de remoção de excessos e fotoativação por 40 segundos; nova aplicação do Icon Infiltrant por 1 minuto seguida de remoção de excessos e nova fotoativação por 40 segundos.

### *Polimento*

Todos os espécimes foram submetidos ao polimento com sequência de discos abrasivos (Sof-lex, série laranja, 3M ESPE), por 15 segundos a cada disco. A sequência de polimento seguiu a ordem de granulação dos discos, grossa, média, fina e extrafina. O mesmo operador realizou o procedimento em todos os espécimes, para minimizar variações na força empregada. Os discos de Sof-Lex eram utilizados apenas uma vez e em seguida descartados para padronização do potencial de polimento. Após o polimento todos os espécimes foram lavados em cuba ultrassônica (Ultrasonic Washer BioFree, Gnatus, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil) por 5 minutos para remover quaisquer impurezas que estivessem na superfície do espécime.

### *Análise da capacidade de mascaramento das lesões de mancha branca*

A primeira análise de cor, correspondente ao baseline, foi realizada 24 horas após o polimento, os espécimes foram mantidos em água destilada para permitir que o esmalte estivesse reidratado e não houvesse distorções na cor obtida nas fotografias.

Fotografias padronizadas foram obtidas através do uso de câmera fotográfica Nikon D7000 (Nikon, Ayutthaya, Ayutthaya, Tailândia), lente Sigma 105mm (Sigma, Fukushima, Tohoku, Japão), flash twin Nikon R1(Nikon, Ayutthaya, Ayutthaya, Tailândia) e polarizadores cruzados para lente e flash (para reduzir a reflexão especular), com regulagem padrão de abertura f29, velocidade 1/250 e ISO 200. Todas as imagens foram obtidas por um único operador treinado e o controle de cor foi realizado com cartão cinza fotográfico (cartão cinza natural, cinza 18%, Mennon, Lake Forest, Illinois, EUA)<sup>15</sup>.

As imagens foram calibradas utilizando como referência os parâmetros do cartão cinza fotográfico como um objeto de referência neutro, a partir do protocolo descrito por Bengel no software Photoshop CS6 (Adobe, San Jose, California, EUA)<sup>15</sup>.

A análise colorimétrica das imagens foi realizada utilizando o sistema de cor CIE  $L^*a^*b^*$ <sup>16</sup>. Esse sistema registra as cores em três dimensões: luminosidade ( $L^*$ ; 0 a 100), eixo verde-vermelho ( $a^*$ ; -60 a +60) e eixo azul-amarelo ( $b^*$ ; -60 a +60).

Em cada região da imagem (CO, DE, MA e IR) foram marcados três pontos com a ferramenta “Color Sampler tool”. Nesses pontos foram obtidos os valores dos eixos  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$ . A partir das mensurações obtidas foi possível calcular a média para cada um dos eixos em cada região do espécime. Os valores dessas médias ( $\Delta L$ ,  $\Delta a$  e  $\Delta b$ ) foram calculados em relação ao CO e o valor de  $\Delta E$  (diferença de cor de uma mesma região em dois

momentos distintos) foi obtido através da fórmula  $\Delta E = (\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2)^{1/2}$ .

A partir desses valores pode ser realizada a análise estatística referente a capacidade de mascaramento das LMB.

### *Pigmentação por imersão em soluções corantes*

Após os trinta e seis espécimes terem sido fotografados para avaliação de cor no tempo baseline, foram igualmente divididos em 3 subgrupos e armazenados por 28 dias corridos nas seguintes soluções:

- a. Vinho tinto (Concha y Toro reservado Carmenera);
- b. Café (Nescafé® - preparado segundo as recomendações do fabricante); e
- c. Água destilada.

Cada espécime permaneceu em contato com a solução corante por um período de 30 minutos diários e armazenado durante 23h30min em solução de saliva artificial (0,33g KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, 0,34g Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>, 1,27 g KCl, 0,16g NaSCN, 0,58g NaCl, 0,17g CaCl<sub>2</sub>, 0,16g NH<sub>4</sub>Cl, 0,2g uréia, 0,03g glucose, 0,002g ácido ascórbico em 1000ml de água destilada, pH=7)<sup>17</sup>. Todos os espécimes eram lavados diariamente em água destilada após a pigmentação para serem recolocados na saliva artificial.

As mensurações de cor para todas as soluções corantes foram realizadas nos seguintes tempos: baseline, 28 dias e após o repolimento. As soluções corantes e a saliva artificial foram trocadas a cada 7 dias a fim de evitar proliferação de microrganismos.

### *Repolimento*

Todos os espécimes foram submetidos ao repolimento com sequência de discos abrasivos (Sof-lex, série laranja, 3M ESPE) como descrito anteriormente. Após o repolimento todos os

espécimes foram lavados para que a aferição de cor final pudesse ser realizada, segundo o protocolo fotográfico proposto por Bengel<sup>15</sup>, descrito anteriormente.

### *Análise da pigmentação por imersão em solução corante*

Para a análise das alterações de cor sofridas após a imersão em soluções corantes, seguiu-se o mesmo protocolo de análise de mascaramento das lesões de mancha branca descrito anteriormente.

As mensurações de cor foram realizadas em três tempos: baseline, 28 dias após imersão nas soluções corantes e 24 horas após o repolimento. Os valores de  $\Delta L$ ,  $\Delta a$  e  $\Delta b$  foram calculados em relação ao CO e o valor de  $\Delta E$  foi obtido através da fórmula  $\Delta E = (\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2)^{1/2}$ .

A análise de cor no terceiro tempo foi realizada após 24 horas da execução do repolimento e teve como finalidade evitar quaisquer distorções de cor causadas pela desidratação gerada pelo calor originado do contato dos discos abrasivos com o esmalte.

### *Análise estatística*

A análise estatística dos dados foi realizada por ANOVA e pelo teste de Tukey post-hoc, com intervalo de confiança de 95% ( $p=0,05$ ). Todas as análises foram realizadas utilizando o software SPSS 20.0 (IBM, Chicago, Illinois, EUA).



## RESULTADOS

### *Capacidade de mascaramento das lesões de mancha branca*

Os parâmetros para avaliar a capacidade de mascaramento das LMB estão apresentados na Tabela 1. Os valores de  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$  foram significativamente diferentes entre CO e DE. A área tratada com MA apresentou valor médio de  $L^*$  ( $79,3 \pm 2,0$ ) semelhante ao CO ( $79,6 \pm 2,0$ ). Os valores médios de  $L^*$  ( $78,4 \pm 2,1$ ) e  $b^*$  ( $13,4 \pm 3,1$ ) do grupo IR não foram significativamente diferentes do CO ( $79,6 \pm 2,0$  e  $12,6 \pm 2,3$ , respectivamente).

A área correspondente ao grupo DE apresentou maior  $\Delta E$  ( $6,1 \pm 2,5$ ) quando comparado a ambas técnicas, MA ( $3,0 \pm 1,6$ ) e IR ( $3,8 \pm 1,8$ ), que não foram significativamente diferentes entre si. Tanto a técnica de microabrasão quanto a técnica de infiltração resinosa apresentaram valores de  $\Delta E$  próximos aos limites de aceitabilidade estética estabelecido pela literatura ( $\Delta E = 3,3$  a  $3,7$ )<sup>18,19</sup>.

**Tabela 1 - Média (Desvio-Padrão) e grupamentos estatísticos de  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  do sistema CIELAB e valores de  $\Delta E$  de acordo com os grupos.**

	CO			DE			MA			IR		
$L^*$	79,6	(1,9)	b	81,7	(2,0)	a	79,3	(2,0)	b	78,4	(2,1)	b
$a^*$	4,8	(1,8)	a	3,6	(1,4)	b	3,3	(1,5)	bc	2,4	(2,0)	c
$b^*$	12,6	(2,3)	a	7,3	(2,0)	c	11,0	(2,2)	b	13,4	(3,1)	a
$\Delta E$	-	-		6,1	(2,5)	a	3,0	(1,6)	b	3,8	(1,8)	b

Letras diferentes indicam diferença estatisticamente significativa em cada linha. ANOVA, Tukey,  $p < 0.05$ .

## Pigmentação

Quanto à resistência à pigmentação, três variáveis foram analisadas: a diferença entre os grupos de tratamento, as soluções corantes e os intervalos de tempo. Os resultados da interação destes fatores são apresentados na Tabela 2.

No baseline houve diferença estatisticamente significativa do grupo DE em relação aos grupos IR e MA, que não apresentam diferença entre si. E nos três grupos, no baseline, não houve diferença entre os pigmentos.

Após o período de 28 dias de pigmentação a área DE apresentou maior susceptibilidade ao manchamento por café em relação aos demais grupos. Quando utilizado o vinho, a área DE foi mais pigmentada do que a área IR. As áreas de tratamento de MA e IR se comportaram de maneira semelhante à pigmentação em café e vinho.

De modo geral, o repolimento possibilitou a redução da alteração de cor para todas as áreas de tratamento pigmentadas por café e vinho em relação ao tempo de 28 dias. Após o repolimento, os valores de  $\Delta E$  apresentaram-se semelhantes ou inferiores ao baseline para todos os grupos e pigmentos.

Imagens representativas da pigmentação dos espécimes podem ser observadas nas Figuras 1 a 3.

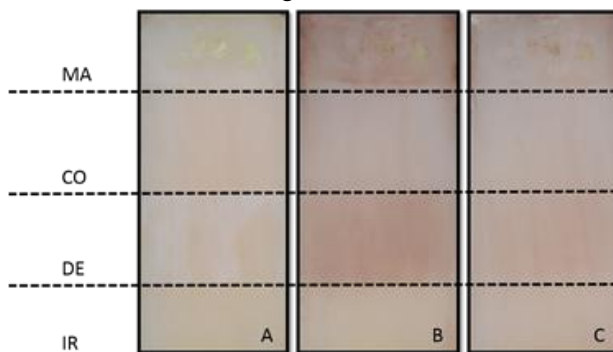


Figura 1 – Pigmentação vinho. A, baseline. B, 28 dias. C, repolimento. As quatro áreas (grupos), de cima para baixo são: MA, CO, DE e IR.

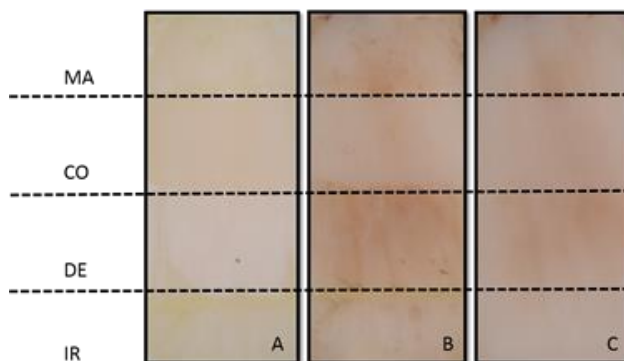


Figura 2 – Pigmentação em café. A, baseline. B, 28 dias. C, repolimento. As quatro áreas (grupos), de cima para baixo são: MA, CO, DE e IR.

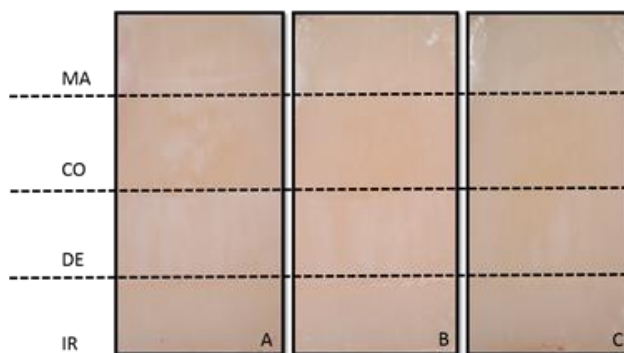


Figura 3 – Pigmentação em água destilada. A, baseline. B, 28 dias. C, repolimento. As quatro áreas (grupos), de cima para baixo são: MA, CO, DE e IR.

**Tabela 2 - Valores de  $\Delta E$  (Desvio-Padrão) e grupamentos estatísticos referentes ao baseline, pigmentação após 28 dias e após o repolimento**

	Baseline			28 dias			Repolimento		
	Água	Café	Vinho	Água	Café	Vinho	Água	Café	Vinho
DE	5,7 Aa <sup>2</sup> (2,2)	6,1 Ba <sup>1</sup> (2,2)	6,4 Ba <sup>1,2</sup> (2,8)	1,6 Aa <sup>1</sup> (1,0)	14,5 Bc <sup>2</sup> (5,0)	8,9 Bb <sup>2</sup> (3,5)	1,1 Aa <sup>1</sup> (0,7)	8,3 Bb <sup>1</sup> (4,5)	4,0 Aa <sup>1</sup> (1,7)
IR	3,7 Aa <sup>2</sup> (2,0)	3,8 Aa <sup>1</sup> (2,5)	3,9 Aa <sup>1,2</sup> (0,8)	2,0 Aa <sup>1</sup> (0,6)	5,4 Aa <sup>1</sup> (5,1)	5,4 Aa <sup>2</sup> (2,4)	1,5 Ba <sup>1</sup> (0,3)	3,8 Ab <sup>1</sup> (2,6)	3,3 Aab <sup>1</sup> (2,1)
MA	2,7 Aa <sup>1</sup> (0,9)	3,2 Aa <sup>1</sup> (1,3)	3,1 Aa <sup>1</sup> (2,3)	2,1 Aa <sup>1</sup> (0,7)	6,4 Ab <sup>2</sup> (2,6)	7,6 ABb <sup>2</sup> (4,0)	1,9 Ba <sup>1</sup> (0,7)	4,0 Ab <sup>1</sup> (2,7)	2,5 Aab <sup>1</sup> (1,4)

Letras maiúsculas distintas indicam diferenças significativas dentro da coluna (entre os grupos) para um mesmo período de tempo. ANOVA, Tukey,  $p < 0,05$

Letras minúsculas distintas indicam diferenças significativas dentro da linha (entre os pigmentos) para um mesmo período de tempo. ANOVA, Tukey,  $p < 0,05$

Números sobrescritos distintos indicam diferenças significativas entre os períodos de tempo para o mesmo grupo e pigmento. ANOVA, Tukey,  $p < 0,05$

## DISCUSSÃO

A principal característica das lesões de mancha branca é a desmineralização subsuperficial sem causar descontinuidade da superfície do esmalte (erosão)<sup>2</sup>. Reproduzir *in vitro* lesões de cárie similares àsquelas encontradas clinicamente é uma tarefa árdua. Há diversos protocolos e soluções. No presente estudo, foi utilizada a solução desmineralizante de Buskes e o tempo necessário de desmineralização para simular as LMB obtidas *in vivo* em dentes bovinos foi ajustado por Magalhães et al<sup>14</sup>.

Dentes bovinos são utilizados em diversas pesquisas odontológicas e são capazes de produzir resultados similares às pesquisas em dentes humanos. Do ponto de vista estrutural, microscopia eletrônica de varredura demonstrou que o diâmetro dos cristais é cerca de 1.5 vezes maior e que existe uma quantidade significativamente maior de material orgânico nos espaços interprismáticos no esmalte bovino<sup>20</sup>. Essas características estruturais contribuem para que a desmineralização ocorra relativamente mais rápida em dentes bovinos na presença de soluções desmineralizantes<sup>21</sup>.

Porém, a utilização de dentes bovinos possibilita a padronização do tamanho dos dentes, da idade, da cor inicial e do período pós-exodontia. Além disso, os incisivos bovinos apresentam maiores superfícies planas para serem utilizadas e livres de cárie, o que permitiu a obtenção de quatro áreas de tratamento (CO, DE, MA e IR) em um mesmo espécime, possibilitando, dessa maneira, a comparação intraespécime para as técnicas avaliadas.

O impacto na diferença de conteúdo mineral entre dentes bovinos e humanos na execução das técnicas ainda não é conhecido, entretanto, espera-se que qualquer interferência que possa existir afete todos os grupos experimentais de maneira similar.

No presente estudo, apesar das lesões de mancha branca do grupo DE serem visíveis no baseline ( $\Delta E=6,1$ ), o fato dessas terem reduzido a diferença de cor após 28 dias em água/saliva artificial sugere uma limitação de profundidade de lesão. Protocolos de desmineralização mais longos, como os sugeridos por Meyer-Lueckel et al.<sup>3</sup> podem ser necessários para simular *in vitro* lesões de mancha branca profundas, as quais são as mais prováveis a requerer tratamentos estéticos.

As análises da capacidade de mascaramento de LMB e da pigmentação por imersão em solução corante utilizaram um protocolo fotográfico já descrito na literatura<sup>15</sup>. Estudos recentes têm demonstrado que o método fotográfico é estável, confiável e preciso<sup>12,22</sup>. A luminosidade também é uma vantagem, uma vez que o flash da câmera equilibra a luz em todos os espécimes. Outro fator vantajoso da câmera é a possibilidade de, dentro do mesmo espécime, possuir áreas diferentes. A análise colorimétrica das quatro áreas em um único espécime permitiu comparações reais na diferença de cor, visto que a variabilidade inter-espécime foi descartada.

A primeira hipótese nula foi rejeitada. As duas técnicas de mascaramento das lesões de mancha branca, microabrasão e infiltração resinosa, foram estatisticamente semelhantes. Além disso, a diferença de cor ( $\Delta E$ ) de ambos os tratamentos ficaram próximos ao limite de aceitabilidade estético estabelecido pela literatura ( $\Delta E = 3,3$  a  $3,7$ )<sup>19,23</sup>.

Ambas as técnicas reduziram significativamente o valor de  $\Delta E$ , calculado em relação ao esmalte intacto, quando comparado com as zonas desmineralizadas. Por isso, é possível sugerir que os dois tratamentos testados foram capazes de mascarar LMB. Dentro do sistema de cores CIE-Lab, no eixo  $L^*$ , ligado ao valor e considerado a mais importante dimensão de cor em Odontologia, ambas as técnicas restabeleceram valores semelhantes ao esmalte intacto. Nenhum tratamento foi capaz de restabelecer os valores do eixo  $a^*$ .

A escolha de café e vinho como substâncias corantes deu-se visto o seu frequente consumo no dia a dia. O café tem potencial conhecido para pigmentar tanto a estrutura dentária quanto os materiais resinosos. O vinho, além de possuir alta concentração de pigmentos, possui valor de pH baixo, o que, em associação com o álcool, é capaz de promover um amolecimento das cadeias poliméricas das resinas, deixando-as mais susceptíveis à degradação<sup>24,25</sup>.

A segunda hipótese nula foi rejeitada. Ao tempo de 28 dias foi possível observar que a área desmineralizada apresentou a maior pigmentação em relação a todos os grupos após a submersão dos espécimes em café e vinho. A microabrasão e a infiltração resinosa obtiveram valores de pigmentação semelhantes para café.

Os resultados encontrados em nosso estudo vão ao encontro dos resultados obtidos por outras pesquisas em relação à pigmentação<sup>23,24,25</sup>, em que houve algum nível de pigmentação pelo café e vinho em alguns estudos, e chá preto e chá preto associado à ácido cítrico para outro estudo. Para a IR não houve diferença entre os pigmentos ao final dos 28 dias. Para a área de MA o valor de  $\Delta E$  foi superior para a pigmentação em vinho e café em relação à água.

Ao final do processo de pigmentação, o valor de  $\Delta E$  na área DE reduziu em comparação ao tempo baseline apenas no grupo água destilada, fato que pode ser explicado por uma possível remineralização causada pela saliva artificial na qual os espécimes permaneciam armazenados. O valor de  $\Delta E$  na área DE também foi alterado, para os grupos de pigmentação café e vinho, mas para valores superiores em relação ao baseline, possivelmente devido à incorporação de pigmentos.

O repolimento realizado ao final do processo de pigmentação foi capaz de reduzir os valores de  $\Delta E$  dos espécimes pigmentados de forma a obter valores semelhantes ou iguais aos valores do baseline. Assim, sugere-se que a maior incorporação

de pigmentos tenha ocorrido na superfície, passível de fácil remoção.

A microabrasão é uma técnica consolidada na literatura, uma vez que bons resultados clínicos são obtidos, é uma técnica de fácil execução e não é considerada uma técnica muito invasiva. Diversos casos clínicos obtiveram resultados similares a este estudo no mascaramento de manchas brancas<sup>7,26</sup>. Entretanto, o sucesso obtido por esta técnica está diretamente relacionado a alguns fatores como: a profundidade do defeito de esmalte (defeitos mais profundos normalmente serão mascarados apenas após a realização de tratamento restaurador)<sup>27</sup>; tipo de ácido e sua respectiva concentração e o tipo e granulação das partículas abrasivas<sup>28</sup>; técnica empregada para executar o procedimento e a quantidade de aplicações realizadas<sup>29</sup>.

A utilização da infiltração resinosa vem crescendo no meio clínico, e um estudo recente avaliou a melhora estética de dentes anteriores acometidos por LMB durante o tratamento ortodôntico<sup>30</sup>. Os resultados obtidos a partir da análise pela escala análoga visual mostraram um sucesso do grupo experimental, submetidos à infiltração resinosa, de 67,7% comparado ao grupo controle, nenhum tratamento, de 5,2% logo após o tratamento.

Deve-se evidenciar que materiais resinosos apresentam uma camada superficial que tem sua polimerização inibida na presença de oxigênio, tornando a superfície resinosa mais susceptível a manchamentos. Dessa forma, a etapa de fotopolimerização precisa ser cuidadosamente realizada. Preferencialmente, a última fotopolimerização deve ocorrer na presença de uma barreira de consistência gelatinosa ou ser seguida de adequado polimento para remoção dessa camada superficial não polimerizada<sup>31</sup>.

Mesmo com a realização adequada da fotopolimerização e do polimento, sabe-se que materiais resinosos são susceptíveis à pigmentação ao entrar em contato com agentes corantes presentes na dieta do indivíduo<sup>24</sup>. Alguns estudos recentes têm



demonstrado a resistência à pigmentação da infiltração resinosa na presença de algumas substâncias com potencial corante. Após um período de 4 e 8 semanas, em ordem decrescente, vinho, café e saliva apresentam algum nível de pigmentação<sup>24</sup>.

Apesar de ser um estudo *in vitro*, e possuir suas limitações, foi possível demonstrar a capacidade de mascaramento e as diferenças entre as técnicas. É importante ressaltar a necessidade de que novos estudos sejam realizados para ampliar o conhecimento a respeito das técnicas, infiltração resinosa e microabrasão.

## CONCLUSÕES

Através dos resultados obtidos neste estudo *in vitro*, apesar de suas limitações, é possível concluir que:

- a. Ambas as técnicas possuem capacidade de mascaramento de lesões de mancha branca em esmalte com resultados estéticos satisfatórios;
- b. O processo de pigmentação com café e vinho é mais intenso nas áreas desmineralizadas; e
- c. O repolimento das superfícies de tratamento submetidas à pigmentação foi capaz de devolver valores de  $\Delta E$  próximos ou inferiores ao baseline.

## REFERÊNCIAS

1. Kidd EAM, Fejerskov O. What constitutes dental caries? Histopathology of carious enamel and dentin related to the action of cariogenic biofilms. *J Dent Res.* 2004; 83 Spec No C:C35-8.
2. Featherstone JDB. Dental caries: a dynamic disease process. *Aust Dent J.* 2008 Sep; 53 (3):286-91.
3. Meyer-Lueckel H; Paris S. Progression of artificial enamel caries lesions after infiltration with experimental light curing resins. *Caries Res.* 2008; 42 (2):117-24.
4. Kim S, Eun-Yong K, Tae-Sung J, Jung-Wook K. The evaluation of resin infiltration for masking labial enamel white spot lesions. *Int J Paediatr Dent.* 2011 Jul; 21(4):241-8.
5. Ogaard B. White spot lesions during orthodontic treatment: mechanisms and fluoride preventive aspects. *Seminars in Orthodontics* 2008; 14(3): 183-93.
6. Silvola AS, Varimo M, Tolvanen M, Rusanen J, Lahti S, Pirttiniemi P. Dental esthetics and quality of life in adults with severe malocclusion before and after treatment. *Angle Orthod.* 2014; Jul; 84(4):594-9.
7. Murphy TC, Willmot DR, Rood HD. Management of posorthodontic demineralized white lesions with microabrasion: a quantitative assessment. *Am J Dentofacial Orthop.* 2007 Jan; 131(1):27-33.
8. Benbachir N, Ardu S, Krejci I. Indications and limits of the microabrasion technique. *Quintessence Int.* 2007 Nov-Dec; 38(10):811-5.
9. Sundfeld RH; Sundfeld-Neto D; Machado LS; Franco LM; Fagundes TC; Briso ALF. Microabrasion in tooth enamel discoloration defects: three cases with long-term follow-ups. *J Appl Oral Sci.* 2014 Jul-Aug;22(4):347-54.

10. Paris S, Meyer-Lueckel H, Kielbassa AM. Resin infiltration of natural caries lesions. *J Dent Res.* 2007; 86:662–6.
11. Meyer-Lueckel H, Paris S, Kielbassa AM. Surface layer erosion of natural caries lesions with phosphoric and hydrochloric acid gels in preparation for resin infiltration. *Caries Res.* 2007; 41(3):223-30.
12. Paris S, Meyer-Lueckel H. Masking of labial enamel white spot lesions by resin infiltration—a clinical report. *Quintessence Int.* 2009; 40:713–8.
13. Buskes JA, Christoffersen J, Arends J. Lesion formation and lesion remineralization in enamel under constant composition conditions. A new technique with applications. *Caries Res.* 1985;19(6):490-6.
14. Magalhães AC; Moron BM; Comar LP; Wiegand A; Buchalla W; Buzalaf MAR. Comparison of Cross-Sectional Hardness and Transverse Microradiography of Artificial Carious Enamel Lesions Induced by Different Demineralising Solutions and Gels. *Caries Res.* 2009;43(6):474-83.
15. Bengel WM. Digital photography and the assessment of therapeutic results after bleaching procedures. *J Esthet Restor Dent.* 2003;15 Suppl 1:S21-32.
16. Johnston WM. Color measurement in dentistry. *J Dent.* 2009;37 Suppl 1:e2-6. doi: 10.1016.
17. Ionta FQ; Mendonça FL; Oliveira GC; Alencar CRB; Honório HM; Magalhães AC; Rios D. In vitro assessment of artificial saliva formulations on initial enamel erosion remineralization. *J Dent.* 2014 Feb;42(2):175-9.
18. Chu SJ, Trushkowsky RD, Paravina RD. Dental color matching instruments and systems. Review of clinical and research aspects. *J Dent.* 2010;38 Suppl 2:e2-16.

19. Paul S; Peter A; Pietrobon N; Hämmerle. Visual and spectrophotometric shade analysis of human teeth. *J Dent Res*. 2002 Aug;81(8):578-82.
20. Fonseca RB, Haiter-Neto F, Carlo HL, Soares CJ, Sinhorette MA, Puppim-Rontani RM, Correr-Sobrinho L. Radiodensity and hardness of enamel and dentin of human and bovine teeth, varying bovine teeth age. *Arch Oral Biol*. 2008 Nov; 53(11):1023-9.
21. Featherstone JDB, Mellberg JR. Relative rates of progress of artificial carious lesions in bovine, ovine and human enamel. *Caries Res*. 1981; 15:109–114.
22. Wee AG, Lindsey DT, Kuo S, Johnston WM. Color accuracy of commercial digital cameras for use in dentistry. *Dent Mater*. 2006 Jun;22(6):553-9.
23. Yetkiner E; Wegehaupt F; Wiegand A; Attin R; Attin T. Colour improvement and stability of white spot lesions following infiltration, micro-abrasion, or fluoride treatments in vitro. *Eur J Orthod*. 2014 Oct;36(5):595-602.
24. 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 Jul-Aug;39(4):433-40.
25. Cohen-Carneiro F; Pascareli AM; Christino MRC; Vale HF; Pontes DG. Color stability of carious incipient lesions located in enamel and treated with resin infiltration or remineralization. *Int J Paediatr Dent*. 2014 Jul;24(4):277-85.
26. Pontes DG, Correa KM, Cohen-Carneiro F. Re-establishing esthetics of fluorosis-stained teeth using enamel microabrasion and dental bleaching techniques. *Eur J Esthet Dent*. 2012 Summer;7(2):130-7.

27. Fragoso LSM; Lima DANL; de Alexandre RS; Bertoldo CES; Aguiar FHB; Lovadino JR. Evaluation of physical properties of enamel after microabrasion, polishing and storage in artificial saliva. *Biomed Mater.* 2011 Jun;6(3):035001.
28. Rodrigues MC; Mondelli RFL; Oliveira GU; Franco EB; Baseggio W; Wang L. Minimal alterations on the enamel surface by microabrasion: in vitro roughness and wear assessments. *J Appl Oral Sci.* 2013 Mar-Apr;21(2):112-7.
29. Nahsan FPS; Silva LM; Baseggio W; Franco EB; Francisconi PAS; Mondelli RFL; Wang L. Conservative approach for a clinical resolution of enamel white spot lesions. *Quintessence Int.* 2011 May;42(5):423-6.
30. Senestraro SV; Crowe JJ; Wang M; Vo A; Huang G; Ferracane J ; Covell Jr DA. Minimally invasive resin infiltration of arrested white-spot lesions. *Caries Res.* 2012;46(6):544-8.
31. Torres CRG; Borges AB. Color masking of developmental enamel defects: a case series. *Oper Dent.* 2014 Aug 19.

## ANEXOS

### NORMAS DA REVISTA

#### *1 ESCOPO*

O periódico Journal of Applied Oral Science tem como missão a divulgação dos avanços científicos e tecnológicos conquistados pela comunidade odontológica, respeitando os indicadores de qualidade, a fim de que seja assegurada a sua aceitabilidade junto à comunidade de pesquisadores da área em nível local, regional, nacional e internacional. Tem como objetivo principal publicar resultados de pesquisas originais e, a convite do Editor-Chefe, casos clínicos e revisões no campo da Odontologia e áreas correlatas.

#### *2 DAS NORMAS GERAIS*

2.1 Os trabalhos enviados para publicação devem ser inéditos, não sendo permitida a sua submissão simultânea em outro periódico, seja este de âmbito nacional ou internacional. O Journal of Applied Oral Science reserva todo o direito autoral dos trabalhos publicados, inclusive tradução, permitindo, entretanto, a sua posterior reprodução como transcrição com devida citação de fonte.

2.2 Só serão recebidos para publicação, trabalhos redigidos em inglês, ficando o conteúdo dos textos, das citações e das referências sob inteira responsabilidade dos autores.

2.3 O Journal of Applied Oral Science tem o direito de submeter todos os manuscritos ao Corpo Editorial, o qual está completamente autorizado a determinar a conveniência de sua

aceitação, ou devolvê-los aos autores com sugestões e modificações no texto e/ou para adaptação às regras editoriais da revista. Neste caso, o manuscrito será reavaliado pelo Editor-Chefe e Corpo Editorial.

2.4 O Journal of Applied Oral Science recebe revisões de literatura e relatos de casos clínicos apenas mediante convite do Editor-Chefe.

2.5 Os conceitos afirmados nos trabalhos publicados são de inteira responsabilidade dos autores, não refletindo obrigatoriamente a opinião do Editor-Chefe ou Corpo Editorial.

2.6 As datas do recebimento do original e da aceitação do artigo constarão quando da publicação.

2.7 Cada autor correspondente receberá um fascículo da revista no qual seu trabalho foi publicado. Exemplares adicionais, se solicitados, serão fornecidos, sendo-lhes levado a débito o respectivo acréscimo.

2.8 Dependendo da disponibilidade dos recursos financeiros do Journal of Applied Oral Science ou dos autores, ilustrações coloridas serão publicadas a critério do Editor-Chefe.

### *3 CRITÉRIOS DE ARBITRAGEM*

3.1 Revisão técnica: os trabalhos serão avaliados primeiramente quanto ao cumprimento das normas de publicação e documentação exigida na submissão dos manuscritos. Se não de acordo às instruções serão devolvidos aos autores para as devidas adequações antes mesmo de serem submetidos à avaliação pelos Editores Associados e revisores.



3.2 Pré-Análise: os manuscritos aprovados na revisão técnica serão submetidos aos Editores Associados para apreciação quanto à adequação ao escopo da revista. Caso o manuscrito não esteja dentro dos parâmetros esperados será devolvido ao autor correspondente pelo Editor-Chefe.

3.3 Análise de mérito e conteúdo: os artigos aprovados pelos Editores Associados serão avaliados quanto ao mérito e método científico por no mínimo dois relatores ad hoc de unidades distintas à de origem do trabalho, além do Editor-Chefe. O Editor-Chefe decidirá sobre a aceitação do manuscrito. Quando necessária revisão do original, o manuscrito será devolvido ao autor correspondente para modificação. Uma versão revisada com as alterações efetuadas deverá ser ressubmetida pelos autores, que será reavaliada pelo Editor-Chefe, Editores Associados e revisores conforme a necessidade.

3.4 Após aprovação quanto ao mérito científico, os trabalhos serão submetidos à revisão final, feita por profissional autônomo indicado pela revista. O pagamento deste serviço ficará sob a responsabilidade do(s) autor(es), e os procedimentos necessários, o valor do serviço e a forma de pagamento diretamente ao profissional serão encaminhados ao autor correspondente. Nos casos de inadequação os trabalhos serão encaminhados para os autores para revisão.

3.5 Tanto os avaliadores quanto os autores, durante todo o processo de tramitação dos artigos, não são identificados pela outra parte.

3.6 Os conceitos emitidos nos trabalhos publicados serão de responsabilidade exclusiva dos autores, não refletindo obrigatoriamente a opinião do Editor-Chefe ou Corpo Editorial.

## *4 DA CORREÇÃO DAS PROVAS TIPOGRÁFICAS*

4.1 A prova tipográfica será enviada ao autor correspondente por meio de correio eletrônico em formato PDF para aprovação final.

4.2 O autor dispõe de um prazo de 72 horas para correção e devolução do original devidamente revisado, se necessário.

4.3 Se não houver retorno da prova em 72 horas, o Editor-Chefe considerará como final a versão sem alterações e não serão permitidas maiores modificações. Apenas pequenas modificações, correções de ortografia e verificação das ilustrações serão aceitas. Modificações extensas implicarão na reapreciação pelos assessores e atraso na publicação do trabalho.

4.4 A inclusão de novos autores não é permitida nesta fase do processo de publicação.

## *FORMA E PREPARAÇÃO DE MANUSCRITOS*

### *1 APRESENTAÇÃO DO MANUSCRITO*

#### *1.1 Estrutura do manuscrito*

Página de rosto (deverá ser submetida como arquivo suplementar pelo sistema de submissão online da revista) que deverá conter apenas:

- O título do manuscrito em inglês.
- Os nomes dos autores na ordem direta seguido da sua principal titulação e afiliação institucional em inglês.
- Endereço completo do autor correspondente, a quem todas as correspondências devem ser endereçadas, incluindo telefone e fax bem como endereço de e-mail.

#### *1.2 Texto*

- O artigo deverá ser previamente traduzido ou revisado por empresa ou profissional autônomo que assegurem a qualidade do vernáculo. Os custos desse serviço ficarão a cargo dos autores do artigo. Autores que tenham a língua inglesa como nativa deverão apresentar declaração na qual se responsabilizam pela redação.
- Título e subtítulo, se necessário, do trabalho em inglês;
- Resumo: deverá incluir o máximo de 300 palavras, ressaltando-se no texto uma pequena introdução, objetivo, material e métodos, resultados e conclusões.
- Palavras-chave: (correspondem às palavras ou expressões que identificam o conteúdo do artigo). Para determinação das palavras-chave os autores deverão consultar a lista de assuntos do "Índex Medicus" e os Descritores em Ciências da Saúde - DeCS (consulta eletrônica pelo endereço: <http://www.decs.bvs.br/>). Deve-se usar ponto final para separar as palavras-chave, que devem ter a primeira letra da primeira palavra em letra maiúscula. Ex: Dental implants. Fixed prosthesis. Photoelasticity. Passive fit.
- Introdução: resumo do raciocínio e a proposta do estudo, citando somente referências pertinentes. Estabelecer a hipótese do trabalho.
- Material e Métodos: o material e os métodos são apresentados com detalhes suficientes para permitir a confirmação das observações. Incluir cidade, estado e país de todos os fabricantes depois da primeira menção dos produtos, reagentes ou equipamentos. Métodos publicados devem ser referenciados e discutidos brevemente, exceto se modificações tenham sido feitas. Indicar os métodos estatísticos utilizados, se aplicável. Consultar o item 3 para princípios éticos e registro de ensaios clínicos.
- Resultados: apresenta os resultados em uma sequência lógica no texto, com tabelas e ilustrações. Não repetir no texto todos os dados das tabelas e ilustrações, enfatizando somente as observações importantes. Utilizar o mínimo de tabelas e ilustrações possíveis.

- Discussão: enfatizar os aspectos novos e importantes do estudo e as conclusões resultantes. Não repetir em detalhes dados ou informações citadas na introdução ou resultados. Relatar observações de outros estudos relevantes e apontar as implicações de seus achados e suas limitações.
- Conclusão(ões): (quando houver).
- Agradecimentos (quando houver) - agradeça a pessoas que tenham contribuído de maneira significativa para o estudo. Especifique auxílios financeiros citando o nome da organização de apoio de fomento e o número do processo.
- Referências (ver item 2.3)

## *2 NORMALIZAÇÃO TÉCNICA*

O manuscrito deve ser digitado com: espaçamento de 1,5, fonte Arial, tamanho 11, 3 cm de margem de cada um dos lados, papel A4, perfazendo um total de, no máximo, 15 páginas, incluindo ilustrações (gráficos, fotografias, tabelas etc). Os autores devem manter uma cópia do manuscrito para eventuais solicitações.

### 2.1 Ilustrações e Tabelas

2.1.1 As ilustrações (fotografias, gráficos, desenhos, quadros etc.), serão consideradas no texto como figuras, sendo limitadas ao mínimo indispensáveis e devem ser adicionadas em arquivos separados, numeradas consecutivamente em algarismos arábicos segundo a ordem em que aparecem no texto.

2.1.2 As fotografias deverão ser encaminhadas em cores originais, digitalizadas em formato .tif, ou .jpg, com no mínimo 300 dpi de resolução e 10 cm de largura. Essas fotos deverão estar em arquivos separados e não inseridas no texto do Word.

2.1.3 As legendas correspondentes deverão ser claras, concisas e localizadas ao final do trabalho em forma de lista separada e precedidas da numeração correspondente.

2.1.4 As tabelas deverão ser logicamente organizadas, numeradas consecutivamente em algarismos arábicos. A legenda será colocada na parte superior das mesmas. As tabelas deverão ser abertas nas laterais direita e esquerda. As tabelas deverão ser enviadas em formato .xls.

2.1.5 As notas de rodapé serão indicadas por asteriscos e restritas ao mínimo indispensável.

## 2.2 Citação de autores

A citação dos autores no texto poderá ser feita de duas maneiras:

1) Somente numérica: "... and interfere with the bacterial system and tissue system<sup>3,4,7-10</sup>". As referências devem ser citadas em ordem crescente no parágrafo.

2) ou alfanumérica:

- Um autor: Silva<sup>23</sup> (1986)
- Dois autores: Silva and Carvalho<sup>25</sup> (1987)
- Três autores: Ferreira, Silva and Martins<sup>27</sup> (1997)
- Mais que três autores: Silva, et al.<sup>28</sup> (1998)
- Caracteres de pontuação tal como pontos e vírgulas devem ser colocados depois da citação numérica dos autores. Ex: Ferreira<sup>38</sup>.

## 2.3 Referências

As Referências deverão obedecer aos requisitos "Uniform requirements for manuscripts submitted to Biomedical Journals - Vancouver", para a submissão de manuscritos a revistas biomédicas - disponível no seguinte endereço eletrônico:

[http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform\\_requirements.html](http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html).

2.3.1 Toda referência deverá ser citada no texto. Elas devem ser ordenadas alfabeticamente pelo sobrenome do autor e numeradas em ordem crescente. A ordem de citação no texto obedecerá a esta numeração. As abreviaturas dos títulos dos periódicos

internacionais citados deverão estar de acordo com o Index Medicus/ MEDLINE.

2.3.2 Não incluir comunicações pessoais e materiais bibliográficos sem data de publicação na lista de referências.

2.3.3 Teses, dissertações, monografias e resumos não serão aceitos como referências.

2.3.4 Listar os nomes dos 6 primeiros autores do trabalho; excedendo este número, os 6 primeiros autores do trabalho devem ser citados, seguidos pela expressão ", et al.", que deve ser seguida por ponto e não escrita em itálico. Ex: Uhl, et al.

2.3.5 Não ultrapassar a citação de 30 referências, exceto para artigos de revisão de literatura a convite do Editor-Chefe.