



CATÓLICA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

LISBOA · PORTO · VISEU

AVALIAÇÃO DA REVERSÃO DE PIGMENTAÇÃO EM
LESÕES HIPOPLÁSICAS DE ESMALTE PREVIAMENTE
TRATADAS COM INFILTRAÇÃO DE RESINA (ICON®)

Dissertação apresentada à Universidade Católica Portuguesa para obtenção do
grau de Mestre em Medicina Dentária

Por:

Inês Borges Pina Tavares Santos

Viseu, 2017/2018



CATÓLICA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

LISBOA · PORTO · VISEU

AVALIAÇÃO DA REVERSÃO DE PIGMENTAÇÃO EM
LESÕES HIPOPLÁSICAS DE ESMALTE PREVIAMENTE
TRATADAS COM INFILTRAÇÃO DE RESINA (ICON®)

Dissertação apresentada à Universidade Católica Portuguesa para obtenção do
grau de Mestre em Medicina Dentária

Orientador: Prof.^a Doutora Teresa Oliveira (FMDUP)

Coorientador: Mestre Carlos Ferreira de Almeida

Por:

Inês Borges Pina Tavares Santos

Viseu, 2017/2018



" Happiness can be found even in the darkest of times. If one only remembers to turn on the light."

J.K. Rowling



Agradecimentos

Aos meus pais,

Por serem modelos de coragem, pelo seu apoio incondicional, incentivo, amizade, carinho e muita paciência e por toda a ajuda na superação dos obstáculos que foram surgindo nesta importante etapa. Obrigada por estarem sempre presentes e tornarem tudo isto possível.

Ao meu Miguelito,

Por ser sempre o melhor manito do mundo, que me atura, que me faz sempre sorrir, que sempre me apoia, mas acima de tudo, por sempre estar do meu lado, em todos os momentos.

À minha família,

Por toda a ajuda, por terem estado sempre ao meu lado ao longo deste percurso e por nunca duvidarem de mim.

Carol, Mel, Tita, Couto e Bruno,

Os de sempre e para sempre... Foram o melhor que o tempo de faculdade me deu. Crescemos e aprendemos juntos, partilhando tantos momentos inesquecíveis, sempre com muita preocupação, carinho, apoio, sempre do meu lado e uma amizade para a vida.

Ao Gustavo,

Por todo o carinho, dedicação, muita paciência e por nunca me deixar desistir. E claro, pelas suas fotografias e pela preciosa ajuda, que tornaram todo este projeto possível.



Ao meu Coorientador, Mestre Carlos Almeida,

Pela orientação exemplar prestada, mas acima de tudo, pelo seu incentivo, generosidade, disponibilidade permanente e apoio que sempre demonstrou, contribuindo assim para enriquecer, passo a passo, todas as etapas deste percurso.

À minha Orientadora, Prof^ª. Doutora Maria Teresa de Carvalho,

Por aceitar participar neste longo e exigente processo.

À VOCO e DMG,

Por toda a disponibilidade e fornecimento dos materiais dentários necessários.



Lista de Abreviaturas

ADA - American Dental Association

CIE/Lab - Commission Internationale L’Eclairage ($L^*a^*b^*$)

EUA - Estados Unidos da América

g - Grama

ICON - Produto de Infiltração de resina da marca DMG, Alemanha

IR - Infiltração de resina

L - Litro

LMB - Lesão de Mancha Branca

mm - Milímetro

rpm - Rotações por minuto

Re-ICON – Retratamento com ICON

TEGDMA - Trietilenoglicol Dimetacrilato

Δa^* - Variação no eixo vermelho-verde – escala CIE/Lab

Δb^* - Variação no eixo amarelo-azul – escala CIE/Lab

ΔL^* - Variação da luminosidade – escala CIE/Lab

ΔE - Variação total da cor – escala CIE/Lab

μm - Micrómetro



Índice Geral

Agradecimentos.....	VII
Lista de Abreviaturas.....	IX
Resumo.....	XVII
Abstract.....	XIX
Introdução.....	3
Objetivos.....	13
Materiais e Métodos	17
1. Desenho do estudo	17
2. Preparação dos Espécimes	19
3. Desmineralização dos Espécimes	19
4. Protocolo de Infiltração de resina.....	19
5. Protocolo de Pigmentação	21
6. Grupos de tratamento das LMB	21
7. Protocolo de Pigmentação	23
8. Avaliação da cor	23
9. Análise estatística.....	24
Resultados.....	29
1ª Parte – Variação de Cor Prévia aos Tratamentos em Estudo	29
a. Variação de Cor – Formação de LMB vs Cor Inicial dos Dentes.	29
b. Variação de Cor – Aplicação Inicial de ICON vs Formação de LMB.....	30
c. Variação de Cor – Pigmentação Inicial vs Aplicação Inicial de ICON.	32
2ª Parte – Análise das Variações de Cor após a Aplicação do Tratamento em Estudo (Branqueamento, Retratamento com ICON ou Controlo).....	34
ΔL^* - Variação da Luminosidade	34
Δa^* - Variação do eixo vermelho/verde	35
Δb^* - Variação do eixo amarelo/azul	37
ΔE - Variação global de Cor	39



3ª Parte – Análise das Variações de Cor durante protocolo de pigmentação a Aplicação do Tratamento em Estudo	41
Resultados Globais aos 15 dias	41
Resultados Globais aos 30 dias	43
Discussão	47
Varição de Cor Prévia aos Tratamentos em Estudo.....	50
2. Varição de Cor – Aplicação Inicial de ICON vs Formação de LMB.....	50
3. Varição de Cor – Pigmentação Inicial vs Aplicação Inicial de ICON.....	51
Análise das Variações de Cor após a Aplicação do Tratamento em Estudo (Branqueamento, Retratamento com ICON ou Controlo).....	52
Conclusão.....	65
Referências Bibliográficas.....	69



Índice de Figuras

Figura 1: Desenho do Estudo.....	18
Figura 2: Protocolo de Infiltração de Resina.....	20
Figura 3: Protocolo de Branqueamento Dentário	22
Figura 4: Leitura de cor, utilizando o espectrofotômetro VITA Easyshade Compact® .	23



Índice de Gráficos

Gráfico 1: Valores médios da coordenada L^* , a^* , b^* entre o início da experiência e a formação de LMB	30
Gráfico 2: Valores médios da coordenada L^* , a^* , b^* entre o início da experiência e a aplicação inicial de ICON	31
Gráfico 3: Valores médios da coordenada L^* , a^* , b^* entre o início da experiência e a 1ª pigmentação	32
Gráfico 4: Valores médios do ΔL^* entre os grupos após o tratamento.....	35
Gráfico 5: Valores médios do Δa^* entre os grupos, após o tratamento.....	36
Gráfico 6: Valores médios do Δb^* entre os grupos após o tratamento.....	38
Gráfico 7: Valores médios do ΔE entre os grupos após o tratamento.....	39
Gráfico 8: Resultados estatísticos e comparações múltiplas após 15 dias de pigmentação	42
Gráfico 9: Resultados estatísticos e comparações múltiplas após 30 dias de pigmentação	44



Índice de Tabelas

Tabela 1: Valores médios, desvio padrão e valor de p de ΔL^* , Δa^* , Δb^* e ΔE entre a criação das LMB e o início do estudo	29
Tabela 2: Valores médios, desvio padrão e valor de p de ΔL^* , Δa^* , Δb^* e ΔE entre a Infiltração de resina – sistema ICON e a criação das LMB.....	31
Tabela 3: Valores médios, desvio padrão e valor de p de ΔL^* , Δa^* , Δb^* e ΔE entre pigmentação inicial e a Infiltração de resina – sistema ICON inicial.....	32
Tabela 4: Valores médios e desvio padrão de ΔL^*	34
Tabela 5: Valores estatísticos de ΔL^* de todos os grupos em conjunto e entre grupos	34
Tabela 6: Valores médios e desvio padrão de Δa^*	35
Tabela 7: Valores estatísticos de ΔL^* de todos os grupos em conjunto e entre grupos	37
Tabela 8: Valores médios e desvio padrão de Δb^*	37
Tabela 9: Valores estatísticos de Δb^* de todos os grupos em conjunto e entre grupos	38
Tabela 10: Valores médios e desvio padrão de ΔE	39
Tabela 11: Valores estatísticos de ΔE de todos os grupos em conjunto e entre grupos	40
Tabela 12: Valores médios e desvio padrão após 15 dias de pigmentação.....	41
Tabela 13: Resultados estatísticos e comparações múltiplas após 15 dias de pigmentação	42
Tabela 14: Valores médios e desvio padrão após 30 dias de pigmentação.....	43
Tabela 15: Resultados estatísticos e comparações múltiplas após 30 dias de pigmentação	44
Tabela 16: Relação dos materiais utilizados com indicação de origem, lote e validade	80



Resumo

Introdução: A infiltração de resina, registada como ICON® (DMG, Hamburgo, Alemanha), permite o preenchimento, reforço, estabilização e melhoria da estética de lesões de mancha branca (LMB), sem sacrifício da estrutura dentária sã. A incorporação de pigmentos compromete a estética, podendo ser revertida com um retratamento com infiltração de resina ou um branqueamento. Não existe evidência que compare os tratamentos.

Objetivos: Avaliar o método mais eficaz de reversão de lesões pigmentadas previamente tratadas com ICON (retratamento com infiltração de resina ou branqueamento) e verificar a estabilidade da cor, ao longo do tempo, destas lesões quando sujeitas a pigmentação.

Materiais e Métodos: Numa amostra de setenta e cinco dentes bovinos (n=75), foram criadas artificialmente LMB. Aplicou-se a infiltração de resina (ICON®, DMG, Hamburgo, Alemanha) e os espécimes foram imersos numa solução de pigmentação. Dividiu-se a amostra em três grupos de tratamento (n=25): infiltração de resina (ICON®, DGM, Hamburgo, Alemanha); controlo e branqueamento (Perfect Bleach® peróxido de carbamida a 10%, VOCO, Alemanha). Os espécimes foram novamente sujeitos a pigmentação, sendo a sua cor avaliada em sete momentos, utilizando um espectrofotómetro.

Resultados: Entre o início e o tratamento imediato, o tratamento que apresentou maior variação de cor foi o branqueamento, seguido do re-ICON e controlo ($p \leq 0.05$). Verificam-se diferenças significativas entre grupos no ΔE no período decorrido desde o tratamento imediato até aos 30 dias de pigmentação.

Discussão: Os resultados obtidos demonstram que ambos os tratamentos permitem reverter as alterações de cor e de pigmentação. O branqueamento possui melhores iniciais, contudo, a longo prazo, a pigmentação aumenta mais rapidamente face ao re-ICON, aos 15 dias de pigmentação. Ao fim de 30 dias de pigmentação, o re-ICON apresenta maior suscetibilidade à pigmentação.

Conclusão: As LMB tratadas previamente com ICON são suscetíveis à pigmentação, sofrendo uma alteração de cor considerável. A reversão da pigmentação com branqueamento ou retratamento com ICON permitem uma melhoria colorimétrica destas lesões.



Palavras-chave: Lesão de Mancha Branca; Infiltração de resina; ICON; Estabilidade da cor; Branqueamento Dentário



Abstract

Introduction: The resin infiltration, registered as ICON® (DMG, Hamburg, Germany), foments the filling, reinforcement, demineralized enamel stabilization and improvement of the appearance of the lesion, without sacrificing the healthy dental structure. The incorporation of pigments compromises the aesthetics and can be reversed with a re-treatment or a bleaching. There is no evidence comparing treatments.

Objectives: To evaluate the most effective method of the reversion of pigmented WSL previously treated with ICON (re-treatment with ICON or bleaching) and to verify the stability of color, over time, when submitted to pigmentation.

Materials and Methods: In a sample of bovine teeth ($n = 75$), WSL were artificially created. Resin Infiltration (ICON®, DMG, Hamburg, Germany) was applied and the specimens were immersed in a pigmentating solution. The sample was divided into three treatment groups ($n = 25$): resin infiltration (ICON®, DMG, Hamburg, Germany); control and bleaching (Perfect Bleach®, carbamide peroxide at 10%, VOCO, Germany). The specimens were again subjected to pigmentation, and their color was evaluated in seven moments, using a spectrophotometer.

Results: Between the beginning and the immediate treatment, the treatment that presented the greatest color variation was bleaching, followed by re-ICON and control ($p \leq 0.05$). There were significant differences between groups in ΔE in the period from immediate treatment to 30 days of pigmentation.

Discussion: The results show that both treatments allow reversing color and pigmentation variations. Bleaching has better initials results, but in long-term, the pigmentation increases more rapidly compared to ICON re-treatment.

Conclusion: WSL previously treated with ICON are susceptible to pigmentation, undergoing a considerable color change. The reversal of the pigmentation with bleaching or retreatment with ICON allows colorimetric improvement of these lesions.

Key-words: White Spot Lesion; Resin Infiltration; ICON; Colour Stability; Teeth Whitening



Introdução



Introdução

A cárie dentária apresenta uma etiologia multifatorial, resultando da interação de fatores do hospedeiro, da dieta, microbianos e do tempo (1). Os fatores etiológicos determinantes para o seu desenvolvimento podem incluir uma higiene oral inadequada, dieta rica em hidratos de carbono, hipofunção salivar, acumulação de biofilme bacteriano, a utilização de bandas ou *brackets* ortodônticos, entre outros (2). Com a manutenção destes fatores ao longo do tempo, verifica-se uma acumulação de placa bacteriana na superfície dentária, caracterizada principalmente pela presença de elevados níveis de bactérias cariogênicas, como *Streptococcus mutans* e *Lactobacilli*, o que provoca um aumento da difusão dos ácidos e a alteração do pH da cavidade oral (3). Consequentemente o equilíbrio do processo dinâmico e contínuo de episódios de desmineralização e episódios de remineralização é quebrado, iniciando-se assim a desmineralização da camada superficial do esmalte (4, 5).

A lesão de mancha branca (LMB) constitui a primeira manifestação clínica da doença de cárie, na qual o processo de desmineralização do esmalte sobrepõe o processo de remineralização (6). Fejerskov *et al.* (7) define a LMB como “o primeiro sinal de lesão de cárie no esmalte possível de ser detetado a olho nu”. Estas lesões incluem três formas distintas: lesões de desenvolvimento do esmalte, como hipoplasia de esmalte ou fluorose; áreas localizadas de desmineralização/cáries em pacientes não ortodônticos e as áreas localizadas de desmineralização/cáries relacionadas com aparelhos ortodônticos (3).

Clinicamente, a LMB apresenta-se como uma lesão não cavitada, sem invasão bacteriana, com aparência opaca, calcária e esbranquiçada (8). Apesar de apresentar uma superfície de esmalte aparentemente intacta, caracteriza-se por uma desmineralização e, consequentemente, perda de matéria mineral no seu interior, por um aumento de porosidade e um aumento dos espaços intercristalinos do esmalte, facilitando a difusão dos produtos metabólicos bacterianos (1, 4).

A sua localização mais frequente são os locais de difícil higienização, como sulcos, fissuras, superfícies interproximais e ao redor de aplicações *brackets*/bandas ortodônticas, devido à acumulação prolongada e aumentada de placa bacteriana (9).

O esmalte é composto maioritariamente por hidroxiapatite (96%) e por uma pequena porção de fluidos orgânicos (4%). A presença desta lesão é resultado da alteração da composição do esmalte, diminuindo significativamente a porção



mineralizada do mesmo. Assim, a hidroxiapatite é substituída por fluidos orgânicos, criando uma hipomineralização de esmalte localizada (10).

Quando estamos perante esmalte íntegro, a luz é transmitida através deste sem modificação da sua trajetória, até ser refletida na junção amelo-dentinária. Devido ao preenchimento das porosidades do esmalte por fluidos orgânicos, passam a existir inúmeros interfaces, com diferentes índices de refração, o que causa o desvio e refração da luz. Desta forma, à medida que a desmineralização ocorre, as porosidades existentes no esmalte vão sendo preenchidas por ar ou água, os quais apresentam um índice de refração de 1.00 e 1.33, respetivamente, inferiores ao índice de refração da hidroxiapatite (1.65). Esta acentuada diferença de índices de refração provoca desvios na trajetória da luz, criando uma zona sobre-iluminada, o que resulta na aparência opaca e esbranquiçada característica da LMB (11). Como resultado, a aparência da LMB é consequência de fenómenos óticos relacionados com a dispersão da luz no interior da lesão, resultando na perda da normal translucidez do esmalte (12).

O primeiro objetivo do tratamento da LMB consiste na estabilização do processo de desmineralização/remineralização da lesão, necessitando sempre de uma melhoria ao nível da higiene oral do indivíduo. A remoção e redução da placa bacteriana, modificação da dieta e estimulação do fluxo salivar são algumas estratégias que cumprem esse objetivo (13). Para auxiliar este processo, estão disponíveis diversos tratamentos, como a aplicação de produtos à base de flúor (pastas, colutórios ou vernizes), utilização de caseína fosfopeptídea - fosfato de cálcio amorfo, microabrasão, restauração com resina composta, ou colocação de facetas ou coroas (2).

A evolução da Dentisteria Operatória e o desenvolvimento de novos materiais permitiu que novas técnicas fossem desenvolvidas com o objetivo de prevenir e inibir o processo de cárie, baseando-se sempre na máxima preservação da estrutura dentária. A dentisteria minimamente invasiva ou não invasiva pretende “um respeito sistemático pelo tecido original”, a qual é conseguida com a remoção de substituição do mínimo tecido dentário possível, devendo ser hoje em dia um guia no tratamento médico-dentário (14, 15).

Adaptando o conceito de Black, que defendia o princípio de “extensão para prevenção”, o tratamento das lesões de cárie passou-se a basear nos conceitos de prevenção, controlo e intervenção minimamente invasiva (16). Este novo conceito necessita de um adequado e precoce diagnóstico da lesão de cárie e dos fatores de risco associados, um tratamento preventivo para inibir a lesão, como a educação do paciente e alteração dos fatores cariogénicos, e um tratamento minimamente invasivo,



o qual inclui restauração da lesão com a remoção de mínimo tecido são possível e a utilização de materiais com estabilidade e resistência ao longo do tempo (15, 17). Este plano de tratamento deve basear-se, pelo menos, em cinco princípios: diagnóstico precoce e adequado das lesões de cárie, utilizando dispositivos de diagnóstico adequados; controlo da lesão através da redução de bactérias cariogénicas, modificação da flora oral e educação do paciente; remineralização de lesões iniciais de cárie; mínima intervenção cirúrgica de lesões de cárie cavitadas; reparação a favor da substituição de restaurações insatisfatórias (18).

Para colmatar a lacuna existente entre tratamento restaurador e preventivo, surgiu recentemente o conceito de Infiltração de resina de LMB. O conceito de infiltração de resina foi desenvolvido no Charité da Universidade de Berlim, através de estudos *in vitro*, estando registado com a marca ICON® (DMG, Hamburgo, Alemanha) (17).

Definido como um tratamento micro-invasivo, tem como objetivos o preenchimento, o reforço e a estabilização do esmalte desmineralizado, sem sacrifício da estrutura dentária sã (15). Representa um tratamento inovador, preenchendo a falha existente entre o tratamento não invasivo e o tratamento minimamente invasivo de lesões iniciais de cárie, retardando a necessidade de uma restauração (19).

Este conceito encontra-se indicado em lesões de cárie ativas, não cavitadas, em superfícies lisas e interproximais e em dentes decíduos e permanentes. Encontra-se indicada em lesões de cárie iniciais, cuja profundidade não exceda o terço externo da dentina, podendo ser utilizada em todos os grupos etários (16).

O princípio da técnica de infiltração de resina com ICON consiste na prevenção da progressão da lesão através da penetração e preenchimento, por forças de capilaridade, dos microporos existentes no esmalte por uma resina (11). A resina, à base de TEGDMA (trietilenoglicol dimetacrilato), deve apresentar algumas propriedades essenciais para o sucesso do tratamento, como apresentar reduzida viscosidade, elevado coeficiente de penetração, ser bacteriostática, não apresentar toxicidade para os tecidos da cavidade oral, ser fotopolimerizável, apresentar resistência química e mecânica e possibilitar uma estética aceitável (6, 17). A difusão das bactérias cariogénicas e dos produtos resultantes do seu metabolismo para o esmalte é inibida, resultando na estabilização do processo de desmineralização, formando-se uma barreira mecânica que priva as bactérias dos nutrientes do biofilme oral (17). Uma infiltração de resina de profundidade de 60 µm é suficiente para inibir a desmineralização do esmalte (6).



Cada *kit* de ICON é constituído por três seringas: *ICON-Etch*, composto por ácido hidroclorídrico a 15%, água, sílica e aditivos; *ICON-Dry*, composto por etanol a 99%; e *ICON-Infiltrant*, composto por TEGDMA, aditivos e agentes iniciadores (20).

Nesta técnica, torna-se necessário tornar a camada superficial da LMB permeável, uma vez que, ao apresentar um elevado conteúdo mineral, a penetração da resina nos microporos encontra-se impossibilitada. Desta forma, é aplicado ácido hidroclorídrico a 15% (*ICON – Etch*) na superfície da lesão, responsável por causar a sua erosão entre 30 a 35 µm, remover o esmalte desmineralizado, tornar a superfície da lesão mais permeável e remover as descolorações superficiais. Posteriormente, é aplicado etanol a 99% (*ICON – Dry*), o qual permite a remoção da água retida nas microporosidades do corpo da lesão e a desidratação da superfície do esmalte, aumentando a eficácia da penetração da resina com monómero hidrofóbico (TEGDMA), de modo a obter uma camada mais homogénea infiltrada pela mesma. O passo seguinte consiste na infiltração da resina (*ICON – Infiltrant*) que, por forças de capilaridade, preenche os espaços intercrystalinos. A resina deve ser aplicada uma segunda vez, de modo a compensar a contração de polimerização da resina, aumentar a resistência ao processo de desmineralização e diminuir a porosidade do esmalte (11, 20). O procedimento é concluído com o polimento da lesão infiltrada, o que aumenta a sua estabilidade, diminui a rugosidade de superfície e a probabilidade de pigmentação e remove a camada superficial de inibição de oxigénio (15, 21).

Apesar de ser uma técnica inicialmente introduzida para impedir a progressão da LMB, pode apresentar um efeito positivo adicional na estética. Como a resina apresenta um índice de refração semelhante ao da hidroxiapatite, 1.52 e 1.65, respetivamente, as características óticas do esmalte afetado pela LMB são alteradas, perdendo a aparência esbranquiçada característica e aproximando-se visualmente do esmalte são (11).

Inúmeras vantagens são apontadas a esta técnica promissora, entre as quais: a estabilização mecânica do esmalte desmineralizado; a preservação do esmalte são adjacente; a oclusão das microporosidades superficiais e das cavidades; a obturação dos poros e áreas de desmineralização profunda; a inibição da progressão da lesão de cárie; a redução do risco de desenvolvimento de cáries secundárias; o possível adiamento da necessidade de restauração; a ausência de risco de sensibilidade pós-operatória e inflamação pulpar; o risco reduzido de gengivite e periodontite; a melhoria da estética quando utilizado em áreas desmineralizadas nas superfícies vestibulares e a elevada aceitação pelo paciente (22).



De salientar ainda que esta técnica não requer preparação dentária, remove uma reduzida quantidade de esmalte (30 a 40 μm), não necessita de anestesia e não altera a anatomia do dente (20, 23).

Apesar dos resultados satisfatórios na inibição da progressão da cárie e na melhoria da estética, esta técnica apresenta algumas limitações. Um isolamento inadequado, lesões de grande profundidade, lesões inativas, lesões cavitadas, polimerização insuficiente ou aplicação de uma incorreta quantidade de resina são algumas das razões que podem comprometer o sucesso da técnica de infiltração de resina (17).

Na estética dentária, a cor desempenha um papel essencial, podendo ser afetada por vários fatores, entre eles a pigmentação intrínseca e/ou pigmentação extrínseca (24). Estas alterações de cor variam na sua etiologia, localização, aparência, gravidade e capacidade de aderência à estrutura dentária (25). A pigmentação intrínseca está relacionada com a incorporação de produtos cromogénicos na dentina e esmalte durante a odontogénese ou após a erupção do dente. Após a sua erupção, o passar do tempo, iatrogenias, tratamento endodôntico radical e necrose pulpar são as principais causas da pigmentação intrínseca. Por outro lado, a pigmentação extrínseca apresenta uma etiologia multifatorial e pode resultar da incorporação de pigmentos do tabaco, de certos alimentos, bebidas, agentes químicos como a clorehexidina, na superfície do dente e principalmente, em áreas do dente onde a higienização é inadequada (12, 25).

O objetivo da técnica de infiltração de resina com ICON consiste também na obtenção de resultados estéticos, não só imediatamente após o tratamento, como também a longo prazo (2). A evidência demonstra que o ICON, por ser uma resina à base de TEGDMA, altamente fluida e com muito pouca carga, pode estar sujeita a um aumento na absorção de água, diminuição das propriedades mecânicas e diminuição da estabilidade de cor conseguida com o tratamento. Desta forma, a alteração de cor desta resina ao longo do tempo pode ser atribuída à absorção de água e de outros fluidos e à acumulação de placa bacteriana e de pigmentos na superfície do esmalte, facilitando a penetração dos mesmos no material restaurador (8, 11).

Assim, para evitar a pigmentação da resina utilizada no tratamento de LMB, a literatura sugere o polimento das lesões, o qual permite o aumento da resistência às diversas pigmentações (8, 11). No entanto, como se trata de uma resina infiltrativa, a pigmentação da mesma pode ocorrer novamente ao longo do tempo. Um novo polimento pode levar a uma perda excessiva de esmalte, sendo necessários novos



tratamentos para a resolução da pigmentação das LMB previamente infiltradas com ICON (11).

O branqueamento dentário representa a opção mais conservadora, simples e efetiva para reverter a pigmentação dentária e melhorar a aparência estética, tanto em dentes vitais como não vitais (26, 27). Apesar de ser um procedimento não invasivo, nas LMB apenas consegue camuflar a lesão, não alterando a sua dimensão ou profundidade (5).

Atualmente, as duas técnicas de branqueamento dentário mais frequentemente utilizadas e com melhores resultados clínicos são: o branqueamento em ambulatório e o branqueamento em consultório (28). A primeira técnica, realizada em casa pelo paciente sob orientação do médico dentista, é a técnica mais utilizada, pela sua facilidade de execução, eficácia, por uma melhor aceitação do paciente e pela estabilidade da cor obtida por longos períodos. É utilizado um agente branqueador, de baixa concentração, sendo aplicado numa moldeira fabricada e usada durante a noite, pelo menos durante duas semanas (25, 29). O branqueamento em consultório, realizado pelo médico dentista, utiliza concentrações mais elevadas de agente branqueador, podendo estar associado à utilização de luz LED ou laser, de modo a acelerar o processo de branqueamento (30). Permite alterações visíveis de cor logo na primeira sessão clínica, no entanto, a estabilidade a longo prazo é menor (28, 30).

A eficácia do branqueamento está dependente de diversas variáveis como o tipo, a concentração, o pH e a quantidade utilizada de agente branqueador, o tempo de aplicação, a técnica utilizada, tamanho dos dentes e, no caso do branqueamento em ambulatório, da cooperação do paciente (28). Apesar das diversas técnicas descritas na literatura para a realização de branqueamento de dentes vitais, todas elas se baseiam na utilização de dois agentes branqueadores: peróxido de hidrogénio (H_2O_2) ou o seu precursor, peróxido de carbamida, em concentrações entre os 3% e os 50% e o 1% e os 45%, respetivamente (25, 30).

Para o branqueamento em ambulatório são adequadas baixas concentrações (entre 10% a 22% para peróxido de carbamida e entre 4% a 8% para peróxido de hidrogénio), durante um período prolongado de tempo. Para branqueamento em consultório, as concentrações de agente branqueador são mais elevadas (25% a 50% de peróxido de hidrogénio), durante um curto período de tempo (25, 28).

Devemos ter em conta que, segundo a diretiva europeia 2011/84/EU e o decreto-lei nº 245/2012, as concentrações máximas aplicáveis em consultório são de 6 e 18%,



respetivamente, para o peróxido de hidrogénio e peróxido de carbamida, estando assim, proibida a utilização de concentrações superiores à acima indicada.

O mecanismo de ação destes agentes branqueadores baseia-se na ação do peróxido de hidrogénio, quando aplicado na superfície do esmalte. No caso do peróxido de carbamida, quando aplicado na superfície, é provocada uma reação química que resulta na libertação de peróxido de hidrogénio. O peróxido de hidrogénio, considerado um agente oxidante, quando aplicado na superfície do dente, difunde-se para o interior do esmalte e dentina. Desta difusão resultam radicais livres muito reativos, água e oxigénio (H_2O+O_2), provocando a oxidação das moléculas cromogénicas causadores da pigmentação do dente, quebrando as suas cadeias longas em cadeias mais pequenas, com menor pigmentação e maior capacidade de difusão (24, 29).

O sucesso do branqueamento dentário encontra-se diretamente relacionado com a capacidade de penetração ou difusão dos agentes branqueadores no esmalte e dentina (31).

No entanto, os resultados estéticos conseguidos com o branqueamento são limitados e, quando usados de uma forma não moderada, causam alguns efeitos indesejáveis, como sensibilidade, desmineralização, diminuição da resistência do esmalte, irritação gengival e alterações dos materiais restauradores (25, 32, 33).

Compreender a forma como um procedimento médico dentário vai-se comportar com o tempo e o contacto com o meio oral, alimentos e flora oral é fundamental para que os profissionais possam traçar planos de tratamento, controlos e assim apoiar os seus pacientes.



Objetivos



Objetivos

O objetivo do presente estudo de investigação é avaliar o método mais eficaz de reversão de lesões pigmentadas previamente tratadas com ICON: retratamento com infiltração de resina ou branqueamento dentário.

Pretendemos ainda avaliar a estabilidade da cor, ao longo do tempo, das LMB retratadas com ICON e sujeitas a branqueamento, quando sujeitas a pigmentação.

As nossas hipóteses nulas são que, independentemente do tratamento aplicado, não existem diferenças significativas entre os métodos propostos (retratamento com ICON ou branqueamento).

Por outro lado, a hipótese nula de que não existem diferenças de cor ao longo do período de pigmentação após nova intervenção clínica.



Materiais e Métodos



Materiais e Métodos

1. Desenho do estudo

A amostra deste estudo experimental foi constituída por setenta e cinco dentes bovinos (n=75). Na amostra total foram criadas artificialmente LMB, através da exposição da superfície do esmalte a uma solução de desmineralização e, posteriormente, a um tratamento com infiltração de resina (ICON®, DMG, Hamburgo, Alemanha). No final deste processo, todos os espécimes foram imersos numa solução de pigmentação (pigmentação inicial), durante 30 dias.

Os espécimes foram divididos, aleatoriamente, em três grupos de tratamento/estudo (n=25, por grupo): infiltração de resina (ICON®, DGM, Hamburgo, Alemanha); controlo (não sujeitos a tratamento) e branqueamento (Perfect Bleach® peróxido de carbamida 10%, VOCO, GmbH, Alemanha).

Após a realização dos diferentes tratamentos, a amostra total foi novamente imersa na solução de pigmentação (pigmentação final).

A cor de cada espécime foi medida em sete momentos: medição inicial [1]; após a criação das LMB [2]; após tratamento de infiltração de resina [3]; após a pigmentação inicial [4]; após os tratamentos (retratamento com ICON ou branqueamento) [5]; 15 dias após a pigmentação final [6]; 30 dias após a pigmentação final [7].

A figura 1 representa o desenho do estudo.

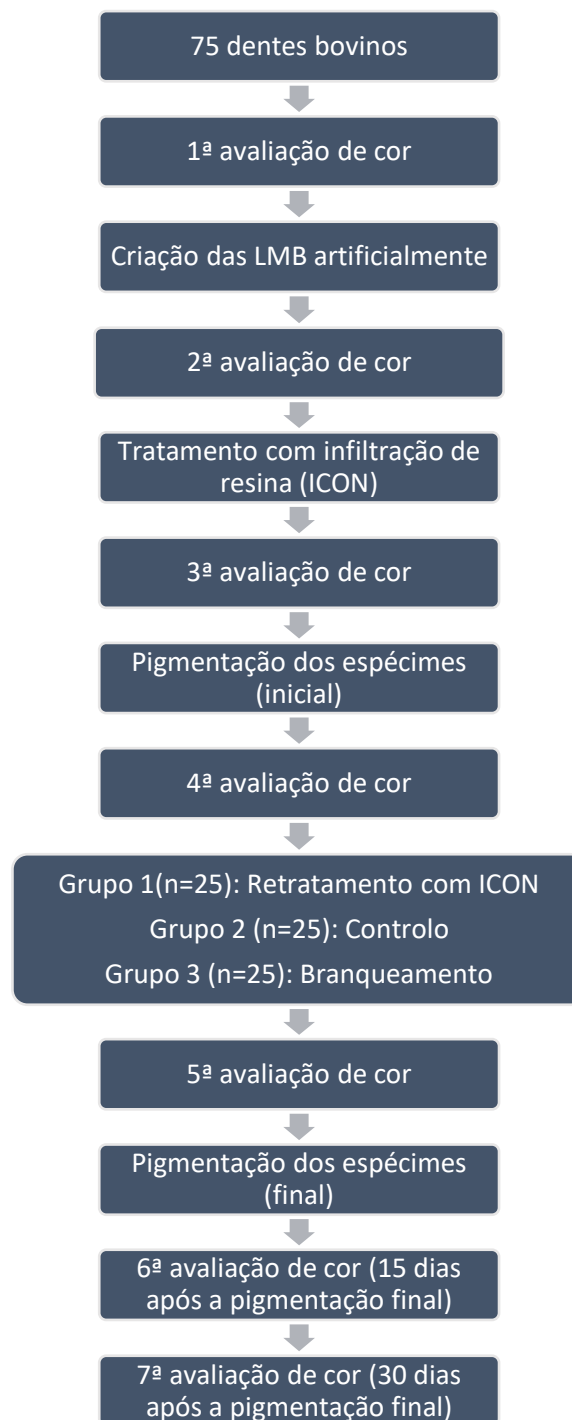


Figura 1: Desenho do Estudo



2. Preparação dos Espécimes

Os setenta e cinco dentes bovinos extraídos (n=75), intactos, foram recolhidos na PEC Nordest com autorização da Direção Geral da Alimentação e Veterinária para a sua utilização em estudos científicos na área de Medicina Dentária. (Anexo1)

Todos os restos de tecido periodontal foram removidos e os dentes limpos e escovados com um instrumento de rotação de baixa intensidade (contra ângulo) e pasta dentífrica (Colgate Total Original®, Colgate-Palmolive, EUA), seguido de lavagem em água corrente, durante 40 segundos. Até ao início do procedimento experimental, todos os espécimes foram armazenados e conservados em água destilada, com 0,4% de azida sódica e pH 7, à temperatura ambiente. Cada espécime foi coberto por duas camadas de verniz ácido-resistente (Color Show Clear Shine®, Maybelline LLC, EUA), deixando uma superfície intacta, com 7x7 mm na superfície vestibular, a superfície de teste, até ao fim do protocolo de desmineralização. Após a desmineralização dos mesmos, foi realizada uma lavagem minuciosa com água destilada e remoção do verniz ácido-resistente com acetona.

Os espécimes foram sempre armazenados em água destilada com 0,4% de azida sódica e pH 7, até ao início do procedimento experimental, entre a criação da LMB e a conclusão dos diferentes tratamentos e entre as diversas medições de cor. Esta solução foi renovada semanalmente.

3. Desmineralização dos Espécimes

De acordo com o protocolo de Buskes *et al.*(34), na amostra total foram criadas artificialmente LMB, através da exposição da superfície do esmalte a uma solução de desmineralização, com a seguinte formulação: solução tampão acídica preparada pela mistura de 5L de água destilada, 2.205 g $\text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$, 2.041 g KH_2PO_4 , 14.3 ml CH_3COOH e 10 M KOH para titulação da solução a pH 4.95.

Os dentes foram mantidos nesta solução durante 15 dias a 37 °C, e em constante agitação de movimento orbital a 35 rpm numa estufa com agitador (ED 53/E2®, WTB Binder, Alemanha).

4. Protocolo de Infiltração de resina

Toda a amostra (n=75) foi sujeita a um tratamento com infiltração de resina (ICON®, DMG, Hamburgo, Alemanha), efetuado de acordo com as instruções do

fabricante (Figura 2). Assim, foi realizada limpeza profilática com escova montada em contra-ângulo com pasta (Perfection Plus® Prophy Paste, Perfection Plus, Reino Unido). Foi realizada a aplicação de *ICON-Etch* - ácido hidroclorídrico a 15% durante 2 minutos. Seguidamente foi removido o ácido com lavagem abundante com água e secagem com jato de ar durante 30 segundos. Este passo foi repetido mais uma vez. Foi realizada a aplicação de *ICON-Dry* - 99% de etanol durante 30 segundos e secagem com ar. Aplicou-se o *ICON-Infiltrant* durante 3 minutos e removeu-se o material em excesso com um rolo de algodão.

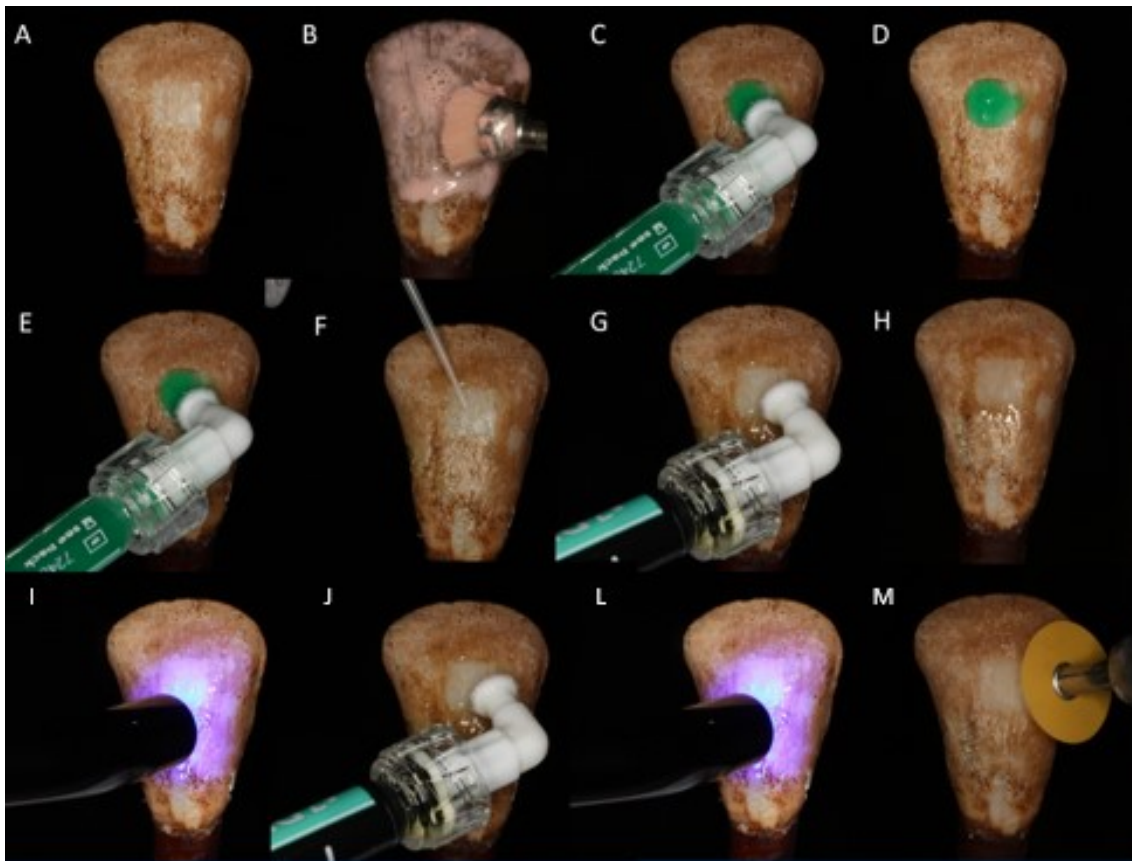


Figura 2: Protocolo de Infiltração de Resina

A: Registro inicial; B: Limpeza profilática; C: Aplicação de *ICON-Etch* (ácido hidroclorídrico a 15%) durante 2 minutos; D: Remoção do material em excesso com um rolo de algodão, lavagem abundante com água e secagem com jato de ar durante 30 segundos; E: Repetição dos passos anteriores; F: Aplicação de *ICON-Dry* (99% de etanol) durante 30 segundos e secagem com ar; G: 1ª Aplicação de *ICON-Infiltrant* durante 3 minutos; H: Remoção do material em excesso com um rolo de algodão; I: Fotopolimerização durante 40 segundos; J: 2ª Aplicação do *ICON-Infiltrant* durante 1 minuto e remoção do material em excesso com um rolo de algodão; L: Fotopolimerização final durante 40 segundos; M: Polimento da superfície vestibular com disco de polimento



Realizou-se a fotopolimerização com fotopolimerizador LED (Woodpecker: 3.7V/1400mAh, China) durante 40 segundos. Esta aplicação foi repetida mais uma vez, conforme o mesmo protocolo. Realizou-se o polimento da superfície vestibular com disco de polimento (Optidisc®, Kerr, Alemanha).

5. Protocolo de Pigmentação

No final do tratamento inicial com Infiltração de resina, todos os espécimes foram imersos numa solução de pigmentação, preparada a partir de 14 g de café torrado moído em 0,5L de água (Delta Lote Chávana®, Delta Cafés, Portugal) e 0,5L de uma bebida carbonatada (Coca-Cola®, Coca-Cola Company, Atlanta, EUA) (35, 36). Esta solução foi renovada diariamente e os espécimes mantidos imersos, continuamente a 37 °C, numa estufa (ED 53/E2®, WTB Binder, Alemanha), durante 30 dias.

6. Grupos de tratamento das LMB

Os espécimes foram divididos, aleatoriamente, em três grupos de tratamento/estudo (n=25, por grupo). As metodologias testadas para a reversão da pigmentação de LMB previamente tratadas com infiltração de resina foram as seguintes:

- Grupo 1/ Retratamento com ICON (n=25), de acordo com o protocolo descrito anteriormente.

Foi realizada a aplicação de *ICON-Etch* - ácido hidrocloreídrico a 15% durante 2 minutos. Seguidamente foi removido o ácido com lavagem abundante com água e secagem com jato de ar durante 30 segundos. Repetiu-se este passo mais uma vez. Foi realizada a aplicação de *ICON-Dry* - 99% de etanol durante 30 segundos e secagem com ar. Aplicou-se o *ICON-Infiltrant* durante 3 minutos e removeu-se o material em excesso com um rolo de algodão. Realizou-se a fotopolimerização com fotopolimerizador LED (Woodpecker: 3.7V/1400mAh, China), durante 40 segundos. Esta aplicação foi repetida mais uma vez conforme o mesmo protocolo. Realizou-se o polimento da superfície vestibular com disco de polimento (Optidisc®, Kerr, Alemanha).

- Grupo 2/ Controlo (n=25): não submetido a nenhum tratamento, apenas mantido numa solução de saliva artificial, de acordo com o protocolo de Gohring *et al.* (37): Carbonato de hidrogénio (22.1 mmol/l), Potássio (16.1 mmol/l), Sódio (14.5 mmol/l), Fosfato de hidrogénio (2.6 mmol/l), Ácido Bórico (0.8 mmol/l), Cálcio (0.7 mmol/l), Tiocianato (0.2 mmol/l); Magnésio (0.2 mmol/l). O pH foi ajustado para 7.0.

- Grupo 3/ Branqueamento - Perfect Bleach® peróxido de carbamida 10%, VOCO, Alemanha (n=25), de acordo com as instruções do fabricante:

Foram realizadas moldeiras com placa termofomável de 1,5mm (Dentalux®, Espanha) com recurso a máquina termofomadora a vácuo (P105-U02®, Ultradent Products INC., USA). O gel branqueador foi colocado nas moldeiras, deixando atuar durante 2 horas, num período de 2 semanas. Após o período de atuação do gel de peróxido de carbamida, a moldeira foi sempre removida e foi realizada a escovagem dos dentes, com escova montada em contra-ângulo e com pasta dentífrica (Sensodyne Repair and Protect®, GlaxoSmithKline, Reino Unido).



Figura 3: Protocolo de Branqueamento Dentário

A: Registo inicial; B: Aplicação do gel branqueador na moldeira; C: Colocação da moldeira no dente; D: Remoção do material em excesso com uma bola de algodão; E: Atuação do gel branqueador (peróxido de carbamida a 10%), durante 2 horas; F: Remoção da moldeira e escovagem com pasta dentífrica; G: Registo final

7. Protocolo de Pigmentação

No final dos tratamentos (infiltração de resina, branqueamento Dentário e controlo), todos os espécimes foram novamente imersos numa solução de pigmentação, preparada a partir de 14 g de café torrado moído em 0,5L de água (Delta Lote Chávana®, Delta Cafés, Portugal) e 0,5L de uma bebida carbonatada (Coca-Cola®, Coca-Cola Company, Atlanta, EUA) (35, 36). Esta solução foi renovada diariamente e os espécimes mantidos imersos, continuamente a 37 °C, numa estufa (ED 53/E2®, WTB Binder, Alemanha), durante 30 dias.

8. Avaliação da cor

No final do processo de pigmentação foi feita a primeira medição de cor (medição de cor inicial). Os espécimes foram colocados em moldeiras de acetato, com um tamanho coincidente com a ponta do espectrofotómetro e com a superfície de teste, de modo a garantir a avaliação da cor de cada dente sempre no mesmo local.

A cor de cada espécime foi avaliada utilizando um Espectrofotómetro (VITA Easyshade Compact®, Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen, Alemanha).



Figura 4: Leitura de cor, utilizando o espectrofotómetro VITA Easyshade Compact®

Após a realização dos diferentes tratamentos e previamente à medição de cor, cada espécime foi sujeito a uma escovagem profilática com um instrumento de rotação de baixa intensidade (contra ângulo) e pasta dentífrica (Colgate Total Original®, Colgate-Palmolive, EUA), durante 20 segundos.

Antes de cada medição de cor, efetuada sempre pelo mesmo examinador, procedeu-se à calibração do espectrofotómetro. A ponta do aparelho foi inserida na superfície de teste, permitindo a medição da cor diretamente sobre a superfície do



dente, sempre no mesmo local e perpendicularmente à superfície de análise. Foram realizadas três medições para cada momento em cada espécime, sendo feita a média das mesmas.

A cor de cada espécime foi medida em sete momentos: medição inicial [1]; após a criação das LMB [2]; após tratamento de infiltração de resina [3]; após a pigmentação inicial [4]; após os tratamentos (retratamento com ICON ou branqueamento) [5]; 15 dias após a pigmentação final [6]; 30 dias após a pigmentação final [7].

O espectrofotômetro avaliou a cor de acordo com o sistema CIE/Lab, Commission Internationale L'Eclairage, registrando as coordenadas espaciais L^* , a^* , b^* .

A coordenada L^* (eixo Z) representa o valor ou luminosidade; varia numa proporção direta, ou seja, quando maior o valor de L^* , mais luminosidade; quanto menor o valor de L^* , menos luminosidade, numa escala de 0 (preto) a 100 (branco).

A coordenada a^* (eixo X) representa o eixo vermelho/verde; a^* positivo indica-nos cores avermelhadas enquanto que a^* negativo indica-nos cores esverdeadas.

A coordenada b^* (eixo Y) representa o eixo amarelo/azul; b^* positivo indica-nos cores amareladas enquanto que b^* negativo indica-nos cores azuladas.

Valores das coordenadas a^* e b^* perto de zero indicam-nos cores neutras (38).

A variação da luminosidade (ΔL^*), variação do eixo vermelho/verde (Δa^*), variação do eixo amarelo/azul (Δb^*) e variação total da cor (ΔE) foram calculadas a partir das equações abaixo descritas, permitindo assim a avaliação da variação da cor em cada um dos grupos de estudo (39):

1. $\Delta L^* = (L^*_{\text{final}} - L^*_{\text{inicial}})$
2. $\Delta a^* = (a^*_{\text{final}} - a^*_{\text{inicial}})$
3. $\Delta b^* = (b^*_{\text{final}} - b^*_{\text{inicial}})$
4. $\Delta E = [(L^*_{\text{final}} - L^*_{\text{inicial}})^2 + (a^*_{\text{final}} - a^*_{\text{inicial}})^2 + (b^*_{\text{final}} - b^*_{\text{inicial}})^2]^{1/2}$

9. Análise estatística

De modo a avaliar a melhoria e a estabilidade da cor dos diferentes grupos, bem como a variação dos eixos L^* , a^* e b^* , recorreremos aos testes estatísticos Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk. Seguidamente, o teste de Kruskal-Wallis foi utilizado para analisar possíveis diferenças entre os grupos, nos grupos onde não existia normalidade.



Na ausência de diferenças, foi aplicado o teste Mann-Whitney, separadamente para todos os grupos, em combinações de dois. Por fim, foi aplicada a correção de Bonferroni. Nos casos em que existia normalidade do conjunto de dados foi aplicada a ANOVA one-way e o teste post-hoc Bonferroni.

Toda a análise estatística foi realizada com recurso ao *software* SPSS (SPSS for Windows, versão 25, SPSS Inc., Chicago IL, USA). Para todos os testes usou-se $\alpha=0,05$ e consideraram-se estatisticamente significativos *p-values* iguais ou inferiores a 0.05 ($p \leq 0.05$).



Resultados



Resultados

Os resultados do presente trabalho de investigação serão apresentados em três partes. Na primeira parte, será feita uma análise sumária às variações de cor através das ΔL^* , Δa^* , Δb^* e ΔE , em três momentos: formação de LMB vs cor inicial dos dentes; tratamento inicial com ICON vs LMB e pigmentação inicial vs tratamento inicial com ICON. Na segunda parte, será feita uma análise das variações de cor após a aplicação do tratamento em estudo, respetivamente, retratamento com ICON, controlo ou branqueamento dentário. Na última parte, serão analisadas a estabilidade da cor e as suas alterações, ao fim de 15 dias e 30 dias de pigmentação.

1ª Parte – Variação de Cor Prévia aos Tratamentos em Estudo

a. Variação de Cor – Formação de LMB vs Cor Inicial dos Dentes.

Após a recolha e higienização dos dentes bovinos, estes foram submetidos ao protocolo de Buskes *et al.* (34), para a criação de LMB. Posteriormente, foi realizada uma leitura de cor dos dentes para obter uma confirmação do sucesso deste protocolo.

Na tabela 1 estão descritos os valores médios e respetivos desvios padrão registados, bem como no gráfico 1.

Tabela 1: Valores médios, desvio padrão e valor de p de ΔL^* , Δa^* , Δb^* e ΔE entre a criação das LMB e o início do estudo

Momento da Avaliação da Cor – Criação de LMB/Início do Estudo			
Coordenada CIE/Lab	Média	Desvio Padrão	Valor de p
ΔL^*	7,67	$\pm 6,58$	$p \leq 0,001$
Δa^*	1,62	$\pm 1,75$	$p \leq 0,001$
Δb^*	-4,39	$\pm 3,05$	$p = 0,003$
ΔE	10,23	$\pm 5,59$	$p \leq 0,001$

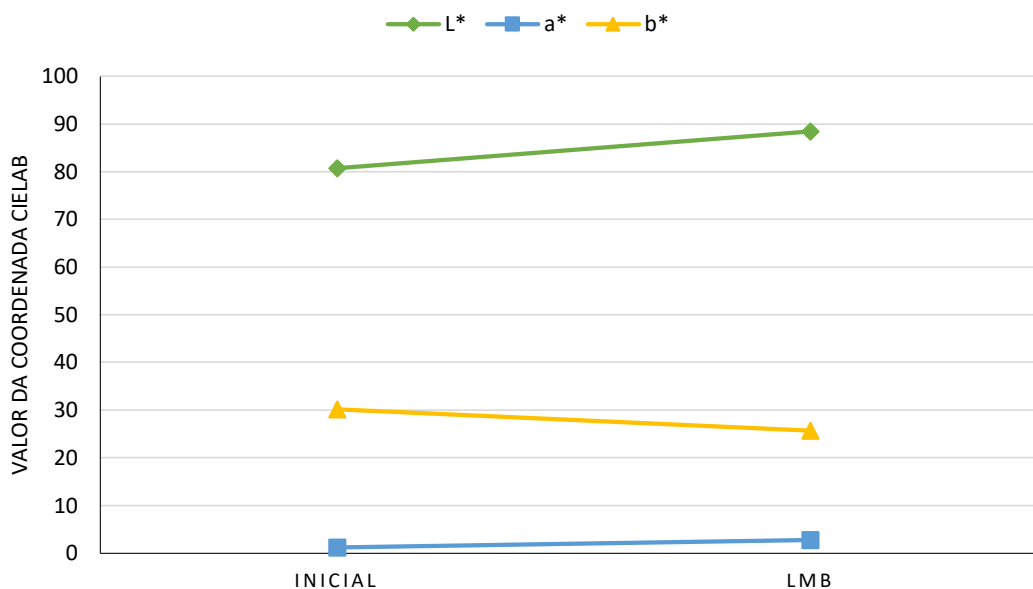


Gráfico 1: Valores médios da coordenada L^* , a^* , b^* entre o início da experiência e a formação de LMB

Ao analisarmos os valores obtidos, podemos perceber que temos uma diminuição do Δb^* - eixo amarelo/azul ($p=0,003$) e um aumento no Δa^* - eixo vermelho/verde e ainda mais demarcado no ΔL^* - luminosidade (em ambos os casos $p \leq 0,001$). Estas variações estão de acordo com o espectável, uma vez que vamos ter uma variação para zonas mais claras e menos amarelas. As variações apresentadas são estatisticamente significativas.

A variação global de cor ΔE apresenta-se com um valor médio de 10,23 ($p \leq 0,001$).

b. Variação de Cor – Aplicação Inicial de ICON vs Formação de LMB.

Após a criação das LMB, foi realizado o protocolo de infiltração de resina com o sistema ICON. Foi realizada uma leitura de cor dos dentes, de modo a avaliar os efeitos desta aplicação.

Na tabela 2 estão descritos os valores médios e respetivos desvios padrão registados, bem como no gráfico 2.



Tabela 2: Valores médios, desvio padrão e valor de p de ΔL^* , Δa^* , Δb^* e ΔE entre a Infiltração de resina – sistema ICON e a criação das LMB

Momento da Avaliação da Cor – Aplicação Inicial de ICON/Criação de LMB			
Coordenada CIE/Lab	Média	Desvio Padrão	Valor de p
ΔL^*	-6,06	$\pm 8,29$	$p=0,001$
Δa^*	-0,06	$\pm 2,77$	$p=0,084$
Δb^*	4,89	$\pm 6,08$	$p\leq 0,001$
ΔE	11,78	$\pm 5,83$	$p\leq 0,001$

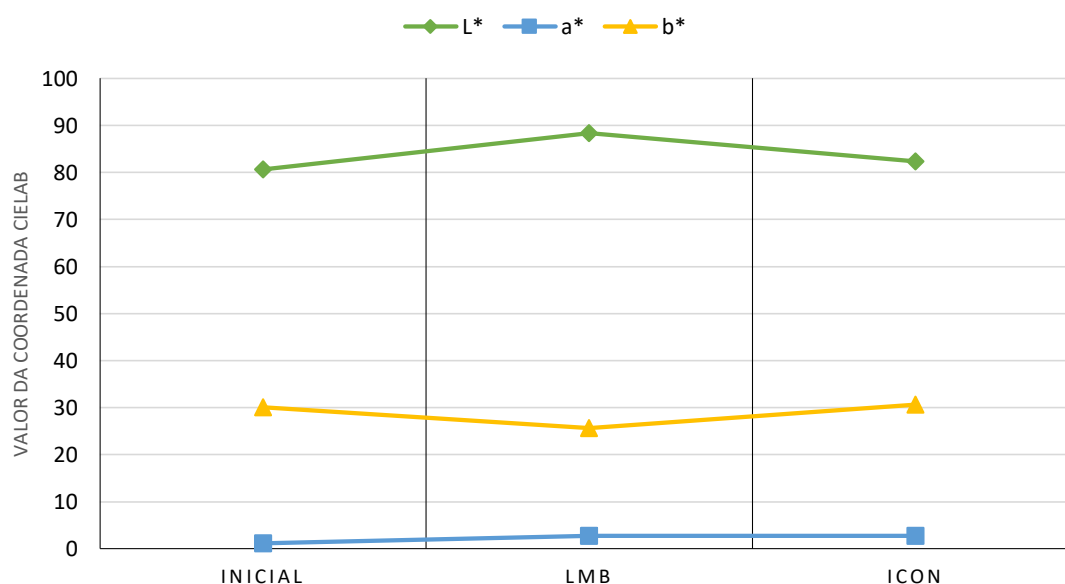


Gráfico 2: Valores médios da coordenada L^* , a^* , b^* entre o início da experiência e a aplicação inicial de ICON

O Δa^* - eixo vermelho/verde apresenta uma variação quase nula e que não é estatisticamente significativa ($p=0,084$). As restantes variáveis apresentam variações estatisticamente significativas e que globalmente fazem aproximar as leituras, após a aplicação do ICON, com os valores iniciais. Isto vai de encontro com a capacidade de “camuflagem” que a resina apresenta.

Verifica-se assim uma diminuição do ΔL^* - luminosidade ($p=0,001$) e um aumento do Δb^* ($p\leq 0,001$). Basicamente, nesta fase obtemos dentes com uma cor menos clara e mais amarelada.

A variação global de cor ΔE apresenta-se com um valor médio de 11,78 ($p\leq 0,001$) e com um desvio padrão de quase metade do valor médio ($\pm 5,83$).



c. Variação de Cor – Pigmentação Inicial vs Aplicação Inicial de ICON.

Após a aplicação de ICON sobre as LMB criadas, fomos pigmentar os dentes, usando para tal, uma solução descrita na literatura, à base de café e Coca-Cola® (35, 36). Mais uma vez, foi realizada uma leitura de cor e calculada a variação de cor, de forma a certificarmos que o protocolo foi eficaz.

Na tabela 3 estão descritos os valores médios e respectivos desvios padrão registados, bem como no gráfico 3.

Tabela 3: Valores médios, desvio padrão e valor de p de ΔL^* , Δa^* , Δb^* e ΔE entre pigmentação inicial e a Infiltração de resina – sistema ICON inicial

Momento da Avaliação da Cor – Pigmentação Inicial/Aplicação Inicial de ICON			
Coordenada CIE/Lab	Média	Desvio Padrão	Valor de p
ΔL^*	-19,06	$\pm 11,22$	$p=0,008$
Δa^*	8,25	$\pm 4,25$	$p=0,131$
Δb^*	12,3	$\pm 7,24$	$p=0,004$
ΔE	25,25	$\pm 11,89$	$p=0,015$

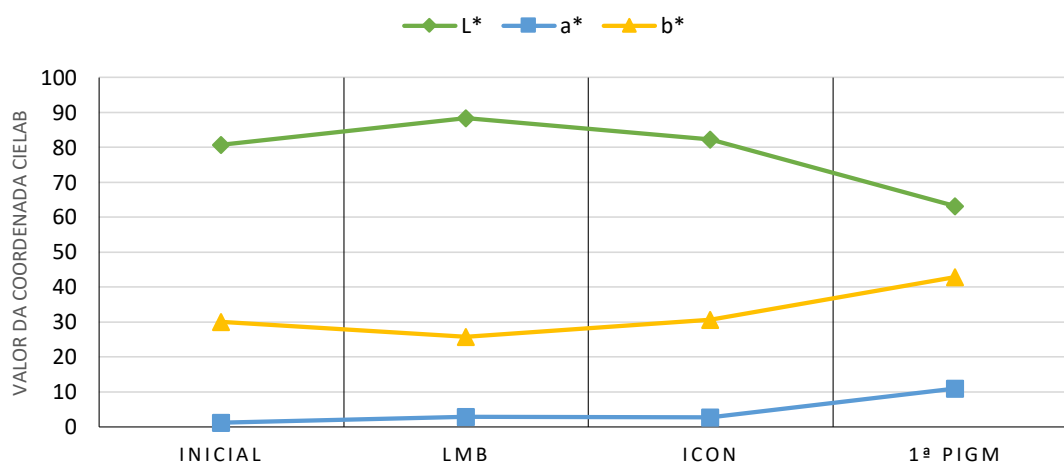


Gráfico 3: Valores médios da coordenada L^* , a^* , b^* entre o início da experiência e a 1ª pigmentação

O Δa^* - eixo vermelho/verde apresenta uma variação menor que as outras coordenadas, sendo não estatisticamente significativa ($p=0,131$). As restantes variáveis apresentam variações estatisticamente significativas e que globalmente fazem com que o protocolo aplicado seja eficaz.



Com a pigmentação, o expectável é que ocorra um aumento do escurecimento e dos tons castanhos e amarelos nos dentes. O que observamos é a diminuição do ΔL^* - luminosidade ($p=0,008$) e um aumento do Δb^* ($p=0,004$).

Por outro lado, a variação global de cor ΔE apresenta-se com um valor médio de 25,25 ($p=0,015$), a maior variação de cor até agora registada neste estudo.



2ª Parte – Análise das Variações de Cor após a Aplicação do Tratamento em Estudo (Retratamento com ICON, Controlo ou Branqueamento)

Vamos iniciar a análise dos resultados que vão de encontro aos objetivos do estudo. Assim, a análise será dividida por variação das coordenadas ΔL^* , Δa^* , Δb^* e ΔE com as múltiplas comparações necessárias.

ΔL^* - Variação da Luminosidade

Os valores médios e os desvios padrão dos valores de ΔL^* de cada grupo, retratamento com ICON, controlo ou branqueamento dentário, são apresentados nas tabelas seguintes (Tabelas 4 e 5).

Tabela 4: Valores médios e desvio padrão de ΔL^*

ΔL^*		
Tratamento	Média	Desvio Padrão
1 - Retratamento com ICON	5,80	$\pm 8,30$
2 - Controlo	-0,06	$\pm 1,74$
3 - Branqueamento Dentário	11,49	$\pm 8,03$

Tabela 5: Valores estatísticos de ΔL^* de todos os grupos em conjunto e entre grupos

Grupos	Valor do teste estatístico de todos os grupos em conjunto (ANOVA)	Valor do teste estatístico entre grupos (Bonferroni)		
1 – Retratamento com ICON	$p \leq 0,001$	Retratamento com ICON	Branqueamento Dentário	$p \leq 0,001$
			Controlo	$p = 0,04$
2 - Controlo		Controlo	Retratamento com ICON	$p = 0,04$
			Branqueamento Dentário	$p = 0,001$
3 – Branqueamento Dentário		Branqueamento Dentário	Retratamento com ICON	$p \leq 0,001$
			Controlo	$p = 0,001$



Globalmente, observa-se uma maior variação do ΔL^* no grupo branqueamento comparativamente ao grupo retratamento com ICON. Já o grupo controlo não apresentou uma variação com tão grande amplitude (gráfico 4).

Existem diferenças estatisticamente significativas entre o ΔL^* do branqueamento dentário em relação ao grupo retratamento com ICON ($p \leq 0,001$). Já entre o grupo de controlo a diferença é estatisticamente significativa em relação ao grupo branqueamento ($p = 0,001$) e também ao grupo retratamento com ICON ($p = 0,04$).

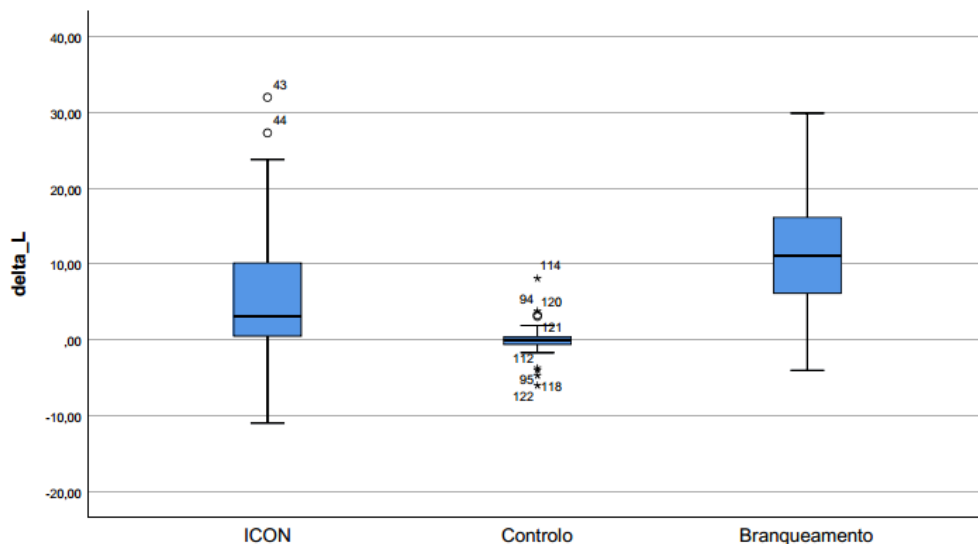


Gráfico 4: Valores médios do ΔL^* entre os grupos após o tratamento

Δa^* - Variação do eixo vermelho/verde

Os valores médios e os desvios padrão dos valores de Δa^* de cada grupo são apresentados na tabela 6.

Tabela 6: Valores médios e desvio padrão de Δa^*

Tratamento	Δa^*	
	Média	Desvio Padrão
1 - Retratamento com ICON	-2,13	$\pm 3,10$
2 - Controlo	0,009	$\pm 0,68$
3 - Branqueamento Dentário	-6,73	$\pm 12,14$



Analisando a tabela 6, observa-se uma maior variação do Δa^* em sentido negativo, ou seja, afastando-se do eixo vermelho, no grupo branqueamento. Deve-se ter em conta que o valor do respetivo desvio padrão se apresenta bastante elevado, o que é compreensível, devido à elevada variabilidade de resultados que este tratamento obtém.

O grupo do retratamento com ICON apresenta a segunda maior variação, ao contrário do grupo Controlo, que não apresentou uma variação significativa (gráfico 5).

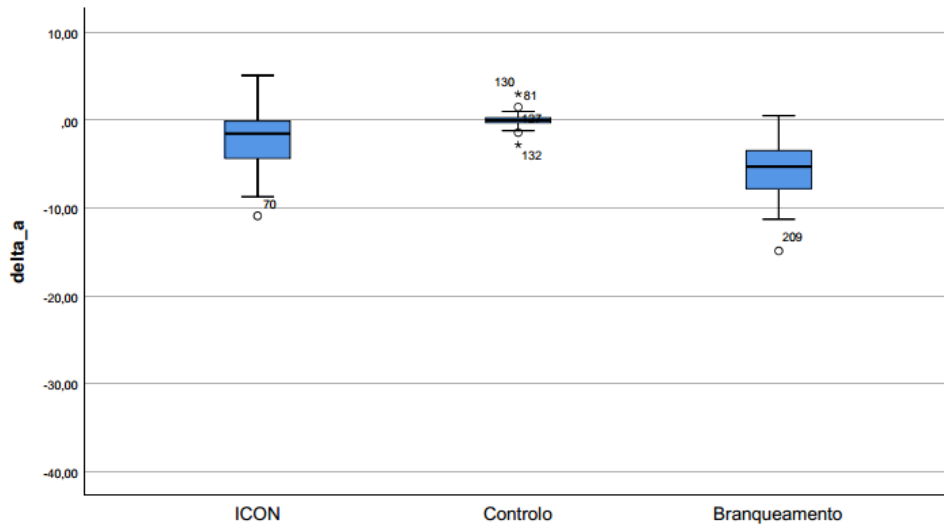


Gráfico 5: Valores médios do Δa^* entre os grupos, após o tratamento

A diferença entre o branqueamento dentário e os restantes grupos é estatisticamente significativa ($p \leq 0,001$). Não existem diferenças estatisticamente relevantes entre os restantes grupos ($p = 0,216$).



Tabela 7: Valores estatísticos de ΔL^* de todos os grupos em conjunto e entre grupos

Δa^*	Grupos	Valor do teste estatístico de todos os grupos em conjunto (ANOVA)	Valor do teste estatístico entre grupos (Bonferroni)		
	1 - Retratamento com ICON	$p \leq 0,001$	Retratamento com ICON	Branqueamento Dentário	$p \leq 0,001$
				Controlo	$p = 0,216$
	2 - Controlo		Controlo	Retratamento com ICON	$p = 0,216$
				Branqueamento Dentário	$p \leq 0,001$
	3 - Branqueamento Dentário		Branqueamento Dentário	Retratamento com ICON	$p \leq 0,001$
				Controlo	$p \leq 0,001$

Δb^* - Variação do eixo amarelo/azul

Os valores médios e os desvios padrão dos valores de Δb^* de cada grupo, retratamento com ICON, controlo ou branqueamento dentário, são apresentados nas tabelas seguintes (Tabelas 8 e 9).

Tabela 8: Valores médios e desvio padrão de Δb^*

Δb^*		
Tratamento	Média	Desvio Padrão
1 - Retratamento com ICON	-3,19	$\pm 5,72$
2 - Controlo	-0,004	$\pm 0,31$
3 - Branqueamento Dentário	-4,48	$\pm 4,63$



Tabela 9: Valores estatísticos de Δb^* de todos os grupos em conjunto e entre grupos

Δb^*	Grupos	Valor do teste estatístico de todos os grupos em conjunto (ANOVA)	Valor do teste estatístico entre grupos (Bonferroni)		
			Grupos	Valor do teste estatístico	
	1 - Retratamento com ICON	$p \leq 0,001$	Retratamento com ICON	Branqueamento Dentário	$p \leq 0,001$
				Controlo	$p = 0,002$
	2 - Controlo		Controlo	Retratamento com ICON	$p = 0,002$
				Branqueamento Dentário	$p = 0,196$
	3 - Branqueamento Dentário		Branqueamento Dentário	Retratamento com ICON	$p \leq 0,001$
				Controlo	$p = 0,196$

Verificando-se os resultados obtidos, ocorre uma maior variação do Δb^* negativa (menos amarelo), nos grupos branqueamento e retratamento com ICON. O grupo controlo apresentou uma variação quase insignificativa (gráfico 6).

Existem diferenças estatisticamente significativas entre o Δb^* do branqueamento dentário em relação ao grupo retratamento com ICON ($p \leq 0,001$). Já entre o grupo de controlo, a diferença não é estatisticamente significativa em relação ao grupo branqueamento ($p = 0,196$) Em relação ao grupo de retratamento com ICON observa-se uma diferença estatisticamente significativa ($p = 0,002$).

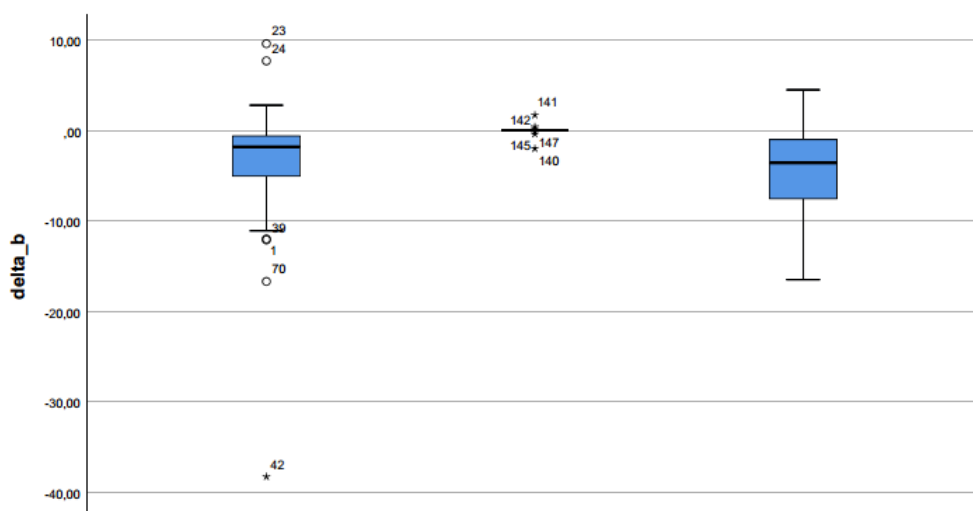


Gráfico 6: Valores médios do Δb^* entre os grupos após o tratamento



ΔE - Variação global de Cor

Os valores médios e os desvios padrão dos valores de ΔE de cada grupo são apresentados nas tabelas seguintes (Tabelas 10 e 11).

Tabela 10: Valores médios e desvio padrão de ΔE

Tratamento	ΔE	
	Média	Desvio Padrão
1 - Retratamento com ICON	8,17	$\pm 8,17$
2 - Controlo	1,25	$\pm 1,41$
3 - Branqueamento Dentário	8,37	$\pm 13,47$

Analisando a tabela 10, observa-se uma variação semelhante do ΔE entre o branqueamento dentário e o retratamento com ICON. Parece-nos importante referenciar o valor de desvio padrão bastante mais elevado no grupo de branqueamento dentário, devido à elevada variabilidade de resultados conseguidos com este tratamento.

O grupo do retratamento com ICON apresenta a segunda maior variação, ao contrário do grupo controlo que não apresentou uma variação menos significativa (gráfico 7).

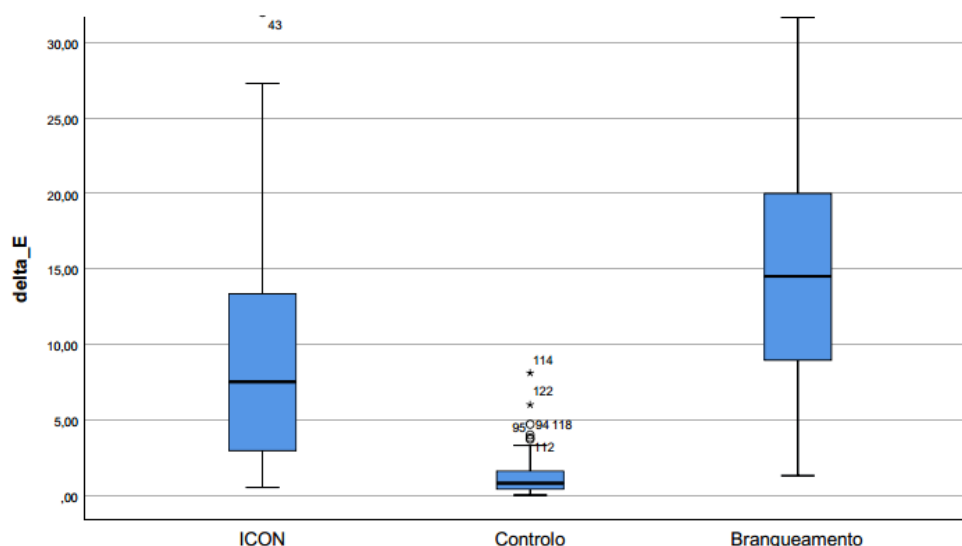


Gráfico 7: Valores médios do ΔE entre os grupos após o tratamento

A diferença entre o grupo branqueamento apenas apresenta uma diferença estatisticamente significativa comparado com o grupo controlo ($p \leq 0,001$). Existe uma diferença estatisticamente significativa entre o retratamento com ICON e os restantes grupos ($p \leq 0,001$).



Tabela 11: Valores estatísticos de ΔE de todos os grupos em conjunto e entre grupos

ΔE	Grupos	Valor do teste estatístico de todos os grupos em conjunto (ANOVA)	Valor do teste estatístico entre grupos (Bonferroni)		
	1 - Retratamento com ICON	$p \leq 0,001$	Retratamento com ICON	Branqueamento Dentário	$p \leq 0,001$
				Controlo	$p \leq 0,001$
	2 - Controlo		Controlo	Retratamento com ICON	$p \leq 0,001$
				Branqueamento Dentário	$p \leq 0,001$
	3 - Branqueamento Dentário		Branqueamento Dentário	Retratamento com ICON	$p = 0,163$
				Controlo	$p \leq 0,001$

Não existe uma diferença estatisticamente significativa entre o retratamento com ICON e o branqueamento dentário relativamente à variação global de cor, ΔE ($p = 0,163$).



3ª Parte – Análise das Variações de Cor durante protocolo de pigmentação a Aplicação do Tratamento em Estudo

Após a aplicação dos diversos tratamentos, as amostras foram submetidas a novo protocolo de pigmentação, realizando-se leituras aos 15 e aos 30 dias. Nas leituras, foram registadas as coordenadas L^* , a^* e b^* , sendo calculados o ΔL^* , Δa^* , Δb^* e ΔE com as múltiplas comparações necessárias.

Resultados Globais aos 15 dias

Os valores médios e os desvios padrão da variação observada nos três grupos de amostras em estudo estão sintetizados na tabela 12. Os resultados estatísticos das comparações múltiplas são visíveis na tabela 13 e no gráfico 8.

Tabela 12: Valores médios e desvio padrão após 15 dias de pigmentação

Tratamento	ΔL^*		Δa^*		Δb^*		ΔE	
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
1 - Retratamento com ICON	-13,22	±10,0	1,12	±3,46	-1,24	±10,33	17,37	±9,69
2 - Controlo	-26,20	±10,9	4,63	±3,89	-4,99	±10,12	28,97	±11,45
3 - Branqueamento Dentário	-16,72	±7,39	6,28	±3,25	5,41	±7,77	20,43	±7,46

Verifica-se, com base nos resultados, que existe uma variação de global de cor (ΔE) positiva em todos os grupos, sendo mais elevada no grupo controlo, seguido do branqueamento e do retratamento com ICON. A variação da luminosidade (ΔL^*) é negativa em todos os grupos, ou seja, todos os grupos sofreram uma diminuição da sua luminosidade, tornando a sua cor mais escura, com maior impacto no grupo controlo, seguido do grupo branqueamento e retratamento com ICON. A variação no eixo do vermelho/verde (Δa^*) é positiva em todos os grupos, ou seja, os grupos aumentaram o seu componente vermelho, com menor impacto no grupo de retratamento com ICON. A variação no eixo do amarelo/azul (Δb^*) é negativa nos grupos retratamento com ICON e controlo, ou seja, a cor dos espécimes tornou-se menos amarelada. Por outro lado, o grupo branqueamento Dentário apresentou uma variação deste eixo positiva, aumentando o componente amarelo nestes espécimes.

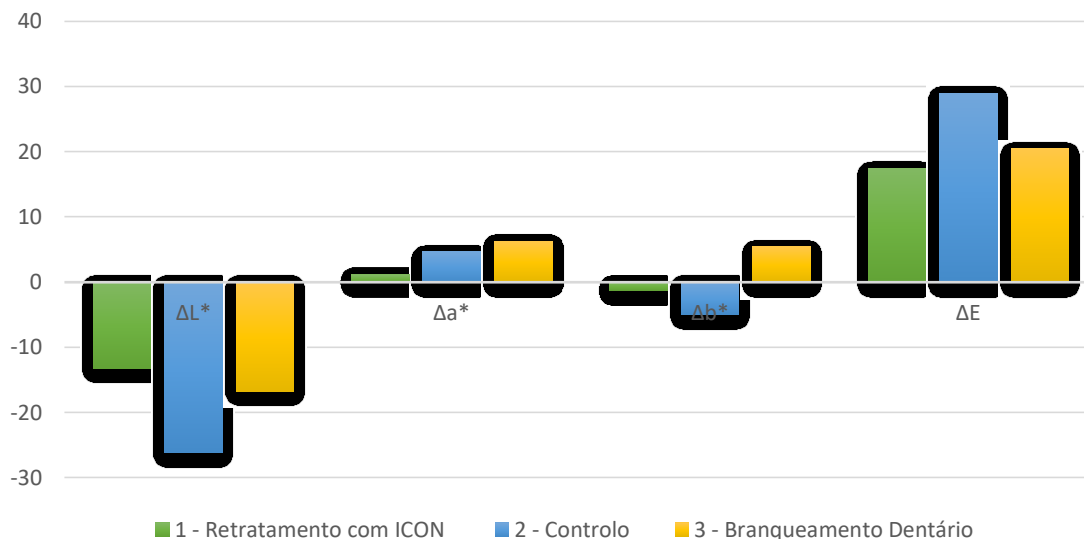


Gráfico 8: Resultados estatísticos e comparações múltiplas após 15 dias de pigmentação

Tabela 13: Resultados estatísticos e comparações múltiplas após 15 dias de pigmentação

Grupos		Valor do teste estatístico de todos os grupos em conjunto (ANOVA)	Valor do teste estatístico entre grupos (Bonferroni)		
ΔL^*	1 - Retratamento com ICON	$p \leq 0,001$	Retratamento com ICON	Branqueamento Dentário	$p = 0,08$
				Controlo	$p \leq 0,001$
	2 - Controlo		Controlo	Retratamento com ICON	$p \leq 0,001$
				Branqueamento Dentário	$p \leq 0,001$
	3 - Branqueamento Dentário		Branqueamento Dentário	Retratamento com ICON	$p = 0,08$
				Controlo	$p \leq 0,001$
Δa^*	1 - Retratamento com ICON	$p \leq 0,001$	Retratamento com ICON	Branqueamento Dentário	$p \leq 0,001$
				Controlo	$p \leq 0,001$
	2 - Controlo		Controlo	Retratamento com ICON	$p \leq 0,001$
				Branqueamento Dentário	$p = 0,014$
	3 - Branqueamento Dentário		Branqueamento Dentário	Retratamento com ICON	$p \leq 0,001$
				Controlo	$p = 0,014$
Δb^*	1 - Retratamento com ICON	$p \leq 0,001$	Retratamento com ICON	Branqueamento Dentário	$p \leq 0,001$
				Controlo	$p = 0,048$
	2 - Controlo		Controlo	Retratamento com ICON	$p = 0,048$
				Branqueamento Dentário	$p \leq 0,001$
	3 - Branqueamento Dentário		Branqueamento Dentário	Retratamento com ICON	$p \leq 0,001$
				Controlo	$p \leq 0,001$
ΔE	1 - Retratamento com ICON	$p \leq 0,001$	Retratamento com ICON	Branqueamento Dentário	$p = 0,163$
				Controlo	$p \leq 0,001$
	2 - Controlo		Controlo	Retratamento com ICON	$p \leq 0,001$
				Branqueamento Dentário	$p \leq 0,001$
	3 - Branqueamento Dentário		Branqueamento Dentário	Retratamento com ICON	$p = 0,163$
				Controlo	$p \leq 0,001$



Resultados Globais aos 30 dias

Os valores médios e os desvios padrão da variação observada nos três grupos de amostras em estudo estão sintetizados na tabela 14. Os resultados estatísticos das comparações múltiplas são visíveis na tabela 15 e no gráfico 9.

Tabela 14: Valores médios e desvio padrão após 30 dias de pigmentação

Tratamento	ΔL^*		Δa^*		Δb^*		ΔE	
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
1 - Retratamento com ICON	- 19,56	±10,90	3,15	±19,47	-30,11	±10,24	50,91	±8,93
2 - Controlo	- 30,66	±11,72	1,25	±16,07	-35,87	±7,28	48,05	±8,33
3 - Branqueamento Dentário	- 24,57	±9,21	5,39	±19,58	-35,01	±7,65	42,08	±11,15

Verifica-se, com base nos resultados, que existe uma variação de global de cor (ΔE) positiva em todos os grupos, sendo mais elevada no grupo retratamento com ICON, seguido do controlo e do branqueamento dentário. De salientar que, a variação global de cor se acentuou significativamente entre os 15 e os 30 dias de pigmentação. A variação da luminosidade (ΔL^*) é negativa em todos os grupos, ou seja, os espécimes continuaram a tornar-se mais escuros ao fim de 30 dias de pigmentação, com maior impacto no grupo Controlo, seguido do grupo branqueamento e retratamento com ICON. A variação no eixo do vermelho/verde (Δa^*) é positiva em todos os grupos, ou seja, os grupos aumentaram o seu componente vermelho, com menor impacto no grupo de controlo. A variação no eixo do amarelo/azul (Δb^*) é negativa em todos os grupos, tornando a cor dos espécimes menos amarelada.

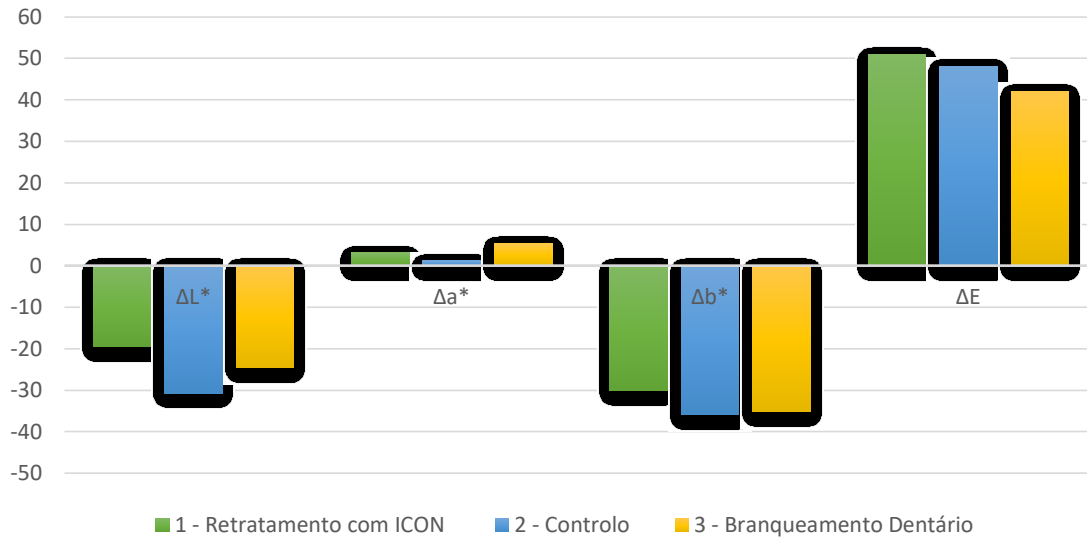


Gráfico 9: Resultados estatísticos e comparações múltiplas após 30 dias de pigmentação

Tabela 15: Resultados estatísticos e comparações múltiplas após 30 dias de pigmentação

Grupos		Valor do teste estatístico de todos os grupos em conjunto (ANOVA)	Valor do teste estatístico entre grupos (Bonferroni)		
ΔL^*	1 - Retratamento com ICON	$p \leq 0,001$	Retratamento com ICON	Branqueamento Dentário	$p = 0,013$
				Controlo	$p \leq 0,001$
	2 - Controlo		Controlo	Retratamento com ICON	$p \leq 0,001$
				Branqueamento Dentário	$p = 0,002$
	3 - Branqueamento Dentário		Branqueamento Dentário	Retratamento com ICON	$p = 0,013$
				Controlo	$p = 0,002$
Δa^*	1 - Retratamento com ICON	$p = 0,391$			
	2 - Controlo				
	3 - Branqueamento Dentário				
Δb^*	1 - Retratamento com ICON	$p \leq 0,001$	Retratamento com ICON	Branqueamento Dentário	$p = 0,002$
				Controlo	$p \leq 0,001$
	2 - Controlo		Controlo	Retratamento com ICON	$p \leq 0,001$
				Branqueamento Dentário	$p = 1,000$
	3 - Branqueamento Dentário		Branqueamento Dentário	Retratamento com ICON	$p = 0,002$
				Controlo	$p = 1,000$
ΔE	1 - Retratamento com ICON	$p \leq 0,001$	Retratamento com ICON	Branqueamento Dentário	$p \leq 0,001$
				Controlo	$p \leq 0,001$
	2 - Controlo		Controlo	Retratamento com ICON	$p \leq 0,001$
				Branqueamento Dentário	$p = 0,204$
	3 - Branqueamento Dentário		Branqueamento Dentário	Retratamento com ICON	$p \leq 0,001$
				Controlo	$p = 0,204$



Discussão



Discussão

A cor, a forma e a textura são três parâmetros essenciais na estética dentária (40). A cor dos dentes resulta da combinação da luz refletida na superfície do esmalte, com a dispersão e reflexão da luz no esmalte e dentina, tornando a percepção da cor um fenômeno ótico bastante complexo (41).

As LMB são caracterizadas por uma aparência opaca, devido à diminuição da matéria mineral no seu interior e, conseqüentemente, pelo aumento da porosidade e dos espaços intercrystalinos do esmalte. Estas alterações provocam uma alteração na estética dentária devido à sua aparência esbranquiçada e opaca. (42)

O principal objetivo da técnica de infiltração de resina consiste na prevenção e inibição da progressão da LMB, através do preenchimento das microporosidades existentes no esmalte por resina. Alguns estudos demonstram que esta técnica é realmente eficaz, permitindo uma diminuição significativa da progressão da lesão (42, 43). No entanto, Paris *et al.* (44) relatam que o processo de desmineralização pode continuar a ocorrer após o tratamento com ICON. A dissolução parcial da matéria mineral remanescente da lesão, que não foi completamente incorporada na matriz da resina ou a contração da resina durante a fotopolimerização, podem diminuir a resistência aos ácidos produzidos pelas bactérias cariogénicas, permitindo assim a continuação do processo de desmineralização (1).

Esta técnica pode provocar ainda um efeito positivo imediato na melhoria da estética esbranquiçada e opaca destas lesões (45, 46). Quando estamos perante esmalte íntegro, a luz é transmitida, sem modificações na sua trajetória, através do esmalte, até ser refletida na junção amelo-dentinária (45).

A profundidade de uma LMB varia consoante o paciente, a evolução que teve e entre muitos outros fatores. Não existe, por isso, até hoje um valor mínimo ou médio de profundidade deste tipo de lesões. O sistema ICON vai utilizar a aplicação de ácido hidrocloreídrico a 15%. Yim *et al.* (47), demonstrou que este tipo de ácido nesta concentração é capaz de desmineralizar até 37 µm de profundidade, sendo a resina *Icon-Infiltrant* capaz de penetrar até 60 µm. A capacidade de preencher LMB mais profundas ou se tal é necessário, são perguntas para as quais a evidência científica ainda não elaborou respostas. Com o preenchimento das microporosidades do esmalte com resina, como esta possui um índice de refração mais aproximado ao do esmalte íntegro (1,52 e 1,65, respetivamente), a translucidez da lesão é mimetizada, assemelhando-se ao esmalte adjacente e melhorando assim a estética do dente (1, 42).



A percepção da cor pode variar de indivíduo para indivíduo, uma vez que se encontra relacionada com a entrada de luz no espectro do visível no olho, a estimulação de receptores de cor na retina e a sua comunicação ao cérebro, através do nervo ótico (48, 49). A cor baseia-se numa questão de percepção e subjetividade da interpretação individual, sendo necessária a sua avaliação de uma forma objetiva e precisa. Só assim poderemos obter melhor e mais credível evidência.

A cor do dente é um fenómeno complexo, o que torna a capacidade de aparelhos eletrónicos de a medir difícil. Devemos ainda pensar em fatores como anatomia, forma/volume, espessura, humidade entre outros fatores que poderão ser influência na leitura da cor (50).

Atualmente existem diversos métodos para avaliação e medição da cor. Câmaras digitais, colorímetros ou espectrofotómetros representam alguns destes métodos, permitindo uma avaliação tridimensional da cor através da determinação da quantidade de radiação visível transmitida ou refletida num comprimento de onda no espectro da luz visível (51).

Com este objetivo, neste estudo foi utilizado um espectrofotómetro (VITA Easyshade Compact®, Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen, Alemanha), uma vez que permite a obtenção de dados quantitativos precisos e uma medição colorimétrica objetiva, de acordo com o sistema CIE/Lab, o qual avalia e apresenta, de forma individual, as três coordenadas da cor: L^* , a^* e b^* (8, 52).

Este é um dos métodos mais populares nos protocolos publicados em artigos científicos. No que toca a este aparelho, Chang *et al.* (53), comparou diversas marcas de diferentes aparelhos de leitura de cor e determinou que o espectrofotómetro utilizado no presente estudo (VITA Easyshade Compact®) apresentava medições realistas e precisas. A mesma conclusão foi apresentada por outros autores (54, 55).

No presente estudo, foi possível avaliar o efeito de diferentes tratamentos na reversão da cor de LMB previamente tratadas com infiltração e sujeitas a pigmentação e a estabilidade dos mesmos ao longo do tempo, através da alteração dos valores das coordenadas de cor referidas.

Inúmeros estudos reportam as vantagens de utilizar o sistema CIE/Lab para a avaliação da cor, nomeadamente no que diz respeito à sua repetibilidade, sensibilidade e objetividade (2).

O olho humano é sensível para variações de ΔE (variação global de cor) de 1 ou superiores. Quando estamos a falar em restaurações estéticas, as variações de ΔE



superiores a 1 são consideradas visualmente detetáveis e consideradas clinicamente aceitáveis até 3,3 (35, 38). Johnston *et al.* (41), demonstrou que valores de ΔE iguais ou superiores a 3,7 são considerados clinicamente perceptíveis, sendo visível a alteração de cor da restauração quando comparada com a cor do esmalte adjacente, sendo por esta razão, não aceitáveis do ponto de vista clínico.

Hallgren *et al.* (45) determinou que, o limite de percepção e o limite de aceitação da cor é $\Delta E=1,2$ e $\Delta E=2,7$, respectivamente, para uma percepção 50/50 (56). Isto significa que 50% dos observadores vão perceber uma diferença entre duas cores quando o ΔE é 1.2. De forma semelhante, 50% dos observadores vão determinar como aceitável a diferença de cor quando $\Delta E=2.7$, enquanto os restantes 50% vão considerar a diferença de cor não aceitável.

No entanto, a avaliação da cor com o espectrofotômetro ainda se apresenta pouco reprodutível, uma vez que as medições de cor dependem da localização e incidência do espectrofotômetro na superfície dentária (25).

A utilização de dentes humanos, em estudos *in vitro* ou *in situ* da área da Medicina Dentária, permite resultados que podem ser extrapolados a estudos clínicos, tendo assim uma maior relevância e aplicação clínica. No entanto, a sua utilização apresenta algumas limitações, nomeadamente a dificuldade em obter dentes na quantidade e qualidade necessárias, a padronização da origem e da idade dos espécimes e as implicações éticas associadas, o que pode conduzir a variações nos resultados obtidos.

Desta forma, substitutos aos dentes humanos foram propostos e utilizados para estudos nesta área de investigação. Os dentes de origem bovina são os mais utilizados em estudos da área da Medicina Dentária como substitutos dos dentes humanos, tendo esta substituição aumentado de forma drástica nos últimos 30 anos (57). Apesar de diferentes origens, os dentes bovinos e os dentes humanos possuem características bastante semelhantes, nomeadamente na sua composição, densidade e dureza (8, 11). Adicionalmente, possuem uma maior facilidade de obtenção em grandes quantidades, em boas condições, sem lesões de cárie ou outras lesões que possam afetar os resultados obtidos e possuem ainda uma área de superfície superior quando comparados com os dentes humanos. A escolha de dentes de origem bovina no presente estudo facilitou a padronização do mesmo, da idade, da cor inicial e do período pós-exodontia. Foram apenas utilizados incisivos superiores centrais, o que permite que a proporção de esmalte/dentina seja mais semelhante e a amostra foi significativamente maior que conseguiríamos com dentes humanos (57).



Attia *et al.*(58) relata que o esmalte de dentes humanos e bovinos comporta-se de forma semelhante no que diz respeito ao efeito da pigmentação e do branqueamento. O mesmo foca Paris *et al.* (44), que foi um pioneiro em realizar um estudo no que diz respeito à pigmentação de espécimes bovinos, quando submetidos a soluções corantes, à base de café e vinho.

De forma a simplificar a discussão do presente trabalho, primeiramente serão discutidos alguns dos dados iniciais, prévios ao estudo propriamente dito.

Variação de Cor Prévia aos Tratamentos em Estudo

1. Variação de Cor – Formação de LMB vs Cor Inicial dos Dentes

No presente trabalho, as LMB foram obtidas através da solução de desmineralização descrita por Buskes *et al.* (34), a qual permite a criação, *in vitro*, destas lesões semelhantes às encontradas clinicamente.

As diferenças de cor (ΔE) encontradas nas áreas de lesão reforçam a evidência de que o protocolo utilizado para desmineralização é capaz de criar LMB semelhantes às encontradas na cavidade oral. A sua eficácia é comprovada pela diminuição do Δb^* - eixo amarelo/azul e pelo aumento acentuado do ΔL^* - luminosidade, tornando as zonas sujeitas à desmineralização mais claras e menos amarelas.

2. Variação de Cor – Aplicação Inicial de ICON vs Formação de LMB

Com a aplicação inicial do protocolo de infiltração de resina, verificou-se uma tendência de aproximação com os valores da cor obtidos nas leituras iniciais. Esta ideia reforça o comportamento biomimético e camuflador que esta resina possui e que é referido por outros autores (1, 17, 59, 60).

O efeito biomimético concretiza-se com uma diminuição do ΔL^* - luminosidade e um aumento do Δb^* , obtendo assim dentes com uma cor menos clara e mais amarelada – mais aproximada da cor habitual de um dente.

A eficácia na melhoria da cor de LMB tratadas com ICON encontra-se comprovada na literatura. De acordo com o estudo de Silva R, (36), o tratamento das



LMB com infiltração de resina resultou numa alteração dos valores L^* no sentido da aproximação aos valores iniciais, tornando o dente mais claro, e num aumento dos valores de b^* , aumentando o componente amarelo do dente. O mesmo se verifica nos estudos de Shivanna *et al.* (61) e Basaran *et al.* (62), que reportaram eficácia imediata do tratamento na melhoria colorimétrica de lesões pós tratamento ortodôntico.

A variação global de cor, ΔE , apresenta-se com um valor médio de 11,78. Esta variação, sendo superior a 3,7, revela alterações colorimétricas clinicamente visíveis e, por isso, teríamos um resultado estético.

3. Varição de Cor – Pigmentação Inicial vs Aplicação Inicial de ICON

Após a aplicação de ICON sobre as LMB criadas artificialmente, os dentes foram sujeitos a uma solução de pigmentação, descrita na literatura, à base de café e Coca-Cola® (35, 36).

Nas restaurações estéticas, a estabilidade da cor na cavidade oral é uma propriedade fundamental. No entanto, apesar da evolução na área da estética nos recentes anos, a pigmentação das restaurações continua a ser uma dificuldade para os clínicos (2).

As alterações de cor existentes em materiais de restauração direta, mais especificamente em resinas, influenciam diretamente a estética e a longevidade da restauração. No caso de LMB tratadas com infiltração de resina, a estética pode ficar comprometida ao longo do tempo, uma vez que, como qualquer resina, pode estar sujeita a alterações de cor por diferentes tipos de pigmentação, quando expostas às condições da cavidade oral (63). Este tipo de restauração é especialmente suscetível à pigmentação por contacto com agentes de pigmentação presentes na dieta, sobretudo bebidas como café, chá, vinho tinto ou bebidas carbonatadas ou pela acumulação de placa com conseqüente pigmentação superficial (11, 59). Nestas condições, a saliva desempenha um papel importante no processo de remineralização, fornecendo minerais que substituem parcialmente a quantidade perdida durante o processo de desmineralização. No entanto, durante a remineralização, diversos pigmentos podem ser incorporados nas lesões, resultando na alteração de cor da lesão e da restauração (11).

De modo a estudar a estabilidade da cor das LMB tratadas com infiltração de resina ou branqueamento, preparou-se uma solução de pigmentação, a partir de café e



Coca-Cola®, onde foram imersos os espécimes. Este protocolo já tinha anteriormente sido realizado em outros estudos (35, 36).

Estas duas bebidas foram escolhidas como componentes da solução de pigmentação, uma vez que são extremamente populares e devido ao seu grande consumo pela maioria da população. São bebidas com capacidade de pigmentação, tanto da estrutura dentária como de materiais de restauração à base de resina, conforme já se encontra evidenciado em larga escala na literatura publicada (64).

O café apresenta uma elevada capacidade de pigmentação da estrutura dentária, mas também de resinas compostas, devido à adsorção e/ou absorção dos seus corantes (65). Este fenómeno de absorção de café também acontece com outros líquidos e com a própria água. Estudos demonstram que a água vai servir como veículo para a penetração de pigmentos na matriz deste material (66). A pigmentação foi realizada sobre condições de temperatura controladas, a 37 °C, de forma a mimetizar as condições da cavidade oral.

Com este procedimento, foi possível observar um aumento do escurecimento e dos tons castanhos e amarelos nos dentes, traduzindo-se por uma diminuição do ΔL^* e um aumento do Δb^* .

Análise das Variações de Cor após a Aplicação do Tratamento em Estudo (Retratamento com ICON, Controlo ou Branqueamento)

Com este estudo pretendeu-se avaliar o método mais eficaz de reversão de lesões pigmentadas previamente tratadas com ICON, através de um retratamento com infiltração de resina ou com branqueamento, fazendo a devida comparação com o grupo controlo.

O branqueamento foi o tratamento que permitiu a melhoria de cor mais significativa, quando comparado com os restantes grupos. Isto é refletido por este tratamento apresentar a maior variação de cor, ΔE ($8,37 \pm 13,47$). Recordemos que este resultado obtido seria clinicamente perceptível, por ser superior a 3,7.

Esta técnica classifica-se como um processo dinâmico, o qual envolve a difusão dos agentes branqueadores e a sua interação com as moléculas responsáveis pela pigmentação do dente, assim como alterações micromorfológicas na superfície do dente, afetando as propriedades óticas (67).



Segundo a ADA, American Dental Association, o branqueamento dentário efetivo tem de provocar um aumento da coordenada L^* e uma diminuição da coordenada b^* . Assim obtemos dentes mais claros e menos amarelos (38, 68, 69).

Estas alterações encontram-se comprovadas em diversos estudos, nomeadamente no de Marques M (70), que pretendeu avaliar as variações de cor (ΔE) ocorridas em dois grupos de dentes bovinos, quando submetidos a duas técnicas diferentes de branqueamento, *in vitro*. O branqueamento dentário permitiu a alteração da coordenada L^* no sentido positivo e da coordenada b^* no sentido negativo, tornando a técnica aplicada eficaz.

Apesar da técnica de branqueamento apresentar uma melhor eficácia na reversão da pigmentação destas lesões, também o retratamento com infiltração de resina apresentou um significativo valor de ΔE (superior a 3,7). Desta forma, é possível sugerir que os dois tratamentos testados foram capazes de camuflar as LMB pigmentadas tratadas previamente com resina, podendo ser alternativas válidas numa situação clínica.

Apenas o grupo controlo, como era expectável, não apresentou variação significativa. Existe uma diferença estatisticamente significativa entre os três tratamentos. Desta forma a primeira hipótese nula – de que não existem diferenças entre os resultados colorimétricos após o tratamento é rejeitada.

Quando analisamos as coordenadas de cor individualmente, é importante relembrar que a coordenada L^* possui a maior relevância em condições experimentais e clínicas, coordenada pela qual também concluímos que os dentes se tornaram mais claros (8). O olho humano tem uma melhor e mais simples perceção desta característica colorimétrica, uma vez que a quantidade de células responsáveis pela visão da cor branca e preta (bastões) é muito superior à quantidade de células responsáveis pela visão das restantes cores (cones) (40).

A coordenada L^* é aquela que reproduz o valor na cor, indicando-nos a razão pela qual os dentes se tornaram mais claros (71). Foi exatamente isto que verificámos no nosso estudo.

Neste estudo, observa-se uma maior variação do ΔL^* no grupo em que foi realizado branqueamento dentário, comparativamente ao grupo retratamento com ICON ($11,49 \pm 8,03$ e $5,80 \pm 8,30$) traduzindo-se por um aumento da luminosidade mais acentuado e dentes mais claros.



Em Medicina Dentária, a coordenada Δa^* - eixo vermelho/verde é considerada como uma das que menos impacto tem na prática clínica (72). Observamos que nesta coordenada existe uma elevada variabilidade de resultados, traduzidos no elevado desvio padrão obtido. O valor médio obtido para o grupo 3 - branqueamento foi $-6,73 \pm 12,14$, o que significa que os espécimes tratados com esta técnica contêm uma menor presença de expressão da cor vermelha. De salientar que, a diferença entre este grupo e os restantes é estatisticamente significativa.

No presente estudo, observamos que a coordenada Δb^* apresenta uma maior variação, em sentido negativo foi novamente observado no grupo 3 - branqueamento.

Os resultados obtidos neste estudo encontram-se de acordo com os resultados obtidos por Araújo *et al.* (8), que avaliou a recuperação da cor de LMB tratadas com ICON pigmentadas com recurso a branqueamento. Verificou que, após o tratamento, a variação global de cor (ΔE) era semelhante ao ΔE do esmalte íntegro, demonstrando assim que esta técnica pode ser uma opção conservadora e eficaz.

Contrariamente, Santos *et al.* (24) concluiu que o branqueamento não produz alterações significativas de cor nas LMB infiltradas com resina. Assim, estas lesões quando sujeitas a branqueamento não apresentam uma alteração de cor significativa quando comparadas com as não sujeitas a este tipo de tratamento. Neste estudo, foram usados discos de esmalte que foram inteiramente tratados com infiltração de resina. Numa situação clínica, as LMB não se apresentam em extensão absoluta e mesmo após o tratamento com ICON é expectável que regiões íntegras do esmalte se mantenham sem resina infiltrada. Os produtos de branqueamento penetram na estrutura dentária por capilaridade e mesmo que na região da LMB exista um bloqueio da superfície, as regiões vizinhas permitem esta difusão. Poderá ser esta a razão para resultados contrários com outros autores e com o presente estudo.

Por outro lado a profundidade da LMB e o nível de atividade desmineralizadora podem influenciar os resultados de qualquer tipo de tratamento como Kim *et al.* (73) descreve.

Devemos ter em conta que, no nosso estudo, apenas avaliámos a cor e as suas alterações num único ponto. Apesar de ser uma medida que diminui erros e viés, é também uma limitação. Recordemos que este mesmo ponto foi a mesma zona que foi alvo de tratamento. O branqueamento atua sobre toda a zona do dente em que é aplicado, sendo difundido pelas regiões periféricas. Isto pode levar à tradicional situação de numa região apresentar uma zona mais clara face a outras, como acontece tradicionalmente se aplicarmos diretamente o branqueamento sobre LMB (74). Seria por



isso importante avaliar se existirá algum comportamento diferente na região de transição entre a infiltração de resina e o esmalte íntegro.

Apesar de o branqueamento ter apresentado melhores resultados, um novo tratamento com infiltração de resina também pode ser visto como uma opção eficaz para a reversão da pigmentação de LMB. Torres *et al.* (1) avaliou a melhoria colorimétrica de LMB tratadas com infiltração de resina comparando com a aplicação de flúor e concluiu que, o método de infiltração de resina é eficaz para camuflar as LMB, mesmo durante o *follow-up* de 8 semanas após o tratamento. Adicionalmente, concluiu que após serem sujeitas a um novo meio ácido, as lesões tratadas com infiltração de resina apresentam menor variação de cor do que as lesões tratadas com flúor.

A eficácia na melhoria colorimétrica de LMB tratadas com ICON foi avaliada por Feng *et al.* (75), em 74 dentes anteriores maxilares com lesões de desmineralização após tratamento ortodôntico. Segundo o mesmo estudo, 27% da amostra apresentou as LMB completamente camufladas e 73% parcialmente camufladas.

Yuan *et al.*(76), concluiu que o tratamento de LMB com caseína fosfopeptídeo-fosfato de cálcio amorfo e 500 ppm de fluoreto de sódio (NaF) não produz um resultado significativo na reversão colorimétrica das lesões. No entanto, com um tratamento de infiltração de resina, o ΔE apresenta uma melhoria significativa, mostrando-se um tratamento mais efetivo.

Yetkiner *et al.* (46), após comparar os resultados do tratamento de LMB com infiltração de resina, flúor e microabrasão, concluiu que as técnicas de infiltração de resina e de microabrasão foram os tratamentos que possibilitaram uma maior redução da opacidade da LMB. Nas lesões sujeitas à infiltração de resina todas as coordenadas da cor regressaram aos valores iniciais do dente. A microabrasão, como sabemos, vai provocar destruição significativa de tecidos mineralizados (17, 77).

Análise das Variações de Cor durante protocolo de pigmentação e a Aplicação dos Tratamento em Estudo

De modo a estudar a estabilidade da cor das LMB após os tratamentos realizados, os espécimes foram sujeitos a uma solução de pigmentação, à base de café e Coca-Cola®, durante 30 dias.



Ertas *et al.* (78), determinou que a exposição por um período de 24h de exposição a solução de pigmentação em condições *in vitro* correspondem aproximadamente, ao período de 1 mês *in vivo*. Desta forma, o período de avaliação da pigmentação no presente estudo, corresponde, *in vivo*, a, aproximadamente, 2 anos e meio de exposição clínica a agentes pigmentadores, sendo considerado um *follow-up* suficiente para avaliação da pigmentação neste estudo. Evidentemente que esta correspondência apresenta apenas um valor meramente indicativo, pois está dependente do consumo de outros produtos que pigmentem, a variação de hábitos de higiene oral, tratamentos médico-dentários, entre outros fatores.

Os resultados obtidos neste estudo demonstram que a cor não é estável ao longo do tempo. Desta forma, os três grupos deste estudo foram suscetíveis à pigmentação, independentemente do tratamento realizado. Estes resultados vão de acordo com outros já publicados (36).

No presente estudo, relativamente à variação individual das coordenadas da cor entre a realização dos tratamentos e os 15 dias de pigmentação, foi possível verificar que a pigmentação afetou os 3 grupos de maneira semelhante, no que diz respeito ao ΔL^* , Δa^* e ΔE .

Os espécimes sofreram uma diminuição do ΔL^* , tornando-se mais escuros, com maior impacto no grupo 2 (controlo), seguido dos grupos 3 (branqueamento) e 1 (retratamento com ICON). A diminuição da luminosidade dos dentes ocorreu, possivelmente, devido à incorporação de pigmentos presentes no café e na Coca-Cola® na resina infiltrada.

Araújo *et al.*(8), demonstrou que o esmalte saudável periférico às LMB tratada com ICON apresenta valores de L^* superiores ao restante esmalte, apresentando uma maior suscetibilidade à incorporação de pigmentos.

O ΔE foi positivo em todos os grupos, sendo mais elevada no grupo 2 (controlo), seguido dos grupos 3 (branqueamento) e 1 (re-ICON). Relativamente ao Δb^* , é negativo nos grupos de retratamento com ICON e controlo, diminuindo o componente amarelo dos espécimes, contrariamente ao grupo branqueamento, cuja cor se tornou mais amarelada. De salientar que o grupo 1, onde foi realizada reaplicação de ICON, apresentou uma menor suscetibilidade à pigmentação durante 15 dias, sofrendo menos alterações das suas coordenadas de cor.

Após 30 dias de pigmentação, os resultados obtidos nos primeiros 15 dias de pigmentação acentuaram-se, continuando a existir uma elevada suscetibilidade



pigmentação de todos os grupos. Relativamente ao ΔE , a maior variação foi agora apresentada pelo grupo 1, seguido do grupo 2 e 3. A variação das outras coordenadas acentuou-se com os últimos 15 dias de pigmentação, verificando-se uma diminuição do ΔL^* e Δb^* e um aumento do Δa^* . Estes resultados encontram-se de acordo com diversos estudos, estando comprovada a suscetibilidade à pigmentação de lesões sujeitas a branqueamento dentário e de lesões infiltradas com ICON.

No que toca ao branqueamento, a literatura não é unânime, existindo autores que demonstram que os dentes sujeitos a branqueamento estão mais suscetíveis a pigmentação, enquanto outros autores afirmam o contrário.

Karadas M (79), avaliou o comportamento de dentes bovinos sujeitos a branqueamento com peróxido de carbamida a 16%, durante 14 dias e posteriormente sujeitos a uma solução de pigmentação à base de café durante 24h. Este autor observou alteração dos valores das coordenadas colorimétricas significativas. A imersão na solução de pigmentação causou uma variação global de cor clinicamente perceptível ($\Delta E=3,46$), uma diminuição do ΔL^* e um aumento dos valores de Δa^* e Δb^* , o que sugere uma suscetibilidade à pigmentação dos dentes sujeitos a agentes branqueadores.

Por outro lado, alguns estudos reportam a estabilidade de cor em dentes sujeitos a branqueamento dentário quando sujeitos a agentes de pigmentação (80). Bernardo, *et al.*(28), refere que a melhoria estética encontrada no seu estudo é significativa, com um ΔE final de 9, manteve a sua estabilidade da cor no *follow-up* de 16 semanas. O mesmo se verifica no estudo de Auschill *et al.* (81), que investigou a eficácia e a estabilidade da cor de dentes sujeitos a branqueamento dentário com peróxido de hidrogénio, a melhoria estética conseguida manteve a sua estabilidade colorimétrica durante 18 meses.

Relativamente às LMB infiltradas com resina, outra condição estudada por Araújo *et al.* (8), concluiu que as lesões infiltradas são suscetíveis à incorporação de pigmentos, apresentando um ΔE quase três vezes maior quando comparado com o esmalte são.

Rey *et al.* (82), simularam 5 anos de exposição clínica a agentes de pigmentação, de modo a comparar a suscetibilidade de pigmentação do ICON com a de sistemas adesivos. Novamente, este estudo concluiu que as lesões tratadas com ICON apresentaram a maior ΔE , sendo por isso, suscetíveis à pigmentação.



De acordo com Borges *et al.*(11), LMB tratadas com infiltração de resina foram suscetíveis à pigmentação de forma significativa, quando expostas a uma solução de pigmentação à base de café e vinho. Tal como Leland *et al.*(83), sugeriram ainda que um novo polimento das lesões poderia minimizar o efeito da pigmentação. Apesar de um novo polimento ser uma opção viável para a reversão da pigmentação de LMB previamente tratadas com ICON e recuperar a cor inicial da restauração, mas não praticável em lesões com severas alterações de cor (84). Por outro lado, a realização de polimentos frequentes poderá levar a uma perda de estrutura dentária que vai contra os princípios que servem de base ao ICON.

Contrariamente aos resultados obtidos neste estudo, existem diversos estudos que comprovam a estabilidade da cor de LMB tratadas com infiltração de resina ao longo do tempo. Shivanna *et al.*(61), avaliaram a estabilidade colorimétrica das mesmas lesões, não reportando alterações de cor significativas durante um período de follow-up de 3 meses.

Yetkiner *et al.* (46), após estudar a estabilidade de cor de LMB tratadas com infiltração de resina, microabrasão e flúor quando sujeitas a uma solução de pigmentação com chá preto, concluiu que o grupo tratado com infiltração de resina apresentou estabilidade de cor (85).

Outro estudo *in vitro*, de Silva *et al.* (36), comprovou a eficácia do ICON na camuflagem de LMB e a estabilidade do tratamento. Após a imersão dos espécimes numa solução de pigmentação constituída por café e coca-cola, durante 15 dias, concluiu que a cor obtida com o tratamento se mantém estável entre o primeiro dia de infiltração e quinze dias depois. Similares resultados obteve Cohen-Carneiro *et al.*(59).

A generalidade dos estudos existentes são *in vitro*, contudo, Knösel *et al.* (60), realizaram um ensaio clínico controlado, aleatorizado, para avaliar a alteração de cor em dentes com LMB tratadas com ICON, durante 6 meses. Concluiu que a técnica de infiltração de resina melhora significativamente a estética dos dentes desmineralizadas e que estes resultados estéticos permitem a durabilidade adequada durante 6 meses. Este estudo é ainda suportado por outro estudo *in vivo*, que demonstra que a aparência das LMB apresenta melhorias significativas e estabilidade, sem diferenças significativas de ΔE durante 12 meses, mostrando que se trata de uma técnica eficaz para o tratamento de LMB (85).

Através da análise dos resultados de todos estes estudos e dos obtidos com este estudo experimental, comprova-se que as LMB infiltradas com ICON ou sujeitas a branqueamento dentário têm uma tendência aumentada a sofrer mudanças na sua cor



ao longo do tempo, principalmente, quando são sujeitas ao contato com bebidas ou alimentos com capacidade de pigmentação. Rejeita-se por isso a segunda hipótese nula que formulámos.

Estas alterações nas coordenadas da cor podem estar relacionadas com os componentes da solução de pigmentação. Como solução de pigmentação utilizou-se café, constituído por corantes amarelos, provocando, por isso, alterações no valor de b^* (eixo amarelo-azul) e diminuição do valor L^* (luminosidade). Utilizou-se também Coca-Cola®, uma bebida carbonatada, com baixo pH e com corantes na sua composição, que poderá provocar alterações na superfície da LMB tratada, criando uma superfície mais rugosa e facilitando a pigmentação (86, 87).

A suscetibilidade dos espécimes à pigmentação pode estar relacionada com diversos fatores que facilitam a penetração de pigmentos, como: o polimento da superfície dentária, o grau de conversão dos monómeros da resina, a composição da resina, a polimerização incompleta, a contração de polimerização da resina e a camada inibida pelo oxigénio (8, 59). Adicionalmente, a elevada suscetibilidade dos materiais de restauração à base de resina à pigmentação extrínseca pode estar relacionada com a matriz de resina utilizada no ensaio. O material usado na técnica de Infiltração de resina é um material à base de TEGDMA, não se conhecendo ainda o seu comportamento clínico no diz respeito à pigmentação. A sua solubilidade e elevada capacidade de absorção de água e outros fluidos pelo componente orgânico da resina pode provocar a pigmentação e degradação da cadeia polimérica da matriz (11). Desta forma, como possui um alto teor de absorção de água, pode também absorver outros fluidos que favoreçam a pigmentação (8, 82).

Devemos por fim analisar as limitações que este estudo apresentou, para que estas sejam tidas em conta na hora de se analisar a evidência que obtivemos e assim poder influenciar em grau correto. Como este trabalho de investigação é um estudo *in vitro*, apresenta algumas limitações e considerações importantes a apontar.

Utilizámos dentes de origem bovina e não de origem humana. Ainda que a utilização de dentes humanos pudesse garantir resultados passíveis de serem extrapolados para a prática clínica, a obtenção destes, nas condições necessárias e ideais para utilização neste estudo, seria praticamente inexecutável. Adicionalmente, a criação de LMB artificialmente em dentes de origem bovina, através da exposição da superfície do esmalte a uma solução de desmineralização, pode condicionar, uma vez que, em situações clínicas, as lesões a serem infiltradas com resina são mais profundas (88, 89). A possibilidade de que haja uma maior penetração da resina infiltrante nos



dentes bovinos é maior, uma vez que as lesões produzidas têm uma maior profundidade, possuem superfícies mais uniformes e a desidratação das porosidades e a penetração da resina é assim mais elevada. Desta forma, mais estudos são essenciais para confirmar a eficácia da técnica de Infiltração de resina em condições clínicas.

Relativamente à pigmentação, os espécimes foram imersos continuamente, durante 30 dias, numa solução de pigmentação, o que foi associado à não escovagem dos mesmos. Na realidade, este contacto direto entre o dente e os agentes de pigmentação extrínseca acontece apenas esporadicamente e encontra-se associado a episódios de escovagem, os quais eliminam a grande maioria dessa pigmentação depositada na superfície do dente.

A solução de pigmentação foi preparada com uma concentração bastante elevada de agentes de pigmentação extrínseca, comparativamente às concentrações a que os dentes estão sujeitos no quotidiano. Na cavidade oral também se verifica a diluição dos agentes de pigmentação pela saliva e a frequência de contacto com café ou Coca-Cola®, a concentração do café e a regularidade de escovagem são fatores que variam entre populações, pelo que se torna difícil extrapolar para a realidade a equivalência, no que diz respeito a tempo, deste estudo.

Os dados obtidos neste estudo apresentam, por vezes, desvios padrão consideráveis, podendo estar relacionados com a sensibilidade do espectrofotómetro utilizado na medição da cor, à dificuldade de standardização do ambiente de medição, às diferentes angulações e posições da sua colocação e ao método de secagem dos dentes previamente à medição.

Relativamente à avaliação da estabilidade da cor, o período de *follow-up* para avaliar a estabilidade de cor de LMB retratadas com ICON ou sujeitas a branqueamento é curto. Futuros estudos são então necessários para avaliação das lesões infiltradas durante meses, em vez de semanas, tanto a nível estrutural como a nível estético, de modo a encorajar os clínicos a utilizar estas técnicas na sua prática clínica

Por fim, no que diz respeito à comparação de estudos, os diferentes resultados podem ser justificados pelos diferentes métodos aplicados, pelas diferenças na solução de pigmentação e pelos diferentes parâmetros de avaliação dos resultados.

Para a prática clínica, perante os nossos resultados e a pesquisa que efetuámos, parece-nos que a infiltração de resina para tratamento de LMB é um método que deve sempre ser tido em conta no desenvolvimento de planos de tratamento. O paciente deverá ser alertado para o risco de pigmentação. Quando tal acontecer, uma avaliação



criterosa dos hábitos do paciente, condição oral entre outros fatores deve ser tida em conta podendo se utilizar quer o branqueamento, quer o retratamento com ICON.



Conclusão



Conclusão

Considerando os resultados obtidos no presente estudo, e tendo em conta as limitações do mesmo, é possível concluir que a técnica de infiltração de resina é uma inovadora opção de tratamento com capacidade estética das LMB, possibilitando uma melhoria significativa de cor, capaz de camuflar a aparência opaca e esbranquiçada características destas lesões.

No entanto, quando sujeitas a pigmentação, as lesões previamente tratadas com esta técnica, apresentam uma alteração de cor significativa. Desta forma, são necessárias técnicas adicionais, como um novo tratamento de infiltração de resina ou branqueamento, que possibilitem a reversão destas alterações colorimétricas. De acordo com os resultados obtidos, o branqueamento dentário apresentou a maior variação global de cor clinicamente significativa, entre a cor inicial e a realização do tratamento.

Durante o protocolo de pigmentação, as lesões tratadas com infiltração de resina ou branqueamento apresentaram alterações de cor consideráveis, não apresentando estabilidade de cor ao longo do tempo. O branqueamento dentário, apesar de ter melhores resultados iniciais, ao longo do tempo, apresenta uma menor variabilidade colorimétrica. O retratamento com infiltração de resina apresenta uma maior suscetibilidade à pigmentação a partir dos 15 dias.

Torna-se então necessário que o clínico incentive o paciente com este tipo de tratamento a evitar o consumo de alimentos ou bebidas com potencial de pigmentação, de modo a aumentar a longevidade do tratamento.

Novos estudos *in vivos*, com mais casos e com períodos de *follow-up* mais longos devem ser realizados, de modo a extrapolar para a prática clínica estes resultados *in vitro*, assim como o comportamento clínico das LMB infiltradas com resina e os tratamentos necessários para a reversão da cor quando suscetíveis a pigmentação.



Referências Bibliográficas



Referências Bibliográficas

1. Torres C, Borges A, Torres L, Gomes I, de Oliveira R. Effect of caries infiltration technique and fluoride therapy on the colour masking of white spot lesions. *J Dentistry*. 2011;39(3):202-7.
2. Ceci M, Rattalino D, Viola M, Beltrami R, Chiesa M, Colombo M, Poggio C. Resin infiltrant for non-cavitated caries lesions: evaluation of color stability. *J Clinic and Exp Dent*. 2017;9(2):231-7.
3. Heymann G, Grauer D. A Contemporary Review of White Spot Lesions in Orthodontics. *J Esthet Restor Dent*. 2013;25(2):85-95.
4. Paula A, Fernandes A, Coelho A, Marto C, Ferreira M, Caramelo F, do Vale F, Carrilho E. Therapies for White Spot Lesions - A Systematic Review. *J Evid Based Dent Pract*. 2017;17(1):23-38.
5. Chambers C, Stewart S, Su B, Sandy J, Ireland A. Prevention and treatment of demineralisation during fixed appliance therapy: a review of current methods and future applications. *Br Dent J*. 2013;215(10):505-11.
6. Kielbassa AM, Muller J, Gernhardt CR. Closing the gap between oral hygiene and minimally invasive dentistry: a review on the resin infiltration technique of incipient (proximal) enamel lesions. *Quintessence Int*. 2009;40(8):663-81.
7. Fejerskov O, Kidd E. *Dental Caries: The Disease and Its Clinical Management*. 2, editor: Blackwell Munksgaard; 2003.
8. Araújo G, Naufel F, Alonso R, Lima D, Puppim-Rontani R. Influence of Staining Solution and Bleaching on Color Stability of Resin Used for Caries Infiltration. *Oper Dent*. 2015;40(6):250-6.
9. Aykut-Yetkiner A, Kara N, Ateş M, Ersin N, Ertuğrul F. Does casein phosphopeptid amorphous calcium phosphate provide remineralization on white spot lesions and inhibition of *Streptococcus mutans*?. *J Clin Pediatr Dent*. 2014;38(4):302-6.
10. Denis M, Atlan A, Vennat E, Tirlet G, Attal JP. White defects on enamel: diagnosis and anatomopathology: two essential factors for proper treatment (part 1). *Int Orthod*. 2013;11(2):139-65.
11. Borges A, Caneppele T, Luz M, Pucci C, Torres C. Color Stability of Resin Used for Caries Infiltration After Exposure to Different Staining Solutions. *Oper Dent*. 2014;39(4):433-40.
12. Tüfekçi E, Pennella R, Mitchell C, Best M, Lindauer J. Efficacy of a fluoride-releasing orthodontic primer in reducing demineralization around brackets: an in-vivo study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2014;146(2):207-14.



13. Senestraro SV, Crowe J, Wang M, Vo A, Huang G, Ferracane J, Covell DA Jr. Minimally invasive resin infiltration of arrested white-spot lesions: a randomized clinical trial. *J Am Dent Assoc.* 2013;144(9):997-1005.
14. Ericson D, Kidd E, McComb D, Mjör I, Noack MJ. Minimally Invasive Dentistry-concepts and techniques in cariology. *Oral Health Prev Dent.* 2003;1(1):59-72.
15. Azizi Z. Management of White Spot Lesions Using Resin Infiltration Technique: A Review. *Open Journal of Dentistry and Oral Medicine.* 2015;3(1):1-6.
16. Lasfargues J, Bonte E, Guerrieri A, Fezzani L. Minimal intervention dentistry: part 6. Caries inhibition by resin infiltration. *Br Dent J.* 2013;214(2):53-9.
17. Coelho A, Macho V, Ferreira M, Carrilho E. Treatment of White Spot Lesions by Resin Infiltration. *Annual Research & Review in Biology.* 2014;4(24):3970-9.
18. Young DA, Featherstone J. Caries management by risk assessment: implementation guidelines. *J Calif Dent Assoc.* 2007;35(11):799-805.
19. Weisrock G, Terrer E, Couderc G, Koubi S, Levallois B, Manton D, Tassery H. Naturally aesthetic restorations and minimally invasive dentistry. *J Minim Interv Dent.* 2011;4(2):23-30.
20. Muñoz MA, Arana-Gordillo L, Gomes GM, Gomes OM, Bombarda NH, Reis A, Loguercio AD. Alternative esthetic management of fluorosis and hypoplasia stains: blending effect obtained with resin infiltration techniques. *J Esthet Restor Dent.* 2013;25(1):32-9.
21. Gurdogan EB, Ozdemir-Ozenen D, Sandalli N. Evaluation of Surface Roughness Characteristics Using Atomic Force Microscopy and Inspection of Microhardness Following Resin Infiltration with Icon®. *J Esthet Restor Dent.* 2017;29(3):201-8.
22. 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;42(4):432-8.
23. Kugel G, Arsenault P, Papas A. Treatment modalities for caries management, including a new resin infiltration system. *Compend Contin Educ Dent.* 2009;30:31-10.
24. Santos LFTF, Rêgo H, Borges AB, Pucci CR, Torres CRG. Efficacy of Bleaching Treatment on Demineralized Enamel Treated with Resin Infiltration Technique. *World J Dent.* 2012;3(4):279-83.
25. Bizhang M, Chun Y, Damerau K, Singh P, Raab WH, Zimmer S. Comparative clinical study of the effectiveness of three different bleaching methods. *Oper Dent.* 2009;34(6):635-41.
26. Karadas M, Duymus Z. In Vitro Evaluation of the Efficacy of Different Over-the-Counter Products on Tooth Whitening. *Braz Dent J.* 2015;26(4):373-7.



27. Meireles SS, Fontes S, Coimbra LAA, Bona AD, Demarco F. Effectiveness of different carbamide peroxide concentrations used for tooth bleaching: an in vitro study. *J Appl Oral Sci.* 2012;20(2):186-91.
28. Bernardon JK, Sartori N, Ballarin A, Perdigão J, Lopes GC, Baratieri LN. Clinical performance of vital bleaching techniques. *Oper Dent.* 2010;35(1):3-10.
29. Cardoso P, Reis A, Loguercio A, Vieira L, Baratieri L. Clinical Effectiveness and Tooth Sensitivity Associated With Different Bleaching Times for a 10 Percent Carbamide Peroxide Gel. *J Am Dent Assoc.* 2010;141(10):1213-20.
30. Félix-Matos L, Hernández L, Abreu N. Dental Bleaching Techniques; Hydrogen-carbamide Peroxides and Light Sources for Activation, an Update. Mini Review Article. *Open Dent J.* 2015;8:264-68.
31. Bharti R, Wadhvani K. Spectrophotometric evaluation of peroxide penetration into the pulp chamber from whitening strips and gel: An in vitro study. *J Conserv Dent.* 2013;16(2):131-4.
32. Carey CM. Tooth whitening: what we now know. *J Evid Based Dental Pract.* 2014;14:70-6.
33. Khoroushi M, Kachuie M. Prevention and Treatment of White Spot Lesions in Orthodontic Patients. *Contemp Clin Dent.* 2017;8(1):11-9.
34. Buskes J, Christoffersen J, Arends J. Lesion Formation and Lesion Remineralization in Enamel under Constant Composition Conditions. *Caries Res.* 1985;19(6):490-6.
35. Karadas M, Seven N. The effect of different drinks on tooth color after home bleaching. *Eur J Dent.* 2014;8(2):249-53.
36. Silva R. Avaliação da melhoria e estabilidade da cor de lesões de mancha branca tratadas com infiltração de resina - um estudo in vitro: Universidade do Porto; 2016.
37. Göhring T, Zehnder M, Sener B, Schmidlin P. In vitro microleakage of adhesive-sealed dentin with lactic acid and saliva exposure: a radio-isotope analysis. *J Dent.* 2004;32(3):235-40.
38. Llambés G, Llana C, Amengual J, Forner L. In vitro evaluation of the efficacy of two bleaching procedures. *Med Oral Patologia Oral Cirurgia Bucal.* 2011;16(6):845-51.
39. CIE Publication 15. Colorimetry Technical Report. Vienna, Austria: Commission Internationale de l'Eclairage, 2004.
40. Samra AP, Ribeiro D, Borges CP, Kossatz S. Influence of professional prophylaxis on reducing discoloration of different aesthetic restorative materials. *J Dent.* 2012;40(2):71-6.
41. Johnston WM, Kao E. Assessment of appearance match by visual observation and clinical colorimetry. *J Dent Res.* 1989;68(5):819-22.



42. Paris S, Schwendicke F, Keltsch J, Dorfer C, Meyer-Lueckel H. Masking of white spot lesions by resin infiltration in vitro. *J Dentistry*. 2013;41(5):28-34.
43. Meyer-Lueckel H, Paris S. Improved resin infiltration of natural caries lesions. *J Dent Res*. 2008;87(12):1112-6.
44. Paris S, Meyer-Lueckel H. Inhibition of caries progression by resin infiltration in situ. *Caries Res*. 2010;44(1):47-54.
45. Hallgren K, Akyalcin S, English J, Tufekci E, Paravina RD. Color Properties of Demineralized Enamel Surfaces Treated with a Resin Infiltration System. *J Esthet Restor Dent*. 2016;28(5):339-46.
46. 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 Journal of Orthod*. 2014;36(5):595-602.
47. Yim H-K, Min J-H, Kwon H-K, Kim B-I. Modification of surface pretreatment of white spot lesions to improve the safety and efficacy of resin infiltration. *Korean Journal Orthod*. 2014;44(4):195-202.
48. Odioso LL, Gibb R, Gerlach RW. Impact of demographic, behavioral, and dental care utilization parameters on tooth color and personal satisfaction. *Compend Contin Educ Dent Suppl*. 2000;29(29:S35e41):quiz S43.
49. Johnston WM. Color measurement in dentistry. *J Dent*. 2009;37(1):2-6.
50. Lehmann KM, Devigus A, Igiel C, Wentaschek S, Azar MS, Scheller H. Repeatability of color-measuring devices. *Eur J Esthet Dent* 2011;6(4):428-35.
51. Tay LY, Kose C, Herrera DR, Reis A, Loguercio AD. Long-term efficacy of in-office and at-home bleaching: a 2-year double-blind randomized clinical trial. *Am J Dent*. 2012;25(4):199-204.
52. Lima DA, Silva A, Aguiar FH, Liporoni PC, Munin E, Ambrosano GM, Lovadino JR. In vitro assessment of the effectiveness of whitening dentifrices for the removal of extrinsic tooth stains. *Braz Oral Res*. 2008;22(2):106-11.
53. Chang JY, Chen W, Huang TK, Wang JC, Fu PS, Chen JH, Hung CC. Evaluation of the accuracy and limitations of three tooth-color measuring machines. *J Dent Sci* 2015;10(1):16-20.
54. Sarafianou A, Kamposiora P, Papavasiliou G, Goula H. Matching repeatability and interdevice agreement of 2 intraoral spectrophotometers. *J Prosthet Dent* 2012;107(1):178-85.
55. Yuan K, Sun X, Wang F, Wang H, Chen JH. In vitro and in vivo evaluations of three computer-aided shade matching instruments. *Oper Dent* 2012;37(1):219-27.



56. Paravina RD, Ghinea R, Herrera LJ, Bona AD, Igiel C, Linninger M, Sakai M, Takahashi H, Tashkandi E, Perez Mdel M. Color difference thresholds in dentistry. *J Esthet Restor Dent*. 2015;27(1):1-9.
57. Yassen GH, Platt J, Hata AT. Bovine teeth as a substitute for human teeth in dental research: a review of the literature. *J Oral Sci*. 2011;53(3):273-82.
58. Attia ML, Aguiar F, Mathias P, Ambrosano GM, Fontes CM, Liporoni PC. The effect of coffee solution on tooth color during home bleaching applications. *Am J Dent*. 2009;22(3):175-9.
59. Cohen-Carneiro F, Pascareli A, Christino MR, Vale HF, Pontes DG. Color stability of carious incipient lesions located in enamel and treated with resin infiltration or remineralization. *Int J Paediatric Dent*. 2014;24(4):277-85.
60. Knosel M, Eckstein A, Helms HJ. Durability of esthetic improvement following Icon resin infiltration of multibracket-induced white spot lesions compared with no therapy over 6 months: A single-center, split-mouth, randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2013;144(4):86-96.
61. Shivanna V, Shivakumar B. Novel treatment of white spot lesions: A report of two cases. *J Conservative Dent*. 2011;14(4):423-6.
62. Basaran G, Veli I, Basaran EG. Non-Cavitated Approach for the Treatment of White Spot Lesions: A Case Report. *Int Dent Res*. 2011;1(2):65-9.
63. Topcu FT, Sahinkesen G, Yamanel K, Erdemir U, Oktay EA, Ersahan S. Influence of Different Drinks on the Colour Stability of Dental Resin Composites. *Eur J Dent*. 2009;3(1):50-6.
64. Park JK, Kim T, Ko CC, García-Godoy F, Kim HI, Kwon YH. Effect of staining solutions on discoloration of resin nanocomposites. *Am J Dent*. 2010;23(1):39-42.
65. Berber A, Cakir F, Baseren M, Gurgan S. Effect of different polishing systems and drinks on the color stability of resin composite. *J Contemp Dent Pract*. 2013;14(4):662-7.
66. Mundim FM, Garcia LF, Pires-de-Souza Fde C. Effect of staining solutions and repolishing on color stability of direct composites. *J Appl Oral Sci*. 2010;18(3):249-54.
67. Kwon SR, Wertz P. Review of the Mechanism of Tooth Whitening. *J Esthet Restor Dent*. 2015;27(5):240-57.
68. da Costa JB, McPharlin R, Paravina RD, Ferracane JL. Comparison of at-home and in-office tooth whitening using a novel shade guide. *Oper Dent*. 2010;35(4):381-88.
69. Demarco FF, Meireles S, Masotti AS. Over-the-counter whitening agents: a concise review. *Braz Oral Res*. 2009;23(1):64-70.
70. Marques M. Avaliação da eficácia in vitro do branqueamento dentário – à luz da legislação atual: Universidade do Porto; 2016.



71. Westland S, W. Luo RE, Brunton P, Pretty I. Colour Assessment in Dentistry. 2007;4:10.
72. Karaman T, Altintas E, Eser B, Talo Yildirim T, Oztekin F, Bozoglan A. Spectrophotometric Evaluation of Anterior Maxillary Tooth Color Distribution According to Age and Gender. *J Prosthodontol*. 2018;[in print].
73. Kim S, Kim E, Jeong TS, Kim JW. The evaluation of resin infiltration for masking labial enamel white spot lesions. *Int J Paediatr Dent*. 2011;21(4):241-8.
74. Alqahtani MQ. Tooth-bleaching procedures and their controversial effects: A literature review. *Saudi Dent J*. 2014;26(2):33-46.
75. Feng C, Liu R, Liu R, Zhao Q, Chu X. Effect of infiltration resin on the color masking of labial enamel white spot lesions. *West China journal of stomatology*. 2013;31(6):597-9.
76. Yuan H, 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):343-9.
77. Attal JP, Atlan A, Denis M, Vennat E, Tirlet G. White spots on enamel: treatment protocol by superficial or deep infiltration (part 2). *Int Orthod*. 2014;12(1):1-31.
78. Ertas E, Güler A, Yücel AC, Köprülü H, Güler E. Color stability of resin composites after immersion in different drinks. *Dent Mater J*. 2006;25(2):371-6.
79. Karadas M. Efficacy of whitening oral rinses and dentifrices on color stability of bleached teeth. *Acta Biomater Odontol Scand*. 2015;1(1):29-34.
80. Matis BA, Cochran M, Franco M, Al-Ammar W, Eckert GJ, Stropes M. Eight in-office tooth whitening systems evaluated in vivo: a pilot study. *Oper Dent*. 2007;32(1):322-7.
81. Auschill TM, Schneider-Del Savio T, Hellwig E, Arweiler NB. Randomized clinical trial of the efficacy, tolerability, and long-term color stability of two bleaching techniques: 18-month follow-up. *Quintessence Int*. 2012;43(8):683-94.
82. Rey N, Benbachir N, Bortolotto T, Krejci I. Evaluation of the staining potential of a caries infiltrant in comparison to other products. *Dent Mater J*. 2014;33(1):86-91.
83. Leland A, Akyalcin S, English JD, Tufekci E, Paravina R. Evaluation of staining and color changes of a resin infiltration system. *Angle Orthod*. 2016;86(6):900-4.
84. de Oliveira AL, Botta A, Campos JÁ, Garcia PP. Effects of immersion media and repolishing on color stability and superficial morphology of nanofilled composite resin. *Microsc Microanal*. 2014;20(4):1234-9.



85. Eckstein A, Helms H, Knosel M. Camouflage effects following resin infiltration of postorthodontic white-spot lesions in vivo: One-year follow-up. *Angle Orthod.* 2015;85(3):374-80.
86. Kumari RV, Nagaraj H, Siddaraju K, Poluri RK. Evaluation of the Effect of Surface Polishing, Oral Beverages and Food Colorants on Color Stability and Surface Roughness of Nanocomposite Resins. *J Int Oral Health.* 2015;7(7):63-70.
87. Pirolo R, Mondelli R, Correr GM, Gonzaga CC, Furuse AY. Effect of coffee and a cola-based soft drink on the color stability of bleached bovine incisors considering the time elapsed after bleaching. *J Appl Oral Sci.* 2014;22(6):534-40.
88. Meyer-Lueckel H, Paris S. Progression of artificial enamel caries lesions after infiltration with experimental light curing resins. *Caries Res.* 2008;42(1):117-24.
89. Paris S, Schwendicke F, Seddig S, Müller WD, Dörfer C, Meyer-Lueckel H. Micro-hardness and mineral loss of enamel lesions after infiltration with various resins: influence of infiltrant composition and application frequency in vitro. *J Dent.* 2013;41(6):543-8.



Anexos



Anexo 1: Autorização utilização e recolha dentes bovinos.

De: "Dav Viseu" <davviseu@dgav.pt>
Data: 25/11/2017 11:29
Assunto: RE: Autorização para um trabalho de investigação
Para: "Carlos Almeida" <carloscenfa@gmail.com>
Cc: "Maria Elisabete Pereira Lima Tavares" <elisabete.tavares@dgav.pt>

Bom dia,

Em relação ao solicitado deverá e após confirmação dos dados que nos forneceu não existe nenhum impedimento legal ou ético para a utilização dos dentes bovinos.

A autorização cedência de subprodutos animais de categoria 1 atribuída pela DAV Norte, do estabelecimento Matadouro PEC Nordeste sito em Penafiel, nomeadamente, 20 cabeças de bovinos adultos para utilização para fins de investigação/didáticos, informa-se V.ª Ex.ª que ao abrigo do disposto no Artigo 17.º do Regulamento (CE) nº1069/2009 de 21 de Outubro, é autorizada a utilização de subprodutos animais de Categoria 1, destinados a fins didáticos/investigação aos investigadores Maria Teresa Pinheiro de Oliveira Rodrigues de Carvalho e Carlos Emanuel Natividade Ferreira de Almeida desde que, para garante do controlo dos riscos para a saúde pública e animal.

Com os melhores cumprimentos,

Maria Isabel Pinto Henriques

Chefe de Divisão

Divisão de Alimentação e Veterinária de Viseu
Direção de Serviços de Alimentação e Veterinária da Região Centro

Quinta do Fontelo

3504-504 Viseu - PORTUGAL

Tel.: [\(+351\) 232439080](tel:+351232439080) fax: [\(+351\) 232439085](tel:+351232439085)

www.dgav.pt

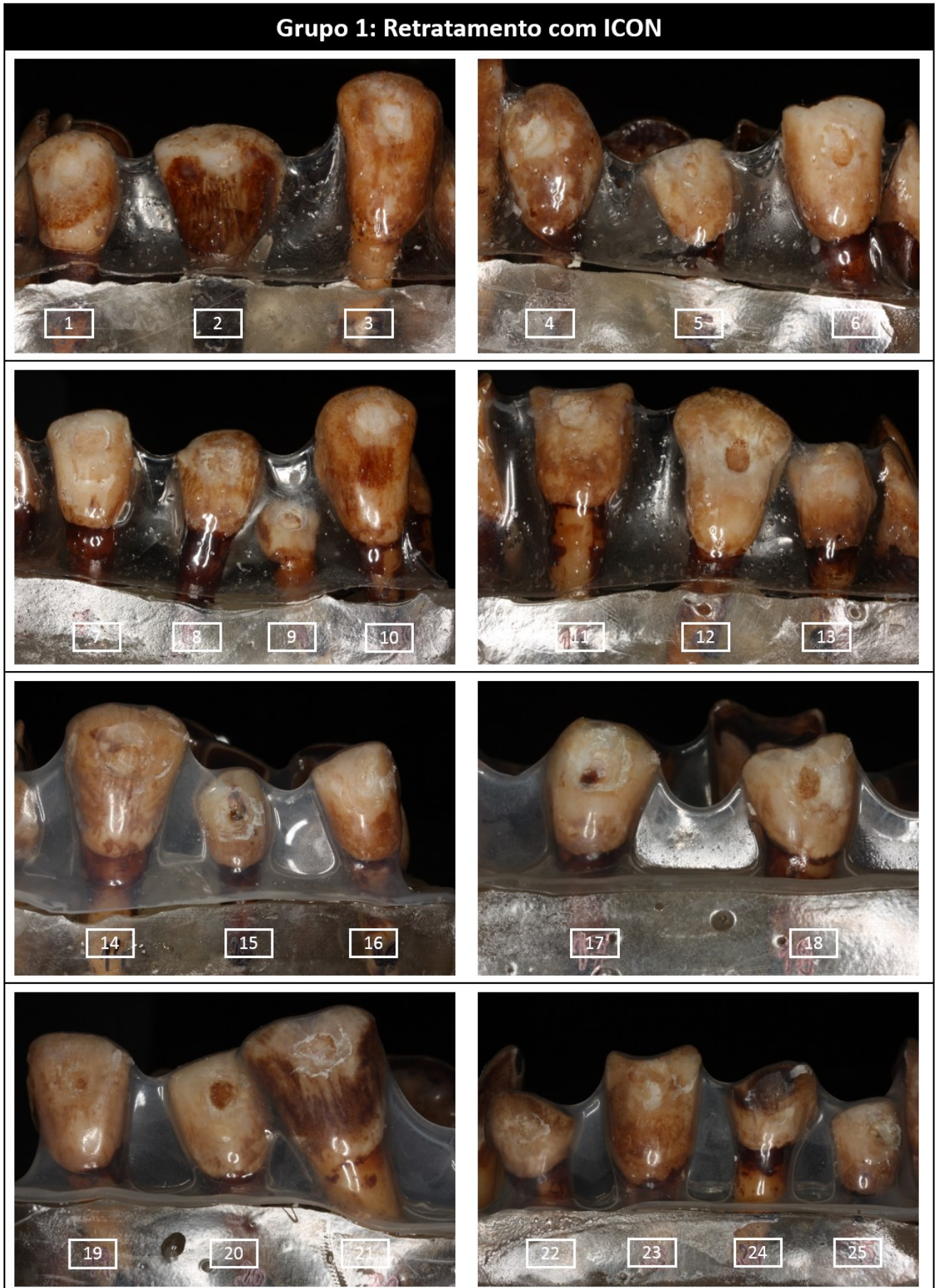


Anexo 2: Registo dos materiais utilizados no estudo

Tabela 16: Relação dos materiais utilizados com indicação de origem, lote e validade

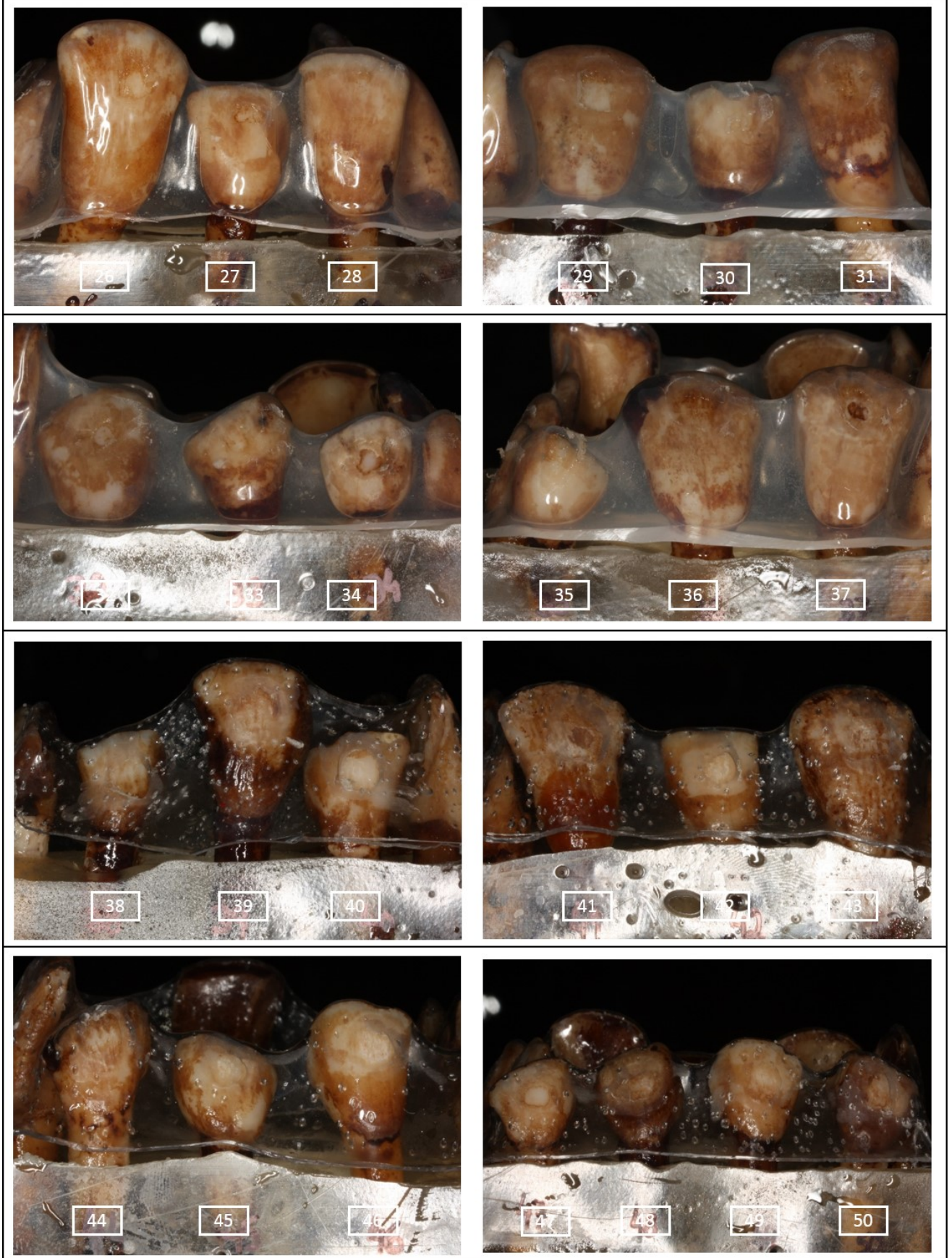
Nome comercial	Fabricante	País	Lote	Validade
Colgate Total Original®	Colgate-Palmolive	EUA	3190BR12CC	08-2018
ICON®	DMG	Alemanha	724089	06-2018
Perfect Bleach® - peróxido de carbamida 10%	VOCO	Alemanha	1728055	05-2019
Perfection Plus® Prophy Paste	Perfection Plus	Reino Unido	101719-1	10-2020
Sensodyne Repair and Protect®	GlaxoSmithKline	Reino Unido	444BG2	09.2018

Anexo 3: Registo fotográfico exemplificativo da amostra total após tratamentos



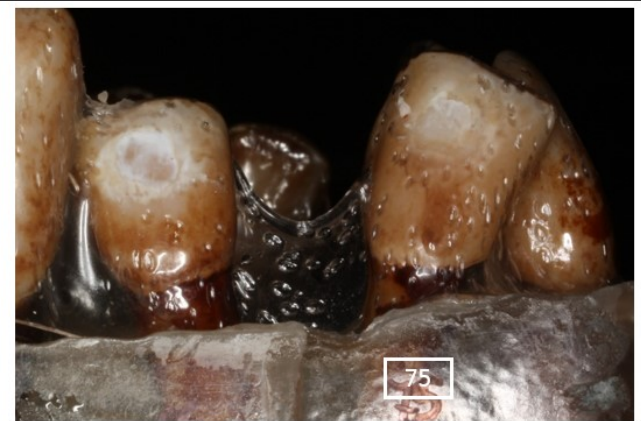
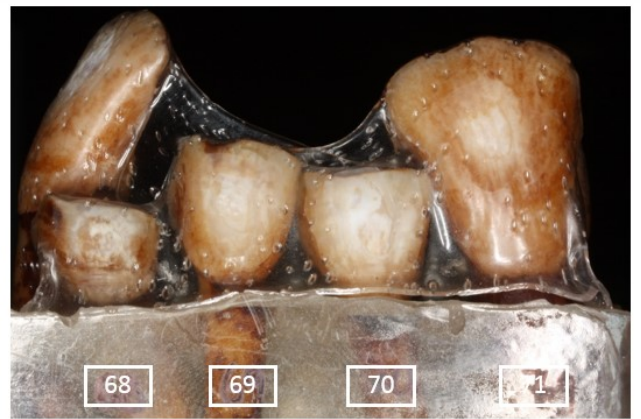
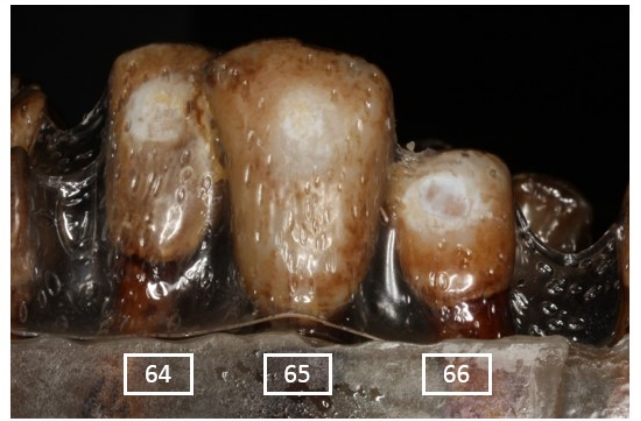
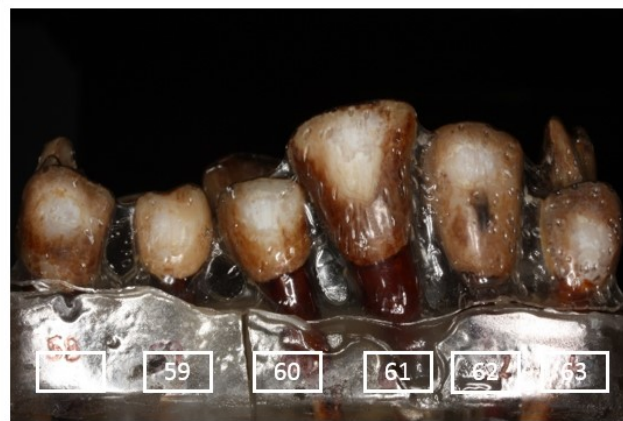
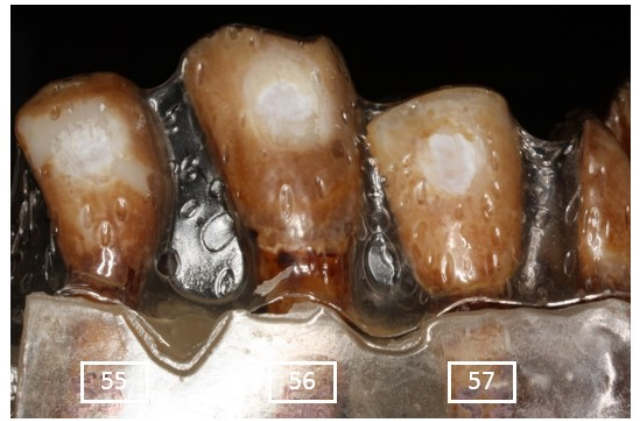


Grupo 2: Controlo

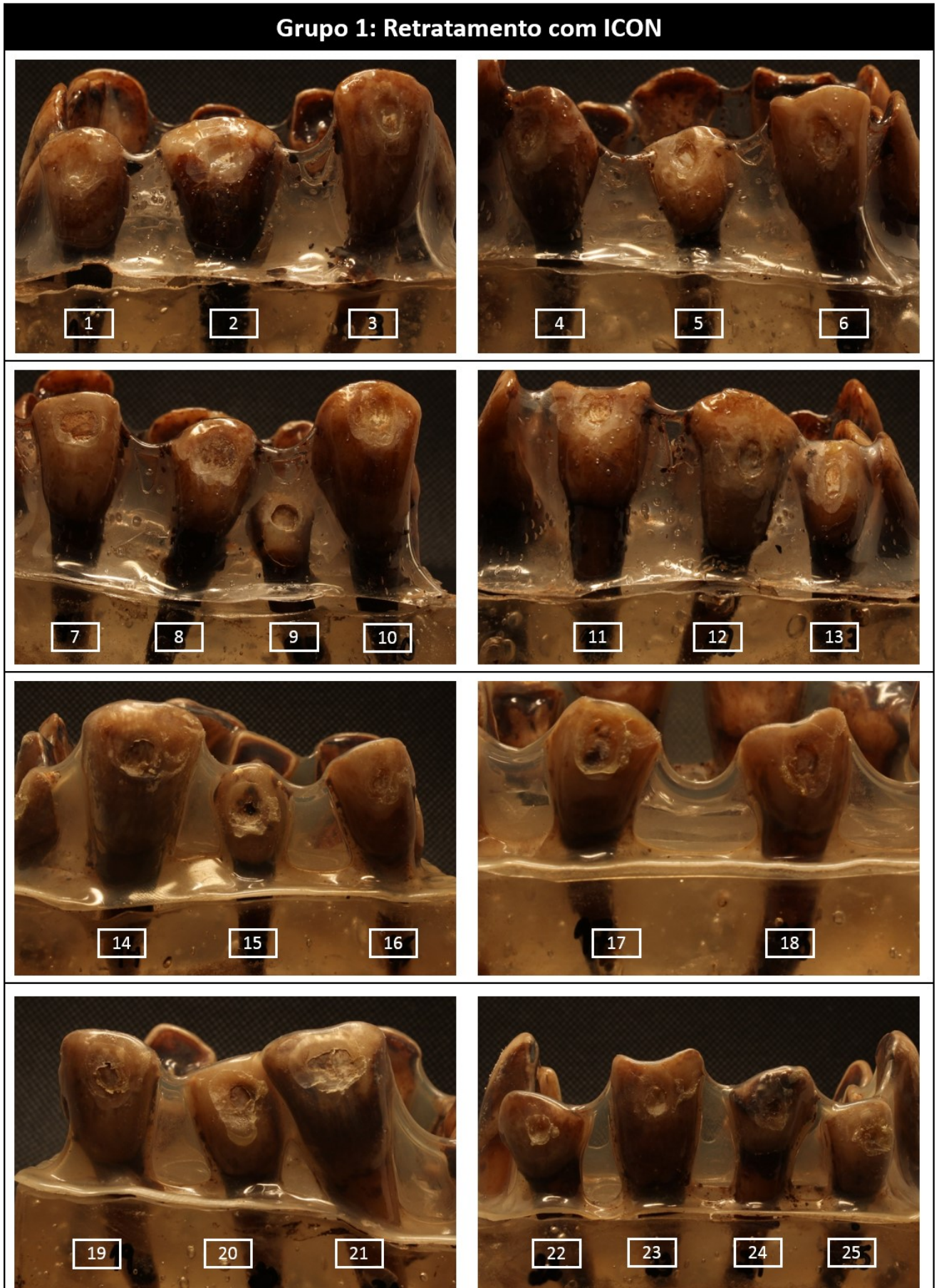




Grupo 3: Branqueamento Dentário

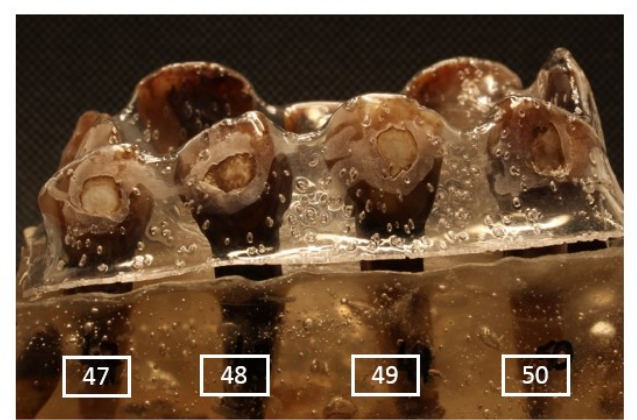
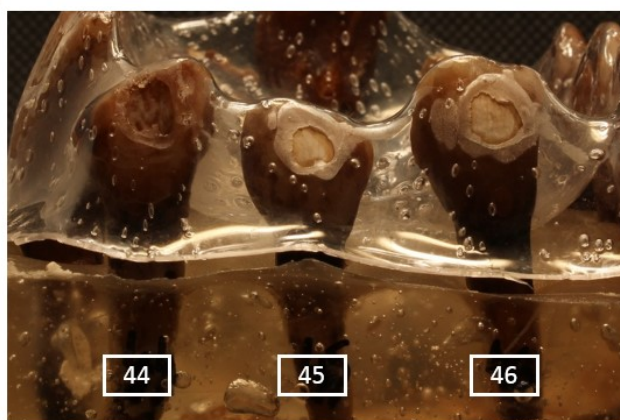
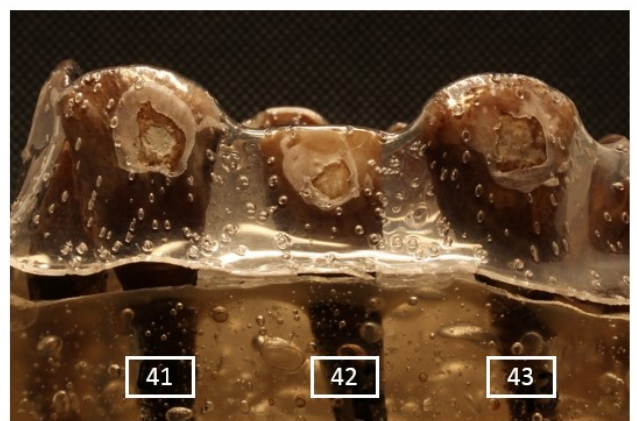
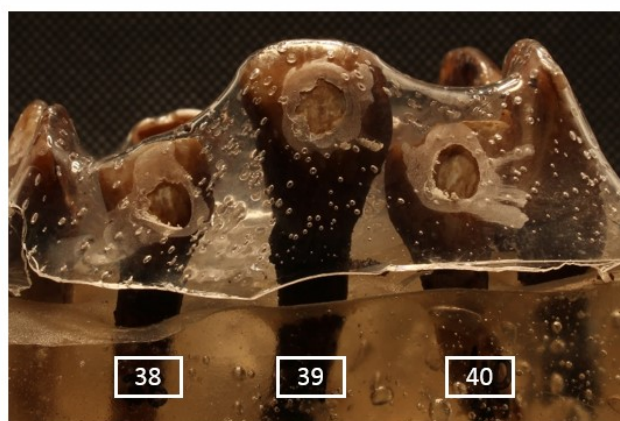
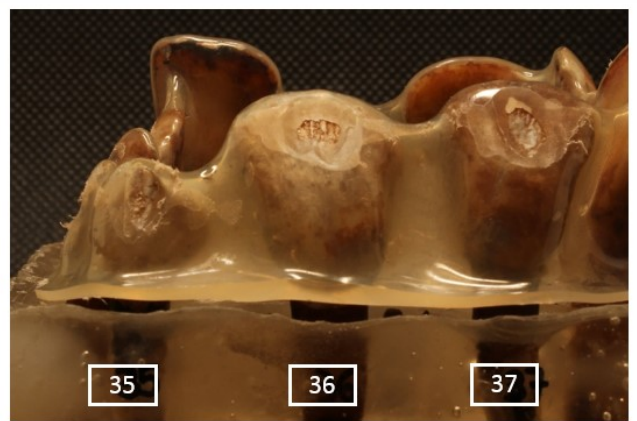
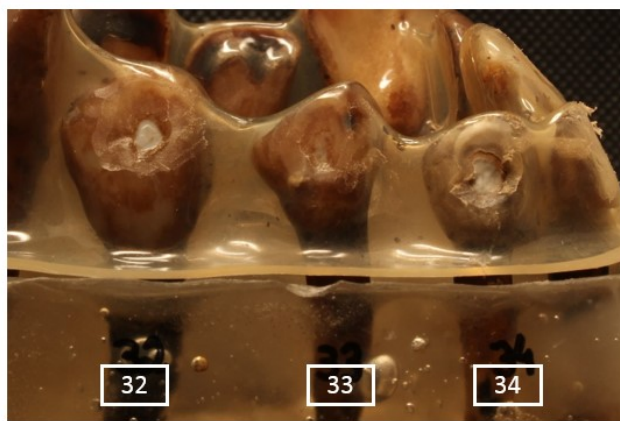
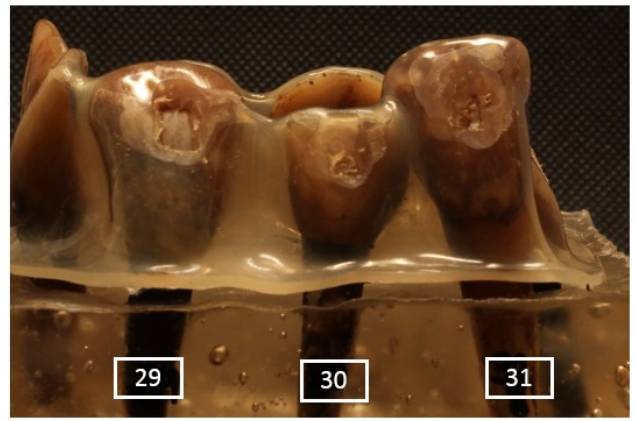
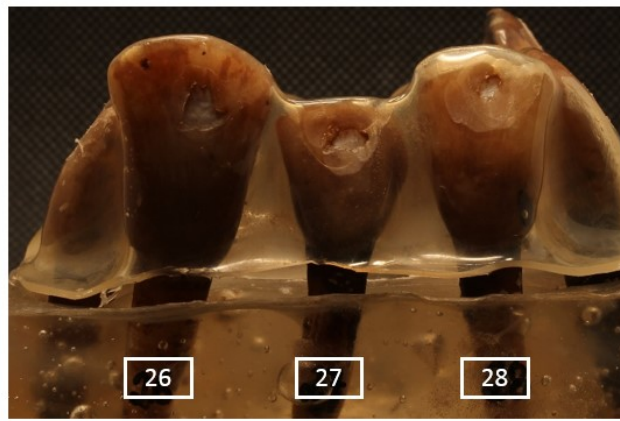


Anexo 4: Registo fotográfico exemplificativo da amostra total 15 dias após a pigmentação final



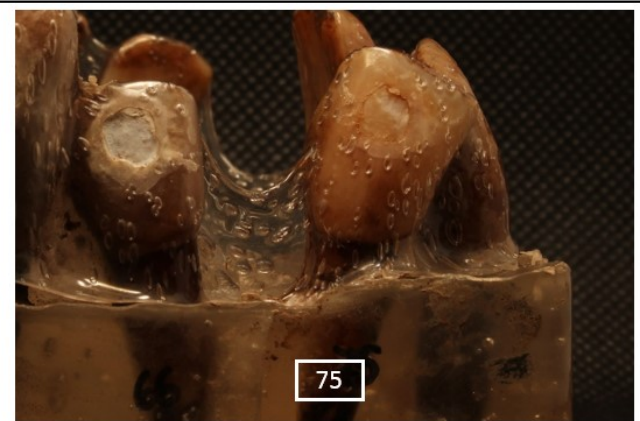
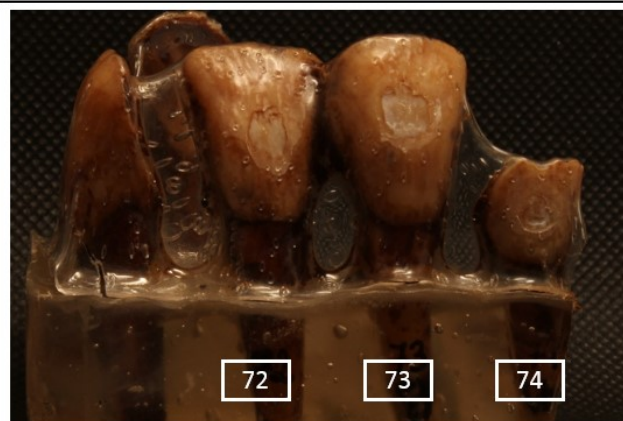
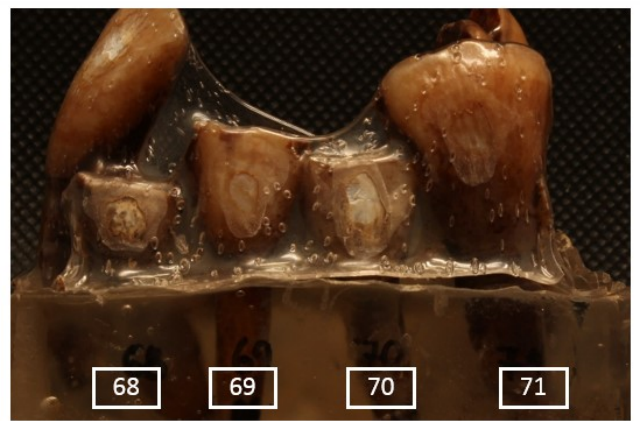
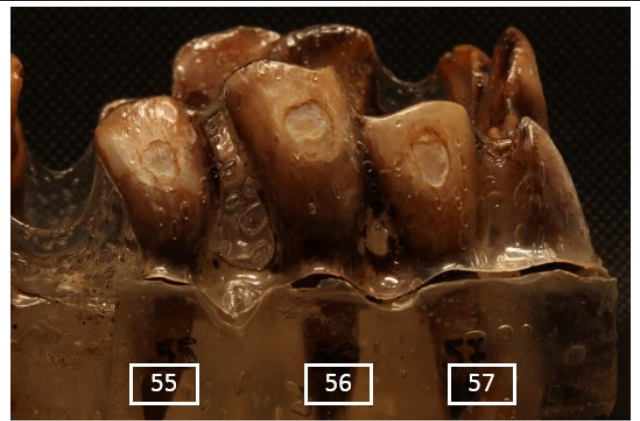
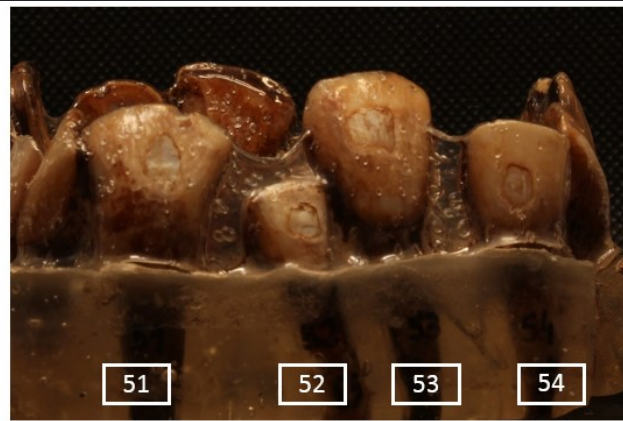


Grupo 2: Controlo





Grupo 3: Branqueamento Dentário



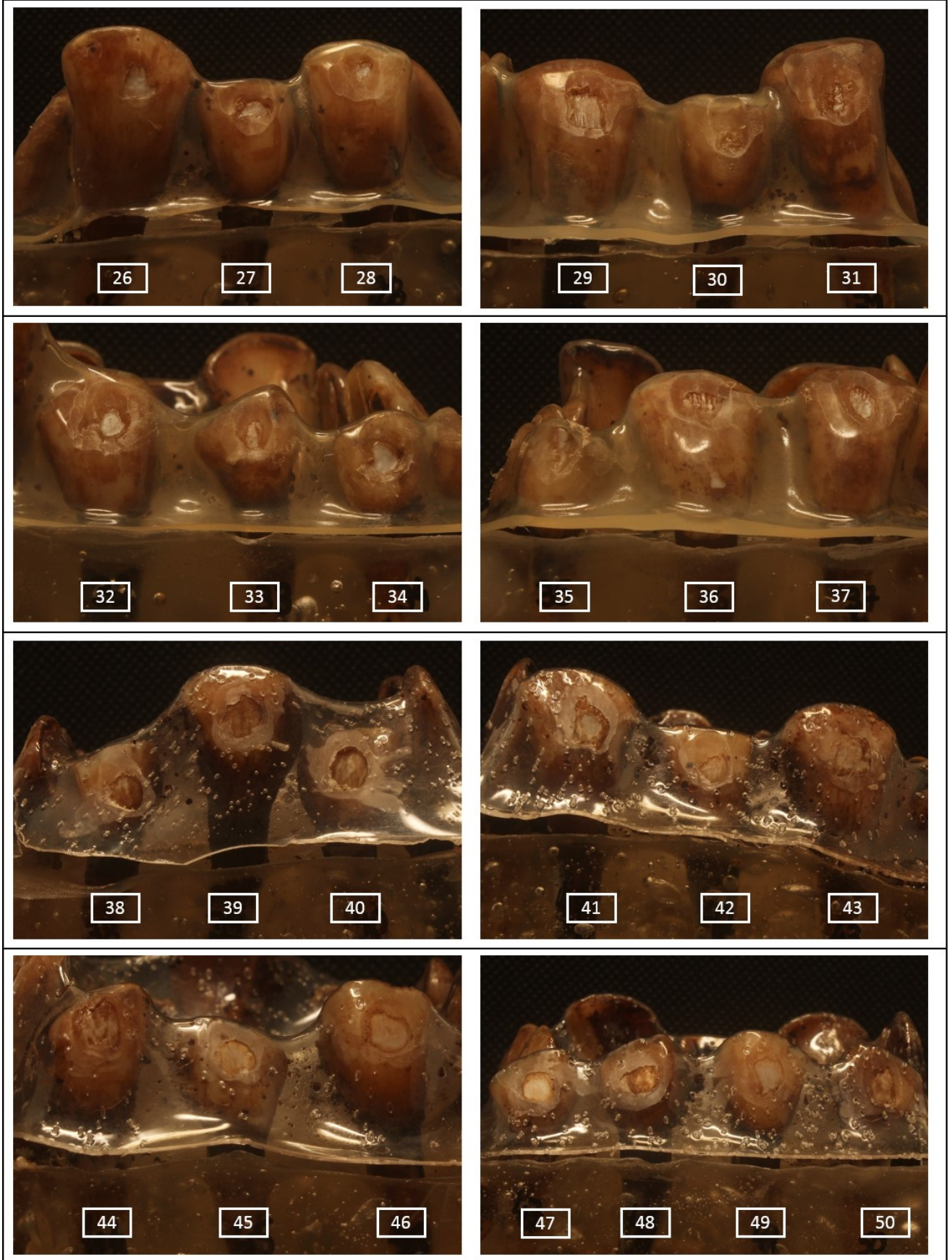


Anexo 5: Registo fotográfico exemplificativo da amostra total 30 dias após a pigmentação final



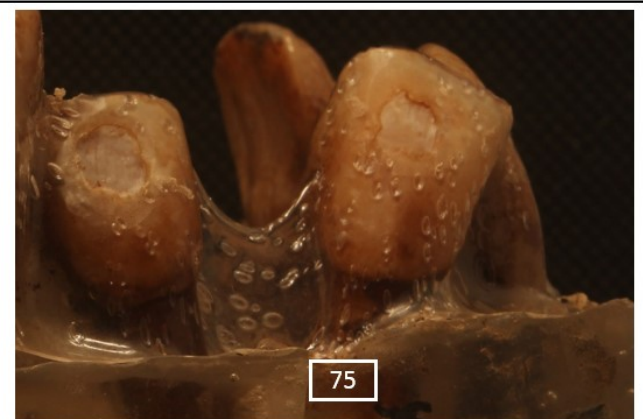
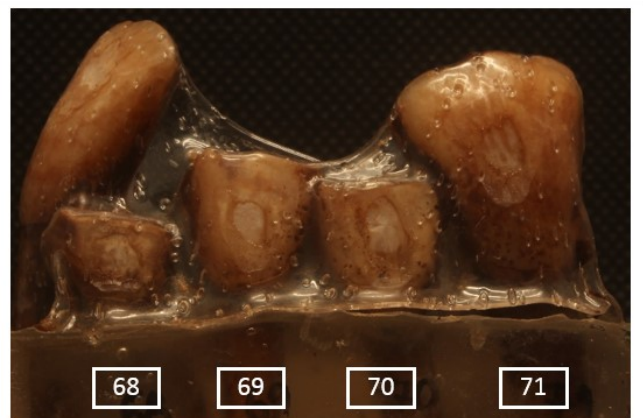
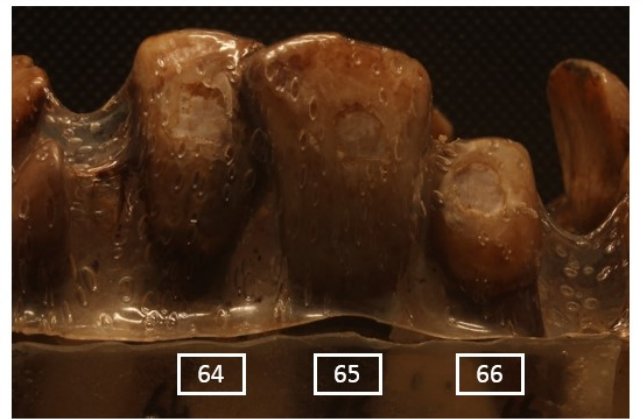
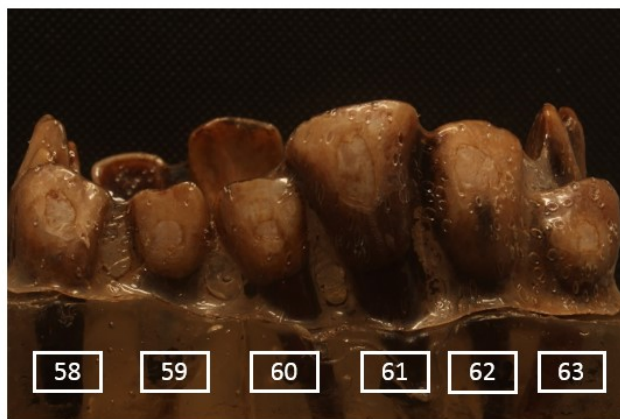
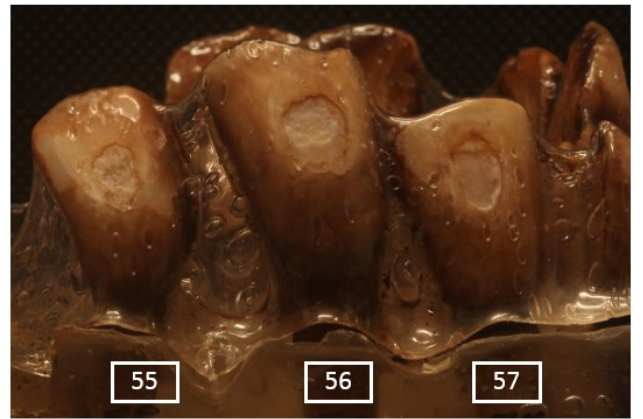
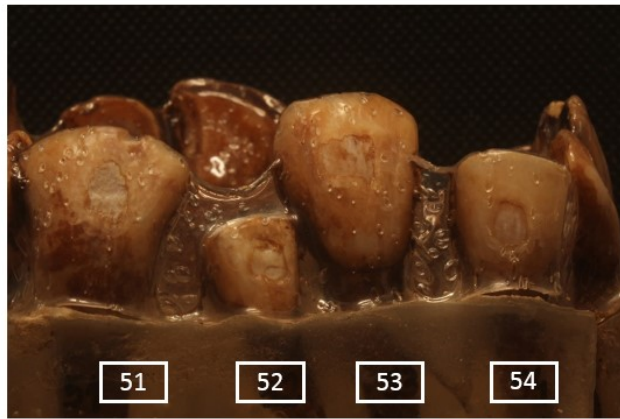


Grupo 2: Controlo





Grupo 3: Branqueamento Dentário





Anexo 6: Dados das Leituras para os momentos Inicial, LMB, 1º ICON, 1ª Pigmentação.

Dentes	Inicial			LMB			Variação LMB vs Inicial				1º ICON			Variação ICON vs LMB				Apos 1ª Pigmentação			Variação ICON vs Pigmentação			
	ΔL	Δa	Δb	ΔL	Δa	Δb	ΔL	Δa	Δb	ΔE	L med	a med	b med	ΔL	Δa	Δb	ΔE	L	a	b	ΔL	Δa	Δb	ΔE
1	77,0	0,2	24,6	79,7	6,9	23,5	2,7	6,7	-1,1	7,3	79,3	-1,4	21,3	-0,4	-8,3	-2,2	8,6	63,7	13,0	46,6	-15,6	14,4	25,3	33,0
2	78,7	-0,1	31,3	82,8	3,6	28,1	4,1	3,7	-3,2	6,4	81,5	0,5	24,2	-1,3	-3,1	-3,9	5,1	68,9	7,7	41,8	-12,6	7,2	17,6	22,8
3	76,2	1,9	37,4	85,3	4,8	33,0	9,1	2,9	-4,4	10,5	90,3	-0,4	24,5	5,0	-5,2	-8,5	11,1	60,7	13,2	46,7	-29,6	13,6	22,2	39,4
4	82,1	-0,3	25,2	87,0	0,9	20,6	4,9	1,2	-4,6	6,8	85,3	0,8	27,2	-1,7	-0,1	6,6	6,8	54,7	13,3	46,0	-30,6	12,5	18,8	38,0
5	76,8	1,1	36,5	86,4	5,3	35,0	9,6	4,2	-1,5	10,6	80,0	2,5	29,3	-6,4	-2,8	-5,7	9,0	61,3	12,8	47,1	-18,7	10,3	17,8	27,8
6	80,3	0,7	36,5	86,4	3,8	32,6	6,1	3,1	-3,9	7,9	86,2	0,4	28,2	-0,2	-3,4	-4,4	5,6	73,3	8,0	44,2	-12,9	7,6	16,0	21,9
7	87,9	-0,7	21,5	87,9	-0,1	15,1	0,0	0,6	-6,4	6,4	93,4	-1,0	21,4	5,5	-0,9	6,3	8,4	77,8	4,6	36,2	-15,6	5,6	14,8	22,2
8	78,8	0,6	32,9	89,4	3,7	24,3	10,6	3,1	-8,6	14,0	90,7	0,8	29,2	1,3	-2,9	4,9	5,8	69,8	8,8	45,0	-20,9	8,0	15,8	27,4
9	83,3	-1,4	24,3	91,0	0,1	17,6	7,7	1,5	-6,7	10,3	87,9	-0,9	22,2	-3,1	-1,0	4,6	5,6	66,6	7,9	41,7	-21,3	8,8	19,5	30,2
10	72,9	0,2	29,2	98,0	3,6	23,9	25,1	3,4	-5,3	25,9	87,5	0,7	27,7	-10,5	-2,9	3,8	11,5	48,0	16,7	48,4	-39,5	16,0	20,7	47,4
11	84,8	-0,1	32,1	97,8	2,3	24,3	13,0	2,4	-7,8	15,3	87,4	1,2	29,8	-10,4	-1,1	5,5	11,8	80,4	5,2	39,4	-7,0	4,0	9,6	12,5
12	60,9	6,2	45,0	85,0	10,0	38,9	24,1	3,8	-6,1	25,1	84,5	0,1	25,3	-0,5	-9,9	13,6	16,8	63,8	9,8	44,4	-20,7	9,7	19,1	29,8
13	86,1	0,1	24,8	96,0	0,3	20,8	9,9	0,2	-4,0	10,7	86,5	-1,4	20,0	-9,5	-1,7	-0,8	9,7	65,2	9,0	43,6	-21,3	10,4	23,6	33,4
14	89,4	-0,8	25,5	87,0	-0,5	18,8	-2,4	0,3	-6,7	7,1	91,4	-1,6	20,7	4,4	-1,1	1,9	4,9	59,4	12,9	48,0	-32,0	14,5	27,3	44,5
15	79,0	1,0	28,8	86,9	2,8	21,2	7,9	1,8	-7,6	11,1	93,5	0,1	25,9	6,6	-2,7	4,7	8,5	69,5	7,7	40,9	-24,0	7,6	15,0	29,3
16	72,4	3,3	31,8	81,8	4,6	30,6	9,4	1,3	-1,2	9,6	96,5	0,1	26,1	14,7	-4,5	-4,5	16,0	64,1	1,0	43,9	-32,4	0,9	17,8	37,0
17	83,2	3,0	31,3	88,7	2,1	33,7	5,5	-0,9	2,4	6,1	87,8	-0,3	24,0	-0,9	-2,4	-9,7	10,0	58,3	13,7	47,7	-29,5	14,0	23,7	40,3
18	71,4	1,0	31,8	80,7	4,3	26,8	9,3	3,3	-5,0	11,1	86,7	-0,2	23,5	6,0	-4,5	-3,3	8,2	46,5	16,7	46,4	-40,2	16,9	22,9	49,3
19	76,4	1,7	35,4	83,7	4,3	31,6	7,3	2,6	-3,8	8,6	96,0	0,0	30,1	12,3	-4,3	-1,5	13,1	65,9	10,2	45,0	-30,1	10,2	14,9	35,1
20	83,3	0,9	28,0	89,7	1,5	22,0	6,4	0,6	-6,0	8,8	87,7	-0,5	23,6	-2,0	-2,0	1,6	3,2	63,1	11,2	46,6	-24,6	11,7	23,0	35,7
21	87,7	-1,1	27,0	90,1	1,7	19,3	2,4	2,8	-7,7	8,5	89,0	0,6	24,4	-1,1	-1,1	5,1	5,3	60,0	12,9	45,1	-29,0	12,3	20,7	37,7
22	85,4	-1,0	27,4	89,0	0,2	21,4	3,6	1,2	-6,0	7,1	86,2	-0,6	25,1	-2,8	-0,8	3,7	4,7	51,6	13,7	46,4	-34,6	14,3	21,3	43,1
23	59,1	8,1	41,7	75,4	10,0	39,2	16,3	1,9	-2,5	16,6	79,6	1,6	28,8	4,2	-8,4	10,4	14,0	38,7	17,6	43,6	-40,9	16,0	14,8	46,3
24	82,9	-1,4	26,3	86,0	2,2	21,7	3,1	3,6	-4,6	6,6	86,5	0,1	22,3	0,5	-2,1	0,6	2,2	56,4	14,4	46,9	-30,1	14,3	24,6	41,4
25	88,0	1,1	31,7	99,0	2,0	26,5	11,0	0,9	-5,2	12,2	89,5	-0,4	27,1	-9,5	-2,4	0,6	9,8	57,3	17,3	54,4	-32,2	17,7	27,3	45,8
26	84,6	-0,4	24,3	89,8	1,5	23,3	5,2	1,9	-1,0	5,6	87,1	1,0	25,4	-2,7	-0,5	2,1	3,5	65,6	11,4	47,5	-21,5	10,4	22,1	32,5
27	74,9	6,6	39,0	79,0	6,1	43,8	4,1	-0,5	4,8	6,3	72,3	7,5	41,7	-6,7	1,4	-2,1	7,2	50,1	17,9	49,0	-22,2	10,4	7,3	25,6
28	75,5	2,4	34,2	84,7	4,1	25,6	9,2	1,7	-8,6	12,7	75,9	5,5	47,1	-8,8	1,4	21,5	23,3	59,0	14,2	48,2	-16,9	8,7	1,1	19,0
29	94,3	1,5	24,2	99,8	0,7	24,7	5,5	-0,8	0,5	5,6	87,9	3,0	30,0	-11,9	2,3	5,3	13,2	80,2	5,6	38,3	-7,7	2,6	8,3	11,6
30	84,8	0,8	30,1	99,0	3,2	30,0	14,2	2,4	-0,1	14,4	81,6	5,7	34,1	-17,4	2,5	4,1	18,1	75,4	10,6	46,2	-6,2	4,9	12,1	14,5
31	84,8	1,0	28,9	89,4	2,2	23,7	4,6	1,2	-5,2	7,0	80,6	4,8	32,5	-8,8	2,6	8,8	12,7	64,7	12,1	46,2	-15,9	7,3	13,7	22,2
32	79,8	0,1	28,6	87,9	1,7	24,3	8,1	1,6	-4,3	9,3	78,9	3,2	30,9	-9,0	1,5	6,6	11,3	68,1	9,0	42,7	-10,8	5,8	11,8	17,0
33	78,1	-0,3	33,1	90,6	3,4	28,2	12,5	3,7	-4,9	13,9	76,5	5,0	36,4	-14,1	1,6	8,2	16,4	44,7	19,3	47,3	-31,8	14,3	10,9	36,5
34	91,4	-1,3	25,2	97,6	1,0	21,3	6,2	2,3	-3,9	7,7	88,6	3,2	30,8	-9,0	2,2	9,5	13,3	79,5	6,2	38,6	-9,1	3,0	7,8	12,4
35	88,1	0,4	22,0	92,8	-0,3	16,5	4,7	-0,7	-5,5	7,3	84,8	1,7	27,2	-8,0	2,0	10,7	13,5	77,6	5,0	36,4	-7,2	3,3	9,2	12,1
36	87,0	0,5	30,9	91,8	1,6	27,2	4,8	1,1	-3,7	6,2	84,3	3,6	34,4	-7,5	2,0	7,2	10,6	70,7	10,3	45,9	-13,6	6,7	11,5	19,0
37	64,5	5,3	39,4	96,5	8,1	37,0	32,0	2,8	-2,4	32,2	61,4	10,2	42,7	-35,1	2,1	5,7	35,6	27,1	21,7	40,4	-34,3	11,5	-2,3	36,2
38	89,1	-1,7	21,3	95,3	-1,2	17,2	6,2	0,5	-4,1	7,4	90,7	1,1	27,3	-4,6	2,3	10,1	11,3	73,0	6,7	37,8	-17,7	5,6	10,5	21,3
39	79,4	1,2	32,6	83,7	4,6	26,7	4,3	3,4	-5,9	8,1	80,3	5,1	33,4	-3,4	0,5	6,7	7,5	63,6	12,9	46,4	-16,7	7,8	13,0	22,6
40	61,6	1,6	37,7	83,0	7,5	32,4	21,4	5,9	-5,3	22,8	63,6	8,1	37,8	-19,4	0,6	5,4	20,1	27,2	19,3	37,6	-36,4	11,2	-0,2	38,1
41	83,2	0,6	30,1	96,7	2,3	22,2	13,5	1,7	-7,9	15,7	86,2	2,4	30,7	-10,5	0,1	8,5	13,5	74,6	7,6	41,8	-11,6	5,2	11,1	16,9
42	87,4	3,3	28,4	98,1	0,3	31,0	10,7	-3,0	2,6	11,4	76,4	5,7	34,8	-21,7	5,4	3,8	22,7	66,7	10,2	41,2	-9,7	4,5	6,4	12,5
43	83,7	0,3	27,1	93,7	1,0	21,5	10,0	0,7	-5,6	11,5	83,3	2,3	28,7	-10,4	1,3	7,2	12,7	73,2	6,5	35,8	-10,1	4,2	7,1	13,0



"Avaliação da reversão de pigmentação em lesões hipoplásicas de esmalte previamente tratadas com infiltração de resina (ICON)"

44	83,7	0,4	26,2	88,7	1,2	20,1	5,0	0,8	-6,1	7,9	84,3	2,5	28,2	-4,4	1,3	8,1	9,3	73,2	7,2	38,5	-11,1	4,7	10,3	15,9
45	87,5	-0,7	24,4	95,9	0,1	19,2	8,4	0,8	-5,2	9,9	84,7	2,3	29,9	-11,2	2,2	10,7	15,6	75,1	6,0	38,0	-9,6	3,7	8,1	13,1
46	78,6	1,9	32,5	96,0	4,0	23,1	17,4	2,1	-9,4	19,9	76,2	6,4	35,4	-19,8	2,4	12,3	23,4	55,6	15,4	48,0	-20,6	9,0	12,6	25,8
47	66,9	6,6	39,6	94,6	6,9	41,6	27,7	0,3	2,0	27,8	62,2	10,5	43,3	-32,4	3,6	1,7	32,6	24,8	19,5	38,3	-37,4	9,0	-5,0	38,8
48	83,9	-0,6	26,3	88,7	1,5	19,8	4,8	2,1	-6,5	8,3	83,6	3,4	29,8	-5,1	1,9	10,0	11,4	73,2	6,9	37,5	-10,4	3,5	7,7	13,4
49	80,4	-0,7	28,5	86,9	2,0	19,9	6,5	2,7	-8,6	11,1	79,7	4,4	32,1	-7,2	2,4	12,2	14,4	63,4	12,6	47,5	-16,3	8,2	15,4	23,9
50	84,3	-0,8	27,5	90,4	1,4	28,6	6,1	2,2	1,1	6,6	81,3	4,6	33,8	-9,1	3,2	5,2	11,0	74,9	7,5	42,3	-6,4	2,9	8,5	11,0
51	79,1	-1,2	28,1	87,2	2,7	24,0	8,1	3,9	-4,1	9,9	80,5	3,9	30,7	-6,7	1,2	6,7	9,6	67,1	11,1	43,4	-13,4	7,2	12,7	19,8
52	77,9	0,4	26,1	81,9	0,5	25,7	4,0	0,1	-0,4	4,0	74,0	1,3	28,5	-7,9	0,8	2,8	8,4	27,0	15,4	35,0	-47,0	14,1	6,5	49,5
53	67,1	3,8	38,3	78,4	7,3	33,1	11,3	3,5	-5,2	12,9	62,4	8,4	40,2	-16,0	1,1	7,1	17,5	50,8	15,1	45,0	-11,6	6,7	4,8	14,2
54	75,5	0,9	32,8	85,5	4,5	27,3	10,0	3,6	-5,5	12,0	75,0	4,8	34,7	-10,5	0,3	7,4	12,8	41,4	19,8	47,4	-33,6	15,0	12,7	38,9
55	87,3	-0,3	24,1	94,8	0,9	19,7	7,5	1,2	-4,4	8,8	86,6	1,7	28,3	-8,2	0,8	8,6	11,9	73,9	6,6	37,9	-12,7	4,9	9,6	16,7
56	82,2	1,0	31,7	93,1	3,4	25,3	10,9	2,4	-6,4	12,9	81,2	4,1	35,1	-11,9	0,7	9,8	15,4	53,8	16,9	50,1	-27,4	12,8	15,0	33,8
57	87,3	0,2	23,7	90,5	0,1	18,7	3,2	-0,1	-5,0	5,9	84,4	1,9	28,9	-6,1	1,8	10,2	12,0	85,9	3,0	33,9	1,5	1,1	5,0	5,3
58	93,9	-0,6	22,7	91,3	-1,3	17,5	-2,6	-0,7	-5,2	5,9	92,2	0,9	28,9	0,9	2,2	11,4	11,6	89,8	2,5	33,9	-2,4	1,6	5,0	5,8
59	81,4	1,4	32,0	97,4	3,3	25,2	16,0	1,9	-6,8	17,5	78,6	4,1	34,1	-18,8	0,8	8,9	20,8	69,8	9,5	43,1	-8,8	5,4	9,0	13,7
60	74,2	2,7	34,9	82,1	4,2	31,2	7,9	1,5	-3,7	8,9	73,9	4,3	35,9	-8,2	0,1	4,7	9,5	59,3	12,8	45,7	-14,6	8,5	9,8	19,5
61	79,8	2,8	31,4	80,2	2,4	26,7	0,4	-0,4	-4,7	4,7	82,0	2,7	33,2	1,8	0,3	6,5	6,8	56,8	13,7	44,8	-25,2	11,0	11,6	29,8
62	57,7	8,9	44,2	66,9	11,6	43,6	9,2	2,7	-0,6	9,6	56,1	11,8	44,7	-10,8	0,2	1,1	10,9	25,8	19,9	37,3	-30,3	8,1	-7,4	32,2
63	83,0	-0,8	28,3	84,9	1,3	20,4	1,9	2,1	-7,9	8,4	81,2	2,1	30,2	-3,7	0,8	9,8	10,5	75,8	5,1	37,1	-5,4	3,0	6,9	9,3
64	88,3	3,7	30,7	86,7	1,8	18,3	-1,6	-1,9	-12,4	12,6	90,3	2,3	32,2	3,6	0,5	13,9	14,4	80,1	9,1	46,4	-10,2	6,8	14,2	18,8
65	90,0	0,4	23,9	93,2	0,4	19,9	3,2	0,0	-4,0	5,1	87,3	1,9	30,0	-5,9	1,5	10,1	11,8	82,3	3,5	33,9	-5,0	1,6	3,9	6,5
66	77,3	0,8	32,7	83,2	3,3	34,6	5,9	2,5	1,9	6,7	76,2	5,0	34,2	-7,0	1,7	-0,4	7,2	69,8	10,7	46,1	-6,4	5,7	11,9	14,7
67	85,9	0,3	33,2	88,9	1,8	28,5	3,0	1,5	-4,7	5,8	82,5	2,8	36,4	-6,4	1,0	7,9	10,2	71,5	10,5	45,5	-11,0	7,7	9,1	16,2
68	86,0	0,0	28,4	88,6	2,3	22,8	2,6	2,3	-5,6	6,6	81,6	3,7	33,2	-7,0	1,4	10,4	12,6	85,5	5,1	38,6	3,9	1,4	5,4	6,8
69	87,8	0,2	27,4	91,0	2,0	25,5	3,2	1,8	-1,9	4,1	83,3	3,7	29,7	-7,7	1,7	4,2	8,9	69,6	9,4	42,5	-13,7	5,7	12,8	19,6
70	83,5	1,2	28,0	82,5	1,2	23,0	-1,0	0,0	-5,0	5,1	82,1	2,3	31,8	-0,4	1,1	8,8	8,9	61,0	11,7	42,3	-21,1	9,4	10,5	25,4
71	74,9	3,9	38,5	78,8	5,4	33,2	3,9	1,5	-5,3	6,7	75,3	5,7	40,0	-3,5	0,3	6,8	7,7	49,9	16,9	47,3	-25,4	11,2	7,3	28,7
72	86,2	3,6	25,0	85,7	-0,3	19,0	-0,5	-3,9	-6,0	7,2	85,7	2,2	30,4	0,0	2,5	11,4	11,7	71,5	9,1	42,9	-14,2	6,9	12,5	20,1
73	81,5	0,3	24,5	85,2	1,0	18,4	3,7	0,7	-6,1	7,2	80,1	1,9	29,0	-5,1	0,9	10,6	11,8	74,9	6,4	39,3	-5,2	4,5	10,3	12,4
74	79,9	-0,1	25,1	82,9	0,8	22,1	3,0	0,9	-3,0	4,3	78,7	2,5	29,6	-4,2	1,7	7,5	8,8	52,2	8,9	32,7	-26,5	6,4	3,1	27,4
75	82,8	1,5	32,5	84,8	2,8	25,6	2,0	1,3	-6,9	7,3	78,2	3,9	35,5	-6,6	1,1	9,9	11,9	70,8	9,3	43,9	-7,4	5,4	8,4	12,4



Anexo 7: Dados das Leituras para os tratamentos, 2ª Pigmentação 15 e 30 dias.

Dente	Apos 1ª Pigmentação			Pós Tratamento			15 dias			30 dias		
	L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b
1	50,9	12,6	38	67,3	4,8	26,0	63,2	6,1	35,6	60,4	6,4	35,8
	54,5	11,5	34,8	64,4	5,8	32,5	64,7	6,0	35,6	60,7	6,5	36,1
	50,5	12,7	37,2	65,5	6,3	32,4	63,6	6,5	36,9	61,1	6,4	35,9
2	57	12,1	40,5	55,4	11,6	39,4	53,3	10,5	38,8	41,6	8,3	27,3
	59,7	11,4	38,3	55,7	11,9	40,0	55,9	8,7	35,3	43,4	8,9	29,8
	46	14,5	40,1	61,5	9,5	39,4	53,9	9,9	37,8	41,6	8,3	26,2
3	71,2	8,3	38,6	72,0	7,9	34,9	55,8	7,4	25,2	37,6	7,9	22,4
	70,4	8,8	36,6	70,5	8,1	34,6	47,6	7,6	22,8	36,7	8,1	20,4
	67,8	11,8	40,8	69,0	6,8	30,6	59,0	6,6	27,9	30,4	8,0	20,9
4	46,6	13	36,7	65,8	7,4	33,1	46,8	14,0	39,8	56,1	9,8	41,6
	56,8	11,4	35,4	67,2	6,7	30,0	45,6	14,6	40,6	55,8	9,6	40,9
	49,3	13	37,5	68,2	6,5	32,0	48,0	13,5	37,8	49,6	10,6	36,9
5	57,9	7,2	32,5	59,3	7,2	25,3	51,8	10,0	26,8	43,2	13,2	33,5
	65,2	6,1	31,1	68,0	8,6	33,9	55,7	8,6	23,0	43,3	13,3	35,0
	60,8	7,2	30,4	65,0	6,9	24,2	51,1	9,6	25,4	42,3	12,9	30,9
6	64,9	8,6	39,8	68,0	5,6	33,5	48,7	12,5	39,0	35,1	14,8	30,7
	69,7	6,1	34,6	68,0	5,8	34,1	49,1	11,8	35,6	41,0	13,8	30,7
	65,1	7,0	35,4	69,0	4,9	33,1	47,7	12,4	34,8	35,5	14,6	30,2
7	56,1	10,6	39,8	53,9	12,0	39,7	20,8	8,9	26,9	17,3	11,3	22,6
	45,7	15,2	45,9	54,2	12,0	45,0	22,0	8,3	23,1	15,6	10,5	32,0
	45,9	14,0	41,5	54,9	11,2	42,5		9,1	21,1	17,0	11,4	22,8
8	26,9	16,1	28,1	31,6	13,1	23,2	16,4	14,1	22,2	17,3	11,2	18,3
	25,2	16,4	24,4	27,7	13,8	34,0	12,5	18,7	28,7	15,1	11,5	20,4
	29,1	15,7	29,3	25,5	20,8	37,0	12,8	12,7	29,7	14,6	11,1	18,2
9	64,2	7,6	31,8	64,3	10,4	31,0	59,0	7,4	17,8	51,4	8,0	19,5
	59,2	9,0	29,3	55,0	11,2	29,0	57,6	7,6	17,1	51,0	8,6	20,4
	62,0	8,1	28,2	68,0	10,5	29,0	51,7	8,9	18,5	50,7	8,8	20,9
10	67,0	9,2	41,8	66,9	7,8	40,2	49,9	12,0	41,7	39,1	10,7	33,1
	67,5	9,2	41,9	69,9	10,1	42,0	50,8	9,7	37,0	42,3	12,2	38,9
	67,4	9,1	41,4	66,2	9,0	41,6	51,1	11,3	39,5	37,0	11,1	34,3
11	46,7	13,9	39,0	57,2	9,6	36,7	46,8	10,1	32,0	28,2	11,7	35,5
	46,2	13,9	38,6	58,7	8,7	36,8	48,0	10,9	35,9	32,1	11,3	36,7
	46,8	13,8	38,8	59,4	7,9	34,1	46,7	11,6	39,5	35,8	12,4	35,1
12	47,5	14,4	38,7	46,7	16,5	37,3	42,4	13,4	26,0	31,4	14,4	25,5
	46,9	13,9	37,6	46,1	16,7	36,8	50,0	9,6	18,9	30,7	14,7	26,1
	46,1	14,9	37,6	49,1	15,3	37,8	42,1	13,3	25,8	33,4	14,8	26,8
13	61,5	7,1	31,9	62,4	5,6	20,8	42,2	9,6	31,1	35,3	7,2	22,5
	61,7	8,0	34,3	62,3	7,4	30,9	40,2	9,4	28,7	41,5	6,8	22,7
	59,9	7,8	32,0	66,0	5,4	19,9	46,7	9,8	36,2	30,1	9,6	22,3
14	42,8	16,6	43,4	51,8	12,9	37,8	35,9	15,1	32,9	31,2	15,8	37,6
	43,5	16,4	42,9	49,2	15,2	38,2	32,9	16,4	34,5	31,7	15,7	29,8



	44,0	15,6	41,1	33,0	16,0	2,8	34,4	16,2	35,6	30,3	16,1	37,8
15	14,4	8,4	11,1	46,4	7,0	10,0	24,0	7,0	17,3	19,0	5,7	22,2
	16,8	7,3	10,8	44,1	6,9	11,5	33,7	7,4	18,6	13,2	7,6	16,6
	16,9	8,8	11,2	40,7	7,2	11,0	27,5	8,6	22,2	17,5	8,2	19,2
16	65,4	6,6	34,5	65,0	4,6	32,7	44,2	9,8	34,8	56,7	4,6	34,9
	67,4	6,2	34,8	69,4	2,6	28,6	50,4	8,2	36,7	57,1	4,8	35,7
	62,8	5,6	33,4	65,8	3,7	30,6	40,4	9,4	30,1	55,2	4,3	33,8
17	36,2	13,8	29,3	56,1	7,9	28,7	37,2	9,4	28,8	42,9	8,4	35,0
	38,1	14,8	30,0	54,6	7,4	29,8	38,6	8,9	28,5	41,2	8,6	33,0
	32,1	13,7	27,8	55,1	7,5	27,0	38,9	9,0	29,1	30,4	7,9	21,1
18	59,6	7,4	28,8	60,0	7,5	29,0	40,3	12,8	31,9	30,5	5,6	19,1
	64,3	7,0	31,3	67,0	7,2	30,5	48,8	10,7	26,3	28,4	5,7	20,2
	52,4	7,5	29,6	54,9	6,9	29,0	52,6	8,9	34,6	32,6	6,6	23,6
19	49,4	14,5	42,4	54,1	10,8	36,7	43,9	12,4	30,8	31,5	16,0	31,7
	49,6	14,6	42,7	54,7	11,0	37,2	44,5	13,8	36,8	29,8	15,7	29,6
	49,9	13,9	42,3	44,2	15,8	39,6	42,8	15,6	38,3	35,5	15,6	33,4
20	51,2	12,9	36,5	52,0	12,7	36,2	29,6	12,2	21,5	28,0	8,9	19,6
	53,6	11,7	33,8	53,8	11,8	32,7	28,1	11,9	22,2	29,9	9,3	20,0
	52,3	12,0	34,6	56,1	11,8	33,0	29,7	12,0	21,0	29,6	9,3	19,4
21	54,3	12,0	40,4	54,2	11,4	41,5	26,5	6,6	16,9	26,9	5,4	17,0
	56,7	11,6	41,9	57,9	11,5	41,0	24,5	5,9	14,2	24,1	5,8	17,3
	55,6	11,8	41,2	59,1	11,7	39,8	22,2	5,7	14,2	25,0	5,6	17,1
22	47,6	10,5	26,0	49,1	9,3	24,7	50,9	7,7	27,4	49,9	8,7	33,3
	49,6	10,0	25,2	53,2	8,1	21,9	55,9	6,6	25,2	54,7	5,4	29,3
	50,0	9,8	24,5	52,6	8,1	23,2	53,3	7,5	26,6	54,0	6,4	31,8
23	63,0	8,7	37,7	57,4	8,4	31,0	58,7	9,1	40,5	48,9	13,2	41,4
	52,5	11,4	35,6	63,3	7,1	32,6	58,2	9,4	40,9	48,4	13,0	43,4
	61,8	8,8	34,9	62,7	7,3	32,9	58,4	9,1	40,3	51,0	12,6	44,1
24	19,0	15,5	22,6	22,7	4,6	5,9	21,9	11,0	18,5	18,7	14,9	25,1
	17,3	14,4	19,5	24,1	7,3	11,0	22,3	9,6	16,0	21,2	10,7	19,4
	15,2	12,8	13,5	21,0	6,7	8,6	23,1	9,1	16,1	20,3	15,5	26,1
25	38,5	12,4	28,9	60,3	3,7	23,7	47,6	9,4	33,6	35,6	9,8	25,1
	40,0	11,4	31,0	52,9	7,0	27,1	46,8	9,5	33,4	35,5	9,7	24,9
	43,0	8,7	29,0	61,3	2,7	23,1	52,9	6,6	29,5	39,6	8,1	26,2
26	68,6	7,0	38,5	68,3	6,8	38,5	32,9	17,5	31,6	27,4	15,2	33,5
	68,8	7,0	38,0	67,9	6,9	38,0	31,6	18,2	33,4	29,2	16,5	28,3
	68,4	7,0	37,2	69,3	7,2	37,2	34,2	17,3	31,2	29,0	15,8	35,8
27	62,0	8,0	38,7	61,0	9,0	38,7	39,3	14,4	29,3	35,4	15,4	30,8
	57,6	9,8	41,2	59,0	9,4	41,2	39,4	15,0	31,7	31,3	15,7	30,1
	62,7	8,2	39,5	62,0	9,7	39,5	33,6	16,5	36,8	31,4	15,9	30,5
28	56,5	10,1	36,9	56,4	11,0	36,9	35,6	16,3	42,6	39,3	14,3	34,1
	55,4	10,2	35,3	54,3	10,5	35,3	44,0	12,9	35,2	39,1	14,4	35,2
	53,6	11,2	37,7	53,5	10,0	37,7	38,9	16,2	33,6	41,7	13,2	28,2
29	64,5	5,9	30,7	63,8	5,7	30,7	38,1	16,1	34,9	37,1	16,8	33,8
	64,8	5,6	28,8	64,2	5,9	28,8	41,0	15,4	34,8	36,1	16,6	35,0



	64,3	5,7	29,2	64,8	5,3	29,2	40,2	15,0	34,6	36,5	16,6	32,9
30	66,0	6,6	26,8	65,8	6,0	26,8	51,0	9,4	34,9	49,0	10,6	35,0
	63,2	6,2	30,2	64,0	6,0	30,2	50,6	8,3	32,8	48,5	9,9	33,0
	66,5	6,0	28,8	65,9	6,2	28,8	52,3	9,5	35,3	48,5	10,1	33,8
31	50,2	12,3	41,8	51,6	13,0	41,8	33,1	16,7	42,0	28,2	15,5	35,5
	49,9	13,0	38,5	49,9	12,5	38,5	35,9	15,2	42,4	32,0	16,4	41,1
	49,7	12,0	39,0	48,1	12,1	39,0	35,7	16,3	35,3	30,0	16,6	39,0
32	55,9	8,5	33,0	59,7	8,0	33,0	36,2	14,1	32,2	37,9	11,4	22,1
	59,9	8,3	31,0	56,2	8,5	31,0	37,7	13,1	29,3	37,3	11,2	21,5
	56,2	8,8	30,2	55,9	9,0	30,2	39,3	12,9	29,2	38,7	11,1	21,3
33	63,5	8,4	37,5	63,5	9,0	37,5	47,5	13,2	40,2	37,8	16,1	36,4
	58,7	9,3	38,1	57,8	8,5	38,1	48,8	12,6	38,9	42,4	14,9	41,1
	61,8	8,4	36,1	61,5	8,3	36,1	44,1	14,5	40,5	38,6	16,0	38,4
34	54,4	7,0	25,0	54,4	7,2	25,0	36,6	8,8	17,7	35,0	9,1	17,4
	54,8	8,0	33,1	54,7	7,5	33,1	37,1	7,6	18,4	35,9	8,4	16,5
	55,0	7,3	30,8	54,8	7,6	30,8	35,3	11,3	20,5	36,3	8,1	16,1
35	67,6	2,0	23,2	67,6	1,8	23,2	42,1	9,6	28,9	37,9	4,7	17,9
	67,2	1,5	17,8	67,0	1,9	17,8	43,7	10,0	29,8	39,3	3,8	16,4
	67,7	1,7	18,2	68,0	1,4	18,2	40,7	10,9	30,4	42,7	4,2	18,1
36	45,1	14,8	42,4	45,1	15,0	42,4	22,2	19,0	45,5	22,2	19,9	35,3
	49,1	13,8	42,7	48,8	14,2	42,7	21,0	19,5	52,8	22,0	19,1	44,7
	41,5	16,4	42,5	42,0	15,8	42,5	23,0	20,3	42,2	23,7	18,7	35,0
37	51,4	12,9	40,4	51,0	13,0	40,4	27,4	13,3	21,5	26,4	12,3	21,0
	50,8	13,3	41,7	50,2	12,9	41,7	29,5	14,7	25,0	24,3	12,7	29,8
	51,0	13,1	41,4	52,6	13,4	41,4	29,8	13,6	20,9	29,6	9,4	16,1
38	63,0	7,5	36,6	59,0	8,0	36,6	53,3	12,5	41,4	39,4	14,2	34,0
	59,2	8,4	37,0	59,2	8,0	37,0	55,7	11,1	38,5	44,2	13,2	31,0
	50,6	7,2	36,1	58,7	7,1	36,1	56,3	10,8	31,4	40,9	13,3	31,9
39	58,6	11,0	44,5	57,8	11,0	44,5	20,5	18,0	35,8	15,2	6,8	18,6
	59,1	10,7	13,7	58,5	10,7	13,7	21,5	16,6	32,6	12,6	8,9	18,2
	58,6	10,5	44,0	59,5	10,5	44,0	21,7	17,9	38,2	14,2	6,7	18,1
40	82,7	2,7	27,3	78,0	2,5	27,3	57,1	8,6	23,1	54,6	8,3	21,1
	81,1	2,9	27,8	82,5	2,4	27,8	52,5	9,6	25,9	41,7	9,0	21,5
	78,1	3,0	27,5	81,2	3,2	27,5	54,6	9,1	24,3	43,0	8,8	21,3
41	39,7	15,0	37,8	43,0	14,5	37,8	25,0	8,6	16,4	28,8	3,2	12,4
	45,9	13,7	37,7	39,9	14,0	37,7	26,9	8,8	15,7	29,1	3,4	12,6
	43,8	14,7	38,2	44,5	15,0	38,2	26,9	9,6	16,0	27,4	3,3	12,3
42	69,1	5,5	36,9	67,4	5,8	36,9	26,5	9,0	19,9	32,2	11,7	25,9
	67,4	5,7	38,0	67,2	5,3	38,0	26,4	8,9	19,9	32,5	12,8	27,6
	67,0	5,9	38,5	68,9	5,9	38,5	25,8	8,9	19,6	33,9	11,7	24,6
43	54,7	13,9	46,8	53,8	12,5	46,8	21,8	19,0	44,9	13,0	6,4	17,6
	55,7	13,7	43,8	55,7	13,9	43,8	21,8	20,3	36,3	16,3	8,3	19,1
	56,7	14,5	46,0	56,7	15,0	46,0	24,8	14,6	32,8	23,0	4,5	13,9
44	61,6	11,0	44,1	61,6	14,0	44,1	36,6	15,8	44,7	16,3	13,7	28,3
	57,2	13,2	44,3	57,2	13,5	44,3	36,3	15,8	45,2	16,2	12,6	24,4



	51,0	14,8	43,2	51,0	12,0	43,2	35,2	16,4	45,4	18,5	12,8	24,7
45	65,5	6,2	38,7	65,5	6,0	38,7	25,0	5,3	14,0	27,7	4,8	13,9
	63,6	6,7	38,7	63,6	6,4	38,7	28,9	9,0	23,1	25,7	4,4	13,6
	64,2	6,6	37,6	64,2	6,5	37,6	22,8	6,8	14,8	29,5	5,3	14,8
46	70,9	4,8	36,9	70,1	5,5	36,9	24,2	7,0	17,2	23,3	19,3	39,6
	71,1	5,3	38,7	71,1	5,6	38,7	21,9	7,6	18,4	24,8	17,1	33,9
	70,0	6,0	36,6	70,8	5,9	36,6	17,4	11,1	23,4	22,4	18,2	36,5
47	70,5	4,4	34,5	70,1	4,0	34,5	34,2	14,8	41,7	27,8	3,6	13,3
	70,9	4,7	34,4	69,9	4,5	32,4	35,0	15,4	35,3	20,3	3,2	21,0
	70,6	3,9	32,4	71,0	4,0	34,1	36,6	14,3	30,1	23,7	4,0	13,7
48	54,0	10,7	40,3	55,0	10,5	40,2	17,6	7,5	22,6	13,6	7,1	18,7
	54,6	10,4	40,4	54,0	10,3	40,6	16,5	11,1	23,5	11,1	7,2	37,5
	55,0	10,2	40,4	55,0	10,7	40,4	19,3	12,7	16,2	8,5	13,9	17,8
49	72,2	7,5	41,4	71,0	6,5	41,0	35,1	17,8	38,4	15,8	9,4	21,1
	73,5	5,9	40,1	74,0	6,4	40,5	34,0	17,6	44,6	19,5	3,8	15,7
	71,6	6,4	40,0	72,0	7,0	39,9	37,3	16,8	36,5	23,1	5,6	16,1
50	59,2	9,6	40,0	59,2	10,0	40,0	25,4	16,2	35,5	22,6	12,5	28,5
	55,8	9,0	38,9	55,8	9,0	38,9	27,4	16,7	38,8	21,5	15,2	27,9
	58,0	10,3	38,5	58,0	10,3	38,5	31,6	14,8	26,9	21,1	15,2	27,4
51	46,3	15,6	42,2	65,0	6,7	26,9	55,9	11,6	34,3	46,6	14,9	38,5
	48,1	15,8	41,4	65,2	7,7	29,8	56,9	11,3	34,9	46,2	15,6	39,2
	47,8	15,8	41,5	65,3	7,9	29,9	50,3	13,8	39,3	46,9	14,2	37,0
52	32,8	14,0	32,8	60,8	7,9	37,3	37,2	14,8	33,1	42,9	16,0	42,0
	42,3	14,6	35,2	53,8	8,4	29,2	42,0	12,5	30,0	41,9	15,9	41,8
	50,1	13,2	41,2	58,6	7,8	34,6	39,8	14,4	32,9	41,9	15,9	41,6
53	42,9	17,1	44,0	65,6	8,5	39,4	36,5	16,9	47,2	29,3	19,8	42,9
	46,7	17,4	47,4	67,0	8,2	42,2	38,7	16,0	41,5	28,8	22,5	41,7
	45,0	16,9	45,1	64,2	8,8	41,4	38,5	15,7	40,8	29,9	22,8	44,7
54	65,3	9,5	40,2	71,6	3,3	30,7	55,8	11,1	40,5	31,9	13,2	31,6
	61,3	10,2	39,4	71,3	3,5	31,4	57,0	10,3	41,7	28,2	11,9	35,5
	64,0	9,9	41,5	71,3	4,1	34,5	55,6	11,1	43,8	26,1	13,5	34,8
55	59,4	13,4	42,1	59,4	8,1	25,6	55,2	11,8	35,6	52,9	14,5	42,3
	52,6	15,2	41,8	67,3	6,4	26,4	52,4	13,1	38,4	52,0	14,1	42,3
	50,7	15,6	38,8	66,4	6,8	27,9	56,1	11,9	36,6	52,2	14,2	41,9
56	63,6	11,3	39,5	64,2	9,3	38,0	60,0	11,9	43,5	39,6	13,5	28,5
	68,8	10,4	41,6	64,8	8,8	36,8	60,7	12,0	45,1	40,7	12,7	27,2
	60,1	13,2	38,0	64,4	9,0	37,0	60,5	12,1	45,3	40,3	13,2	28,3
57	50,6	14,7	40,9	63,8	7,1	33,3	57,7	11,3	43,3	39,2	10,6	25,0
	52,1	14,3	42,8	65,9	6,3	33,9	56,1	11,1	42,2	40,6	10,5	24,1
	55,1	14,2	43,4	64,5	6,5	33,6	59,6	9,8	38,6	44,4	9,2	20,9
58	57,5	10,1	39,3	67,7	6,3	37,6	52,4	13,1	44,9	30,5	8,0	17,3
	53,2	10,8	38,7	65,5	7,0	37,8	52,0	13,1	44,0	29,4	8,5	19,2
	49,9	11,3	37,9	67,6	6,1	36,3	50,7	13,8	44,6	25,1	10,0	29,6
59	65,4	8,1	38,4	69,6	5,2	34,8	57,2	12,2	44,5	49,7	16,9	52,1
	58,6	11,9	43,0	74,7	3,8	33,8	58,4	13,2	50,1	51,1	16,6	52,9



	58,2	10,5	41,9	73,1	4,9	36,6	59,7	13,5	49,4	49,8	16,4	50,6
60	48,4	10,9	31,2	59,5	5,8	26,1	45,6	14,8	42,6	48,1	16,5	49,3
	52,1	11,0	38,1	60,7	5,4	25,0	44,2	15,0	40,9	39,1	16,2	48,2
	49,2	11,0	32,5	58,9	6,0	25,8	46,2	12,2	32,0	42,0	17,2	45,6
61	42,9	17,1	44,1	65,0	8,4	39,8	42,5	17,8	45,6	37,5	20,3	51,3
	38,8	17,6	39,8	64,5	7,9	40,8	44,1	17,0	53,5	38,2	20,7	52,8
	32,9	18,7	38,2	61,4	8,6	41,0	40,3	18,2	52,1	38,4	20,9	47,6
62	68,6	10,5	43,1	79,0	4,6	34,4	54,8	14,5	48,2	53,4	18,2	54,3
	68,4	9,3	43,9	77,8	5,1	35,0	52,8	15,3	48,8	51,8	18,4	53,2
	68,4	10,8	45,6	77,9	4,9	33,6	54,2	14,7	47,7	50,9	17,7	50,3
63	64,3	8,9	34,7	71,8	4,5	31,2	55,1	13,1	45,4	36,8	12,0	28,2
	66,0	7,0	32,6	77,1	3,2	29,9	52,8	13,6	44,0	39,8	13,3	34,2
	68,0	6,0	34,1	74,0	3,8	30,6	51,6	13,8	43,7	40,5	13,4	33,9
64	45,7	17,5	46,7	59,8	13,2	46,8	43,5	19,0	48,3	41,6	20,8	47,8
	49,0	17,4	44,4	57,6	12,8	43,5	44,7	18,9	47,3	40,8	20,8	53,8
	52,3	14,7	39,2	55,7	13,0	39,8	44,4	18,8	47,2	41,6	20,1	45,5
65	58,9	11,9	39,0	58,9	10,9	38,0	29,1	12,6	28,0	35,0	16,5	38,0
	56,8	12,5	37,8	56,5	11,3	39,4	33,8	12,4	23,1	31,7	16,4	36,3
	55,1	13,6	40,6	58,9	10,4	39,9	29,6	12,2	26,9	28,0	14,2	37,1
66	52,8	15,5	42,7	62,7	8,5	36,3	43,9	19,0	47,6	39,4	8,4	19,2
	51,6	15,5	42,7	66,2	8,2	36,2	44,2	18,9	47,2	40,3	8,6	19,5
	53,7	115,2	43,2	64,5	8,3	35,6	44,6	18,4	45,6	38,7	8,5	19,2
67	52,4	13,4	36,1	71,1	2,3	30,5	51,2	13,4	39,2	26,6	12,7	24,8
	65,6	9,0	40,7	73,0	1,8	29,2	53,8	13,4	41,7	34,9	9,2	19,0
	61,3	8,7	39,5	73,0	1,7	30,0	50,9	13,5	38,9	30,4	11,0	20,8
68	33,9	17,3	35,4	36,4	17,8	35,1	30,7	17,3	41,4	16,8	14,1	28,6
	31,5	17,3	34,9	40,5	17,0	34,1	30,8	16,1	39,4	20,4	9,1	25,8
	29,6	16,8	26,7	37,5	16,0	28,1	30,3	17,4	41,5	17,2	15,8	46,9
69	60,4	9,7	40,6	60,9	8,9	41,8	48,8	14,6	44,4	48,4	16,3	48,8
	54,1	12,1	42,5	65,4	7,0	40,8	46,0	15,4	42,0	46,5	16,2	46,7
	57,6	11,1	40,7	57,6	9,1	38,7	45,7	15,8	44,9	45,5	16,7	47,4
70	41,6	13,8	34,9	56,6	10,1	35,8	33,8	6,4	16,5	39,0	16,1	46,9
	36,8	15,3	35,2	59,2	0,4	34,2	31,4	6,2	15,2	39,7	16,8	41,8
	43,3	12,7	27,9	54,7	8,4	28,0	31,8	7,3	18,1	37,4	17,7	41,8
71	46,6	16,1	45,5	62,8	11,1	45,4	43,1	18,5	53,5	36,9	20,7	50,6
	44,9	16,2	43,0	62,0	10,6	42,0	42,1	18,3	52,4	41,0	20,3	45,6
	47,1	15,9	44,2	62,4	11,0	44,0	42,0	18,6	46,1	37,0	19,8	48,4
72	38,2	20,4	46,6	67,9	9,1	43,9	43,4	17,8	44,2	40,4	20,7	53,6
	38,1	19,9	46,5	67,8	9,5	45,5	43,8	16,9	40,5	39,8	20,3	52,8
	38,0	19,0	46,3	67,9	9,4	44,5	44,6	17,1	41,5	39,3	20,3	45,8
73	64,9	11,8	44,8	77,0	6,7	39,3	49,8	14,4	41,8	42,3	19,5	54,3
	59,0	13,4	45,0	75,8	6,0	37,5	52,1	13,1	37,6	42,8	19,6	55,1
	64,1	11,3	44,1	76,0	6,5	38,0	49,1	14,5	42,0	42,7	19,3	54,4
74	42,9	13,3	37,2	48,7	10,1	31,2	47,3	12,6	32,5	38,1	17,9	41,1
	45,9	13,0	38,4	49,2	12,0	35,3	42,5	15,6	40,7	33,0	17,1	36,4



“Avaliação da reversão de pigmentação em lesões hipoplásicas de esmalte previamente tratadas com infiltração de resina (ICON)”

	44,5	12,9	36,0	47,3	11,4	34,0	43,2	14,2	36,1	39,8	16,8	41,9
75	70,3	6,0	38,2	69,5	6,2	37,2	54,3	11,1	41,6	52,0	12,9	46,2
	67,1	7,8	40,7	66,0	7,5	38,9	60,4	9,1	43,1	48,4	13,8	43,5
	69,5	5,5	35,1	69,8	5,8	36,5	51,1	11,8	42,1	52,0	12,8	43,9

