



# **INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE EGAS MONIZ**

## **MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA**

### **SUSCETIBILIDADE DENTÁRIA À PIGMENTAÇÃO APÓS BRANQUEAMENTO EM AMBULATÓRIO**

Trabalho submetido por  
**Ana Rita Veiga Brites**  
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

Junho de 2015





# **INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE EGAS MONIZ**

## **MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA**

### **SUSCETIBILIDADE DENTÁRIA À PIGMENTAÇÃO APÓS BRANQUEAMENTO EM AMBULATÓRIO**

Trabalho submetido por  
**Ana Rita Veiga Brites**  
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

Trabalho orientado por  
**Prof. Doutora Inês Caldeira Fernandes**

e coorientado por  
**Prof. Doutor Mário Cruz Polido**

Junho de 2015



## **Agradecimentos**

À Professora Doutora Inês Caldeira Fernandes pela orientação, acompanhamento e disponibilidade ao longo de todo o trabalho.

Ao Professor Doutor Mário Polido pela co-orientação, disponibilidade e apoio na parte laboratorial do estudo.

Ao Professor Doutor Luís Proença pela análise estatística dos resultados.

Ao Instituto pelo acesso ao Laboratório de Biomateriais e disponibilização dos materiais e condições de trabalho, sem os quais não seria possível a concretização deste projeto.

À casa de materiais dentários Dentina que gentilmente cedeu o material de branqueamento.

Ao meu irmão, que acompanhou de perto todo o meu percurso académico, pelas palavras de incentivo e motivação e por ser uma referência para mim. Obrigada pela amizade e cumplicidade.

Aos meus Pais, as duas figuras sólidas na minha vida, por estarem sempre presentes e me apoiarem incondicionalmente. Um obrigada infindo pela compreensão, por acreditarem sempre em mim e por terem feito tudo para que eu tivesse a melhor educação possível.



## Resumo

**Objetivo:** O objetivo deste estudo *in vitro* foi avaliar a estabilidade da cor dos dentes após o branqueamento em ambulatório, quando imersos em diferentes soluções pigmentantes.

**Materiais e métodos:** Foram selecionados 42 dentes anteriores, distribuídos aleatoriamente em 6 grupos (n=7): GBT- branqueamento e imersão em chá; GT- sem branqueamento, com imersão em chá; GBC- branqueamento e imersão em café; GC- sem branqueamento, com imersão em café; GBW- branqueamento e imersão em vinho tinto; GW- sem branqueamento, com imersão em vinho tinto. Os grupos GBT, GBC e GBW foram branqueados com peróxido de carbamida 16%, aplicado 6 horas por dia, lavados em água destilada e armazenados em saliva artificial, a 37°C. O branqueamento foi realizado diariamente durante 2 semanas. Ao fim desse tempo, efetuou-se a medição da cor de todos os grupos através do Espectrofotômetro Spectro Shade, segundo o sistema CIEL\* a\* b\*. De seguida, os espécimes foram imersos 15 minutos em chá preto (GBT, GT), café (GBC, GC) e vinho tinto (GBW, GW), diariamente, ao longo de 1 mês. Após o tempo de imersão, as amostras foram lavadas em água destilada e colocadas em saliva artificial, a 37°C. Efetuaram-se novamente as medições e calculou-se a variação de cor ( $\Delta E^*$ ). A análise estatística dos resultados foi realizada através dos testes t-Student, ANOVA e Tukey ( $p < 0,05$ ).

**Resultados:** Quando imersos nas soluções pigmentantes, todos os grupos apresentaram alteração de cor. O café foi a solução em que se observou menor  $\Delta E^*$ . Os valores mais elevados de  $\Delta E^*$  foram obtidos nos grupos pigmentados com vinho tinto.

**Conclusões:** Não houve diferenças estatisticamente significativas na pigmentação entre os dentes branqueados e não branqueados. O vinho tinto foi a solução que provocou maior pigmentação. Todas as soluções apresentaram pigmentação visível a olho nu e clinicamente inaceitável ( $\Delta E^* > 3,3$ ).

**Palavras-chave:** Branqueamento, Peróxido de Carbamida, Pigmentação, Espectrofotômetro



## Abstract

**Objective:** The aim of this study *in vitro* was to evaluate the color stability of the teeth after home bleaching, when immersed in different staining solutions.

**Materials and methods:** 42 anterior teeth were selected and randomly distributed into 6 groups (n=7): GBT- with bleaching and immersion in tea; GT- unbleached, with immersion in tea; GBC- with bleaching and immersion in coffee; GC- unbleached, with immersion in coffee; GBW- with bleaching and immersion in red wine; GW- without bleaching, with immersion in red wine. Groups GBT, GBC and GBW were bleached with 16% carbamide peroxide applied 6 hours a day, washed in running distilled water and stored in artificial saliva at 37°C. Bleaching was performed daily for 2 weeks. The color values of each group were measured with the Spectrophotometer Spectro Shade, according to CIEL\*a\*b\* system. Then, the specimens were immersed 15 minutes in black tea (GBT, GT), coffee (GBC, GC) and red wine (GBW, GW), daily, over a month. After the immersion period, the samples were washed in distilled water and placed in artificial saliva as 37°C. The color were remeasured and the color change values ( $\Delta E^*$ ) were calculated. The results were statistically analysed with with T-Student, ANOVA and Tukey tests ( $p < 0,05$ ).

**Results:** When immersed in staining solutions, all groups showed color change. The lowest  $\Delta E^*$  was observed with coffee. Higher values of  $\Delta E^*$  were obtained in groups stained with red wine.

**Conclusions:** There were no statistically significant differences in pigmentation between the bleached and unbleached teeth. The red wine caused more staining than the other solutions. Every tested solutions showed easily visible staining and clinically unacceptable ( $\Delta E^* > 3,3$ ).

**Keywords:** Bleaching, Carbamide Peroxide, Pigmentation, Spectrophotometer



# Índice

I.	Introdução .....	15
1.	Revisão Bibliográfica.....	18
1.1.	Constituição do Dente Natural.....	18
1.1.1.	Esmalte.....	18
1.1.2.	Dentina.....	19
1.1.3.	Polpa .....	20
1.2.	Pigmentação Dentária .....	21
1.2.1.	Pigmentação Extrínseca.....	21
1.2.2.	Pigmentação Intrínseca .....	22
1.3.	Branqueamento Dentário Externo .....	23
1.4.	Branqueamento em Ambulatório.....	24
1.5.	Agentes Branqueadores .....	25
1.5.1.	Peróxido de Hidrogénio .....	25
1.5.2.	Peróxido de Carbamida.....	26
1.6.	Mecanismo de Ação dos Agentes Branqueadores.....	26
1.7.	Efeitos dos Agentes Branqueadores nos Tecidos Orais.....	28
1.8.	Cor e sua perceção .....	30
1.8.1.	Medição da Cor.....	32
II.	Objetivos.....	35
III.	Materiais e Métodos.....	36
1.	Materiais.....	36
2.	Soluções pigmentantes .....	37
3.	Métodos.....	38
4.	Análise Estatística .....	43
IV.	Resultados.....	44

V. Discussão .....	50
VI. Conclusões .....	55
VII. Bibliografia .....	56
VIII. Anexos	

## Índice de Figuras

<b>Figura 1.</b> Fotomicrografia eletrónica do sistema complexo de prismas de esmalte e junção amelo-dentinária (DEJ).....	18
<b>Figura 2.</b> Dentina intertubular, peritubular e tamanho do lúmen .....	20
<b>Figura 3.</b> Odontoblastos (o) e processos celulares (tf) que se estendem através da pré-dentina (pd) até à dentina (d) .....	21
<b>Figura 4.</b> Reação química de compostos cromogéneos.....	27
<b>Figura 5.</b> Diagrama do sistema de cor de Munsell .....	32
<b>Figura 6.</b> Sistema de cor CIE Lab .....	34
<b>Figura 7.</b> Soluções pigmentantes: a) chá, b) café, c) vinho tinto. ....	37
<b>Figura 8.</b> Peróxido de carbamida 16%, aplicação do gel na face vestibular do dente. .....	39
<b>Figura 9.</b> Branqueamento dos grupos GBT, GBC e GBW. ....	40
<b>Figura 10.</b> Pigmentação das amostras. a) GBT, b) GBW, c) GBC, d) GT, e) GW, f) GC.....	40
<b>Figura 11.</b> Medição da cor com o Espectrofotómetro Spectro Shade Micro Optic MHT. ....	41
<b>Figura 12.</b> Esquema simplificado do procedimento laboratorial. ....	42

## Índice de Tabelas

<b>Tabela 1.</b> Valores médios de $L^*$ antes e depois da pigmentação nos grupos <b>com</b> branqueamento.....	44
<b>Tabela 2.</b> Valores médios de $L^*$ antes e depois da pigmentação nos grupos <b>sem</b> branqueamento.....	44
<b>Tabela 3.</b> Valores médios de $a^*$ antes e depois da pigmentação nos grupos <b>com</b> branqueamento.....	45
<b>Tabela 4.</b> Valores médios de $a^*$ antes e depois da pigmentação nos grupos <b>sem</b> branqueamento.....	45
<b>Tabela 5.</b> $b^*$ antes e depois da pigmentação nos grupos <b>com</b> branqueamento .....	46
<b>Tabela 6.</b> $b^*$ antes e depois da pigmentação nos grupos <b>sem</b> branqueamento .....	46
<b>Tabela 7.</b> Comparação dos valores médios de $L^*$ , $a^*$ e $b^*$ para os grupos com branqueamento e sem branqueamento, com imersão em chá.....	47
<b>Tabela 8.</b> Comparação dos valores médios de $L^*$ , $a^*$ e $b^*$ para os grupos com branqueamento e sem branqueamento, com imersão em café.....	47
<b>Tabela 9.</b> Comparação dos valores médios de $L^*$ , $a^*$ e $b^*$ para os grupos com branqueamento e sem branqueamento, com imersão em vinho .....	47
<b>Tabela 10.</b> Valores médios de $\Delta E^*$ dos grupos com e sem branqueamento .....	49

## Índice de Gráficos

**Gráfico 1.** Comparação dos valores médios de  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  para os grupos **com** branqueamento, antes e depois da pigmentação ..... 48

**Gráfico 2.** Comparação dos valores médios de  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  dos grupos **sem** branqueamento, antes e depois da pigmentação ..... 48

**Gráfico 3.** Comparação dos valores médios de  $\Delta E^*$  dos grupos com e sem branqueamento..... 49

## **Lista de Siglas**

PH      peróxido de hidrogénio

PC      peróxido de carbamida

## **I. Introdução**

O branqueamento dentário tem-se tornado um procedimento muito utilizado nos dias de hoje. A exigência estética é cada vez maior, bem como a procura por dentes mais brancos. Esta é uma técnica conservadora que permite a obtenção de bons resultados, em alternativa a procedimentos mais invasivos na reabilitação estética.

O sorriso é considerado um dos fatores mais importantes de comunicação e interação de uma pessoa (Joiner, 2004). Uma das razões pelas quais os doentes mais recorrem aos dentistas é a estética dos dentes anteriores (Heymann et al., 2013). Nos dias que correm, a maior parte da população preocupa-se não só com a sua saúde oral mas também em ter um sorriso perfeito (Joiner, 2004), pois a aparência do sorriso permite que uma pessoa se sinta confiante e atraente (Lee et al., 2008). Este aumento da preocupação pela estética oral, leva a que muitas pessoas procurem melhorar a sua aparência através da obtenção de dentes mais brancos, em vez de simples tratamentos restauradores (Ghalili et al., 2014).

Atualmente encontram-se descritos na literatura vários métodos e abordagens para o branqueamento de dentes vitais. Este tratamento pode ser realizado com recurso a diferentes produtos, concentrações, tempos e técnicas de aplicação, ativação por luz e podem ainda ser realizados em consultório ou ambulatório (Joiner, 2006; Félix-Matos et al., 2014).

Os agentes branqueadores mais usados são o peróxido de hidrogénio (PH) e o peróxido de carbamida (PC). O PH atua através da oxidação de compostos orgânicos e inorgânicos escurecidos, provocando o branqueamento do substrato. O PC é um agente químico que, em contacto com água ou saliva, se dissocia em PH e ureia. Assim, o peróxido de carbamida pode ser considerado um precursor do agente ativo peróxido de hidrogénio (Joiner, 2007).

A cor é determinada por uma combinação de diferentes propriedades óticas do esmalte, dentina e polpa. As manchas presentes nos dentes podem ter várias etiologias, aparência, localização, gravidade e aderência à estrutura dentária (Mondelli et al., 2012).

Durante o processo de envelhecimento, os dentes tornam-se mais escuros e perdem o seu branco natural devido a alterações nas propriedades internas do esmalte e dentina. Os pigmentos externos adquiridos através dos alimentos, tabaco e bebidas escuras como

café, chá, e vinho tinto podem também influenciar a cor dos dentes (Ghalili et al., 2014). Deste modo, a pigmentação dentária pode ser extrínseca ou intrínseca. As manchas extrínsecas localizam-se na superfície do dente e são facilmente removidas, através de tratamentos de profilaxia ou de ação abrasiva. As manchas intrínsecas encontram-se no interior da estrutura dentária e são apenas acessíveis através do branqueamento. Quando as manchas extrínsecas estão presentes durante muito tempo podem tornar-se intrínsecas (Hilton et al., 2013).

As opções de tratamento para melhorar a cor dos dentes podem ter variados métodos e abordagens. A pigmentação extrínseca pode ser corrigida através de procedimentos profiláticos de rotina, microabrasão ou macroabrasão do esmalte. Contudo, em casos de pigmentação intrínseca, podem ser realizados tratamentos de branqueamento interno de dentes não vitais, branqueamento externo de dentes vitais, colocação de facetas ou, em casos severos de alteração de cor, coroas de revestimento total (Joiner, 2006; Lee et al., 2008; Heymann et al., 2013). As maiores desvantagens dos tratamentos restauradores fixos são a remoção irreversível de estrutura dentária, o elevado custo e tempo de tratamento e a sensibilidade da técnica. Por outro lado, o branqueamento dentário é um procedimento conservador e de fácil execução, apesar de apresentar algumas limitações em casos de descoloração severa (Lee et al., 2008).

O branqueamento é considerado o método menos agressivo para tratamento de dentes pigmentados (Mondelli et al., 2012). Define-se como um procedimento estético, em que, através da aplicação de um agente branqueador, vai ocorrer um processo de degradação química dos cromogéneos com oxidação dos compostos orgânicos responsáveis pela pigmentação (Heymann et al., 2013; Carey, 2014).

O processo químico de branqueamento dentário consiste numa reação de oxirredução, através da qual a quantidade de pigmentos removidos é proporcional ao tempo de exposição do esmalte ao agente branqueador, dentro de limites pré-estabelecidos de manutenção da higidez de estruturas dentárias (Lima & Araújo, 2006).

À medida que o peróxido se difunde no dente, vai reagindo com compostos orgânicos de cor mais escura que se encontram na estrutura dentária, levando-o a tomar uma coloração mais clara (Joiner, 2006).

A alteração da cor dos dentes pode ser determinada através de métodos subjetivos de avaliação visual utilizando escalas de cor, sendo uma opção funcional, fácil e rápida.

Contudo, esta medição também pode ser realizada através de métodos objetivos, como o uso de espectrofotômetros ou colorímetros (Mondelli et al., 2012). A avaliação através de aparelhos próprios tende a ser mais recomendada relativamente à avaliação visual, uma vez que torna o processo estatisticamente mais fidedigno (Matis et al., 2002).

O presente estudo tem como principal objetivo avaliar a estabilidade da cor dos dentes após o branqueamento em ambulatório, quando imersos em soluções pigmentantes.

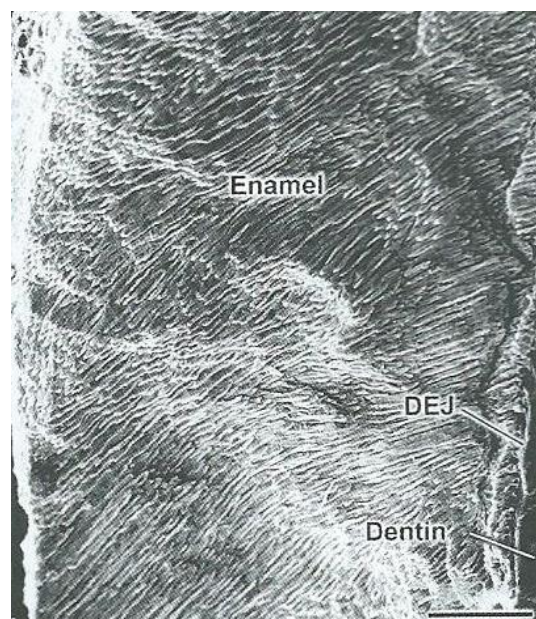
## **1. Revisão Bibliográfica**

### **1.1. Constituição do Dente Natural**

#### **1.1.1. Esmalte**

O esmalte é uma estrutura cristalina altamente mineralizada. A hidroxiapatite é o seu maior constituinte mineral (90%-92% de volume), sob a forma de uma rede cristalina. Contudo, existem outros minerais e vestígios de elementos em pequenas quantidades. Os restantes constituintes do esmalte incluem proteínas da matriz orgânica (1%-2% de volume) e água (4%-12% de volume) (Heymann et al., 2013).

Estruturalmente é composto por milhões de prismas densamente interligados, que variam em número, desde aproximadamente 5 milhões num incisivo mandibular até cerca de 12 milhões num molar maxilar. Geralmente os prismas de esmalte estão alinhados perpendicularmente à junção amelodentinária e à superfície do dente, com exceção da região cervical dos dentes permanentes, onde estão orientados para fora e ligeiramente para apical (figura 1). O diâmetro dos prismas junto à dentina é de cerca de 4 $\mu$ m e de 8 $\mu$ m junto à superfície externa (Heymann et al., 2013).



**Figura 1.** Fotomicrografia eletrônica do sistema complexo de prismas de esmalte e junção amelodentinária (DEJ) (adaptado de Hilton et al., 2013)

O esmalte é o tecido mais duro do corpo humano. Este tecido define a forma e a dureza do dente (Hilton et al., 2013). Esta última pode variar ao longo da superfície externa do dente, de acordo com a localização, mas também internamente, sendo que é menor na junção amelodentinária (Heymann et al., 2013). A configuração precisa e interligada dos seus prismas determina a resistência da superfície externa a grandes pressões durante a mastigação e protege a dentina subjacente e a polpa (Hilton et al., 2013; Mescher, 2013).

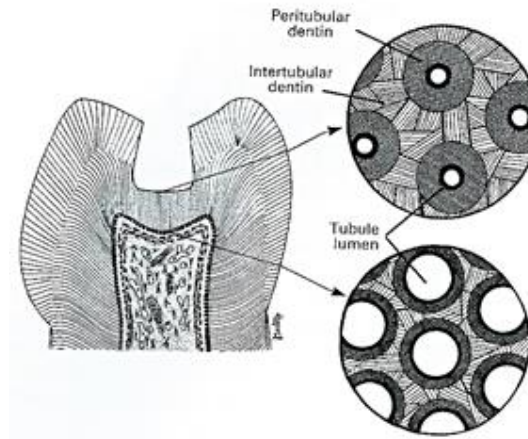
### 1.1.2. Dentina

A dentina é o tecido subjacente ao esmalte e constitui a maior parte do dente (Bertassoni et al., 2012). As células responsáveis pela sua formação são os odontoblastos. O seu corpo celular localiza-se na polpa, enquanto que os seus prolongamentos celulares se estendem através de túbulos na dentina mineralizada. Por este motivo a dentina é considerada um tecido vivo, com a capacidade de reagir a estímulos fisiológicos e patológicos (Heymann et al., 2013).

Estruturalmente é formada por uma parte mineral (70%), por uma matriz orgânica (20%) e por água (10%) (Linde & Goldberg, 1993). Tem uma microestrutura composta por túbulos (1-2  $\mu\text{m}$  de diâmetro) (Marshall et al., 1997), rodeados por uma camada hipermineralizada (1  $\mu\text{m}$ ) de dentina peritubular e uma matriz intertubular, onde o material orgânico está concentrado (Bertassoni et al., 2012). A matriz intertubular é composta essencialmente por fibras de colagénio tipo I e forma uma rede tridimensional reforçada por cristais de apatite. Os túbulos dentinários são formados pelos prolongamentos das células odontoblásticas e vão desde a junção amelodentinária ou cimento convergindo até à polpa, pelo que, a sua densidade e orientação variam de local para local (figura 2). O número de túbulos é menor na junção amelodentinária e maior junto à câmara pulpar (Marshall et al., 1997).

Ao contrário do que acontece com o esmalte, a deposição da dentina continua após a erupção do dente e acompanha a vitalidade da polpa. A dentina primária forma-se durante o desenvolvimento do dente. A dentina secundária inicia a sua formação assim que a anterior termina e os seus túbulos adquirem uma direção ligeiramente diferente da dentina

primária. Quando há um estímulo nocivo, como cáries, atrição ou alguns procedimentos operatórios, os odontoblastos morrem e a polpa desenvolve novos odontoblastos que vão formar uma dentina de reparação, a dentina terciária (Heymann et al., 2013).



**Figura 2.** Dentina intertubular, peritubular e tamanho do lúmen (adaptado de Hilton et al., 2013)

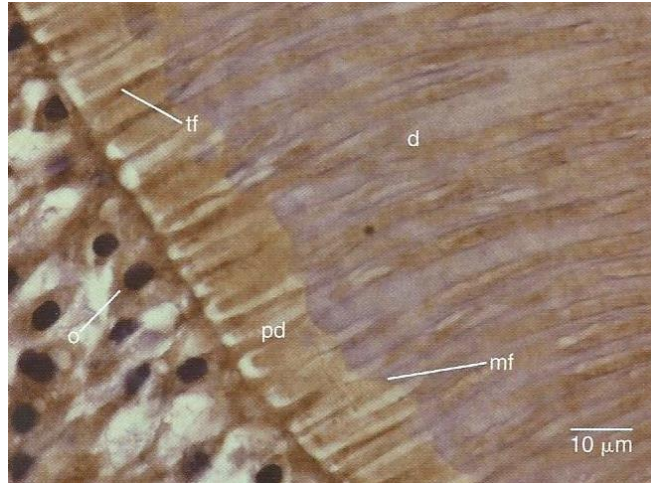
### 1.1.3. Polpa

A polpa do dente é composta por água (75%) e matéria orgânica (25%). É um tecido viscoso formado por fibras de colagénio e uma substância orgânica que suporta os componentes celulares, vasculares e estruturas nervosas (figura 3). A sua vascularização é realizada através do ápex e está revestida por dentina (Hilton et al., 2013).

São várias as funções da polpa: formativa, pois entra na formação da dentina primária, secundária e terciária através dos odontoblastos; nutritiva, ao permitir a vascularização e o fornecimento de substâncias necessárias às funções metabólicas e manutenção das células e matriz orgânica; sensitiva, pois transmite a sensação de dor através das suas fibras nervosas; e protetora, uma vez que coordena as respostas inflamatória, antigénica, neurogénica e dentinogénica a lesões e estímulos nocivos (Hilton et al., 2013).

Em caso de irritação severa, a polpa responde através de uma reação inflamatória semelhante a outra lesão num tecido mole. A inflamação pode-se tornar irreversível, e

resultar mesmo na morte da polpa, uma vez que a sua estrutura rígida e restrita limita a resposta inflamatória e a capacidade de recuperação da polpa (Heymann et al., 2013).



**Figura 3.** Odontoblastos (o) e processos celulares (tf) que se estendem através da pré-dentina (pd) até à dentina (d) (adaptado de Heymann et al., 2013)

## 1.2. Pigmentação Dentária

A alteração de cor da estrutura dentária é multifatorial e tem várias etiologias (Lee et al., 2008). Estas alterações podem ser decorrentes de fatores extrínsecos, quando se localizam na superfície externa dos dentes, ou intrínsecos, quando estão integradas na sua estrutura e, a combinação destes fatores, determina a cor do dente (Joiner, 2004).

### 1.2.1. Pigmentação Extrínseca

As manchas extrínsecas tendem a acumular-se nas zonas menos acessíveis à escovagem e à ação abrasiva da pasta de dentes (Joiner, 2006). Geralmente são adquiridas do meio e estão associadas à deposição de cromogéneos externos na superfície dentária ou que se encontram inseridos na película superficial aderida ao dente (Lee et al., 2008; Alqahtani, 2014).

Os cromogéneos estão presentes em substâncias corantes como chá, café, tabaco, iões metálicos, acumulação de placa bacteriana e ao uso de alguns tipos de medicamentos. Este tipo de pigmentação pode ser removida através de limpeza profilática, microabrasão ou macroabrasão do esmalte (Soares et al., 2008; Mondelli et al., 2012).

A maioria da pigmentação extrínseca pode ser tratada com técnicas mecânicas ou químicas e deve ser feito um aconselhamento dos doentes acerca dos seus hábitos e formas de prevenir manchas superficiais (Féliz-Matos et al., 2014).

### 1.2.2. Pigmentação Intrínseca

Este tipo de alteração ocorre quando os cromogéneos são depositados no interior da estrutura dentária, geralmente na dentina, e são de origem sistémica ou pulpar. Por vezes, as manchas extrínsecas penetram no tecido dentário através de defeitos na sua estrutura, provocando assim alterações intrínsecas (Lee et al., 2008).

As alterações intrínsecas são causadas por manchas internas mais profundas ou defeitos de esmalte e são mais difíceis de tratar do que as externas. Podem ser congénitas (relacionadas com a formação dos dentes), provocadas por medicação (por exemplo tetraciclina), ingestão de alimentos e bebidas com pigmento, fluorose, envelhecimento, cáries, restaurações, trauma dentário ou necrose pulpar (Soares et al., 2008; Heymann et al., 2013; Alqahtani, 2014).

Os pigmentos estão incorporados na estrutura do dente e são removidos apenas pelo branqueamento ou por procedimentos mais invasivos que implicam o desgaste e/ou restaurações dos dentes (Soares et al., 2008).

### 1.3. Branqueamento Dentário Externo

O branqueamento dentário é um procedimento químico no qual os produtos, catalizados ou não por fontes de calor ou de luz, têm a capacidade de promover alterações cromáticas nos tecidos dentários (Souza-Gabriel et al., 2011).

A cor dos dentes pode tornar-se mais clara através da remoção mecânica da pigmentação ou através de uma reação química para branquear a cor do dente (Carey, 2014). A principal indicação para este tipo de tratamento é a insatisfação do doente face à cor dos seus dentes (Hilton et al., 2013).

Este procedimento está indicado em casos de dentes vitais e pode ser realizado em casa pelo próprio doente, sob supervisão do médico dentista, através da aplicação do gel branqueador com uma moldeira individual (peróxido de carbamida a 10%-20%). De acordo com vários autores, pode também ser feito em consultório com peróxido de hidrogénio a 30%-35%, com isolamento absoluto e geralmente com aplicação de uma fonte de calor, ativado por luz halogénea, arco de plasma ou aparelhos a laser (Bispo, 2006; Moghadam et al., 2013). Contudo, segundo as normas atuais em vigor em Portugal, a concentração de peróxido de hidrogénio permitida é de 0,1% a 6% (ver anexo I). Há ainda a possibilidade de fazer a associação das duas técnicas, sendo indicado em casos mais resistentes ao branqueamento ou quando se pretende encurtar o tempo de tratamento (Soares et al., 2008). O procedimento em consultório pode ser uma alternativa viável ao realizado em ambulatório, principalmente em casos severos de alteração de cor, falta de cooperação do doente ou se este pretende um tratamento rápido. Pode ainda ser iniciado no consultório dentário e continuado em casa com a moldeira individual (Moghadam et al., 2013).

Devido às suas propriedades químicas, o peróxido de hidrogénio é o principal componente ativo da maioria dos agentes de branqueamento e pode ser usado na sua forma pura ou como produto final de degradação de outros produtos de branqueamento, como o peróxido de carbamida (Souza-Gabriel et al., 2011). A concentração e duração da aplicação do peróxido são dois fatores importantes na eficácia do branqueamento (Joiner, 2006).

Uma vez que o peróxido de hidrogénio tem um baixo peso molecular, difunde-se facilmente através do esmalte e dentina. Este fator é tido em conta para justificar a

sensibilidade dentária ligeira que pode ocorrer durante o tratamento. Contudo, este é um efeito transitório e não foram verificadas lesões a longo prazo para a polpa (Heymann et al., 2013; Hilton et al., 2013).

As causas da pigmentação devem ser apuradas para se poder prever o grau de eficácia do branqueamento, uma vez que algumas manchas são mais responsáveis pela pigmentação do que outras. A pigmentação pelo envelhecimento, fatores genéticos, tabaco ou café tende a responder rapidamente ao branqueamento, enquanto que os dentes pigmentados por tetraciclina respondem mais lentamente ao tratamento (Hilton et al., 2013).

Está provado que o branqueamento dentário externo é um procedimento seguro e eficaz, quando realizado ou supervisionado por um médico dentista (Heymann et al., 2013). As técnicas de branqueamento apresentam vantagens pela obtenção de bons resultados e conservação da estrutura dentária, contudo também possuem limitações e riscos. Portanto, é importante para o profissional conhecer os diferentes tipos de alterações de cor, bem como os seus efeitos etiológicos, para poder escolher corretamente o agente e a técnica mais indicados para o tratamento (Soares et al., 2008).

#### 1.4. Branqueamento em Ambulatório

Atualmente, o branqueamento de dentes vitais realizado em casa é um procedimento conservador, de baixo custo, seguro e eficaz para o tratamento estético de dentes escurecidos (Demarco et al., 2009). Geralmente utiliza uma concentração relativamente baixa de agente branqueador, aplicado através de uma moldeira individual que é usada à noite por um período médio de 2 semanas (Joiner, 2006). É importante não exceder o tempo recomendado pelo fabricante, a fim de evitar o ponto de saturação onde os peróxidos se podem tornar prejudiciais para as estruturas dentárias (Féliz-Matos et al., 2014).

É utilizado em todos os dentes e indicado para dentes naturalmente escurecidos, escurecidos por pigmentos da dieta ou do tabaco, pela idade, por trauma e manchados por tetraciclina ou fluorose (Soares et al., 2008).

O tipo de pigmentação intrínseca e a cor inicial dos dentes contribuem para o resultado final do branqueamento. Em situações de pigmentação leve a moderada por tetraciclina, esta coloração tende a reverter-se com tratamentos mais prolongados de 2 a 6 meses (Joiner, 2006).

Esta técnica é vantajosa, no sentido em que utiliza peróxido de baixa concentração (geralmente peróxido de carbamida 10%-15%), é de fácil aplicação, baixo custo, requer pouco tempo de consulta e apresenta efeitos secundários mínimos. Contudo, apresenta algumas desvantagens: uma vez que a aplicação é feita pelo doente, a evolução clínica depende da sua adesão ao tratamento, é um procedimento demorado, alguns doentes podem apresentar hipersensibilidade dentária e não atua em dentes com manchas brancas ou opacas nem em manchas extremamente escuras, como as provocadas por tetraciclina (Soares et al., 2008; Heymann et al., 2013).

## 1.5. Agentes Branqueadores

Atualmente os agentes branqueadores mais utilizados são o peróxido de hidrogénio e o peróxido de carbamida, sendo que o peróxido de hidrogénio é o agente ativo de todas as reações (Meireles et al., 2012; Leite, 2014).

### 1.5.1. Peróxido de Hidrogénio

O peróxido de hidrogénio é o agente branqueador mais utilizado em tratamentos de branqueamento dentário por ser um composto altamente reativo e capaz de formar substâncias que reagem com material orgânico, convertendo-o em dióxido de carbono e água (Leite, 2014).

É um agente oxidante capaz de produzir radicais livres e no estado aquoso é ligeiramente ácido. Para conseguir promover a formação do ião perhidroxilo, o seu potente radical livre, o peróxido de hidrogénio tem de se tornar alcalino. O pH ótimo para que esta reação ocorra é de 9,5-10 (Féiz-Matos et al., 2014).

Este importante agente de branqueamento tem a capacidade de penetrar nas estruturas dentárias, e através da libertação de radicais livres que se difundem pela matriz do esmalte e dentina vai promover a oxidação das moléculas dos cromogéneos. Assim, estas são convertidas em moléculas mais simples e mais claras, dando ao dente um aspeto mais brilhante e com maior luminosidade (Borges et al., 2015).

#### 1.5.2. Peróxido de Carbamida

É o agente branqueador mais usado no branqueamento em ambulatório nas concentrações de 10, 15 e 16% (Soares et al., 2008; Leite, 2014).

Ao entrar em contacto com os tecidos ou com a saliva, o peróxido de carbamida degrada-se em peróxido de hidrogénio (3,5%) e ureia (6,5%). O peróxido de hidrogénio continua a decompor-se em oxigénio e água, enquanto que a ureia se decompõe em amónia e dióxido de carbono. A ureia possui ainda um importante papel na elevação do pH, o que facilita o processo de branqueamento (Soares et al., 2008; Hilton et al., 2013).

A presença de carbopol na sua composição dá uma consistência mais espessa ao gel branqueador, aumenta a sua aderência aos tecidos dentários e prolonga o processo de oxidação. Assim, o oxigénio é libertado mais lentamente e tem uma ação mais prolongada, sendo indicado para aplicação noturna (Soares et al., 2008; Heymann et al., 2013).

### 1.6. Mecanismo de Ação dos Agentes Branqueadores

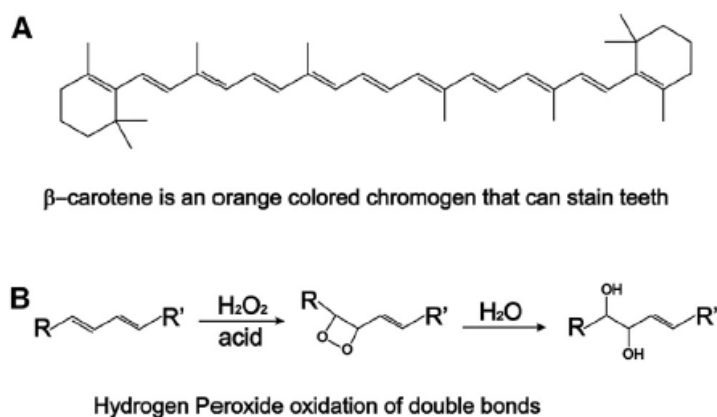
Os métodos descritos na literatura para branqueamento de dentes vitais utilizam peróxido de hidrogénio ou o seu precursor, peróxido de carbamida (Féiz-Matos et al., 2014).

Os agentes branqueadores têm a capacidade de se difundir livremente pelo esmalte e pela dentina e atuar na parte orgânica destas estruturas. O peróxido de hidrogénio e o peróxido de carbamida são fortes agentes oxidantes que reagem com as moléculas responsáveis pela pigmentação dos dentes (Leite, 2014).

O agente ativo na maioria dos produtos de branqueamento é o peróxido de hidrogéneo, que também pode ser fornecido como peróxido de carbamida. O peróxido de carbamida é um complexo estável que se decompõe em contacto com água e liberta peróxido de hidrogéneo. Desta forma, o processo químico que ocorre na maioria dos tratamentos é o do peróxido de hidrogénio (Carey, 2014).

Os cromogéneos são compostos com cores ou tons mais escuros que se acumulam na estrutura dentária. Podem ser classificados segundo duas categorias: os compostos orgânicos com ligações duplas na sua estrutura química (figura 4 A), e os compostos que contêm metais (Carey, 2014).

Estes agentes atuam essencialmente através da oxidação de compostos orgânicos e são altamente instáveis (Soares et al., 2008). Quando em contacto com o tecido, ocorre uma reação química em que se dá a libertação de radicais livres de oxigénio. Estes elementos vão fazer a oxidação dos pigmentos das moléculas orgânicas e inorgânicas, que alteram a cor da matriz do esmalte. O oxigénio libertado penetra nos túbulos dentinários e vai atuar nos compostos com anéis de carbono de alto peso molecular, que são muito pigmentados. Assim, ocorre a oxidação das ligações duplas dos cromogéneos (de cor mais escura), convertendo-os em grupos hidroxilo, sem cor (figura 4 B) (Bispo, 2006; Soares et al., 2008; Carey, 2014). As moléculas pigmentadas são convertidas em compostos mais claros, o espectro de absorção dos cromogéneos é alterado (Alqahtani, 2014) e há uma mudança das propriedades óticas da estrutura do dente, criando a perceção de um dente mais branco (Li & Greenwall, 2013).



**Figura 4.** Reação química de compostos cromogéneos (adaptado de Carey, 2014)

O branqueamento dos compostos metálicos é muito mais difícil, nestas situações as melhores opções estéticas passam por facetas ou coroas (Carey, 2014).

O sucesso da técnica de branqueamento dentário está diretamente relacionado com a capacidade de penetração dos peróxidos ou a sua difusão no esmalte e dentina (Félliz-Matos et al., 2014), mas também depende da concentração do gel e da duração da aplicação (Joiner, 2006).

### 1.7. Efeitos dos Agentes Branqueadores nos Tecidos Orais

Os efeitos adversos que ocorrem mais frequentemente incluem o aumento da sensibilidade dentária e a inflamação gengival leve. O grau de severidade destes efeitos está diretamente relacionado com a concentração do peróxido, a duração do tratamento e a composição dos elementos não branqueadores do produto utilizado (Carey, 2014).

A sensibilidade dentária a alterações de temperatura pode ocorrer durante ou após o branqueamento de dentes vitais. Esta sensibilidade tem intensidade ligeira a moderada, é transitória e ocorre geralmente no início do tratamento, podendo persistir durante dois ou três dias (Li & Greenwall, 2013). A sensibilidade verifica-se em aproximadamente 50% dos doentes que se submetem a tratamentos de branqueamento com peróxidos (Mantzourani & Sharma, 2013) e pode ser explicada pelo baixo peso molecular do agente branqueador e a sua livre passagem pelo esmalte e dentina, podendo atingir a polpa (Soares et al., 2008). Contudo, o mecanismo de ativação nocicetor na sensibilidade por branqueamento é ainda desconhecido (Mantzourani & Sharma, 2013). O branqueamento realizado em casa segundo as instruções do fabricante resulta em menor sensibilidade dentária do que o branqueamento em consultório (Carey, 2014).

Podem ser aplicados agentes dessensibilizantes para minimizar ou mesmo impedir a sensibilidade após o tratamento branqueador. É recomendada a aplicação do gel de nitrato de potássio 3% a 5% na moldeira individual (Hilton et al., 2013). Este gel penetra na polpa do dente e altera o potencial elétrico da célula, impedindo a despolarização. Deste modo, tem um efeito calmante na transmissão nervosa, uma vez que a célula se torna menos sensível ao estímulo (Goldberg et al., 2010). O nitrato de potássio entra na

constituição das pastas de dentes mas geralmente demora duas semanas até fazer efeito através da escovagem. Contudo, a sua aplicação na moldeira 10 a 30 minutos antes ou depois do branqueamento pode reduzir ou eliminar a sensibilidade dentária em muitos doentes (Hilton et al., 2013). Alguns produtos para branqueamento em casa são já acompanhados de flúor para aplicação tópica, com o objetivo de diminuir uma possível sensibilidade, potenciar e estabilizar o efeito do branqueamento (Soares et al., 2008).

Os dessensibilizantes à base de fluoreto de potássio a 2% ou 0,2% também são indicados nestas situações. Os fluoretos tentam ocluir os túbulos dentinários ao reagir quimicamente com os iões cálcio e fosfato, formando cristais obliteradores de fluoreto de cálcio. Estes cristais precipitam-se e provocam uma diminuição do diâmetro dos túbulos dentinários, dificultando a difusão do peróxido de carbamida na estrutura dentinária e servindo como reservatório de flúor (Bispo, 2006; Soares et al., 2008). Para melhores resultados pode-se usar uma combinação de nitrato de potássio e fluoreto, aplicados numa moldeira (Hilton et al., 2013).

A inflamação gengival é também um efeito adverso observado frequentemente e pode ou não ocorrer associado à sensibilidade dentária. A incidência varia de 5% a 50% na maioria dos estudos (Li & Greenwall, 2013) e ocorre mais frequentemente devido à falta de adaptação da moldeira individual do que devido ao próprio agente branqueador (Alqahtani, 2014). Com menor frequência, podem também ocorrer xerostomia e irritação na garganta e no estômago devido à deglutição do agente (Soares et al., 2008). Contudo, a ingestão repetida de géis que contêm peróxido não aparenta ter consequências graves (Goldberg et al., 2010). A maioria dos estudos publicados concluiu que a utilização de baixas concentrações de peróxido de hidrogénio no branqueamento dentário é segura (Alqahtani, 2014).

## 1.8. Cor e sua percepção

A cor toma grande importância na área da medicina dentária restauradora e torna-se necessário um conhecimento básico dos elementos que a compõem. É determinada por um conjunto de fatores que no seu todo nos permitem fazer a sua percepção (Watts & Addy, 2001).

A cor de um dente é determinada pela combinação das suas propriedades óticas (Joiner, 2004). Estas são influenciadas tanto pelo esmalte como pela dentina, e a sua cor é o resultado da reflexão difusa da dentina por entre a camada exterior de esmalte translúcido (Ma et al., 2011).

O branqueamento é um processo de oxidação que altera a absorção ou reflexão natural da luz na estrutura do dente, aumentando a sua percepção de luminosidade (Li & Greenwall, 2013).

Quando a luz incide num dente ocorrem quatro fenómenos: transmissão da luz através do dente, reflexão na superfície, reflexão difusa da luz na superfície e absorção e dispersão da luz dentro dos tecidos dentários. A cor resulta do volume de dispersão de luz, ou seja, ao incidir no dente segue trajetos altamente irregulares através da sua estrutura antes de emergir na superfície de incidência e atingir o olho do observador (Joiner, 2004).

Os dentes são compostos por variadas cores e dentro do mesmo dente pode ainda existir uma gradação de cor a partir da margem gengival para a sua extremidade. Na zona cervical muitas vezes os dentes apresentam uma coloração mais escura devido à diminuição da espessura do esmalte e à proximidade à dentina. Na maioria das pessoas os caninos são mais escuros do que os incisivos centrais e laterais e as pessoas mais jovens também costumam ter dentes mais claros, particularmente na dentição decídua (Watts & Addy, 2001).

A cor dos dentes é influenciada por uma combinação da sua cor intrínseca e da presença de eventuais manchas extrínsecas que possam estar presentes na superfície do dente. A cor intrínseca está relacionada com as propriedades de absorção e de dispersão da luz do esmalte e dentina, sendo que a dentina assume grande importância na determinação da cor do dente (Joiner, 2006). A cor extrínseca está associada com a absorção de materiais (por exemplo café, vinho tinto, clorhexidina, sais de ferro) na

superfície do esmalte, nomeadamente na película de revestimento formada pelos pigmentos extrínsecos (Joiner, 2004).

A idade também se reflete na coloração dos dentes. Com o envelhecimento os dentes ficam mais amarelados, uma vez que a camada de esmalte se vai tornando mais fina devido ao desgaste e torna mais visível a dentina subjacente. Nos indivíduos de maior idade, a contínua deposição de dentina secundária resulta numa maior espessura de dentina. Esta deposição provoca um efeito mais amarelado, dependendo da cor intrínseca da dentina (Heymann et al., 2013).

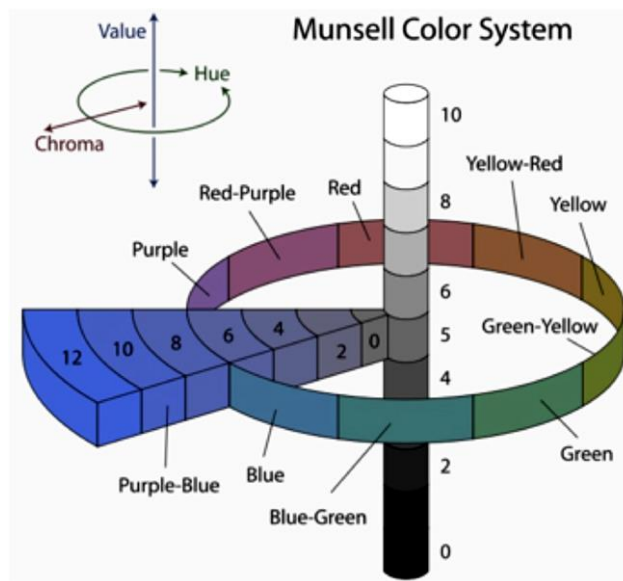
O observador está sujeito a alterações das condições de visualização que afetam a perceção da cor do dente, como a fonte de luz, a hora do dia, as condições envolventes e o ângulo de visualização do dente (Watts & Addy, 2001). Apesar destas variações, o olho humano é muito eficiente na deteção de pequenas diferenças de cor entre dois objetos (Paul et al., 2002).

A perceção da cor é obtida pela interação física de energia luminosa com um objeto e pela experiência subjetiva do observador (Joiner, 2004).

A luz é composta por diferentes comprimentos de onda e, o mesmo dente sob diferentes condições, apresenta uma cor diferente, um fenómeno conhecido como metamerismo. Por esta razão a avaliação da cor deve ser feita utilizando uma fonte de luz padronizada, de modo a reduzir os efeitos de metamerismo (Watts & Addy, 2001).

A perceção visual depende do olho e cérebro do observador (Joiner, 2004). É difícil quantificar os aspetos estéticos da cor dos dentes e a sua perceção é altamente subjetiva e sujeita a variação individual (Watts & Addy, 2001).

Segundo Munsell, a cor pode ser descrita tendo em conta três parâmetros: matiz, valor e croma (Cochrane, 2014). O matiz é a qualidade intrínseca ou a tonalidade da cor (Heymann et al., 2013) e permite distinguir entre diferentes famílias de cor, por exemplo, vermelhos, azuis e verdes (Joiner, 2004). O valor representa a luminosidade da matiz numa escala de preto e branco, enquanto que o croma é o grau de saturação e descreve a intensidade da cor (Watts & Addy, 2001; Joiner, 2004). Cada cor é designada com uma letra para a tonalidade, um número para o valor e um número para o croma. Munsell organizou as cores segundo uma forma tridimensional com a matiz, valor e croma representados em três eixos (figura 5) (Cochrane, 2014).



**Figura 5.** Diagrama do sistema de cor de Munsell (Adaptado de Cochrane, 2014)

### 1.8.1. Medição da Cor

A avaliação da descoloração e do branqueamento dos dentes pode ser efetuada através de métodos subjetivos de comparação, ou de métodos objetivos pelo uso de colorímetros, espectrofotômetros e técnicas de análise de imagem por computador, que nos dão resultados precisos e que nos permitem quantificar estas medidas (Lee et al., 2008).

Os métodos subjetivos pressupõem a utilização de escalas de cor em acrílico ou porcelana e são os mais utilizados em medicina dentária (Joiner, 2004; Lee et al., 2008). Estes apresentam limitações quanto à eficácia das suas variáveis, tais como as condições de iluminação, metamerismo, experiência, idade, fadiga do olho humano e daltonismo (Lee et al., 2008; Watts & Addy, 2001). As escalas de cor utilizadas na reabilitação protética servem geralmente como cores padrão às quais é feita a correspondência à cor do dente, contudo este método apresenta várias desvantagens. Por exemplo, as cores disponíveis são insuficientes e não abrangem toda a gama de cores da tonalidade do dente natural; as escalas não são sistemáticas; uma vez que a perceção da cor é muito subjetiva, existe uma falta de coerência na correspondência de cores entre dentistas e

individualmente, dentro do mesmo profissional; podem ser obtidas análises de cor distintas em momentos diferentes; os resultados não podem ser convertidos na escala CIE  $L^*a^*b^*$ ; e nenhuma das escalas de cor disponíveis comercialmente é idêntica (Joiner, 2004; Lee et al., 2008).

Outro dispositivo utilizado para medir a cor dos dentes é o colorímetro. Contudo, apesar de ter uma boa reprodução das medições *in vitro* e *in vivo*, apresenta algumas desvantagens. Este aparelho foi concebido para fazer medições em superfícies planas, logo não é o mais indicado para medir a cor dos dentes, pois muitas vezes as suas faces não são planas e podem ter anomalias de superfície. As cores registadas por colorímetro e por escalas de cor são inconsistentes e ainda a sensibilidade excessiva do aparelho resulta em valores diferentes, mesmo quando a distância de medição varia apenas em 1 mm (Joiner, 2004; Lee et al., 2008).

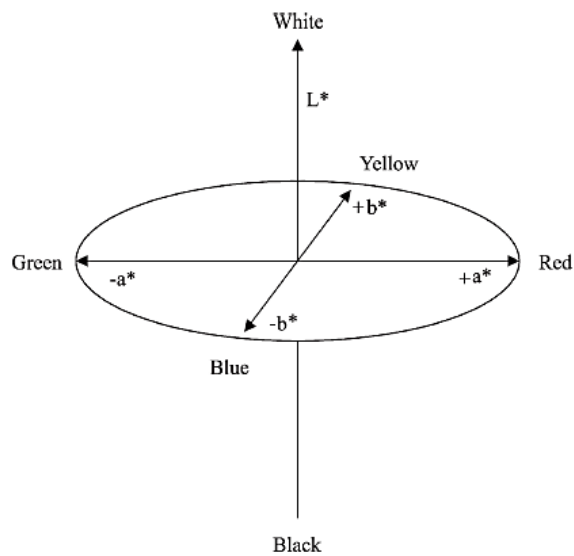
O espectrofotómetro tem sido utilizado na medição da variação da cor dos dentes, nomeadamente em procedimentos de branqueamento dentário (Joiner, 2006). Este instrumento mede um comprimento de onda de cada vez a partir da reflexão e transmissão de um objeto e é usado para medir os espectros visíveis de dentes extraídos e vitais (Joiner, 2004). Demonstra ainda alta precisão e reprodutibilidade semelhante ao colorímetro e é mais eficaz do que a escala de cores. A principal desvantagem deste aparelho é o custo elevado (Lee et al., 2008).

A Comissão Internationale de l'Eclairage (CIE) desenvolveu, em 1931, um sistema de padronização de normas técnicas relacionadas com a cor e aparência. Esta organização definiu uma fonte de luz padrão, desenvolveu um observador padrão e permitiu o cálculo de valores tristimulares, que representam a forma como o olho humano responde a uma determinada cor (Joiner, 2004).

O CIE  $L^* a^* b^*$  suporta a teoria de que a perceção da cor é baseada em três recetores de cor existentes no olho (vermelho, verde e azul). Este é um sistema tridimensional composto por três eixos igualmente distantes e permite distinguir pequenas diferenças de cor. O eixo  $L^*$  representa a luminosidade e varia de 0 (preto) a 100 (branco), enquanto que os eixos  $a^*$  e  $b^*$  representam as colorações vermelho-verde e amarelo-azul, respetivamente (figura 6). Quando as coordenadas  $a^*$  e  $b^*$  se aproximam de 0, as cores tornam-se neutras. A diferença de cor ( $\Delta E$ ) entre dois objetos pode ser calculada através de  $\Delta E^* = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$ . O espectrofotómetro foi considerado um método

fidedigno, uma vez que é mais sensível e objetivo do que uma escala visual ou fotografias. Este sistema de avaliação tem sido muito utilizado, uma vez que permite uma boa comparação dos resultados (Matis et al., 2002; Mondelli et al., 2012).

Cada método tem as suas limitações e vantagens. No entanto, estes métodos têm sido utilizados com sucesso para fazer medições em estudos longitudinais de alterações da cor dos dentes, quando sujeitos a branqueamento dentário (Joiner, 2004).



**Figura 6.** Sistema de cor CIE Lab (adaptado de Joiner, 2004)

## **II. Objetivos**

Avaliar a suscetibilidade dos dentes à pigmentação após o branqueamento em ambulatorio e comparar essa alteração de cor com dentes que não foram sujeitos a branqueamento.

- Hipótese Nula

Não se verificam diferenças na coloração dos dentes branqueados e não branqueados após a imersão nas soluções pigmentantes.

- Hipótese Alternativa

Verificam-se diferenças na coloração dos dentes branqueados e não branqueados após a imersão nas soluções pigmentantes.

### **III. Materiais e Métodos**

#### **1. Materiais**

1. Destartarizador (HW-3H, Woodpecker, Guangxi, China)
2. Borracha polimento (turbo plus firm white 1200/Ca, Henry Schein, Melville, USA)
3. Curetas (Everedge SG 7/897, Hu-Friedy, Chicago, USA)
4. Pasta polimento (637022 medium, Henry Schein, Melville, USA)
5. Contra-ângulo (Ti-Max X25, NSK, Japão)
6. Pinça (1023, Medesy, Maniago, Italy)
7. Estufa de incubação a 37° (Memmert INE 400, Memmert, Germany)
8. Água destilada
9. Cloramina-T tri-hidratada 0,5%
10. Saliva artificial pH=5,525 (ver anexo III)
11. Opalescence PF, Peróxido de Carbamida 16%, (Ultradent products, South Jordan, USA, sabor: neutro, Ref: S230-EU) Lote: BBCP1 (ver anexo II)
12. Microbrush
13. Placa de Petri
14. Algodão
15. Compressas
16. Recipientes para as amostras
17. 42 dentes anteriores (incisivos e caninos)
18. Espectrofotômetro Spectro Shade Micro Optic (MHT, Via Milano, 37020-Arbizzano di Negar, Itália)
19. Máquina de café (Essenza D 90, Nespresso, China)
20. Fervedor (CTWK20, Bosch, China)
21. Chá preto, “Dia”, Lote: 300914
22. Café *Nespresso*, “Roma” (Nespresso-Lausanne, Switzerland), Lote: 5061378607
23. Vinho tinto regional alentejano “Chão de Xisto”, Roquevale, Portugal, Castas: Aragonez, Trincadeira, Castelão e Moreto, Lote: L02714215

## 2. Soluções pigmentantes

1. Chá: obtido a partir de uma saqueta de chá preto de 1,75g em 100 ml de água a ferver, durante 5 minutos (figura 7a).
2. Café: *Nespresso*, “Roma”, produzido 50 ml a partir de uma cápsula de café (figura 7b), numa máquina *Nespresso* indicada para o efeito.
3. Vinho tinto regional alentejano “Chão de Xisto”, utilização de 50 ml por recipiente, em cada pigmentação (figura 7c).



**Figura 7.** Soluções pigmentantes: a) chá, b) café, c) vinho tinto.

### **3. Métodos**

O protocolo da investigação foi aprovado pela Comissão de Ética do ISCSEM.

#### **Recolha das amostras**

Foram seleccionados 42 dentes incisivos e caninos extraídos há menos de 6 meses, por motivos ortodônticos ou periodontais, sem cáries nem restaurações, de acordo com as normas ISO 11405:2015 (cedidos pelo Banco de Dentes da Clínica Dentária do Instituto), uma vez que geralmente apenas os seis ou oito dentes anteriores são branqueados (Heymann et al., 2013).

Procedeu-se à destartarização das amostras e polimento com borracha e pasta profilática para remover a pigmentação extrínseca (Meireles et al., 2010; Karadas & Seven, 2014) e com curetas retiraram-se os tecidos moles que estavam aderidos (Lee et al., 2008). Segundo Hilton et al., 2013, toda a superfície do dente deve ser limpa para distinguir a pigmentação intrínseca da extrínseca e para garantir que o gel tem o máximo contacto com a superfície do dente. Os dentes foram guardados em água destilada desde que foram extraídos e colocados em Cloramina-T trihidratada a 0,5% não mais do que uma semana (ISO 11405:2015).

As amostras foram divididas aleatoriamente em 6 grupos (n=7), de acordo com a tabela:

GBT	com branqueamento e imersão em chá
GT	sem branqueamento, com imersão em chá
GBC	com branqueamento e imersão em café
GC	sem branqueamento, com imersão em café
GBW	com branqueamento e imersão em vinho
GW	sem branqueamento, com imersão em vinho

Após a preparação das amostras a experiência seguiu 2 fases:

- Branqueamento (grupos: GBC, GBT, GBW)
- Pigmentação (grupos: GC, GBC, GT, GBT, GW, GBW)

## Branqueamento

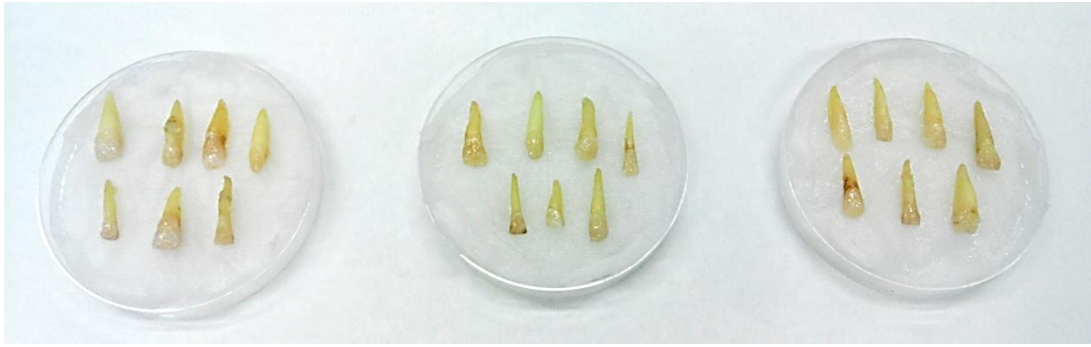
Colocaram-se 3 placas de Petri para as respectivas amostras, cada uma com um pouco de algodão a revestir o fundo e uma compressa por cima, humedecidos com saliva artificial (Fusayama, Katayori, & Nomoto, 1963), para os dentes não desidratarem. Colocaram-se os 7 dentes sobre compressas, com a face vestibular virada para cima.

Para a técnica de branqueamento, foi usado peróxido de carbamida a 16% (Opalescence, Ultradent Products, South Jordan, USA). Aplicou-se o agente branqueador na superfície vestibular de cada dente com um *microbrush*, em quantidades iguais, formando uma camada com 0,5 a 1mm de espessura (Ma et al., 2011; Karadas & Seven, 2014). Este procedimento está ilustrado na figura 8. O gel foi deixado em contacto com as amostras 6 horas por dia (figura 9), na estufa de incubação a 37°C. Ao fim desse tempo removeu-se o produto com uma compressa e foram lavadas em água destilada corrente até a superfície não apresentar vestígios do gel. Durante os intervalos entre os branqueamentos, as amostras foram mantidas em saliva artificial a 37°C, trocada diariamente. Repetiu-se este procedimento todos os dias durante 14 dias consecutivos (Ma et al., 2011).

Depois do branqueamento estar terminado foram registados os valores da cor das amostras, com o Espectrofotómetro Spectro Shade Micro Optic MHT.



**Figura 8.** Peróxido de carbamida 16%, aplicação do gel na face vestibular do dente.



**Figura 9.** Branqueamento dos grupos GBT, GBC e GBW.

### **Pigmentação**

Inicialmente foi feito o registo da cor dos grupos não branqueados, com o Espectrofotómetro Spectro Shade. Nos grupos GBT, GBC e GBW foi iniciada a pigmentação no último dia do branqueamento, para melhor reproduzir a situação real.

Todas as amostras (grupos: GT, GBT, GC, GBC, GW, GBW) foram imersas nas soluções pigmentantes, dentro de recipientes próprios, por um período de 15 minutos, diariamente durante 1 mês (figura 10). De acordo com o fabricante, o tempo médio diário de consumo de café é de 15 minutos (Ertas, Guler, Yucel, Koprulu, & Guler, 2006). No caso do chá e café foram feitas preparações diárias. Após o tempo de imersão, as amostras foram lavadas em 50 ml de água destilada e colocadas novamente em saliva artificial a 37°C.



**Figura 10.** Pigmentação das amostras. a) GBT, b) GBW, c) GBC, d) GT, e) GW, f) GC.

Ao fim de um mês deste procedimento, registou-se novamente a cor das amostras, através do Espectrofotómetro Spectro Shade e foram calculados os valores de alteração de cor.

Na figura 12 está representado, de forma simplificada, o procedimento realizado.

### Medição da cor

A análise da cor com recurso ao espectrofotómetro digital é considerada o método *gold-standard* (Meireles, et al., 2010). A cor das amostras neste estudo foi realizada segundo o sistema CIEL\*a\*b\* e a variação da cor fornecida por estas coordenadas foi calculada pela expressão:  $\Delta E^* = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$ , onde  $\Delta L^*$ ,  $\Delta a^*$  e  $\Delta b^*$  são as diferenças entre os parâmetros  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$  (Ma et al., 2011). Quando  $\Delta E^*$  é superior a 3,3 a diferença de cor é visível a olho nu e clinicamente inaceitável. Quando está entre 3,3 e 1 é considerado perceptível e clinicamente aceitável, e se menor do que 1 não é clinicamente visível (Moghadam et al., 2013).

O Espectrofotómetro Spectro Shade Micro Optic MHT foi calibrado antes de cada medição, com as referências branca e verde, de acordo com as recomendações do fabricante. As medições foram feitas no centro da face vestibular, por ser o local que melhor representa a cor do dente (Goodkind, Keenan, & W., 1987) (figura 11).

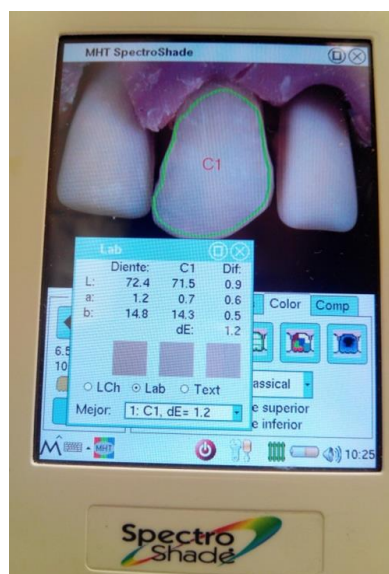
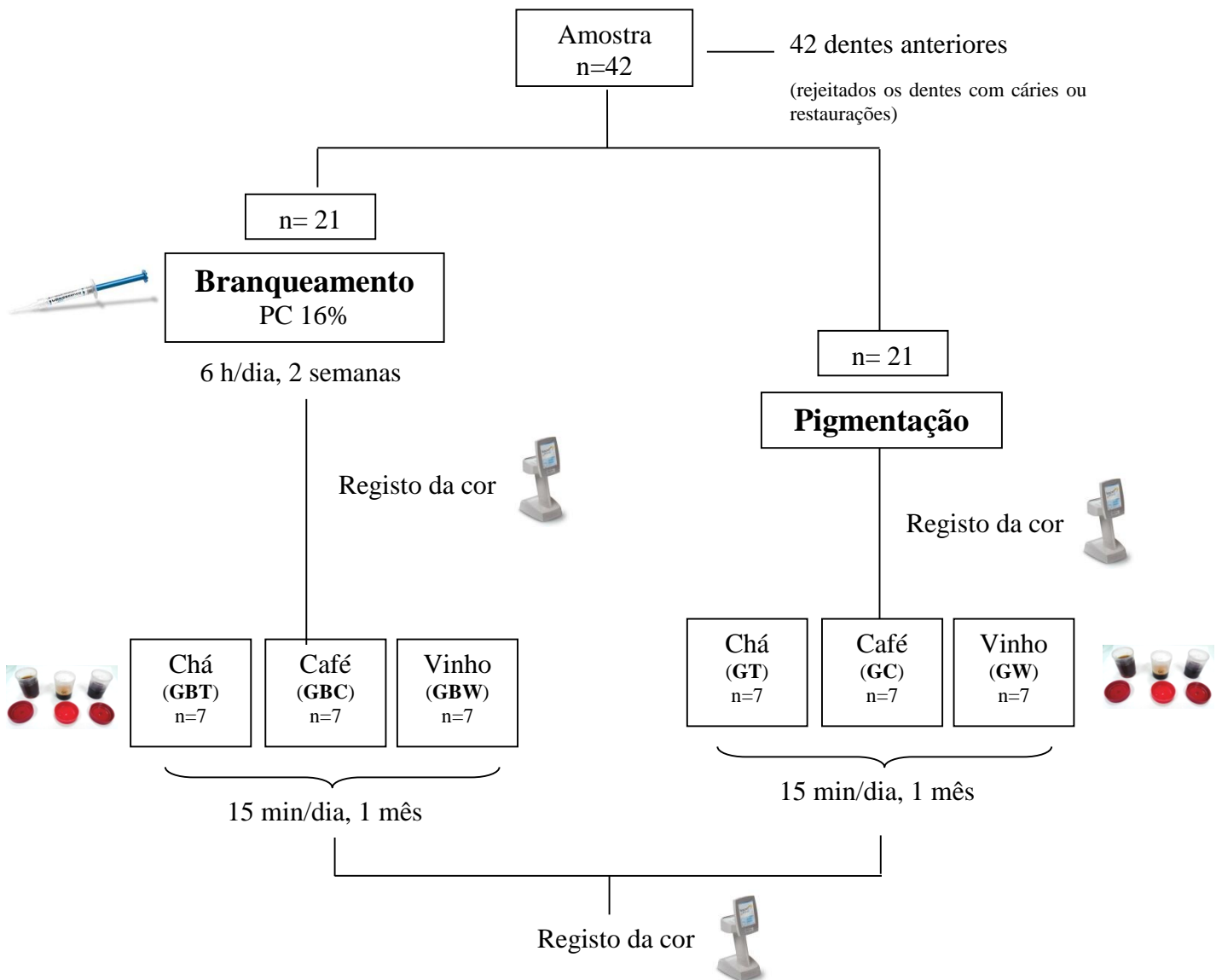


Figura 11. Medição da cor com o Espectrofotómetro Spectro Shade Micro Optic MHT.

*Suscetibilidade Dentária à Pigmentação após Branqueamento em Ambulatório*



**Figura 12.** Esquema simplificado do procedimento laboratorial.

#### **4. Análise Estatística**

A análise estatística dos dados obtidos foi efetuada com recurso ao *software* SPSS (IBM SPSS Statistics v.23). Os dados foram submetidos a uma análise estatística descritiva e inferencial, neste último caso com a utilização dos testes t-Student para amostras emparelhadas e ANOVA one-way com post hoc-Tukey HSD. Na análise inferencial foi considerado um nível de significância de 5%. Para efeitos de adequação aos pressupostos de aplicação do teste ANOVA one-way efetuou-se a remoção de dois outliers (nos grupos GBW e GW).

## IV. Resultados

A leitura da cor das amostras foi efetuada com recurso ao Espectrofotómetro Spectro Shade Micro Optic, antes e depois de se colocarem em imersão nos líquidos pigmentantes. Mediram-se os parâmetros  $L^*$   $a^*$   $b^*$  para cada um dos grupos e quantificou-se a variação da cor ( $\Delta E$ ).

Os dados correspondentes ao parâmetro  $L^*$  estão evidenciados nas tabelas 1 e 2. Constatou-se que os valores médios de  $L^*$  diminuem significativamente após a pigmentação, tanto nos grupos em que se fez branqueamento (GBT:  $p=0,020$ ; GBC:  $p<0,001$ ; GBW:  $p=0,002$ ) (gráfico 1) como nos grupos não branqueados (GT:  $p=0,012$ ; GC:  $p<0,001$ ; GW:  $p<0,001$ ) (gráfico 2), pelo que houve diminuição da luminosidade, com o escurecimento de todas as amostras.

**Tabela 1.** Valores médios de  $L^*$  antes e depois da pigmentação nos grupos **com** branqueamento

	<b>L antes</b>	<b>L depois</b>	<b>p</b>
<b>Chá</b> (GBT)	77,3 ± 4,6	70,3 ± 2,6	0,020*
<b>Café</b> (GBC)	78,6 ± 3,4	73,2 ± 3,3	< 0,001*
<b>Vinho</b> (GBW)	78,4 ± 4,4	69,1 ± 5,6	0,002*

\*as diferenças foram consideradas estatisticamente significativas quando  $p < 0,05$

**Tabela 2.** Valores médios de  $L^*$  antes e depois da pigmentação nos grupos **sem** branqueamento

	<b>L antes</b>	<b>L depois</b>	<b>p</b>
<b>Chá</b> (GT)	73,6 ± 3,5	65,1 ± 4,5	0,012*
<b>Café</b> (GC)	70,1 ± 3,5	62,1 ± 2,5	< 0,001*
<b>Vinho</b> (GW)	73,9 ± 4,1	58,0 ± 2,4	< 0,001*

\*as diferenças foram consideradas estatisticamente significativas quando  $p < 0,05$

Há também diferenças significativas entre os valores médios de  $a^*$  depois de se submeterem as amostras aos líquidos pigmentantes, nos grupos branqueados (GBT:  $p=0,001$ ; GBC:  $p=0,001$ ; GBW:  $p<0,001$ ) (tabela 3, gráfico 1) e não branqueados (GT:  $p=0,001$ ; GC:  $p=0,005$ ; GW:  $p<0,001$ ) (tabela 4, gráfico 2). Verificou-se um aumento destes valores, sendo que o vinho é a solução que provoca maior pigmentação na cor vermelha.

**Tabela 3.** Valores médios de  $a^*$  antes e depois da pigmentação nos grupos **com** branqueamento

	$a^*$ antes	$a^*$ depois	$p$
<b>Chá</b> (GBT)	1,9 ± 1,4	3,7 ± 1,1	0,001*
<b>Café</b> (GBC)	2,2 ± 1,7	3,4 ± 2,1	0,001*
<b>Vinho</b> (GBW)	1,9 ± 1,3	5,1 ± 1,5	< 0,001*

\*as diferenças foram consideradas estatisticamente significativas quando  $p < 0,05$

**Tabela 4.** Valores médios de  $a^*$  antes e depois da pigmentação nos grupos **sem** branqueamento

	$a^*$ antes	$a^*$ depois	$p$
<b>Chá</b> (GT)	2,4 ± 1,3	3,6 ± 1,2	0,001*
<b>Café</b> (GC)	3,5 ± 1,4	5,1 ± 1,4	0,005*
<b>Vinho</b> (GW)	2,5 ± 1,1	6,1 ± 0,7	< 0,001*

\*as diferenças foram consideradas estatisticamente significativas quando  $p < 0,05$

Relativamente aos registos no eixo  $b^*$ , o grupo GBT aumentou significativamente o tom amarelo ( $p=0,002$ ), enquanto que no grupo GT essa alteração não foi estatisticamente significativa ( $p=0,052$ ). O grupo GBC também não registou alterações significativas ( $p=0,112$ ), ao contrário do grupo GC, onde se verificou que a mudança de cor para amarelo é significativa ( $p=0,001$ ). Nos grupos em que foi feita pigmentação com vinho tinto observou-se que, tanto no grupo branqueado como no grupo não branqueado, estes

## Suscetibilidade Dentária à Pigmentação após Branqueamento em Ambulatório

valores diminuem significativamente (GBW:  $p < 0,001$ ; GW:  $p < 0,001$ ), o que revela tendência para a cor azul (tabela 5 e 6, gráficos 1 e 2).

**Tabela 5.** b\* antes e depois da pigmentação nos grupos **com** branqueamento

	<b>b*</b> <b>antes</b>	<b>b*</b> <b>depois</b>	<b>p</b>
<b>Chá</b> (GBT)	17,3 ± 1,9	20,0 ± 1,8	0,002*
<b>Café</b> (GBC)	16,7 ± 4,1	19,0 ± 4,8	0,112
<b>Vinho</b> (GBW)	17,0 ± 2,4	13,7 ± 2,5	< 0,001*

\*as diferenças foram consideradas estatisticamente significativas quando  $p < 0,05$

**Tabela 6.** b\* antes e depois da pigmentação nos grupos **sem** branqueamento

	<b>b*</b> <b>antes</b>	<b>b*</b> <b>depois</b>	<b>p</b>
<b>Chá</b> (GT)	17,8 ± 2,1	20,0 ± 1,7	0,052
<b>Café</b> (GC)	18,8 ± 3,0	22,5 ± 3,1	< 0,001*
<b>Vinho</b> (GW)	18,0 ± 1,9	14,8 ± 1,7	< 0,001*

\*as diferenças foram consideradas estatisticamente significativas quando  $p < 0,05$

Todos os grupo apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre a cor antes e depois da pigmentação, para os parâmetros L\*, a\*, b\*, à exceção dos grupos GBC e GT, em que não se observaram diferenças significativas para o valor de b\*.

Para os valores médios de L\*, a\* ou b\* verificou-se que os grupos branqueados não pigmentam mais do que os não branqueados, independentemente do agente pigmentante ser o chá, o café ou o vinho, pois o intervalo de confiança a 95% para GBT e GT; GBC e GC; e GBW e GW, possui valores comuns (tabela 7, 8 e 9).

**Tabela 7.** Comparação dos valores médios de L\*, a\* e b\* para os grupos com branqueamento e sem branqueamento, com imersão em chá

		Chá			
		antes	depois	<i>p</i>	IC (95%)
<b>Grupo com branqueamento (GBT)</b>	<b>L*</b>	77,3	70,3	0,020*	[1,5; 12,5]
	<b>a*</b>	1,9	3,7	0,001*	[-2,7; -0,8]
	<b>b*</b>	17,3	20,0	0,002*	[-4,2; -1,2]
<b>Grupo sem branqueamento (GT)</b>	<b>L*</b>	73,6	65,1	0,012*	[2,7; 14,3]
	<b>a*</b>	2,4	3,6	0,001*	[-1,6; -0,7]
	<b>b*</b>	17,8	20,0	0,052	[-4,4; 0,03]

\*as diferenças foram consideradas estatisticamente significativas quando  $p < 0,05$

**Tabela 8.** Comparação dos valores médios de L\*, a\* e b\* para os grupos com branqueamento e sem branqueamento, com imersão em café

		Café			
		antes	depois	<i>p</i>	IC (95%)
<b>Grupo com branqueamento (GBC)</b>	<b>L*</b>	78,6	73,2	<0,001*	[3,7; 7,0]
	<b>a*</b>	2,2	3,4	0,001*	[-1,8; -0,5]
	<b>b*</b>	16,7	19,0	0,112	[-4,9; 0,6]
<b>Grupo sem branqueamento (GC)</b>	<b>L*</b>	70,1	62,1	<0,001*	[5,7; 10,4]
	<b>a*</b>	3,5	5,1	0,005*	[-2,6; -0,7]
	<b>b*</b>	18,8	22,5	<0,001*	[-4,9; -2,6]

\*as diferenças foram consideradas estatisticamente significativas quando  $p < 0,05$

**Tabela 9.** Comparação dos valores médios de L\*, a\* e b\* para os grupos com branqueamento e sem branqueamento, com imersão em vinho

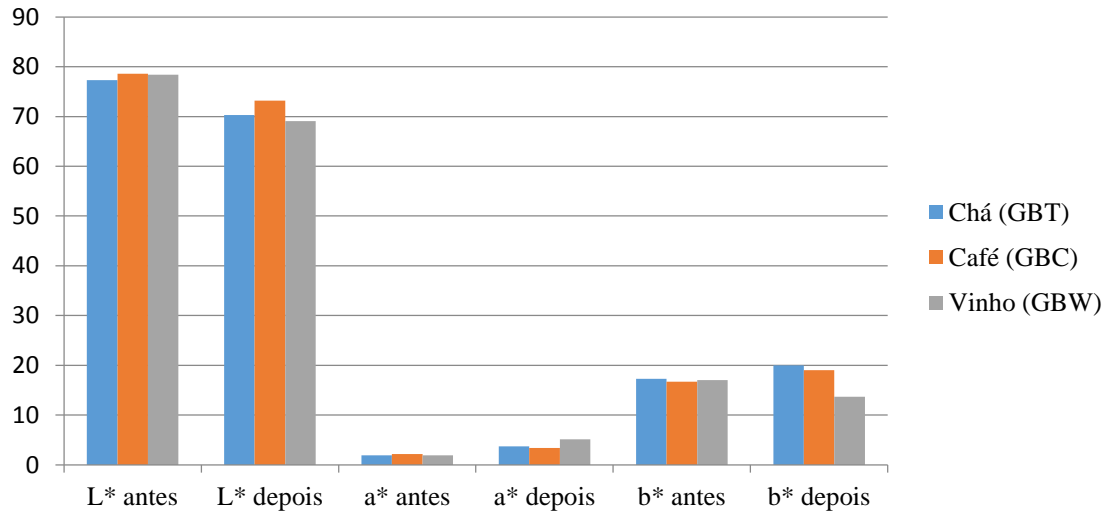
		Vinho			
		antes	depois	<i>p</i>	IC (95%)
<b>Grupo com branqueamento (GBW)</b>	<b>L*</b>	78,4	69,1	0,002*	[4,8; 13,8]
	<b>a*</b>	1,9	5,1	<0,001*	[-3,9; -2,6]
	<b>b*</b>	17,0	13,7	<0,001*	[2,2; 4,5]
<b>Grupo sem branqueamento (GW)</b>	<b>L*</b>	73,9	58,0	<0,001*	[12,5; 19,4]
	<b>a*</b>	2,5	6,1	<0,001*	[-4,8; -2,5]
	<b>b*</b>	18,0	14,8	<0,001*	[2,2; 4,2]

\*as diferenças foram consideradas estatisticamente significativas quando  $p < 0,05$

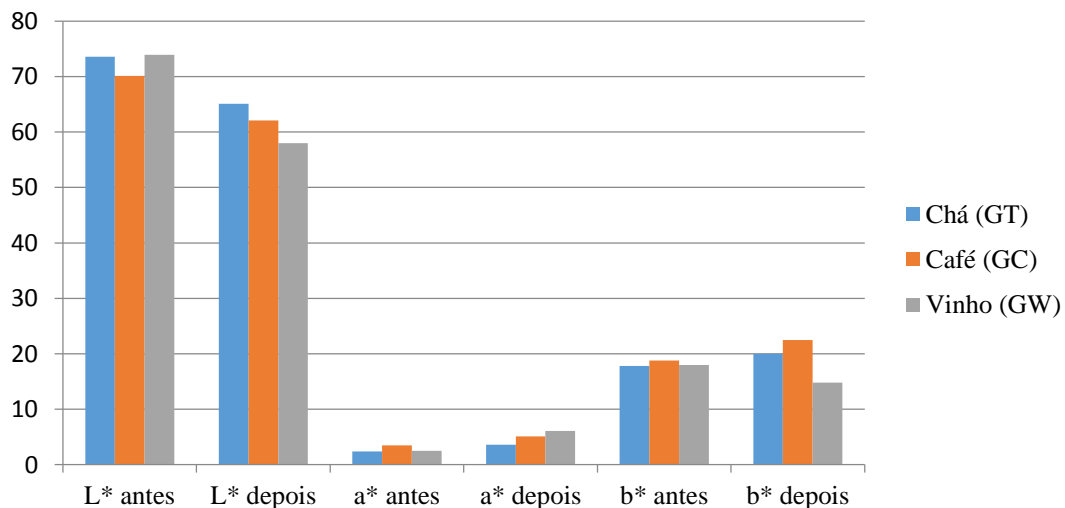
## Suscetibilidade Dentária à Pigmentação após Branqueamento em Ambulatório

A distribuição dos valores médios de  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$  nas soluções pigmentantes está representada nos gráficos 1 e 2.

**Gráfico 1.** Comparação dos valores médios de  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  para os grupos **com** branqueamento, antes e depois da pigmentação



**Gráfico 2.** Comparação dos valores médios de  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  dos grupos **sem** branqueamento, antes e depois da pigmentação



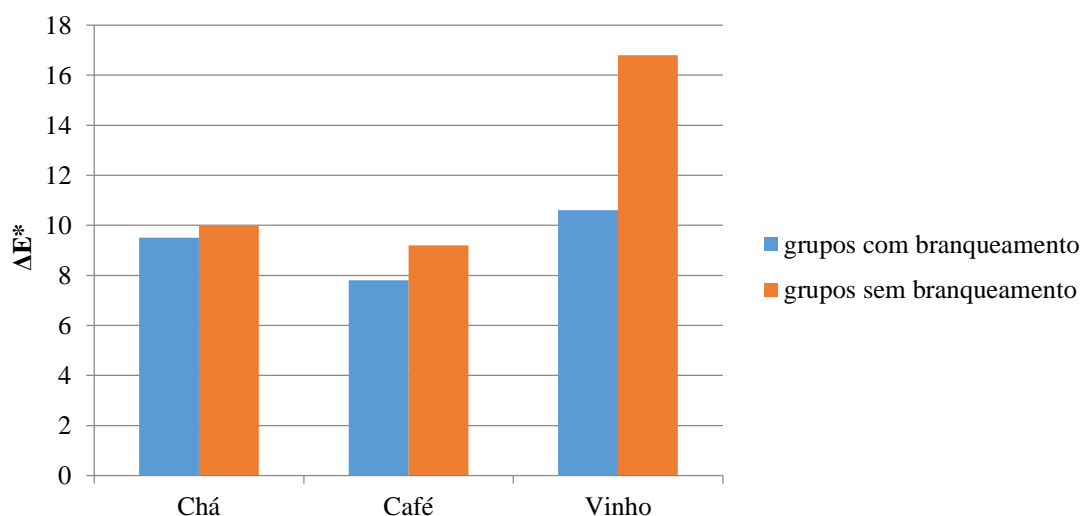
A tabela 10 e o gráfico 3, apresentam os valores médios de  $\Delta E^*$ . De entre todas as soluções testadas, os valores mais baixos de  $\Delta E^*$  foram observados com café (GBC=7,8; GC=9,2). O resultado do teste ANOVA one-way ( $p < 0,001$ ) indica que há diferenças significativas entre, pelo menos, uma das médias, face às restantes. No sentido de identificar qual (ou quais) as médias diferentes entre si é utilizado o teste post-hoc Tukey HSD. Os resultados deste teste indicam que apenas o grupo GW apresenta diferenças com significado estatístico face aos restantes ( $p < 0,001$ ).

**Tabela 10.** Valores médios de  $\Delta E^*$  dos grupos com e sem branqueamento

	$\Delta E^*$	$p^{\#}$
<b>Chá</b> (GBT)	9,5 <sup>a</sup> ± 4,3	< 0,001
<b>Café</b> (GBC)	7,8 <sup>a</sup> ± 3,2	
<b>Vinho</b> (GBW)	10,6 <sup>a</sup> ± 5,0	
<b>Chá</b> (GT)	10,0 <sup>a</sup> ± 4,3	
<b>Café</b> (GC)	9,2 <sup>a</sup> ± 2,3	
<b>Vinho</b> (GW)	16,8 <sup>b</sup> ± 3,7	

<sup>#</sup>ANOVA one-way com teste post-hoc Tukey HSD (letras diferentes indicam valores médios com diferenças significativas,  $p < 0,001$ ).

**Gráfico 3.** Comparação dos valores médios de  $\Delta E^*$  dos grupos com e sem branqueamento



## **V. Discussão**

O objetivo deste estudo foi avaliar a estabilidade da cor dos dentes sujeitos a branqueamento e imersão em soluções pigmentantes, e comparar a sua alteração de cor com dentes não branqueados e sujeitos ao mesmo processo de pigmentação. Para o branqueamento foi utilizado gel de peróxido de carbamida 16% e para a fase da pigmentação foram escolhidas soluções que fazem parte da dieta diária: chá, café e vinho tinto.

Atualmente, entre os hábitos de consumo mais comuns, depois da água, o chá é a bebida mais ingerida no mundo, com uma estimativa média de 120 ml/dia, sendo que o chá preto é a variedade mais consumida e produzida. Depois do chá, o café regista também um elevado consumo em todo o mundo, sendo que o vinho tinto é a bebida que se segue aos dois anteriores. Todas estas bebidas contêm elementos que, quando consumidas em excesso, provocam pigmentações nas estruturas dentárias (Pineda & Verdugo, 2012). Por serem bebidas cromogéneas muito consumidas pela população em geral, torna-se necessário investigar o seu efeito em dentes com branqueamento, uma vez que é um procedimento cada vez mais frequente em medicina dentária.

São vários os métodos disponíveis para avaliar as alterações de cor após o branqueamento, seguido de imersão em soluções com pigmento (Karadas & Seven, 2014). Neste estudo, de modo a obter resultados mais consistentes e precisos, foi utilizado o espectrofotómetro, por ser considerado o método mais fidedigno, uma vez que faz medições mais objetivas e sensíveis do que uma escala visual ou fotografias, com uma precisão de 96% (Mondelli et al., 2012; Moghadam et al., 2013).

Conforme descrito por Karadas e Seven (2014), é recomendado que os dentes estejam completamente limpos e polidos antes do branqueamento, pelo que, todas as amostras foram sujeitas a tratamento profilático antes do procedimento experimental. Contudo, para além da rugosidade superficial facilitar a acumulação de pigmento, a suscetibilidade à pigmentação está também relacionada com a composição do esmalte, a taxa de absorção de água e alterações na permeabilidade da estrutura (Berger et al., 2008; Karadas & Seven, 2014). No presente estudo, o facto de as superfícies das amostras não serem sempre lisas e planas e por vezes apresentarem irregularidades, pode ter conduzido a uma

maior variação entre as amostras, no que diz respeito à adesão de manchas na superfície e determinação da cor.

Tal como efetuado em estudos anteriores, as amostras foram armazenadas em saliva artificial ao longo da experiência, para simular o efeito remineralizante nos espécimes branqueados e o impacto da saliva como elemento importante no desenvolvimento das manchas de pigmentação (Karadas & Seven, 2014). A composição da saliva artificial utilizada é descrita por Fusayama et al. (1963). Segundo Alqahtani (2014), a saliva tem um efeito protetor que ajuda na diluição, capacidade tampão e fornece íons cálcio e potássio para a remineralização. Para além das suas propriedades remineralizantes, a saliva diminui a porosidade do esmalte, bem como a suscetibilidade à adesão de pigmentos depois do branqueamento (Liporoni et al., 2010). Deste modo, a saliva e os seus substitutos assumem um importante papel ao reverter a perda mineral do esmalte e, conseqüentemente, a tendência para a pigmentação (Justino et al., 2004; Côrtes et al., 2013).

Sabe-se que as alterações na estrutura do esmalte e dentina estão relacionadas com a concentração do peróxido e o tempo de aplicação. Quanto mais elevados, maior é a suscetibilidade dos dentes aos pigmentos (Berger et al., 2008).

Embora o branqueamento seja considerado um tratamento seguro e eficaz (Ma et al., 2011), alguns autores consideram que os peróxidos, mesmo em baixas concentrações, podem induzir a desmineralização do esmalte, devido à perda de cálcio e fósforo, provocando um aumento da porosidade e rugosidade da superfície (Liporoni et al., 2010; Côrtes et al., 2013). Por outro lado, há quem defenda que não se observam quaisquer alterações na estrutura do esmalte e que não há perda significativa de cálcio e fósforo, nem diminuição na dureza da superfície dos dentes (Côrtes et al., 2013).

A diferença de cor entre dois objetos é representada por  $\Delta E^*$  e pode ser calculada segundo o sistema CIEL\*a\*b\*. Quando  $\Delta E^*$  é maior do que 3,3 a diferença de cor é visível a olho nu e clinicamente inaceitável. Quando está entre 3,3 e 1 é considerado perceptível e clinicamente aceitável, e se menor do que 1 não é clinicamente visível (Moghadam et al., 2013).

Tal como outros estudos anteriores, os resultados deste estudo mostraram que todos os grupos pigmentaram visivelmente, pois apresentaram valores de  $\Delta E^*$  superiores a 3,3 (Pirolo et al., 2014).

Côrtes et al. (2013) encontraram diferenças significativas entre os dentes imersos em café e vinho após o branqueamento com PC 10%, 15% e 20%, em comparação com o grupo controle. Contudo, Liporoni et al. (2010), demonstraram que o esmalte branqueado é mais suscetível à pigmentação com vinho tinto, depois do branqueamento, enquanto que o café não interferiu com o processo branqueador. No entanto, utilizaram PH 35%, enquanto que no presente estudo foi utilizado PC 16%.

Neste estudo, tal como se observou na análise estatística, não houve diferenças significativas na pigmentação entre os dentes branqueados e não branqueados. Em todos os grupos se verificou alteração de cor estatisticamente significativa após imersão nas diferentes soluções e, embora nos grupos sem branqueamento se tenha observado um  $\Delta E^*$  ligeiramente superior, esta variação de cor não foi estatisticamente significativa. Estes resultados não vão de encontro ao estudo de Azer et al. (2011), onde se concluiu que o grau e o tipo de pigmentação tende a ser superior nos dentes branqueados, em comparação com os dentes não branqueados. Contudo, utilizaram PC 20% com um tempo de aplicação de 10 horas e a pigmentação foi feita durante 4 horas, enquanto que no presente estudo foi utilizado PC 16% durante 6 horas, com pigmentações diárias de 15 minutos.

Pineda e Verdugo (2012), na sua investigação testaram a ação pigmentante do chá, café e vinho em dentes com branqueamento, assim como nós, mas utilizaram PH 35%, em vez de PC 16%. Mais uma vez, e tal como no presente estudo, comprovaram que as três bebidas cromogéneas causam recidiva da cor nos dentes branqueados, sendo o vinho o que provoca maior alteração. Verificaram que as amostras branqueadas têm maior alteração de cor do que as não branqueadas, contudo consideram que o grupo tratado não pigmenta mais do que o grupo controle, uma vez que, tal como neste estudo, a diferença não alcança valores estatisticamente significativos.

Ghavamnasiri et al. (2006), concluíram que o grupo em que foi feito branqueamento pigmentou significativamente mais do que o grupo controle, depois de se submeterem os dentes bovinos a branqueamento com PC 16% durante 2 semanas, tal como nós. Contudo, testaram apenas a ação do café com imersões diárias de 30 minutos durante 3 semanas, enquanto que no presente estudo foram feitas pigmentações de 15 minutos durante 1 mês, com chá, café e vinho.

No estudo realizado por Karadas e Seven (2014), em que foi efetuado branqueamento com peróxido de carbamida 10%, o café foi a solução que apresentou menor  $\Delta E^*$ , assim

como no nosso estudo, sendo que as outras soluções testadas foram chá, bebida à base de cola e vinho tinto. Constataram também que, tal como no presente estudo, os valores de  $b^*$  diminuem à medida que vão pigmentando com vinho tinto, devido à presença de pigmentos azuis, e aumentam com o café e o chá.

Lima e Araújo (2006), submeteram os corpos de prova da sua investigação a uma mistura que continha partes iguais de soluções concentradas de café, chá preto, bebida à base de cola, vinho tinto e tabaco e observaram no seu estudo que os valores de  $L^*$  diminuíram acentuadamente. No presente estudo, o escurecimento experimental das amostras, também resultou na diminuição acentuada dos valores de  $L^*$ , o que confirma a baixa luminosidade e o escurecimento resultantes da pigmentação.

De acordo com Berger (2008), o vinho tinto é uma bebida acídica que contém uma grande quantidade de pigmentos e etanol que pode intensificar a desmineralização da superfície do esmalte, aumentando a sua suscetibilidade à pigmentação. Enquanto que no presente estudo foi utilizado PC 16%, Berger utilizou peróxido de hidrogénio a 35% e observou que a pigmentação é maior em dentes branqueados, depois de se colocarem as amostras em vinho tinto durante 48 horas, em vez de 15 minutos diários durante 1 mês, como foi realizado por nós. Deste modo, concluiu que os dentes em que não foi realizado branqueamento são mais resistentes ao vinho. Estes resultados não estão em conformidade com os do presente estudo, em que não se observaram diferenças significativas entre a variação de cor dos dentes com e sem branqueamento, pelo que não se verificou que os dentes não branqueados têm maior resistência ao pigmento.

Os compostos com pigmentos estão presentes na maioria dos alimentos. Bebidas como coca-cola, chá preto, café e vinho tinto produzem grande alteração de cor nos dentes, e o consumo destas bebidas é muito comum por todo o mundo (Pirolo et al., 2014).

Todos os pigmentos utilizados nesta investigação foram eficazes. Contudo, o vinho foi a solução que pigmentou mais, tal como se verificou em estudos anteriores (Berger et al., 2008; Côrtes et al., 2013; Karadas & Seven, 2014).

A estabilidade da cor depois do branqueamento está fortemente relacionada com os hábitos alimentares dos doentes (Attia et al., 2009). É aconselhada a redução do consumo de café, chá e tabaco ou qualquer outro hábito que possa provocar a pigmentação dos dentes, principalmente depois de realizarem um branqueamento uma vez que, segundo

alguns estudos, os agentes de branqueamento podem alterar a textura e morfologia da superfície do esmalte (Côrtes et al., 2013; Karadas & Seven, 2014).

É difícil prever a durabilidade do branqueamento, uma vez que o doente pode expôr regularmente os seus dentes a alimentos ou bebidas com pigmento. Contudo, se os dentes não forem expostos a cromogéneos como café, vinho tinto, fumo do tabaco, podem permanecer branqueados até um ano (Carey, 2014). Swift et al., citado em Moghadam et al. (2013), mostraram que os resultados do branqueamento podem persistir 1 – 2 anos, sendo que os doentes devem ser informados acerca da possível necessidade de fazerem novamente um branqueamento durante 1 semana, todos os anos. No estudo referido, a avaliação da cor foi efetuada com uma escala Vita Shade, que não é um método quantitativo. Meireles et al. (2010), verificaram que 2 anos após realizarem branqueamento, 71% dos participantes afirmaram continuar satisfeitos com a aparência dos seus dentes.

Os resultados deste estudo não refletem plenamente as alterações que ocorrem em meio oral. Por se tratar de uma pesquisa *in vitro*, existem limitações, uma vez que não se desenvolvem clinicamente todos os outros fatores que levam à alteração de cor, que poderiam aumentar ou atenuar os efeitos causados. Mais estudos são necessários para abordar as limitações do presente estudo.

## **VI. Conclusões**

Tendo em conta as condições experimentais deste estudo e dentro das suas limitações, concluiu-se que:

1. O grau de pigmentação não apresentou diferenças estatisticamente significativas entre os grupos branqueados e não branqueados.
2. Em todos os grupos houve pigmentação visível a olho nu e clinicamente inaceitável ( $\Delta E^* > 3,3$ ), com diferenças estatisticamente significativas para os grupos de controlo.
3. O café foi a solução que provocou menor variação de cor.
4. O vinho tinto foi a solução que provocou maior pigmentação, em comparação com o chá e o café.
5. Apenas o grupo GW apresentou diferenças com significado estatístico face aos restantes.

Perante os resultados a hipótese nula é aceite, sendo rejeitada a hipótese alternativa.

## **VII. Bibliografia**

- Alqahtani, M. (2014). Tooth-bleaching procedures and their controversial effects. *The Saudi Dental Journal*, 26(2), 33-46. Acesso em 13 de fevereiro de 2015, disponível em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25408594>
- Attia, M., Aguiar, F., Mathias, P., Ambrosano, G., Fontes, C., & Liporoni, P. (2009). The effect of coffee solution on tooth color during home bleaching applications. *American Journal of Dentistry*, 22(3), 175-179. Acesso em 28 de maio de 2015, disponível em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19650600>
- Attin, T., Manolakis, A., Buchalla, W., & Hannig, C. (2003). Influence of tea on intrinsic colour of previously bleached enamel. *Journal of Oral Rehabilitation*, 30, 488-494. Acesso em 29 de maio de 2015, disponível em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12752928>
- Azer, S., Hague, A., & Johnston, W. (2011). Effect of bleaching on tooth discolouration from food colorant in vitro. *Journal of Dentistry*, 39, e52-e56. Acesso em 13 de fevereiro de 2015, disponível em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21958473>
- Berger, S., Coelho, A., Oliveira, V., Cavalli, V., & Giannini, M. (2008). Enamel susceptibility to red wine staining after 35% hydrogen peroxide bleaching. *Journal of Applied Oral Science*, 16(3), 201-204. Acesso em 8 de fevereiro de 2015, disponível em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19089218>
- Bertassoni, L., Stankoska, K., & Swain, M. (2012). Insights into the structure and composition of the peritubular dentin organic matrix and the lamina limitans. *Micron*, 43(2-3), 229-236. Acesso em 24 de maio de 2015, disponível em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21890367>
- Bispo, L. B. (2006). Clareamento dentário contemporâneo "high tec" com laser: uma revisão. *Revista Odonto Ciência*, 21, 87-91. Acesso em 19 de fevereiro de 2015, disponível em <http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/fo/article/view/1087>
- Borges, A., Zanatta, R., Barros, A., Silva, L., Pucci, C., & Torres, C. (2015). Effect of Hydrogen Peroxide Concentration on Enamel Color and Microhardness.

- Operative Dentistry*, 40(1), 96-101. Acesso em 25 de março de 2015, disponível em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25136902>
- Carey, C. M. (Junho de 2014). Tooth Whitening: what we now know. *The journal of evidence-based dental practice*, 14 Suppl, 70-6. Acesso em 16 de outubro de 2014, disponível em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24929591>
- Cochrane, S. (2014). The Munsell color system: a scientific compromise from the world of art. *Studies in History and Philosophy of Science*, 47, 26-41. Acesso em 30 de maio de 2015, disponível em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25812356>
- Côrtes, G., Pini, N., Lima, D., Liporoni, P., Munin, E., Ambrosano, G., . . . Lovadino, J. (2013). Influence of coffee and red wine on tooth color during and after bleaching. *Acta Odontologica Scandinavica*, 71, 1475-80. Acesso em 31 de março de 2015, disponível em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23421870>
- Demarco, F., Meireles, S., & Masotti, A. (2009). Over-the-counter whitening agents: a concise review. *Brazilian Oral Research*, 23, 64-70. Acesso em 28 de abril de 2015, disponível em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19838560>
- Ertas, E., Guler, A., Yucel, A., Koprulu, H., & Guler, E. (2006). Color stability of resin composites after immersion in different drinks. *Dental Materials Journal*, 25(2), 371-376. Acesso em 22 de outubro de 2014, disponível em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16916243>
- Félix-Matos, L., Hernández, L., & Abreu, N. (2014). Dental bleaching techniques; hydrogen-carbamide peroxides and light sources for activation, an update. Mini review article. *The Open Dentistry Journal*, 8, 264-268. Acesso em 15 de março de 2015, disponível em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25646134>
- Fusayama, T., Katayori, T., & Nomoto, S. (1963). Corrosion of gold and amalgam placed in contact with each other. *Journal of Dental Research*, 42(5), 1183-1197. Acesso em 1 de junho de 2015, disponível em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14061939>
- Ghalili, K. M., Kamal, K., Rozen, D., & Afsahi, V. (2014). Clinical study of the safety and effectiveness of a novel over-the-counter bleaching tray system. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry*, 6, 15-19. Acesso em 17 de outubro de 2014, disponível em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24591847>

- Ghavamnasiri, M., Bidar, M., Habibi, A., & Sadegh, M. (2006). The effect of 16 percent carbamide peroxide on enamel staining susceptibility. *Journal of the California Dental association*, 34(11), 873-876. Acesso em 20 de maio de 2015, disponível em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17214214>
- Goldberg, M., Grootveld, M., & Lynch, E. (2010). Undesirable and adverse effects of tooth-whitening products: a review. *Clinical Oral Investigations*, 14(1), 1-10. Acesso em 2 de maio de 2015, disponível em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19543926>
- Goodkind, R., Keenan, K., & W., S. (1987). Use of a fiber-optic colorimeter for an in vivo color measurement of 2830 anterior teeth. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 58, 535-542. Acesso em 20 de fevereiro de 2015, disponível em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3479551>
- Heymann, H. O., Swift, E. J., & Ritter, A. V. (2013). *Sturdevant's art and science of operative dentistry* (6ª ed.). Canadá: Elsevier.
- Hilton, T., Ferracane, J., & Broome, J. (2013). *Summitt's Fundamentals of Operative Dentistry* (4ª ed.). Illinois: Quintessence Books.
- ISO/TS 11405:2015. (2015). ISO. Disponível em:  
<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:ts:11405:ed-3:v1:en>
- Joiner, A. (2004). Tooth colour: a review of the literature. *Journal of Dentistry*, 32, 3-12. Acesso em 13 de fevereiro de 2015, disponível em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14738829>
- Joiner, A. (2006). The bleaching of teeth: A review of the literature. *Journal of Dentistry*, 34, 412-419. Acesso em 13 de fevereiro de 2015, disponível em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16569473>
- Joiner, A. (2007). Review of the effects of peroxide on enamel and dentine properties. *Journal of Dentistry*, 35, 889-896. Acesso em 13 de fevereiro de 2015, disponível em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17964705>
- Justino, L., Tames, D., & Demarco, F. (2004). In situ and in vitro effects of bleaching with carbamide peroxide on human enamel. *Operative Dentistry*, 29(2), 219-225.

- Acesso em 28 de maio de 2015, disponível em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15088735>
- Karadas, M., & Seven, N. (2014). The Effect of different drinks on tooth color after home bleaching. *European Journal of Dentistry*, 8(2), 249-53. Acesso em 22 de outubro de 2014, disponível em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24966778>
- Lee, B., Huang, S., Chiang, Y., Chien, Y., Mou, C., & Lin, C. (2008). Development of in vitro tooth staining model and usage of catalysts to elevate the effectiveness of tooth bleaching. *Dental Materials*, 24(1), 57-66. Acesso em 13 de fevereiro de 2015, disponível em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17442388>
- Leite, P. (2014). *Aspectos e consequências nos tratamentos para clareamento dental: uma análise bibliográfica*. Dissertação, Fundação Universitária Norte de Minas, Brasília. Acesso em 8 de fevereiro de 2015, disponível em [http://www.cursospos.com.br/arquivos\\_biblioteca/bcf2ae26f9bc69cf78ceb3cab163c4ce8881d8f0.pdf](http://www.cursospos.com.br/arquivos_biblioteca/bcf2ae26f9bc69cf78ceb3cab163c4ce8881d8f0.pdf)
- Li, Y., & Greenwall, L. (2013). Safety issues of tooth whitening using peroxide-based materials. *British Dental Journal*, 215(1), 29-34. Acesso em 3 de maio de 2015, disponível em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23846062>
- Lima, M. J., & Araújo, R. P. (2006). Estudo in vitro da ação clareadora do peróxido de hidrogênio a 35%. *Revista Odonto Ciência*, 21(54), 376-86. Acesso em 21 de fevereiro de 2015, disponível em <http://revistaseletronicas.pucrs.br/fo/ojs/index.php/fo/article/view/1206>
- Lima, M., & Araújo, R. (2006). Estudo in vitro da ação clareadora do peróxido de hidrogênio a 35%. *Revista Odonto Ciência*, 21(54), 376-386. Acesso em 21 de fevereiro de 2015, disponível em <http://revistaseletronicas.pucrs.br/teo/ojs/index.php/fo/article/view/1206>
- Linde, A., & Goldberg, M. (1993). Dentinogenesis. *Critical Reviews in Oral Biology and Medicine*, 4(5), 679-728. Acesso em 23 de maio de 2015, disponível em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8292714>
- Liporoni, P., Souto, C., Pazinato, R., I., C., de Rego, M., Mathias, P., & Cavalli, V. (2010). Enamel susceptibility to coffee and red wine staining at different intervals elapsed from bleaching: a photoreflectance spectrophotometry analysis.

- Photomedicine and Laser Surgery*, 28(2), S105-S109. Acesso em 7 de maio de 2015, disponível em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20863240>
- Ma, X., Li, R., Sa, Y., Liang, S., Jiang, T., & Wang, Y. (2011). Separate contribution of enamel and dentine to overall tooth colour change in tooth bleaching. *Journal of Dentistry*, 39(11), 739-745. Acesso em 13 de fevereiro de 2015, disponível em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21864642>
- Mantzourani, M., & Sharma, D. (2013). Dentine sensitivity: past, present and future. *Journal of Dentistry*, 41, S3-S17. Acesso em 23 de maio de 2015, disponível em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23929643>
- Marshall, G., Marshall, S., Kinney, J., & Balooch, M. (1997). The dentin substrate: structure and properties related to bonding. *Journal of Dentistry*, 25(6), 441-458. Acesso em 24 de maio de 2015, disponível em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9604576>
- Matis, B., Hamdan, Y., Cochran, M., Eckert, G., & Stropes, M. (2002). A clinical evaluation of a bleaching agent used with and without reservoirs. *Oper Dent*, 27, 5-11. Acesso em 25 de março de 2015, disponível em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11817468>
- Meireles, S., Fontes, S., Coimbra, A., Della Bona, A., & Demarco, F. (2012). Effectiveness of different carbamide peroxide concentrations used for tooth bleaching: an in vitro study. *Journal of Applied Oral Science*, 20(2), 186-191. Acesso em 28 de abril de 2015, disponível em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22666835>
- Meireles, S., Santos, I., Della Bona, A., & Demarco, F. (2010). A double-blind randomized clinical trial of two carbamide peroxide tooth bleaching agents: 2 year follow up. *Journal of Dentistry*, 38(12), 956-963. Acesso em 13 de fevereiro de 2015, disponível em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20709137>
- Mescher, A. (2013). *Junqueira's Basic Histology Text & Atlas*. New York: The McGraw-Hill Companies.
- Moghadam, F., Majidinia, S., Chasteen, J., & Ghavamnasiri, M. (2013). The degree of color change, rebound effect and sensitivity of bleached teeth associated with at-home and power bleaching techniques: a randomized clinical trial. *European*

- Journal of Dentistry*, 7(4), 405-11. Acesso em 17 de outubro de 2014, disponível em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24932113>
- Mondelli, R. F., Azevedo, J. F., Francisconi, A. C., Almeida, C. M., & Ishikiriama, S. K. (2012). Comparative clinical study of the effectiveness of different dental bleaching methods - two year follow up. *Journal of Applied Oral Science*, 20(4), 435-43. Acesso em 19 de fevereiro de 2015, disponível em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23032205>
- OMD. (07 de 10 de 2013). Novas regras da União Europeia aplicáveis ao branqueamento dentário. Acesso em 10 de junho de 2015, disponível em [www.ond.pt/branqueamento/legislacao](http://www.ond.pt/branqueamento/legislacao)
- Paul, S., Peter, A., Pietrobon, N., & Hämmerle, C. (2002). Visual and spectrophotometric shade analysis of human teeth. *Journal of Dental Research*, 81, 578-582. Acesso em 23 de abril de 2015, disponível em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12147751>
- Pineda, A., & Verdugo, L. (2012). Dental bleaching regression caused by chromogenic beverages. In vitro. *Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral*, 5(2), 57-65. Acesso em 13 de fevereiro de 2015, disponível em [http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0719-01072012000200001&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0719-01072012000200001&script=sci_arttext)
- Pirollo, R., Mondelli, R., Correr, G., Gonzaga, C., & Furuse, A. (2014). Effect of coffee and a cola-based soft drink on the color stability of bleached bovine incisors considering the time elapsed after bleaching. *Journal of Applied Oral Science*, 22(6), 534-540. Acesso em 30 de março de 2015, disponível em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25075672>
- Soares, F. F., Sousa, J. A., Maia, C. C., Fontes, C. M., Cunha, L. G., & Freitas, A. P. (2008). Clareamento em dentes vitais: uma revisão literária. *Rev. Saúde.Com*, 4(1), 72-84. Acesso em 8 de fevereiro de 2015, disponível em <http://www.uesb.br/revista/rsc/v4/v4n1a09.pdf>
- Souza-Gabriel, A., Vitussi, L., Milani, C., Alfredo, E., Messias, D., & Silva-Sousa, Y. (2011). Effect of bleaching protocols with 38% hydrogen peroxide and post-bleaching times on dentin bond strength. *Brazilian Dental Journal*, 22(4), 317-

321. Acesso em 16 de Outubro de 2015, disponível em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21861032>

Sulieman, M., Addy, M., & Rees, J. (2003). Development and evaluation of a method in vitro to study the effectiveness of tooth bleaching. *Journal of Dentistry*, 31, 415-422. Acesso em 13 de fevereiro de 2015, disponível em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12878024>

Ultradent Products, Inc. (18 de 03 de 2015). Safety Data Sheet. Acesso em 10 de junho de 2015, disponível em <https://www.ultradent.com/en-us/MSDS/Opalescence%20PF%2010-20.pdf>

Watts, A., & Addy, M. (2001). Tooth discolouration and staining: a review of the literature. *British Dental Journal*, 190(6), 309-316. Acesso em 1 de março de 2015, disponível em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11325156>

## VIII. Anexos

### 1. Legislação em vigor (adaptado de OMD, 2013, disponível em [www.ond.pt/branqueamento/legislacao](http://www.ond.pt/branqueamento/legislacao))

#### Novas regras da União Europeia aplicáveis ao branqueamento dentário

A Ordem dos Médicos Dentistas aconselha uma leitura cuidada e exaustiva desta informação

Os produtos de branqueamento dentário, em geral, **são classificados pela Comissão Europeia como produtos cosméticos** e não como dispositivos médicos.

A Diretiva 2011/84/EU do Conselho, de 20 de Setembro 2011, tem por missão a revisão das legislações dos Estados-Membros respeitantes aos produtos cosméticos e **nessa medida Portugal encontra-se em fase de regulamentação nacional sobre o branqueamento dentário.**

Esta Diretiva produz **efeitos obrigatórios a partir de 31 de Outubro de 2012.**

Ao nível das substâncias envolvidas, existem novas condições para a utilização dos produtos que contêm **peróxido de hidrogénio, e outros compostos ou misturas que libertam peróxido de hidrogénio** em produtos de branqueamento dentário. (Peróxido de carbamida (onde 16.62% de peróxido de carbamida corresponde a 6% de peróxido de hidrogénio), peróxido de zinco e perborato de sódio e ácido perbórico (consideradas substâncias que libertam peróxido de hidrogénio, no seguimento da opinião do Comité Científico da Segurança do Consumidor (SCCS) sobre perborato de sódio e ácido perbórico, publicada em 22 de Junho de 2010).

São três os patamares fundamentais previstos pela Diretiva Comunitária e que todos devem conhecer:

**I - Produtos que contenham valores entre 0.1% e 6% de peróxido de hidrogénio:**

**Apenas podem ser vendidos a médicos dentistas ou médicos estomatologistas.**

A primeira utilização deve ser efetuada em ambiente de clínica ou consultório de medicina dentária.

Executado por um médico dentista (ou sob a sua supervisão direta caso se garanta um nível equivalente de segurança).

Assegurando que é realizado um exame clínico e que a exposição a estes produtos é limitada.

Não podem ser utilizados em pessoas com menos de 18 anos de idade.

Durante o resto do tratamento, pode ser utilizado em casa pelos próprios consumidores desde que o produto seja disponibilizado por um médico dentista e com a devida monitorização da aplicação.

Existem condições de utilização e avisos, que devem estar inscritos na etiqueta dos produtos de branqueamento dentário que são controlados pelo INFARMED, I.P em Portugal em parceria com a OMD.

**Conclusão: é proibida a venda livre e direta ao doente/ consumidor de produtos de branqueamento dentário com conteúdo entre 0,1 e 6% de peróxido de hidrogénio.**

<b>Tabela de conversão</b>		
1% de peróxido de Hidrogénio = a 2,77% de peróxido de Carbamida		
Peroxido de Hidrogénio	Peroxido de Carbamida	Perborato de sódio
0,1%	0,28%	
3,6%	9,94%	
4,4%	12,19%	
6%	16,62%	3%

## **II - Produtos que contenham valores abaixo de 0,1% de peróxido de hidrogénio:**

**Estão disponíveis no mercado ao consumidor sob a supervisão do INFARMED, I.P. aplicável aos produtos cosméticos.**

Tem de existir um responsável pela colocação no mercado nacional do produto cosmético, cumprindo todos os requisitos do Decreto-Lei n.º 189/2008, de 24 de setembro.

Devem respeitar todos os requisitos de rotulagem dos produtos cosméticos: contendo indicação das precauções especiais de utilização; modo de utilização e todo o dossier técnico; a função do produto traduzida; a lista de ingredientes precedida da palavra "ingredientes" pela ordem de concentração de ingredientes.

Deve **comprovar a liquidação da taxa de comercialização e da respetiva inscrição no Sistema de Gestão de Receitas e Cobrança de Taxas**, cumprindo todos os requisitos do Decreto-Lei n.º 312/2002, de 20 de dezembro na atual redação.

**Estão sujeitos às inspeções** solicitadas pela OMD à Autoridade Reguladora, INFARMED, I.P. nas quais se verificaram: proibição de publicidade enganosa ou comparativa; proibição de venda livre com concentrações superiores a 0,1% de peróxido de hidrogénio ou equivalente.

**Conclusão: A OMD reforçou a colaboração com a Autoridade Nacional do Medicamento no âmbito do apoio técnico-científico em áreas da competência do INFARMED, I.P., relacionadas com a medicina dentária, no que respeita a medicamentos, dispositivos médicos e cosméticos.**

## **III - Produtos que contenham valores acima de 6% de peróxido de hidrogénio:**

A Diretiva Comunitária, ao nível da regulação de produtos cosméticos **proíbe a comercialização de quaisquer produtos que contenham mais que 6% de peróxido de hidrogénio ou equivalente.**

Significa que deixarão de estar disponíveis no mercado e não poderão ser utilizados nem por profissionais, sendo retirada em absoluto a possibilidade da sua aquisição.

A OMD em parceria com o INFARMED, I.P. está a criar instrumentos de apoio à decisão, nomeadamente no domínio técnico-científico, **a fim de ponderar se é possível classificar como dispositivos médicos**, os produtos de branqueamento dentário com valores superiores a 6% de peróxido de hidrogénio ou equivalente.

Afastando-os, nas percentagens superiores, da nova Diretiva relativa aos produtos cosméticos, estamos a trabalhar na definição das finalidades de tratamento médico que podem justificar a autorização de manter os produtos disponíveis para aquisição no mercado sob regras de segurança bem definidas.

**2. Informações do fabricante** (adaptado de Ultradent Products, Inc, 2015, disponível em <https://www.ultradent.com/en-us/MSDS/Opalescence%20PF%2010-20.pdf>)

**ULTRADENT PRODUCTS, INC.**

**Código do produto** : FF/39025, FG/39029, FH/39013, FI/39019, FJ/39005, FK/39009, FP/13514, FQ/13509, FR/13518, SC/71178, SD/71179, SG/71180

**Nome do produto** : *Opalescence® and Opalescence® Oh! PF, Regular, Mint or Melon 10-20% Bleaching Gel*

**Descrição do produto** : gel de branqueamento de Peróxido de Carbamida

**Utilizações relevantes** : gel de branqueamento dentário de uso profissional

**COMPOSIÇÃO\***

Chemical Name	CAS	EINECS No.	Wt. %	Classification according to Directive 67/548/EEC	Classification according to Regulation (EC) No 1272/2008 [CLP]
Carbamide Peroxide	000124-43-6	204-701-4	< 25	Xi; R36	H272; H314; H302; H315; H318; H335
Poly Acrylic acid	9003-01-4	NA	< 10	Xi; R36/37/38	H226; H290; H302; H312; H314; H317; H319; H332; H335; H340; H350; H400
Sodium Hydroxide	1310-73-2	215-185-5	< 5	C; R34	Eye Irr., Cat. 2; Skin Corr., Cat. 1A; H314
Sodium Fluoride	007681-49-4	231-667-8	0.25	T, Xi; R25; R32; R36/38	Acute Tox. (O), Cat. 3; Eye Irr., Cat. 2; Skin Irr., Cat. 2; H301; H315; 319

\*Tabela conforme original (versão inglesa)

**Informações sobre as propriedades físicas e químicas básicas:**

<b>Estado físico</b>	: Gel
<b>Cor</b>	: Incolor
<b>Odor</b>	: Dependente do sabor
<b>pH</b>	: ~ 6,5
<b>Solubilidade em água</b>	: Parcialmente Solúvel

### 3. Composição da saliva artificial (adaptado de Fusayama et al, 1963):

Na <sub>2</sub> S .....	0,0008
Mg <sub>2</sub> P <sub>2</sub> O <sub>7</sub> .....	0,0008
Mucin .....	2,0000
CO(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> .....	0,5000
Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> .....	0,3000
CaCl <sub>2</sub> .....	0,3000
KCl .....	0,2000
NaCl .....	0,2000
500 ml .....	água destilada