



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

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

**AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DE DIFERENTES
CONCENTRAÇÕES DE PERÓXIDO DE CARBAMIDA E
HIDROGÉNIO NO BRANQUEAMENTO INTERNO- ESTUDO IN-
VITRO**

Trabalho submetido por
Maria Matilde da Rosa Tomaz Pinto da Silva
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

Setembro de 2016



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

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

**AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DE DIFERENTES
CONCENTRAÇÕES DE PERÓXIDO DE CARBAMIDA E
HIDROGÉNIO NO BRANQUEAMENTO INTERNO- ESTUDO IN-
VITRO**

Trabalho submetido por
Maria Matilde da Rosa Tomaz Pinto da Silva
para a obtenção do grau de Mestrem Medicina Dentária

Trabalho orientado por
Prof. Doutora Inês Caldeira Fernandes

Setembro de 2016

Agradecimentos

À minha orientadora, Professora Doutora Inês Caldeira Fernandes, pela sua simpatia, exigência e compreensão. Acima de tudo por me ter feito acreditar no sucesso desta investigação e me ter apoiado sempre.

À Professora Doutora Ana Mano Azul, pela sua disponibilidade e ajuda prestada na obtenção dos materiais necessários.

Ao Professor Mário Polido, pela sua infinita paciência e conhecimentos laboratoriais.

Ao Professor Luís Proença, pela ajuda na análise estatística e tratamento dos dados.

A todos os Professores do ISCSEM pelo seu contributo à minha formação.

Aos meus Pais, pelo amor e carinho, paciência e por acreditarem em mim. Obrigado por estarem sempre lá.

À Professora Casimira Baeta pela ajuda na revisão do texto.

À Joana, Mariana e Sofija agradeço terem-me ouvido e amparado nesta altura e sempre. Agradeço a vossa amizade sublime.

Ao meu amigo Francisco Frazão, pela ajuda que me deu nesta altura e por todos estes anos de amizade.

Aos amigos da faculdade, por todas as gargalhadas e cumplicidades, por todos os momentos na clínica, e fora dela, pela amizade. Em especial à Catarina, pela sua paciência

Resumo

Objetivos: Avaliar a eficácia de três agentes de branqueamento, peróxido de hidrogénio a 6%, peróxido de carbamida a 10% e 16% no branqueamento interno.

Materiais e Métodos: 48 dentes anteriores foram aleatoriamente distribuídos em 4 grupos: Grupo A- peróxido de hidrogénio 6% *Poladay* (SDI); Grupo B- peróxido de carbamida 10% *Opalescence*® (Ultradent); Grupo C- peróxido de carbamida 16% *Polanight* (SDI); Grupo D- controlo (sem gel branqueador). O gel branqueador foi aplicado de sete em sete dias até não existir mais nenhuma alteração da cor, até cinco aplicações. As amostras foram armazenadas durante seis meses. Foram feitas leituras de cor, utilizando o espectrofotómetro, no início, em cada sessão de branqueamento, após três e seis meses do fim do branqueamento. Foram determinados os valores dos diferentes parâmetros do sistema CIE L*a*b e da cor da escala Vita®. Utilizaram-se os testes t-Student, para comparação de amostras emparelhadas, e ANOVA de medidas repetidas, sendo analisados através do SPSS *software*.

Resultados: Todos os grupos submetidos a agentes branqueadores sofreram alterações de cor na escala Vita®. O Grupo A foi o que obteve uma diferença maior. Em relação ao sistema CIE L*a*b* no parâmetro L*, todos os grupos teste aumentaram, tendo o Grupo A o maior aumento. Relativamente aos parâmetros a* e b* estatisticamente não houve uma diferença significativa nos resultados. Em relação ao ΔE o Grupo A teve o melhor resultado, seguido pelo C e B.

Conclusão: Todos os agentes de branqueamento mostraram-se eficazes após o fim do branqueamento. Todos os agentes mostraram-se igualmente eficazes ao fim de três e seis meses, embora sejam visíveis pequenas recidivas.

Palavras-chave: branqueamento, peróxido de hidrogénio, peróxido de carbamida, espectrofotómetro

Abstract

Objectives: To evaluate the efficacy of three bleaching agents, hydrogen peroxide 6%, carbamide peroxide 10% and 16%.

Materials and Methods: 48 anterior teeth were distributed into 4 groups: Group A- hydrogen peroxide 6% *Poladay* (SDI); Group B- carbamide peroxide 10% *Opalescence*® (Ultradent); Group C- carbamide peroxide 16% *Polanight* (SDI); Group D- control (with no bleaching gel). The bleaching gel was applied every seven days until the color stopped changing, which was after five times. The samples were stored during six months. The color was measured, using a spectrophotometer, initially, right after the end of the bleaching, after three and six months after finishing the bleaching process. CIE L*a*b* and Vita® scale values were taken, using SPSS *software* with t-Student and ANOVA, an analytical comparison was obtained.

Results: Immediately after the bleaching all the test groups show a change in the Vita® scale, all of them brightened, Group A shows the greatest change. Regarding the CIE L*a*b*, all test groups saw an increase in the L* parameter, Group A had the greatest difference. The a* and b* parameters statistically show no difference between the initial and final results. With ΔE the best results came from Group A, followed by C and B.

Conclusion: All the bleaching agents were effective immediately after the bleaching process ended. All the bleaching agents were still effective three and six months after the bleaching process had ended. An increase in color was seen.

Keywords: tooth bleaching, hydrogen peroxide, carbamide peroxide, spectrophotometer.

Índice

I. Introdução	9
1. Dente	9
2. Cor	9
2.1 Propriedades da cor	10
2.2. Sistema ordenado de cor de Munsell.....	10
2.3. Descrição da cor	11
2.4. Metamerismo.....	12
2.5. Estabilidade da cor	12
2.6. Medição da Cor	13
2.6.1. Técnica visual.....	13
2.6.2. Técnica instrumental	15
2.6.2.1. Colorímetros.....	15
2.6.2.2. Espectrofotômetros.....	16
2.6.2.3. Spectroshade™ Micro	16
2.7. CIE L*a*b*	17
3. Branqueamento	19
3.1 História do branqueamento	19
3.2 Mecanismo de ação do branqueamento dentário.....	20
3.3. Pigmentação dentária	22
3.3.1. Pigmentação extrínseca	22
3.3.2. Pigmentação intrínseca.....	23
3.4. Indicações.....	24
3.5. Contraindicações	24
3.6. Efeitos adversos.....	24
3.7. Composição.....	26
3.8. Diferentes técnicas de branqueamento	27
3.8.1. Branqueamento em dentes vitais.....	27
3.8.2. Branqueamento em dentes não vitais	28
3.9. Fatores que influenciam o branqueamento.....	29
3.9.1. Agente de branqueamento	29
3.9.2. Concentração e tempo	30
3.9.3. Calor e luz	30
3.9.4. Outros fatores	31
3.10. Eficácia.....	31
3.11. Legislação.....	32
II. Objetivos.....	33

III. Materiais e métodos	34
1. Lista de Materiais	34
2. Métodos.....	35
IV. Resultados	42
1.Resultados iniciais e imediatamente após branqueamento.....	42
1.1. Escala Vita®	42
1.2. CIE L*a*b*	45
1.2.1. L*	45
1.2.2. a*	46
1.2.3 b*	47
1.3.ΔE.....	48
2.Resultados após 3 e 6 meses de envelhecimento	49
2.1. Escala Vita®	49
2.2. CIE L*a*b*	51
2.2.1. L*	51
2.2.2. a*	53
2.2.3. b*	55
V. Discussão.....	57
VI. Conclusão.....	63
VII. Bibliografia	64
VIII. ANEXOS	

Índice de Figuras

Figura 1 - Sólido de cor 3D. Retirado de Goodacre, 2011.	10
Figura 2 – A roda do sistema ordenado de cor de Munsell. Retirado de Goodacre, 2011.....	10
Figura 3-O range de valores de acordo com Munsell. Retirado de Goodacre, 2011.....	11
Figura 4- Vários cromas referentes à matiz do vermelho. Retirado de Goodacre, 2011.	12
Figura 5-Escala Vita Classical®. Retirado de https://www.vita-zahnfabrik.com/en/VITA-classical-A1-D4-shade-guide-39699,27568.html a 08/06/2016.....	14
Figura 6-Vita Linearguide 3D- Master® (à esquerda) e Vita Bleachguide 3D-Master® (à direita). Retirada de https://www.vita-zahnfabrik.com/en/VITA-shade-guides-31233,98477.html a 13/09/2016.	14
Figura 7-Spectroshade Micro. Retirado de http://shop.quartex.it/shop-20-spt1-spettofotometro-dentale.html visitado a 08/06/2016.....	16
Figura 8- Ilustração do sistema CIE L*a*b*. Retirado de http://www.kls.com.tw/color.htm a 08/06/16	17
Figura 9- - Esta figura mostra um cromogéneo A- o β-caroteno e mostra peróxido de hidrogénio (B) e hipoclorito de sódio (C) a oxidarem as duplas ligações. Retirado de Carey, 2014.....	21
Figura 10- Reabsorção cervical do 11 e 21. Retirado de Dahl & Pallesen, 2003.....	25
Figura 11- Exemplo duma imagem de raio x inicial e final. Estas imagens pertencem à amostra 48.....	36
Figura 12- Base de silicone com Frasaco.....	36
Figura 13- Base de silicone	36
Figura 14-Caixa preta com a amostra no Frasaco e com a base de silicone	37
Figura 15- a) Caixa de texto pedindo para calibrar branco; b) Calibração de branco; c) Caixa de texto pedindo para calibrar verde; d) Calibração do verde	37
Figura 16- a) Imagem iniciada; b) Colocação do aparelho na posição correta; c) Visualizada a linha d) Imagem final.....	38
Figura 17- Seleção da amostra e resultados da cor	39
Figura 18- a) Remoção da amostra do boião; b) Colocação do gel de branqueamento (respetivamente Poladay para o grupo 1, Opalesence para o grupo 2, Polanight para o grupo 3); c) Remoção do Cavit de dentro da sua embalagem; d) Colocação do Cavit na amostra; e) Colocação da amostra no boião.....	40
Figura 19- Cor média da Escala Vita® em cada sessão de branqueamento.....	42
Figura 20- Cor inicial média, resultado mais baixo de cada grupo e diferença entre os resultados.....	44
Figura 21- Parâmetro L* referente à escala CIE L*a*b*	45
Figura 22- Parâmetro a* referente à escala CIE L*a*b*	46
Figura 23 Parâmetro b* referente à escala CIE L*a*b*	47
Figura 24- ΔE	48
Figura 25- Cor média da Escala Vita® de cada grupo nas várias etapas da investigação.....	50
Figura 26-Cor média final e após seis meses da escala Vita®	50
Figura 27- Parâmetro L* referente à escala CIE L*a*b*	51

Figura 28-Parâmetro L^* referente à escala CIE $L^*a^*b^*$. Diferença entre os resultados finais e após seis meses.	52
Figura 29- Parâmetro a^* referente à escala CIE $L^*a^*b^*$ ao longo da investigação.	53
Figura 30-Parâmetro a^* referente à escala CIE $L^*a^*b^*$. Diferença entre os valores finais e após 6 meses.....	54
Figura 31-Parâmetro b^* referente à escala CIE $L^*a^*b^*$	55
Figura 32-Parâmetro b^* referente à escala CIE $L^*a^*b^*$ comparando a diferença entre os valores finais e após 6 meses.	56

Índice de Tabelas

Tabela 1- Escala Vita® ordenada pelo valor	38
Tabela 2- Divisão das amostras	39
Tabela 3- Cor média da Escala Vita® em cada sessão de branqueamento	42
Tabela 4- Cor inicial média de cada grupo e resultado mais baixo de cada grupo.....	43
Tabela 5- Parâmetro L* referente à escala CIE L*a*b*	45
Tabela 6- Parâmetro a* referente à escala CIE L*a*b*	46
Tabela 7- Parâmetro b* referente à escala CIE L*a*b*	47
Tabela 8- Cor média da Escala Vita® de cada grupo em cada momento da investigação	49
Tabela 9- Parâmetro L* referente à escala CIE L*a*b*	51
Tabela 10- Parâmetro a* referente à escala CIE L*a*b*	53
Tabela 11- Parâmetro b* referente à escala CIE L*a*b*	55

Lista de Abreviaturas

CIE- Commission Internationale de l'Éclairage

DP- Desvio Padrão

Fig- Figura

ISCSEM- Instituto Superior de Ciências da Saúde Egas Moniz

LED- *Light Emitting Diode*

PC- Peróxido de Carbamida

PH- Peróxido de Hidrogénio

I. Introdução

1. Dente

A cor do dente é determinada pelas propriedades óticas e pela luz, pela cor da dentina e pela coloração intrínseca e extrínseca. A cor intrínseca resulta das propriedades óticas do esmalte e da dentina e da sua interação com a luz. A cor extrínseca depende da absorção da superfície do esmalte. Quaisquer alterações no esmalte, dentina ou polpa podem causar mudanças na cor do dente. (Plotino, Buono, Grande, Pameijer & Somma, 2008)

Cada dente apresenta várias cores, existindo uma progressão gradual desde a margem gengival, onde a cor é mais alaranjada, até ao bordo incisal do dente, onde é mais azulada ou acinzentada. Isto acontece devido à espessura do esmalte não ser uniforme e desta forma a dentina encontra-se mais perto da superfície na zona cervical. A cor do dente está diretamente relacionada com a espessura do esmalte e com a cor da dentina. Com a passagem do tempo, o dente torna-se mais escuro, pois a formação contínua de dentina secundária contribui para este escurecimento. Aumenta a espessura da dentina e com o envelhecimento existe naturalmente um desgaste do dente que torna a camada do esmalte mais fina e desta forma a cor da dentina torna-se mais evidente. Por outro lado, a pigmentação altera a cor dos dentes. Todos estes fatores contribuem para que os dentes dos idosos sejam mais escuros que os dentes dos jovens (Watts & Addy, 2001; Summitt, Robbins, e Schwartz, 2013).

2. Cor

A cor é uma percepção visual determinada pela frequência de onda que o objeto que estamos a ver reflete. A luz é radiação eletromagnética que é perceptível a olho nu. O olho humano consegue ver luz entre os 400 e os 700 nm. O tipo de iluminação condiciona a maneira como visualizamos as cores, daí que por exemplo a luz fluorescente dá mais ênfase à parte azul do espectro das cores, enquanto que a luz incandescente realça a porção vermelha e amarela (Takatsui, Andrade, Barros & Loffred, 2012; Anusavice, Shen & Rawls, 2013).

2.1 Propriedades da cor

A opacidade, translucidez e transparência são propriedades particularmente importantes no dente, pois todas existem naturalmente no mesmo (Anusavice *et al*, 2013).

Um objeto é opaco quando a luz não consegue atravessá-lo. A sua opacidade está relacionada com a quantidade de luz que reflete ou absorve. O seu oposto é a translucidez, aqui a luz passa de forma difusa e mostra uma imagem distorcida (Anusavice *et al*, 2013).

Os objetos transparentes não absorvem a luz e transmitem toda a luz que recebem (Anusavice *et al*, 2013).

Se aplicarmos estes princípios ao dente, o esmalte é constituído por cristais de hidroxiapatite embebidos numa matriz orgânica. Quando a luz incide no esmalte, como em qualquer objeto, umas partes são refletidas, outras absorvidas e outras transmitidas. Sendo que o esmalte tem um índice refrativo de 1.65 e é translúcido (Anusavice *et al*, 2013).

2.2. Sistema ordenado de cor de Munsell



*Figura 1 - Sólido de cor 3D.
Retirado de Goodacre, 2011.*

No início do século XX, Albert Munsell sentiu a necessidade de criar um sistema que ordenasse a cor, possibilitando desta forma uma melhor comunicação entre ele e os seus alunos. Ele definiu as três dimensões da cor como valor, croma e matiz. Sendo que cada uma pode ser alterada sem afetar as outras (Munsell, 1961; Goodacre, 2011; Chang, Chen, Huang, Wang, Fu, Chen & Hung, 2015) (Fig. 1).

No sistema ordenado de cor de Munsell o matiz é colocado, espaçadamente, no eixo central da roda. Na Fig 2 vemos uma roda com os matizes na periferia, o valor no eixo central e cada traço que sai da roda representa um aumento de croma desse matiz. (Goodacre, 2011) (Fig. 2).

As rodas de cima têm um valor mais elevado. As rodas não têm todas o mesmo tamanho pois não é possível ter os mesmos graus



*Figura 2 – A roda do sistema ordenado de cor de Munsell.
Retirado de Goodacre, 2011.*

de croma para cada matiz. Quando o sólido é seccionado, conseguimos ver a relação entre o valor, o croma e o matiz (Goodacre, 2011).

2.3. Descrição da cor

Existem três parâmetros que são usados para descrever a cor: o matiz, o valor e o croma, tal como já foi mencionado acima. Esta terminologia possibilita comunicar com colegas e com os laboratórios de prótese (Anusavice *et al*, 2013; Ramesh, Sharma, Rijesh, Prakash, Devi, & Raja, 2015).

O matiz é a cor dominante dum objeto, por exemplo o vermelho, azul ou verde. Ou seja, as ondas de comprimento dominantes na distribuição espectral (Anusavice *et al*, 2013, Chang *et al*, 2015).

O valor, conhecido como a escala do cinzento, é mais elevado quanto mais claro o objeto e é mais baixo quanto mais escuro o objeto for. Existem diversas variações de cinzento entre um extremo e o outro da escala, o preto e o branco. A Commission Internationale de l'Éclairage (CIE) é a organização que rege os assuntos de luz, iluminação e cor. Esta comissão criou o sistema de medição de cor Comissão internacional l' éclairage (CIE) $L^*a^*b^*$ em que o valor é representado pelo L^* (Jones, 1943). Como o dente difunde e reflete a luz, podemos medir o valor de forma independente do matiz (Anusavice *et al*, 2013; Chang *et al*, 2015). O valor é uma das características da cor que é mais difícil de atribuir corretamente quando estamos a restaurar um dente. Quando não está igual ou similar é facilmente visto pelo paciente, este pode descrever a restauração como muito branca ou escura. Outro problema é que é uma característica que se consegue ver tanto ao pé como ao longe, não esbate com a distância (Anusavice *et al*, 2013) (Fig. 3).

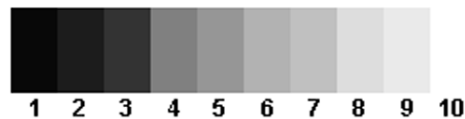


Figura 3-O range de valores de acordo com Munsell. Retirado de Goodacre, 2011.

O croma está relacionado com o matiz, é o grau de saturação dum matiz específico, ou seja a mesma cor tanto pode ser mais fraca como mais forte. Por exemplo a cor azul tem várias tonalidades ou saturações, como o azul claro e azul-cobalto, ambos em espectros diferentes da saturação (Goodacre, 2011; Anusavice *et al*, 2013) (Fig. 4).



*Figura 4- Vários cromas referentes à matiz do vermelho.
Retirado de Goodacre, 2011.*

2.4. Metamerismo

A cor dum objeto depende do objeto, de quem o está a visualizar e da iluminação. Cada iluminação tem uma diferente distribuição espectral, sendo que a luz que é refletida ou transmitida por um objeto varia entre diferentes iluminações; essa é a definição de metamerismo. Por exemplo, debaixo de luzes incandescentes ou fluorescentes as cores parecem mais avermelhadas, comparadas com a luz natural (Corcodel, Helling, Rammelsberg, & Hassel, 2010).

2.5. Estabilidade da cor

Imediatamente após o branqueamento dentário, existe uma diminuição no croma e um aumento significativo no valor. Estas mudanças não se mantêm após algum tempo, criando desta forma algumas dúvidas se o branqueamento é estável a longo prazo (Wiegand, Drebenstedt, Roos, Magalhães, & Attin, 2008).

De acordo com Deliperi & Bardwell (2005), existiu uma redução de 19% no branqueamento das suas amostras após dois anos da aplicação do mesmo.

Noutro estudo de branqueamento, foi analisada a estabilidade da cor após um, três, seis e nove meses. Os autores chegaram à conclusão que existiu estabilidade da cor, no mínimo, até seis meses (Zantner, Derdilopoulou, Martus, & Kielbassa, 2006).

Existe uma grande dificuldade em comparar a eficácia e estabilidade da cor em estudos clínicos, devido ao grande número de produtos usados e de protocolos aplicados (Wiegand *et al*, 2008).

A curto prazo já foi possível verificar a eficácia de diferentes agentes de branqueamento em condições *in vitro*. Porém isto não é suficiente para conseguirmos, fidedignamente,

comparar diferentes protocolos e agentes. Temos de analisar a sua eficácia após vários meses (Wiegand *et al*, 2008; Majeed, Farooq, Grobler, & Rossouw, 2015).

As diferentes técnicas de branqueamento têm uma taxa de sucesso e estabilidade no tempo distintas. No branqueamento interno, a estabilidade da cor não é tão animadora como aquelas que falamos anteriormente. A dois anos existe uma redução de 10%, a cinco anos de 25% e a oito anos de 49%. Noutro estudo a taxa de sucesso após 6 anos foi de 45% (Zimmerli, Jeger, & Lussi, 2010; Glockner, Hulla, Ebeleseder & Stadler, 1999; Friedman, 1997). As conclusões de Wiegand (2008) são que, no período de observação de 12 meses, as amostras não mostraram estabilidade na cor, embora o ΔE não tenha voltado aos valores originais.

Segundo Dietschi (2006), a prática clínica demonstra que o sucesso dos branqueamentos internos costuma ser modesto e que os dentes que sofreram uma descoloração, pouco tempo após o tratamento endodôntico, não mantêm estabilidade da cor e voltam a descolorar.

Deliperi & Bardwell (2005) utilizaram a técnica combinada, branqueamento interno e externo. A média da cor analisada com a escala Vita®, organizada por valor, baixou 14,4 tons. Passadas duas semanas, tinha aumentado 1,6 tons e passados dois anos, tinha aumentado 2,8 tons. Estes números podem parecer desencorajadores, mas tendo em conta a mudança drástica inicial, uma mudança gradual ao longo de dois anos de dois tons não é crítico nem suficiente para concluir que o tratamento não obteve sucesso.

2.6. Medição da Cor

2.6.1. Técnica visual

Para se fazer a avaliação da cor dentária pela técnica visual, são utilizadas escalas de cores. Uma escala de cores consiste num conjunto de pontas, amostras de cada cor, com as cores da dentição humana, exemplificado na figura 5. Uma escala de cores clássica e muito utilizada desde há alguns anos é a escala Vita Classical® (Vita® Zahnfabrik, Bad Sackingen, Germany). Como esta escala estava limitada o matiz e croma e não tinha valor, foram desenvolvidas outras escalas com as cores mais frequentes na dentição humana. A escala Vita Classical® está mais indicada para restaurações e não tanto para verificar o progresso dum protocolo de branqueamento, pois as escalas para o branqueamento devem estar organizadas por valor. Para colmatar estas falhas, foram criadas escalas de cor

tridimensionais, escalas de cor próprias para avaliar o branqueamento dentário, entre outras (Goodacre, 2011) (Fig.5, 6).



Figura 5-Escala Vita Classical®. Retirado de <https://www.vita-zahnfabrik.com/en/VITA-classical-A1-D4-shade-guide-39699,27568.html> a 08/06/2016

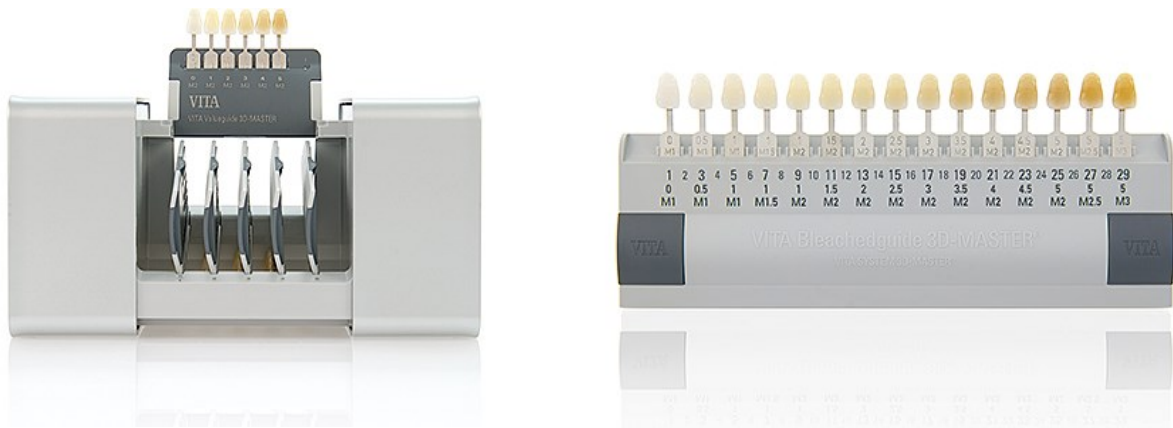


Figura 6-Vita Linearguide 3D- Master® (à esquerda) e Vita Bleachguide 3D-Master® (à direita). Retirada de <https://www.vita-zahnfabrik.com/en/VITA-shade-guides-31233,98477.html> a 13/09/2016.

De forma a conseguir identificar corretamente qual a ponta de cor adequada, é necessário que a escala de cores tenha uma boa amplitude de escolha, exista experiência do clínico e que o ambiente seja adequado, como iremos descrever mais à frente. O que nós compreendemos pela correta escolha de cor é que a diferença entre a cor escolhida e o dente não seja discernível a olho nu (Analoui, Papkosta, Cochran, & Matis, 2004).

No entanto, existem formas de otimizar a eficácia das escalas: garantir que a luz é a correta (5500° K), colocar o paciente de costas, direito, para que o dentista o veja como irá ser visto na rua, colocar cada hipótese selecionada ao lado do dente. Desta forma pode-se comparar mais facilmente, devendo o dentista manter-se a 100 cm de distância do paciente e olhar para um cartão azul entre cada cor observada (Goodacre, 2011; Afrashtehfar, 2013).

Vários autores referem que as escalas de cor não contêm todas as cores presentes na denteição humana (Ferreira & Monard, 1991; O'Brien, Boenke, & Groh, 1991; Horn, Bulan-Brady, & Hicks, 1998; Analoui *et al*, 2004; Moodley, Patel, Moodley & Ranchod; 2015).

Os dois grandes problemas da utilização das escalas é a sua subjetividade, como já vimos anteriormente, e a ordem em que as pontas estão dispostas nas escalas não corresponder à percepção de branqueamento nem do dentista nem do paciente, exceto nas escalas próprias para branqueamento (Goodacre, 2011).

Em conclusão, o maior problema da técnica visual é que é inconsistente (Chen, Huang, Dong, Qian, He, Qu, & Lu, 2012).

2.6.2. Técnica instrumental

Nos últimos tempos existiu um grande aumento de novas tecnologias dedicadas à análise, comunicação e verificação da cor (Chu, Trushkowsky, & Paravina, 2010).

Esta técnica tem o potencial de eliminar a subjetividade da técnica visual (Valera, Camargo, Carvalho, Oliveira, Camargo & Rodrigues, 2009; Chen *et al*, 2012). Vários autores recomendam a utilização da técnica instrumental, colorímetro, espectrofotómetro, etc., de modo a ultrapassar essa subjetividade (Hammad, 2003; Takatsui, F. *et al*, 2012).

2.6.2.1. Colorímetros

Os colorímetros medem os valores tricromáticos e detetam as áreas vermelhas, verdes e azuis. São mais fáceis de usar e mais baratos do que os espectrofotómetros (Chen *et al*, 2012).

São também usados para quantificar as diferenças de cor entre diferentes amostras. O colorímetro pode ser afetado por vários fatores, tais como a curvatura do dente, a translucidez, dentes com várias cores, dentes com perda dos bordos, filtros envelhecidos e metamerismo (Sarafianou, Kamposiora, Papavasiliou, & Goula, 2012).

2.6.2.2. Espectrofotómetros

Os espectrofotómetros são instrumentos que medem a cor (Chen *et al*, 2012).

Fazem-no ao medir os intervalos de luz, entre 1 a 25 nm, refletidos por um objeto. Estes são os instrumentos de medição de cor mais precisos e com maior longevidade de trabalho (Chen *et al*, 2012).

Ultimamente temos assistido a um aumento na popularidade e utilização deste instrumento, que se deveu a uma melhoria na sua precisão, a uma diminuição de preço e uma melhoria na sua capacidade e facilidade de utilização. Outro dos grandes avanços é o tamanho e apresentação da própria máquina, está cada vez mais compacta, inclui uma fonte de luz, armazenamento de dados e capacidade de partilhar esses mesmos dados (Goodacre, 2011).

É-nos indicado pela máquina qual o grau de correspondência entre o dente e a cor da escala de cores comercial selecionada (Sarafianou *et al*, 2012).

Existem vários espectrofotómetros, entre eles o Spectroshade™ Micro Optic, Software Version 2.40 (MHT S.p.A., Arbizzano di Negar, Itália) utilizado para este estudo, outro é o Vita® Easyshade Compact (Vita® Zahnfabrik, Bad Sackingen, Germany). Este aparelho tem várias diferenças em relação ao Spectroshade™ Micro a mais marcante é que o Spectroshade™ é uma espectrofotómetro de imagem e o Easyshade é um espectrofotómetro de contacto. Tal como o Spectroshade™, o Easyshade permite ver a cor da escala Vita®, o CIE L*a*b e seccionar as cores da amostra (Chu *et al*,2010)

2.6.2.3. Spectroshade™ Micro

O Spectroshade™ Micro Optic, Software Version 2.40 (MHT S.p.A., Arbizzano di Negar, Itália), o espectrofotómetro usado nesta investigação, utiliza uma combinação de espectrofotómetro LED (*light emitting diode*) e uma máquina fotográfica. Contém um computador interno, ecrã táctil LCD e memória interna (Chu *et al*,2010) (Fig. 7).

Esta máquina tem uma base de dados da escala comercial Vita®, mostrando os resultados da cor tanto nessa mesma escala como no sistema de medição CIE L*a*b*. É assinalado



Figura 7-Spectroshade Micro. Retirado de <http://shop.quartex.it/shop-20-spt1-spetrofotometro-dentale.html> visitado a 08/06/2016.

qual o grau de correspondência entre a cor do dente e a cor da escala Vita® que melhor corresponde à cor do mesmo (Dozic, Voit, Zwartser, Khashayar, & Aartman, 2010).

O sistema CIE $L^*a^*b^*$ é utilizado por ser um sistema mais pormenorizado e muito apreciado pela comunidade científica. (Dozic *et al*, 2010)

Segundo Kim-Pusateri, Brewer, Davis, & Wee, (2009), o Spectroshade™ tem uma fiabilidade de 96,9% e uma precisão de 80,2%.

2.7. CIE $L^*a^*b^*$

A Commission Internationale de l'Éclairage (CIE), fundada em 1913, é a organização que rege os assuntos de luz, iluminação e cor. Está encarregada de estipular as regras e investigação desta área (Jones, 1943).

Segundo Takatsui *et al* (2012), a Commission Internationale de l'Éclairage propôs em 1979 o sistema Commission Internationale de l'Éclairage (CIE) $L^*a^*b^*$. Em que o L^* representa a luminosidade, o a^* mede o croma num eixo que vai do vermelho ao verde e o b^* mede o croma no eixo que vai desde o amarelo ao azul. Sendo que o L^* pode ir do 0 (preto) até ao 100 (branco), o a^* pode ser positivo (vermelho) ou negativo (verde) e b^* também é positivo (amarelo) ou negativo (azul).

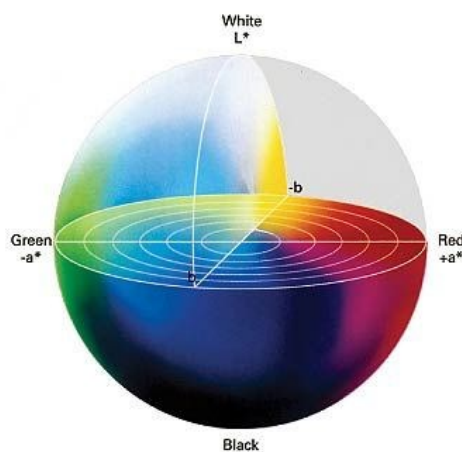


Figura 8- Ilustração do sistema CIE $L^*a^*b^*$.
Retirado de <http://www.kls.com.tw/color.htm> a 08/06/16

CIE $L^*a^*b^*$ é um sistema de cor tridimensional, capaz de correlacionar a percepção da cor e desta forma consegue medir mudanças de cor que sejam importantes clinicamente (Goodacre, 2011; Chang *et al*, 2015) (Fig. 8).

Ao longo dos anos este sistema tornou-se o mais usado, pois permite caracterizar a mudança de cor num dente, podendo desta forma ser utilizado para medir o efeito do branqueamento dentário.

Após o branqueamento, o dente fica mais luminoso (existe um aumento do L^*), menos vermelho e menos amarelo (existe uma diminuição do a^* e b^*) (Goodacre, 2011).

Normalmente são utilizadas equações para quantificar a mudança de cor. Por exemplo, $\Delta L^* = L^*_2 - L^*_1$, em que L^*_2 é valor final do L^* e L^*_1 é o valor inicial do mesmo. Podemos utilizar a mesma equação para calcular o Δa^* e Δb^* . ΔE^* representa a soma de ΔL^* , Δa^* e Δb^* , mas esta equação não nos dá qualquer informação sobre a qualidade ou quantidade de mudança de cor embora seja importante por outras razões, por exemplo para padronizar a forma como falamos sobre cor (Goodacre, 2011; Chang *et al*, 2015).

3. Branqueamento

O branqueamento dentário é qualquer processo que torna a cor do dente mais clara. Este processo pode ser a remoção física do pigmento ou uma reação química para alterar a cor do dente. O branqueamento a que nos referimos nesta investigação é definido como a degradação química dos cromogéneos (Carey, 2014).

Existe um crescente interesse dos pacientes pela sua estética dentária, como consequência a cor dos seus dentes torna-se cada vez mais uma preocupação. Segundo Chan, Ho, Ko, Liu, Mok, Sou & Yung (2013), 58% dos jovens de Hong Kong entrevistados sentia necessidade de branquear os seus dentes (Joiner, 2006).

3.1 História do branqueamento

A primeira menção sobre branqueamento dentário foi feita por Truman em 1864. Ao longo dos anos vários agentes de branqueamento foram testados e utilizados, hipoclorito de cálcio, ácido oxálico, cloreto, hipoclorito de sódio, perborato de sódio, peróxido de hidrogénio e peróxido de carbamida. Estes agentes foram utilizados sozinhos ou combinados, com ou sem ativação por calor, luz ou corrente elétrica. O primeiro procedimento de branqueamento dentário foi a *walking bleach technique*, realizado em 1961 por Spasser. Esta técnica consiste em colocar um agente de branqueamento na câmara pulpar e selar, sendo que passado cinco ou sete dias o paciente volta ao consultório e o gel é trocado até haver um resultado satisfatório. Este tratamento não pode ser feito *ad aeternum* devido aos efeitos citotóxicos dos agentes, possibilidade de reabsorção cervical, etc. Não existe nenhum limite empírico, portanto o médico dentista tem de avaliar caso a caso. A técnica de Spasser utilizava perborato de sódio misturado com água; em 1963 Nutting & Poe modificaram a técnica e passou-se a utilizar peróxido de hidrogénio a 30-35%, misturado com perborato de sódio (Truman, 1864; Spasser, 1961; Nutting & Poe, 1963; Attin, Paque, Ajam & Lennon, 2003, Dahl & Pallesen, 2003; Soares, Basso, Hebling & de Souza Costa, 2014).

Várias modificações foram feitas ao longo do tempo. Em 1989, Putter & Jordan apresentaram o que atualmente chamamos a técnica combinada, em que é feito a *walking bleach technique* e posteriormente ou ao mesmo tempo é feita a técnica externa com peróxido de carbamida a 10%. Outra técnica empregada em dentes não vitais é o *open chamber*, que utiliza também o método combinado, mas onde a câmara pulpar está aberta

e o gel é inserido na moldeira de branqueamento e no dente não vital. Este método foi primeiro mencionado com a utilização de 10% de peróxido de carbamida (Putter & Jordan, 1989; Carrillo, Trevino & Haywood, 1998).

A técnica utilizada atualmente para a realização do branqueamento em ambulatório foi primeiro descrita por Haywood em 1989. Nesta técnica são feitas obrigatoriamente, primeiro, uma história e exame clínicos do paciente, de forma a verificar se o paciente está indicado para este tratamento. Este procedimento é efetuado em todos os tratamentos de branqueamento. Depois, são tiradas fotografias ao paciente e é aferido qual a cor dos seus dentes; seguidamente é feita uma impressão às arcadas superior e inferior do paciente e são confeccionadas moldeiras individuais e na entrega das moldeiras e do gel de branqueamento é feita a instrução do paciente. Sendo agendada uma nova consulta para verificar a progressão do tratamento, o tempo de espera entre as consultas está dependente de vários fatores: se o paciente é de risco, por exemplo, se o paciente sofre de sensibilidade e pretende-se controlar esse aspeto, por questões de disponibilidade do paciente, etc. Esta técnica foi descrita com a solução de peróxido de carbamida a 10%, mas outros agentes e concentrações são possíveis de serem utilizadas. (Haywood, 1992; Summitt, 2013).

3.2 Mecanismo de ação do branqueamento dentário

Os pigmentos consistem em cromogéneos, partículas que produzem cor. Estes podem ser subdivididos em dois grupos: grandes compostos químicos que tenham duplas ligações na sua estrutura ou compostos que contenham metal (Carey, 2014).

O ingrediente principal na maioria dos sistemas de branqueamento é peróxido de hidrogénio, podendo ser a sua fonte tanto peróxido de hidrogénio ou peróxido de carbamida. Peróxido de carbamida é um composto estável que, em contacto com água, liberta peróxido de hidrogénio (Carey, 2014).

O peróxido de hidrogénio oxida a ligação dupla, fazendo com que o cromogéneo se torne num composto de cor mais clara. Existem produtos de branqueamento cujo ingrediente principal não é peróxido de hidrogénio, mas sim hipoclorito de sódio. Este composto tem a mesma reação química que o peróxido de hidrogénio (Carey, 2014).

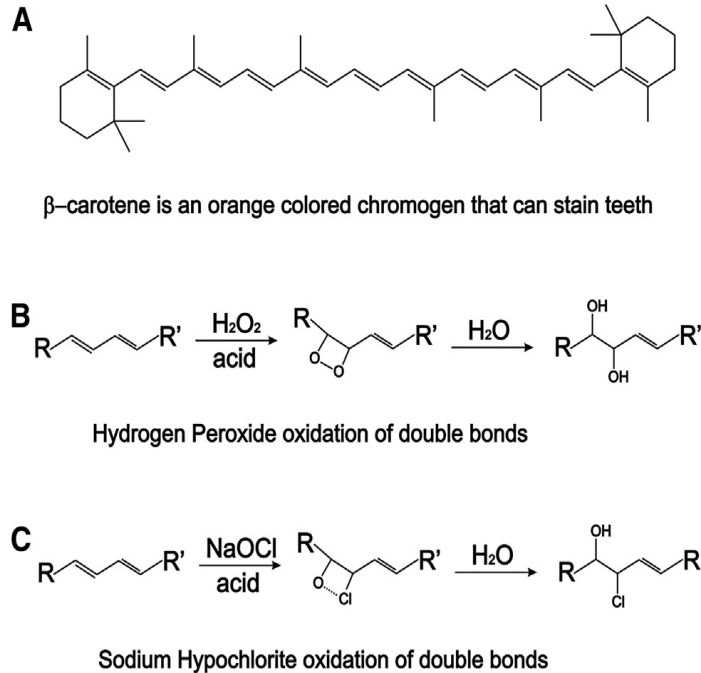


Figura 9- - Esta figura mostra um cromogéneo A- o β -caroteno e mostra peróxido de hidrogénio (B) e hipoclorito de sódio (C) a oxidarem as duplas ligações. Retirado de Carey, 2014.

Como podemos ver na figura acima (Fig. 9A, 9B, 9C: A- o β -caroteno é um cromogéneo de cor de laranja que pigmenta os dentes e mostra peróxido de hidrogénio (B) e hipoclorito de sódio (C) a oxidarem as duplas ligações. Desta forma tornando o cromogéneo mais claro e, portanto, branqueando o dente) o peróxido de hidrogénio decompõe-se em água e oxigénio. A molécula de oxigénio penetra a dentina e oxida as duplas ligações dos cromogéneos presentes nos túbulos dentinários, desta forma branqueando o dente (Zantner *et al*, 2006; Almeida, Soares, Gallinari, de Souza Costa, dos Santos, & Briso, 2015; Mittal, Sood, Singla, & Dhawan, 2015).

A grande eficácia do peróxido de carbamida comparado com o peróxido de hidrogénio tem a ver com os seus produtos de decomposição, pois o peróxido de carbamida decompõe-se em peróxido de hidrogénio e ureia. A ureia decompõe-se em dióxido de carbono e amónia, que aumenta o pH. Quanto mais alto for o pH, mais radicais livres se encontram disponíveis para branquear. O peróxido de carbamida atravessa a dentina mais devagar do que o peróxido de hidrogénio, desta forma a sua libertação é mais lenta e tem mais tempo do que o peróxido de hidrogénio para hidrolisar os cromogéneos na dentina (Valera, 2009; Mittal *et al*, 2015).

Os compostos que contenham metal são bastante mais difíceis de branquear, por essa razão o plano de tratamento, nessa situação, poderá passar por facetas ou coroas (Carey, 2014).

3.3. Pigmentação dentária

Segundo Watts & Addy (2001), a etiologia da pigmentação dentária é multifatorial, sendo que a cor do dente é afetada tanto pela pigmentação intrínseca e extrínseca. A pigmentação extrínseca consegue ser removida por procedimentos de limpeza profiláticos, enquanto que a pigmentação intrínseca está incorporada na matriz do dente e como tal só conseguimos removê-la com branqueamento (Zantner *et al*, 2006; Chen *et al*, 2012).

As causas sistêmicas da pigmentação dentária estão relacionadas com drogas (tetraciclínas), metabólicas (calcificação distrófica, fluorose), genéticas (porfiria eritropoiética congénita, fibrose quística, amelogênese e dentinogênese imperfeita). As causas locais são a necrose da polpa, hemorragia pulpar, remanescentes pulpares após o fim do tratamento endodôntico, materiais endodônticos, reabsorção da raiz e envelhecimento (Plotino *et al*, 2008).

Existem pigmentações que são uma combinação das duas, por exemplo pigmentação por nicotina que começa por ser extrínseca e passa a ser intrínseca (Zantner *et al*, 2006; Chen *et al*, 2012).

É também importante referir que diferentes tipos de pigmentação exigem não só abordagens clínicas diferentes como o tempo que demoram a ser resolvidas é também diferente. É preciso informar o paciente disso mesmo e elucidá-lo de que nem todas as pigmentações conseguem ser removidas, podendo ser só esbatidas. O correto diagnóstico do tipo de pigmentação é bastante importante, pois existem tratamentos diferentes e porque a eficácia do branqueamento depende do tipo de pigmentação (Plotino *et al*, 2008; Alqahtani, 2014; Mittal *et al*, 2015).

3.3.1. Pigmentação extrínseca

Este tipo de pigmentação é causado por má higiene oral, bebidas e comidas muito coradas, o consumo de tabaco e a utilização de clorexidina ou de iões metálicos. Estes fatores formam uma película na superfície do dente e devido à interação entre o açúcar e

aminoácidos, esta película vai retendo os cromogéneos (Alqahtani, 2014; Majeed *et al*, 2015).

A maioria dos pigmentos extrínsecos conseguem ser removidos com procedimentos profiláticos, mas como o passar do tempo eles vão escurecendo e tornam-se mais difíceis de remover. No entanto respondem sempre ao branqueamento (Plotino *et al*, 2008; Alqahtani, 2014).

3.3.2. Pigmentação intrínseca

As causas neste tipo de pigmentação podem ser envelhecimento, pigmentação por tetraciclina ou flúor, pigmentação extrínseca que se transformou em intrínseca, *cracks* no esmalte, pigmentação causada por restaurações, cáries ou a diminuição da quantidade de esmalte presente no dente (Watts & Addy, 2001; Plotino *et al*, 2008; Alqahtani, 2014).

A pigmentação causada pelo envelhecimento ocorre devido à formação de dentina secundária ao longo da vida. Esta dentina é mais opaca e mais escura que a dentina primária. Com o envelhecer, o esmalte torna-se mais fino e o efeito da cor da dentina é aumentado (Alqahtani, 2014).

Não existe um consenso por parte da comunidade científica sobre a resposta dos dentes envelhecido ao branqueamento. Existem estudos que referem que dentes com mais anos e descolorados há vários anos são mais difíceis de tratar e outros estudos dizem que tal não é possível de confirmar. Alguns autores referem que dentes pigmentados de pacientes jovens são mais fáceis de branquear do que de pacientes mais velhos. Presume-se que assim o seja, devido aos túbulos dentinários estarem mais abertos nas pessoas mais jovens. As únicas causas que respondem moderadamente bem e mal, são as tetraciclina e o flúor respetivamente (Plotino *et al*, 2008; Alqahtani, 2014).

As descolorações dos dentes não vitais podem ser devidas a pigmentações intrínsecas e extrínsecas. As causas de pigmentação intrínseca de maior relevância são: hemorragia, decomposição e necrose da polpa, bactérias e os seus subprodutos, tetraciclina, medicamentos intracanalares, alguns dos materiais endodônticos e restaurações metálicas. Quando existe uma disseminação dos componentes do sangue, hemossiderina, hemina, hematina e haematoidina, nos túbulos dentinários, que pode ser causada pela extirpação da polpa ou devido a trauma, o resultado é a libertação de ferro durante a hemólise. O ferro pode ser convertido em sulfureto férrico preto com ácido sulfídrico e

estes componentes causam uma pigmentação acinzentada no dente (Valera *et al*, 2009; Anantharaj, Patil, Ramakrishna, & Jagadeesh, 2015; Mittal *et al*, 2015).

3.4. Indicações

Existe uma panóplia de indicações para a realização de branqueamento dentário, mas a indicação primária é o desejo do paciente em alterar a cor dos seus dentes. Pode ser de um só dente, de todos os dentes ou de dentes com restaurações ou adjacentes a restaurações. Outra indicação é a de branquear a região cervical do dente, de forma a ficar da mesma cor que a coroa, mas embora seja uma indicação, esta região é difícil de branquear. (Summitt *et al*, 2013; Alqahtani, 2014).

3.5. Contraindicações

Pigmentação extrínseca ou superficial, pigmentação numa restauração são todos casos em que pode não ser preciso branqueamento, mas não são contra-indicações absolutas (Summitt *et al*, 2013).

Dentes decíduos com grandes polpas, dentes com *cracks*, dentes com uma grande perda de esmalte ou dentes com raízes expostas são contra-indicados. Estes tratamentos também são contra-indicados para pessoas que sejam alérgicas a algum dos constituintes dos géis de branqueamento (Summitt *et al*, 2013).

Não são igualmente recomendados às grávidas ou lactantes, embora não exista nenhuma evidência que façam mal ao feto, mas podem aumentar a possibilidade de irritação da gengiva, nem são indicados para pacientes que sofram de hipersensibilidade dentária grave, embora a sensibilidade possa ser controlada (Summitt *et al*, 2013).

3.6. Efeitos adversos

O efeito adverso mais sentido num estudo de Zantner foi a hipersensibilidade dentária. Também foi observada alguma irritação nas gengivas (Zantner *et al*, 2006; Alqahtani, 2014; Carey, 2014; Majeed *et al*, 2015).

O aumento da hipersensibilidade dentária foi referido em vários estudos que utilizavam peróxido de carbamida a 10%, sendo a percentagem de pacientes que se queixou dessa situação entre 15 a 65%. Em estudos em que foi utilizado peróxido de hidrogénio (35% e 38%) combinado com calor e sem calor, o número de participantes com esse problema era entre 67 e 78%. Normalmente esta hipersensibilidade dura até 4 dias depois da

cessação do tratamento, mas existem casos em que durou até 39 dias (Dahl & Pallesen, 2003; Basting, Amaral, França & Flório, 2012; Navarra, Reda, Diolosa, Casula, Di Lenarda, Breschi & Cadenaro, 2014; Morgan, Jum'ah & Brunton, 2015).

Segundo Majeed *et al* (2015), dois terços dos pacientes a efetuar branqueamento dentário sentem sensibilidade dentária durante o mesmo. Destes, 55% sente uma suave sensibilidade, 10% uma sensibilidade moderada e 4% uma sensibilidade elevada. Existem vários métodos para reduzir ou eliminar esta sensibilidade.

Outros efeitos adversos são reabsorção cervical, redução das propriedades mecânicas da dentina, redução da microdureza da dentina e do esmalte, irritação da mucosa, alterações do esmalte, alteração das restaurações (Dahl & Pallesen, 2003; Plotino *et al*, 2008; Mittal *et al*, 2015).



Figura 10- Reabsorção cervical do 11 e 21. Retirado de Dahl & Pallesen, 2003.

Dos efeitos adversos enumerados anteriormente, a reabsorção cervical é um dos que mais preocupa os clínicos. A reabsorção cervical é uma reabsorção externa da raiz, mediada pela inflamação. Este processo acontece após trauma e após branqueamento interno. O mecanismo desta reabsorção não é claro, mas pensa-se que o agente de branqueamento utiliza os túbulos dentinários para chegar ao periodonto, aí iniciando uma reação inflamatória. Outra opção é que o agente ao passar pelos túbulos altera a sua estrutura química e dá-se uma reação de um corpo estranho contra a dentina. Existe uma ligação entre uma percentagem mais elevada de peróxido de hidrogénio e um aumento nas reabsorções cervicais, tal como existe essa

mesma ligação com a utilização de calor combinado com a aplicação de géis de branqueamento (Dahl & Pallesen, 2003; Mittal *et al*, 2015) (Fig. 10).

Segundo Chang *et al* (2002), existe uma ligação entre a utilização de peróxido de hidrogénio e perborato de sódio, tanto juntos quanto separados e o enfraquecimento da dentina. Este autor aponta que, ao endodonzar o dente, já foi removida muita dentina intracoronária, deixando o dente bastante mais frágil. Este enfraquecimento da dentina pode ser o suficiente para permitir a fratura do mesmo.

Concentrações elevadas de peróxido de hidrogénio (30 a 35%) em contacto com as mucosas causam queimaduras e branqueamento. Como tal, as goteiras de branqueamento têm de ser fabricadas de forma a não entrarem em contacto com a mucosa e o paciente deve ser instruído para manter o gel afastado da mucosa (Dahl & Pallesen, 2003; Majeed, 2015).

Vários estudos mostraram que o branqueamento dentário provoca alterações morfológicas no esmalte. Foram testados vários agentes e verificou-se que todos causam alterações morfológicas, mas que só o peróxido de carbamida a 35% é que provoca alterações na composição inorgânica do esmalte e a perda do esmalte. Isto pode-se traduzir num aumento da pigmentação extrínseca após o branqueamento, devido ao aumento da rugosidade superficial (Hegedus, Bistey, Flora-Nagy, Kesztheyli & Jenei, 1999; Oltu & Gurgan, 2000; Dahl & Pallesen, 2003; Sa, Sun, Wang, Ma, Ling, Xing & Wang, 2013).

O branqueamento dentário tem vários efeitos nas restaurações dentárias, aumenta a libertação de mercúrio das restaurações a amálgama; existe forte suspeição que aumente a dissolução dos cimentos (incluindo o cimento de ionómero de vidro); os resíduos de peróxido de hidrogénio presentes após o branqueamento inibem a polimerização da resina e como tal reduzem adesão da resina ao dente (Dahl & Pallesen, 2003).

3.7. Composição

Os géis de branqueamento são compostos por espessantes, excipientes, preservantes, surfactantes e dispersores do pigmento (Alqahtani, 2014).

O espessante mais utilizado é o caboxipolimetileno, a sua concentração varia entre 0.5% e 1.5%. Este químico tem duas grandes vantagens, aumenta a viscosidade do gel (o que permite uma melhor retenção do gel na goteira) e aumenta em quatro vezes o tempo em que o gel liberta oxigénio (Rodrigues *et al*, 2007, Alqahtani, 2014).

Glicerina e propilenoglicol são os constituintes mais comuns dos excipientes. Eles asseguram que existe humidade e permitem que outros químicos se dissolvam. Em relação aos surfactantes, estes permitem que os agentes de branqueamento se difundam ao “molharem” a superfície do dente. Os dispersores de pigmento mantêm os pigmentos em suspensão (Alqahtani, 2014).

Relativamente aos preservantes, estes inibem a proliferação de bactérias e aceleram a reação química do peróxido de hidrogénio, pois libertam metais que auxiliam esta reação. Alguns exemplos são metilo, propilparabeno e benzoato de sódio (Alqahtani, 2014).

O último componente dos géis são os aditivos ou aromatizantes, utilizados para melhorar o sabor do gel. Existem vários: menta, sacarose, anis, etc (Alqahtani, 2014).

3.8. Diferentes técnicas de branqueamento

3.8.1. Branqueamento em dentes vitais

Existem três possibilidades de branquear dentes vitais: produtos de venda livre, branqueamento no consultório e branqueamento em ambulatório. Destes só os branqueamentos no consultório e em ambulatório é que são supervisionados pelo médico dentista, os produtos de venda livre não são (Alqahtani, 2014).

Relativamente ao tratamento *in office*, utilizava-se peróxido de hidrogénio ou peróxido de carbamida em concentrações elevadas, respetivamente 35-50% e 35-40% (Dahl & Pallesen, 2003). Normalmente este procedimento era realizado com dique de borracha, ou outro isolamento nas mucosas, e o gel era aplicado diretamente nos dentes, sendo que o dentista tinha todo o controlo sobre o procedimento. Podia ser feita ativação por calor ou luz. De acordo com o Decreto-Lei nº 245/2012 de nove de Novembro de 2012, este método já não pode utilizar concentrações tão elevadas. Nos dias de hoje, para o mesmo tratamento, o médico dentista pode prescrever agentes de branqueamento cuja concentração ou libertação de peróxido de hidrogénio esteja entre 0,1% a 6%. Este procedimento mantém-se, a única alteração foi a diminuição da concentração. É um tratamento muito estudado e em prática há vários anos, é eficaz e seguro, ainda mais agora com concentrações mais baixas (Dahl & Pallesen, 2003; The Council of the European Union, 2011; Kwon, Wertz, Dawson, Cobb & Denehy, 2013; Alqahtani, 2014).

O branqueamento em ambulatório funciona da seguinte forma: primeiro é feita a história e exame clínicos do paciente, de forma a verificar se o paciente está indicado para este tratamento. Seguidamente tiram-se fotografias e regista-se a cor inicial dos dentes, depois, são feitas impressões das arcadas superior e inferior, é confeccionada uma moldeira personalizada, o paciente é informado das instruções de branqueamento, é entregue ao paciente o agente branqueador e as moldeiras e é marcada uma consulta para avaliar a evolução do branqueamento. Neste método, sempre foram utilizadas concentrações mais

baixas de peróxido de carbamida (10% e 16%) e peróxido de hidrogénio (6%) e como tal nada foi alterado (Dahl & Pallesen, 2003; Alqahtani, 2014).

Passadas duas semanas a um mês é pedido ao paciente para voltar ao consultório, desta forma controlando o progresso. Estes tempos entre consultas dependem do caso. Se o paciente tem alguma condicionante, por exemplo, muita sensibilidade pode-se querer vê-lo anteriormente ou pode ser impossível por falta de disponibilidade ver o paciente neste tempo (Dahl & Pallesen, 2003). Este é o método mais usado e é o *gold standard*, mas como qualquer um tem as suas vantagens e desvantagens. Possibilita um menor tempo de cadeira, um preço menor e que o paciente vá branqueando ao ritmo que desejar. Mas exige que o paciente cumpra as regras, tem uma grande percentagem de desistências, o resultado depende do paciente e, desta forma, a cor pode não mudar muito num paciente que se esquece de utilizar o gel de branqueamento ou ficar demasiado branqueado num paciente que é excessivamente zeloso (Dahl & Pallesen, 2003; Alqahtani, 2014).

Por último os produtos de venda livre. A sua procura tem aumentado e de acordo com a legislação europeia só podem conter até o equivalente a 0,1% de peróxido de hidrogénio, pois não existe acompanhamento dum médico dentista neste caso. Estes produtos podem ser tiras, pastas, vernizes, goteiras pré-fabricadas, etc (Dahl & Pallesen, 2003; Perdigão *et al*, 2004; The Council of the European Union, 2011; Alqahtani, 2014).

3.8.2. Branqueamento em dentes não vitais

Os dentes não vitais têm etiologias da sua pigmentação bastante diferente da etiologia dos dentes vitais. Segundo Amato *et al* (2006), as causas mais comuns para os pacientes precisarem de branquear os seus dentes não vitais são cáries que avançaram ao ponto de criação de produtos de necrose pulpar (entre os produtos estão proteínas pigmentadas) ou trauma, provocando a rutura de vasos sanguíneos no dente o que causa a hemólise dos componentes do sangue e resulta na presença de ferro e a sua posterior degradação para sulfureto férrico preto com ácido sulfídrico, componentes que provocam uma cor acinzentada no dente. Outras causas são a necrose pulpar provocada por tratamento ortodôntico e a necrose devido à impactação do dente (Zimmerli *et al*, 2010).

O branqueamento de dentes não vitais é considerado um método conservador, económico e efetivo (Mittal *et al*, 2015).

Existem vários métodos para branquear dentes não vitais entre eles: *walking bleach*, tanto na versão original como na modificada. A versão original é de branqueamento interno e a versão modificada consiste num método combinado de branqueamento interno e externo (Dahl & Pallesen, 2003; Alqahtani, 2014; Mittal *et al*, 2015).

No branqueamento interno, é colocado peróxido de hidrogénio, ou outro agente de branqueamento (perborato de sódio, peróxido de carbamida) na câmara, após ter sido efetuado o tratamento endodôntico e o selamento deste mesmo tratamento com ionómero de vidro modificado com resina. O agente pode ser mantido somente quando o paciente se encontra na cadeira ou ser deixado entre consultas. Este procedimento é repetido várias vezes até se obter um resultado satisfatório. Após o tratamento, é aplicada uma restauração provisória para não existir contaminação e para conter o agente branqueador, se ele ficar na câmara (Dahl & Pallesen, 2003; Alqahtani, 2014).

No último método, é combinada a utilização do branqueamento externo e do branqueamento interno. Neste método tanto se pode ter feito a técnica fechada do branqueamento interno, *walking bleach technique*, como podemos ter feito a técnica aberta em que o dente é deixado com a abertura endodôntica sem restauração só com algodão. Esse algodão é removido para a colocação duma moldeira de branqueamento e desta forma o agente entra na abertura endodôntica. Este método é indicado para quando se quer branquear dentes vitais e não vitais (Carrillo *et al*, 1998; Dahl & Pallesen, 2003; Alqahtani, 2014; Mittal *et al*, 2015).

3.9. Fatores que influenciam o branqueamento

3.9.1. Agente de branqueamento

A maioria dos produtos existentes no mercado tem como agente de branqueamento peróxido de hidrogénio ou peróxido de carbamida (Kihn *et al*, 2000; Joiner & Thakker, 2004; Joiner, 2006; Martín, Vildósola, Bersezio, Herrera, Bortolatto, Saad & Fernández, 2015; Bernardon, Martins, Rauber, Junior & Baratieri, 2016).

Peróxido de carbamida é um aduto de ureia e peróxido de hidrogénio, componentes que, ao entrarem em contacto com a água se dissociam. Desta forma 10% de peróxido de carbamida produz 3,6% de peróxido de hidrogénio. Quando se comparam produtos de peróxido de carbamida com produtos de peróxido de hidrogénio, com a mesma

concentração, tanto *in vitro* como *in vivo*, chega-se à conclusão que a sua eficácia é bastante similar (Kihn *et al*, 2000; Joiner & Thakker, 2004; Joiner, 2006).

Existem outros agentes de branqueamento, mas não existe evidência científica suficiente para concluir se são mais eficazes que o peróxido de hidrogénio e o peróxido de carbamida. Entre estes estão: percarbonato de sódio, clorito de sódio, perborato de sódio, peroximonosulfato, peróxido juntamente com um catalisador metálico e enzimas oxirredutivas (Joiner, 2006).

3.9.2. Concentração e tempo

Estes são dois fatores cruciais. Segundo Sulieman, Addy, MacDonald, & Rees, (2004), quanto maior a concentração do peróxido de hidrogénio menos vezes foi necessário aplicar para que o dente tivesse a mudança de cor máxima. Quanto ao peróxido de carbamida, comparam-se duas concentrações, 10% e 15%, embora haja diferenças na cor após duas semanas, as mesmas não existem após seis semanas (Matis, Mousa, Cochran, & Eckert, 2000).

3.9.3. Calor e luz

Um aumento em 10 graus pode diminuir em metade o tempo da reação. Foram testados e usados vários métodos para aquecer os géis de branqueamento. Alguns exemplos são luz (halogénio, arcos de plasma, lasers, LEDs) e instrumentos dentários aquecidos. O problema que ocorre é que quando a polpa é muito aquecida acontecem danos irreversíveis. Existe uma grande polémica em relação à eficácia da luz, literatura que demonstra que é eficaz, mas também existem estudos que provam o contrário (Joiner, 2006).

Segundo Joiner (2006), são necessários mais estudos para esclarecer definitivamente se a luz é ou não eficaz e benéfica para o branqueamento dentário. Outros estudos mostram que os sistemas de luz testados não produziam o calor necessário para aumentar o processo de degradação do gel e dessa forma tornar a ação do gel mais rápida. Foi utilizado o método de investigação de *split mouth*, em que metade dos dentes do paciente recebia gel e luz e a outra metade só era tratada com o gel, verificando-se que os resultados eram comparáveis. Noutro estudo efetuado por Mena-Serrano, Garcia, Luque-Martinez, Grande, Loguercio, & Reis (2016) foram comparadas duas concentrações de peróxido de hidrogénio de 20% e 35% com e sem a ativação de luz e que os quatro grupos obtiveram

o mesmo nível de branqueamento. Concluindo-se, portanto, que a utilização de luz era irrelevante. (*New Generation In-Office Vital Tooth Bleaching, Part 1*, 2002; *New Generation In-Office Vital Tooth Bleaching, Part 2*; 2003; Mena-Serrano, Garcia, Luque-Martinez, Grande, Loguercio, & Reis (2016).

3.9.4. Outros fatores

O tipo de pigmentação intrínseca é bastante importante, a pigmentação por tetraciclinas é mais difícil de conseguir branquear com eficácia. Exige um período de utilização mais alargado, entre dois a seis meses. Existem certas agravantes, por exemplo, se a pigmentação se encontra na zona cervical, quando é de coloração azulada ou acinzentada e se os dentes forem mais escuros. Todas estas situações tornam o prognóstico mais reservado (Joiner, 2006).

Segundo Gerlach & Zhou (2001), os melhores dentes para branquear são os mais amarelados e dentes mais jovens. Não foi encontrada qualquer diferença entre géneros ou em pacientes que consomem chá ou café, comparado com aqueles que não o fazem. Embora teoricamente o biofilme tivesse o potencial para reduzir a atividade do peróxido, ao degradar o peróxido ou agindo como substrato, nos estudos efetuados, tal não foi comprovado, não existindo diferença na eficácia do branqueamento em doentes que escovavam os dentes antes da colocação do branqueamento *versus* aqueles que não o faziam (Joiner, 2006).

3.10. Eficácia

A eficácia de peróxido de hidrogénio e de carbamida foi comprovada por vários estudos, tanto *in vitro* como *in vivo*. A eficácia está relacionada com a concentração do agente, tempo de aplicação e o potencial de penetração nos tecidos duros do dente, tal como já foi falado anteriormente (Auschill, Hellwig, Schmidale, Sculean & Arweiler, 2005; Deliperi & Bardwell, 2005; Zantner *et al*, 2006; Hannig, Lindner & Attin, 2007; Wiegand *et al*, 2008).

3.11. Legislação

A 20 de Setembro de 2011 a União Europeia procedeu a uma alteração legislativa da diretiva 76/768/EEC. Esta diretiva aborda e regula os produtos de cosmética.

O que ficou definido por esta alteração foi que os produtos de branqueamento dentário de peróxido de hidrogénio, ou com outros componentes que o libertem, tendo concentrações entre 0,1% e 6% só podem ser facultados por profissionais médico-dentários. Estes mesmos produtos não podem ser facultados a menores de 18 anos. Esta legislação encontra-se em anexo. (The Council of the European Union, 2011; Li & Greenwall, 2013).

Perante a legislação em vigor em relação aos agentes de branqueamento e as suas concentrações, pretende-se com esta investigação avaliar a eficácia dos agentes branqueadores nas concentrações atualmente permitidas no branqueamento interno.

II. Objetivos

O objetivo do presente estudo é avaliar a eficácia dos agentes branqueadores em diferentes concentrações no branqueamento interno.

Hipóteses de estudo

Hipótese nula- Não se verificam diferenças na alteração de cor, no branqueamento interno, quer com peróxido de hidrogénio quer com peróxido de carbamida, como agentes branqueadores.

Hipótese alternativa- Verificam-se diferenças na alteração de cor, no branqueamento interno, quer com peróxido de hidrogénio quer com peróxido de carbamida, como agentes branqueadores.

III. Materiais e métodos

1. Lista de Materiais

- 1) 48 dentes (48 dentes anteriores hígidos, extraídos há menos de seis meses por razões periodontais ou ortodônticas)
- 2) 48 frascos para colocar dentes
- 3) Água desionizada (ISCSEM)
- 4) Frigorífico (ISCSEM)
- 5) Cureta de gracey (nº1/2, ASA DENTAL, Lucca, Itália)
- 6) Material endodôntico: broca esférica diamantada de turbina (nº10), broca Endo Z de turbina, limas manuais K 10, 15, 20 (Dentsply™, Pensilvânia, EUA), hipoclorito de sódio (ISCSEM), EDTA, limas mecânicas do sistema Protaper Universal® (Dentsply™, Pensilvânia, EUA) cones de papel, guttas termoplásticas, forno Therma Prep™ (Dentsply™, Pensilvânia, EUA), cimento endodôntico AH Plus™ (Dentsply™, Pensilvânia, EUA) cimento de ionómero de vidro reforçado (Vitrebond™, 3M™, St. Paul, EUA), 192 películas radiográficas.
- 7) Spectroshade™ Micro Optic, Software Version 2.40 (MHT S.p.A., Arbizzano di Negar, Itália)
- 8) Frasco
- 9) Agentes branqueadores:
 - 2 caixas de 10 seringas de 1,3 g de Poladay 6% (peróxido de hidrogénio 6%) (SDI, Bayswater, Austrália) (lote P140227);
 - 16 seringas de 1,2 ml de Opalescence® 10% (peróxido de carbamida 10%) (Ultradent Products, Inc, South Jordan, Estados Unidos da América) (lote BBCP1);
 - 2 caixas de 10 seringas de 1,3 g de Polanight 16% (peróxido de carbamida) (SDI, Bayswater, Austrália) (lote 10753071)
- 10) Cavit (cimento de óxido de zinco não eugenol) 1 caixa com 10 bisnagas de 70 g (3M™, St. Paul, EUA) (lote 615162)
- 11) Pinça (ASA DENTAL, Lucca, Itália)
- 12) Espátula reta (ASA DENTAL, Lucca, Itália)

2. Métodos

Para a realização do presente estudo, com a autorização da Comissão de Ética, foram utilizados 48 dentes anteriores hígidos, extraídos há menos de seis meses por razões periodontais ou ortodônticas. Estes dentes foram cedidos pelo Banco de Dentes Humanos da Clínica Dentária Egas Moniz.

- 1) Imediatamente após a extração, foram colocados em água desionizada a 4° C. Seguidamente, foi efetuada uma raspagem manual, utilizando curetas gracey (desta forma removendo o tecido orgânico remanescente) e voltou-se a colocar em água desionizada a 4° C.
- 2) Foi iniciado o tratamento endodôntico. Foram feitas radiografias iniciais em todos os dentes. Foi feita uma abertura, triangular nos incisivos e oval nos caninos, com uma broca esférica diamantada e depois alargou-se acesso com uma broca Endo Z. Seguidamente, foi feita a permeabilização com uma lima K 10 manual, foi determinado o comprimento de trabalho e efetuada uma radiografia com a lima no comprimento de trabalho. Entre cada lima foi feita a irrigação dos canais com hipoclorito de sódio e EDTA. Foi feita instrumentação usando as limas K manuais 15, 20 e começou-se a sequência de trabalho da Protaper Universal®. Iniciou-se com a lima S1, seguindo-se da S2 e F1. Todas as limas foram colocadas até ao comprimento de trabalho. Se ao utilizar a F1, a lima parecia estar larga no canal foi utilizado F2; quando necessário, foram utilizadas as seguintes limas F3, F4 ou F5. Posteriormente, os canais foram secos com cones de papel e foi escolhido o cone principal, sendo selecionado o cone do sistema Protaper® equivalente à última lima usada. Foi feita uma radiografia com o cone principal no canal. Com um condensador foi aplicado cimento de obturação (AH plus®), o cone foi aquecido num forno Therma Prep™ e depois colocado no canal. Foram removidos excessos, foi tirada uma radiografia final, e colocado cimento de ionómero de vidro modificado por resina (Vitrebond™) na junção amelo-cimentária, efetuando assim o selamento do canal (Fig. 11).

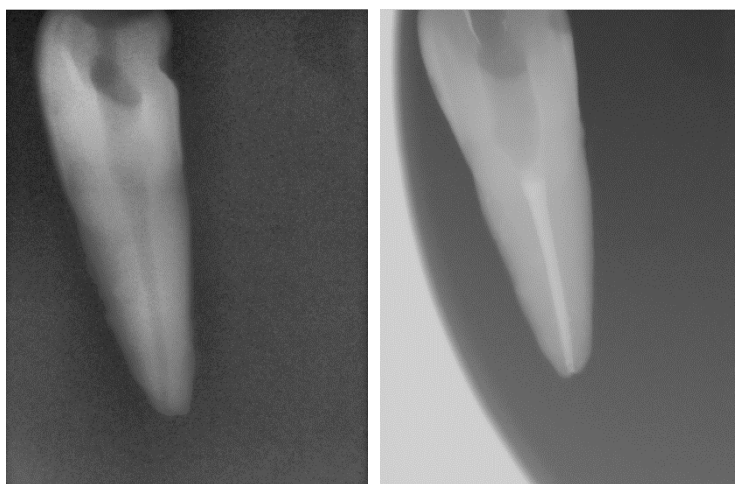


Figura 11- Exemplo duma imagem de raio x inicial e final. Estas imagens pertencem à amostra 48.

- 3) Utilizando o espectrofotômetro (Spectroshade™ Micro) foi registada a cor inicial de todos os dentes, individualmente. Utilizou-se uma base de silicone (Figura 12 e 13) que proporciona estabilidade ao Frasco, onde foram colocadas as amostras para medição, o que garante que é mantida a mesma angulação e condições para todas as amostras e várias medições. O Frasco foi utilizado para simular a cavidade oral (simulando a gengiva e os dentes adjacentes) e desta forma o Spectroshade™ consegue medir a cor da amostra.



Figura 13- Base de silicone



Figura 12- Base de silicone com Frasco

- 4) O Frasco com a base de silicone foi colocado numa caixa preta, desta forma tornando a luz padronizada em todas as medições (Fig. 14).



Figura 14-Caixa preta com a amostra no Frasco e com a base de silicone.

- 5) Posteriormente, foi ligado o Spectroshade™ Micro e o aparelho pede para o calibrar. Como tal, colocámos a boca do aparelho contra a base, primeiro contra o retângulo branco e depois o verde (Fig. 15).



Figura 15- a) Caixa de texto pedindo para calibrar branco; b) Calibração de branco; c) Caixa de texto pedindo para calibrar verde; d) Calibração do verde

- 6) Feita a calibração, foi começada a medição ao iniciar a imagem, foi aproximado o aparelho à amostra e foi centrado de forma a que a linha presente no ecrã, que pode ser verde, amarela ou vermelha, fosse verde. Esta linha verifica a inclinação do aparelho em relação à amostra e para que a medição esteja correta, a linha terá de ser verde (Fig. 16).

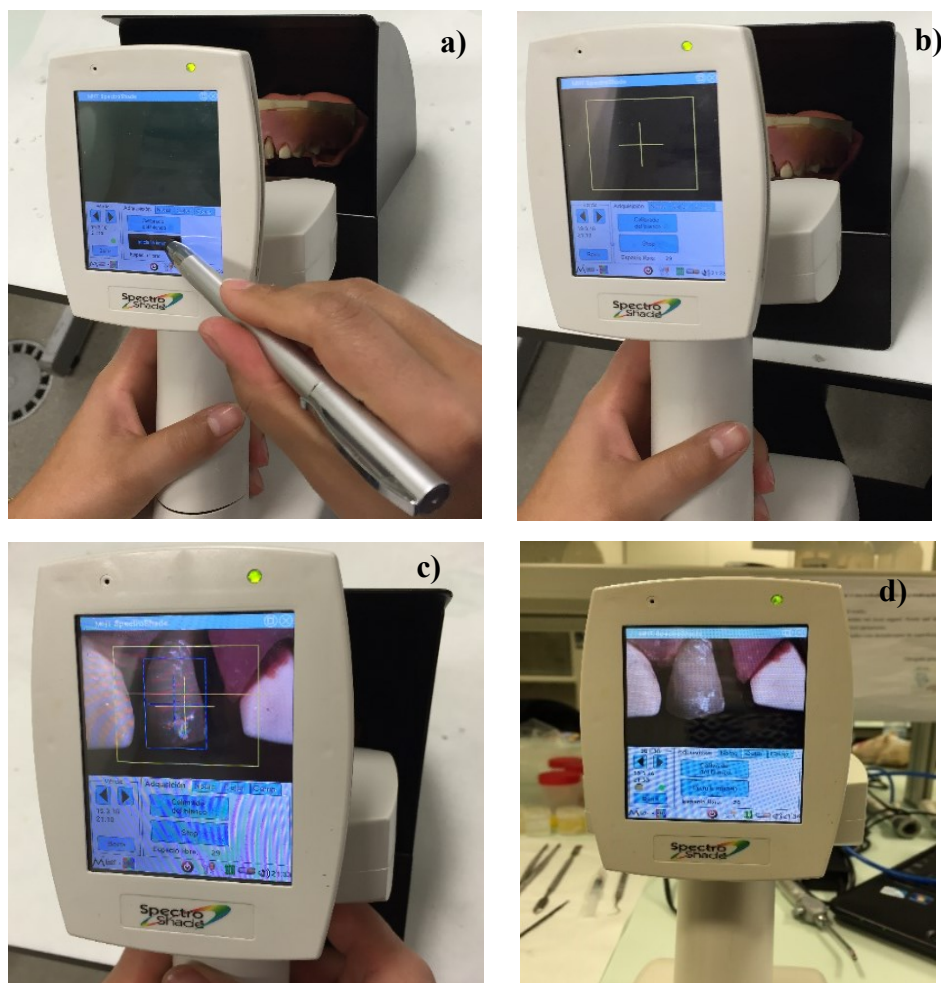


Figura 16- a) Imagem iniciada; b) Colocação do aparelho na posição correta; c) Visualizada a linha d) Imagem final

7) A seguir à obtenção da imagem, foi selecionada na amostra a zona em que queremos obter a cor e foram recolhidos os dados da escala Vita® e CIE L*a*b* (Figura 17). As várias cores da escala Vita® foram ordenadas pelo valor e numeradas, de forma a facilitar o processamento dos resultados (Carrillo *et al*, 1998; Anusavice *et al*, 2013) (Tabela 1).

Tabela 1- Escala Vita® ordenada pelo valor

Cor Vita®	B1	A1	B2	D2	A2	C1	C2	D4	A3	D3	B3	A3,5	B4	C3	A4	C4
Ranking	1	2	3	4	5	6	5	8	9	10	11	12	13	14	15	16



Figura 17- Seleção da amostra e resultados da cor

- 8) As amostras foram divididas, aleatoriamente, nos grupos descritos na tabela 2. O grupo D é o grupo controlo, as amostras permanecem em água desionizada durante o decorrer da investigação, sendo trocada na mesma data que os outros grupos.

Tabela 2- Divisão das amostras

Grupo	Marca de branqueamento	de Agente branqueador	Número de amostras	de Quais são
A	Poladay 6%	Peróxido de hidrogénio 6%	12	1-12
B	Opalescence® 10%	Peróxido de Carbamida 10%	12	13-24
C	Polanight 16%	Peróxido de Carbamida 16%	12	25-36
D	Nenhum	Nenhum	12	37-48

- 9) Às amostras dos grupos A, B, C foi aplicado, com a seringa fornecida pelo fabricante, o gel de branqueamento correspondente, dentro da câmara pulpar. Seguidamente foi colocado algodão e Cavit, cimento de óxido de zinco não-eugenol. As amostras foram armazenadas em água desionizada a 37° C e a água foi trocada, diariamente e assim mantidas durante sete dias. Após os sete dias, foi novamente registada a cor (Fig. 18).

Avaliação da eficácia de diferentes concentrações de peróxido de carbamida e hidrogênio no branqueamento interno- estudo in vitro

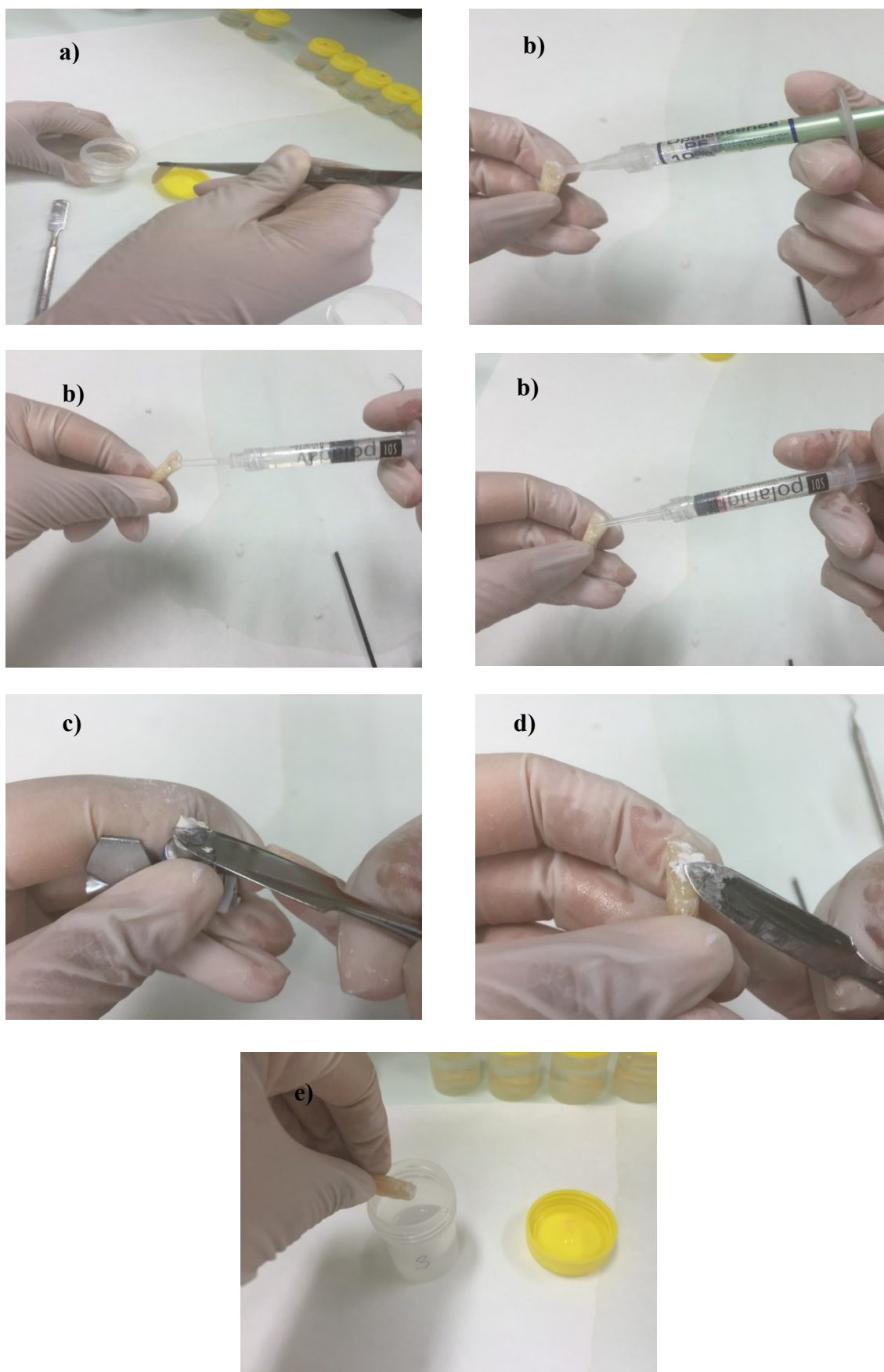


Figura 18- a) Remoção da amostra do boião; b) Colocação do gel de branqueamento (respectivamente Poladay para o grupo 1, Opalescence para o grupo 2, Polanight para o grupo 3); c) Remoção do Cavit de dentro da sua embalagem; d) Colocação do Cavit na amostra; e) Colocação da amostra no boião.

- 10) Foi renovado o gel a cada sete dias e de cada vez a cor foi registada. Foi decidido parar de aplicar o gel, quando não existiu uma alteração de cor de uma sessão para a outra. O máximo de sessões foram cinco. Foi igualmente decidido que se paravam as aplicações quando dum sessão para a outra nenhuma amostra tivesse branqueado mais. Após a última sessão, foi registada a cor final de todas as amostras.
- 11) As amostras foram guardadas na estufa a 37° em água desionizada durante 6 meses. Após 3 meses e após 6 meses foi registada novamente a cor e foram calculados os valores de alteração da cor usando um espectrofotómetro.
- 12) Posteriormente, foi efetuada a análise estatística usando o software SPSS, versão 24, onde foram utilizadas metodologias de análise estatística descritiva e inferencial. Neste último caso com recurso ao teste t-Student, para comparação de amostras emparelhadas, e à ANOVA de medidas repetidas. Foi considerado um nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

IV. Resultados

1.Resultados iniciais e imediatamente após branqueamento

1.1. Escala Vita®

Tabela 3- Cor média da Escala Vita® em cada sessão de branqueamento. (DP= Desvio Padrão)

	Inicial (DP)	1ª Ap. (DP)	2ª Ap. (DP)	3ª Ap. (DP)	4ª Ap. (DP)	5ª Ap. (DP)	Final (DP)
A-PH 6%	10,08 (3,82)	8,58 (3,55)	8,17 (3,86)	8,00 (3,41)	7,58 (3,53)	7,25 (3,52)	7,25 (3,52)
B-PC 10%	9,25 (2,96)	7,67 (3,65)	7,58 (3,60)	7,00 (3,38)	6,58 (3,48)	6,00 (3,62)	6,00 (3,62)
C-PC 16%	10,83 (4,26)	9,50 (3,65)	9,50 (3,87)	8,50 (3,97)	8,67 (4,46)	8,33 (4,16)	8,33 (4,16)
D- Controlo	11,25 (2,80)	11,25 (2,80)	11,25 (2,80)	11,25 (2,80)	11,25 (2,80)	11,25 (2,80)	11,25 (2,80)

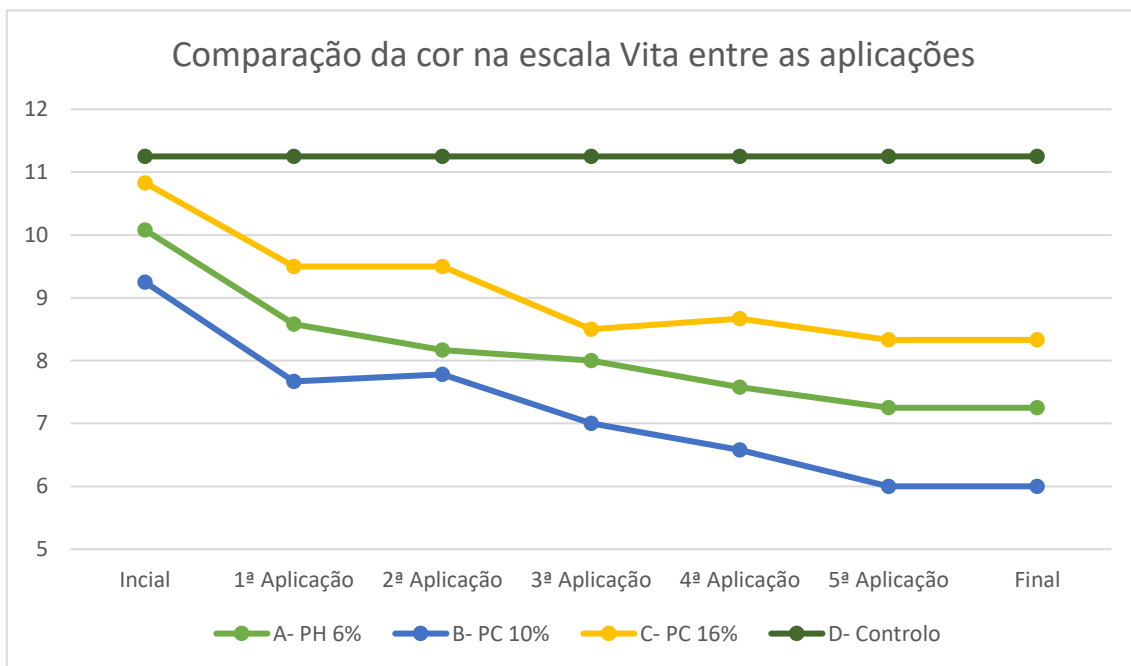


Figura 19- Cor média da Escala Vita® em cada sessão de branqueamento.

Como podemos ver nas tabelas e figuras acima apresentados (Tabelas 3, 4 e nas Fig. 19 e Fig. 20), todos os grupos mostram uma alteração da sua cor na Escala Vita®, exceto o grupo de controlo. Como tínhamos colocado a Escala Vita® por ordem de valor, esta alteração indica que o valor aumentou em cada grupo. Como tal, podemos verificar que em todos os grupos o branqueamento teve um resultado positivo. Existem diferenças estatisticamente significativas entre os valores médios iniciais e finais para todos os grupos (Grupo A $p=0,009$; Grupo B $p< 0,001$; Grupo C $p= 0,024$; Grupo D não é possível fazer a significância pois os valores iniciais e finais são iguais). Resultados obtidos com o teste t-Student.

Tabela 4- Cor inicial média de cada grupo e resultado mais baixo de cada grupo.

	Inicial	Resultado mais baixo	Δ
<i>A- PH 6%</i>	10,08	7,25	-2,83
<i>B- PC 10%</i>	9,25	6,00	-3,25
<i>C- PC 16%</i>	10,83	8,33	-2,5
<i>D- Controlo</i>	11,25	11,25	0

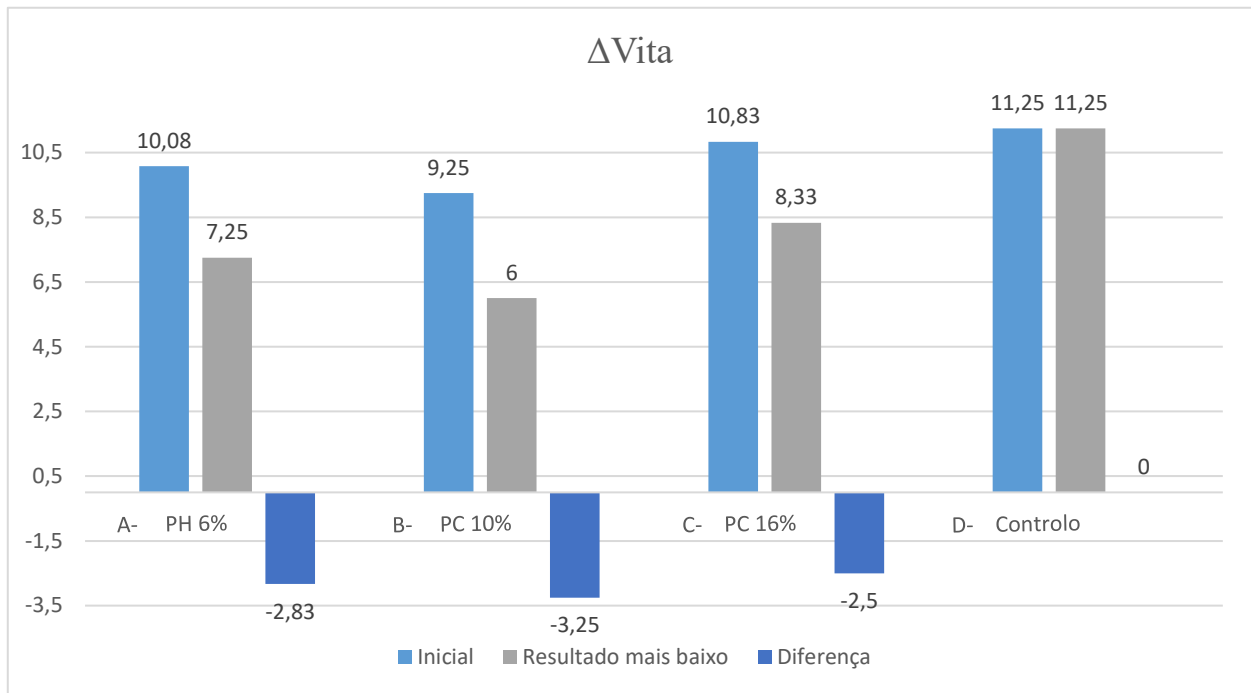


Figura 20- Cor inicial média, resultado mais baixo de cada grupo e diferença entre os resultados.

O Grupo A viu uma diferença de quase três tons na Escala Vita®, enquanto o Grupo B viu uma diferença de um pouco mais do que três e o Grupo C um pouco menos do que três. Como se pode ver as diferenças entre os três grupos não foram imensas. O Grupo D não mostrou qualquer melhoria na cor, visto não ter sido sujeito a agentes branqueadores.

1.2. CIE L*a*b*

1.2.1. L*

Tabela 5- Parâmetro L* referente à escala CIE L*a*b*. (DP= Desvio Padrão)

Grupos	L* Inicial		L* Final		ΔL^*
	Médio	DP	Médio	DP	
A-PH 6%	69,54	5,01	73,85	3,41	4,31
B-PC 10%	71,98	4,73	75,22	5,64	3,24
C-PC 16%	69,09	5,21	72,38	4,98	3,29
D-Controlo	69,08	4,31	66,77	5,00	-2,31

O parâmetro L* representa a luminosidade. O Grupo A foi o que sofreu um aumento maior do parâmetro L* do CIE L*a*b*, seguido pelo Grupo C e pelo Grupo B, sendo que estes dois grupos diferem muito pouco. O Grupo D, de controlo, tem uma diminuição neste parâmetro de -2,31. Este resultado era de esperar (Tabela 5, Fig. 21).

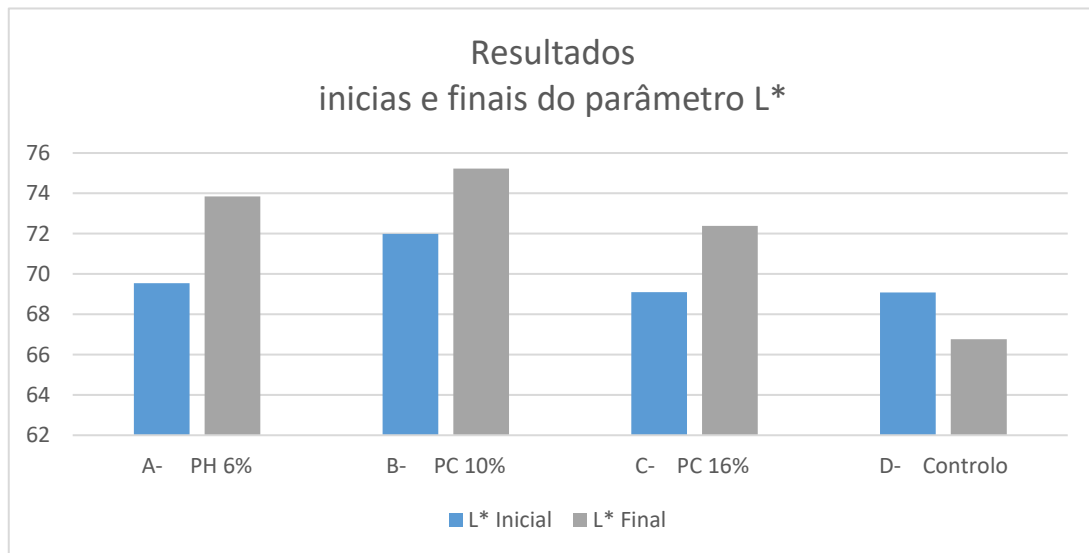


Figura 21- Parâmetro L* referente à escala CIE L*a*b*.

Existem diferenças estatisticamente significativas entre os valores médios iniciais e finais para todos os grupos (Grupo A $p < 0,001$; Grupo B $p = 0,016$; Grupo C $p = 0,001$; Grupo D $p = 0,001$). Resultados obtidos com o teste t-Student (Tabela 5, Fig. 22).

1.2.2. a*

Tabela 6- Parâmetro a* referente à escala CIE L*a*b*. (DP= Desvio Padrão)

	a* Inicial		a* Final		Δa^*
	Média	DP	Média	DP	
A-PH 6%	3,88	1,11	3,42	1,04	-0,46
B-PC 10%	3,51	1,61	2,94	0,98	-0,57
C-PC 16%	4,02	1,76	3,46	1,60	-0,56
D-Controlo	3,71	1,69	4,04	1,75	0,33

Referente ao parâmetro a* do CIE L*a*b, o parâmetro a* representa o croma no eixo que vai do vermelho ao verde, os três grupos de estudo mostraram uma diminuição neste parâmetro, tendo o Grupo B a maior diferença, -2,33, e o Grupo A e C uma menor diferença, -0,46 e -0,56 respetivamente. O Grupo D foi o único que mostrou um aumento do a* de 0,33 (Tabela 6, Fig. 22).

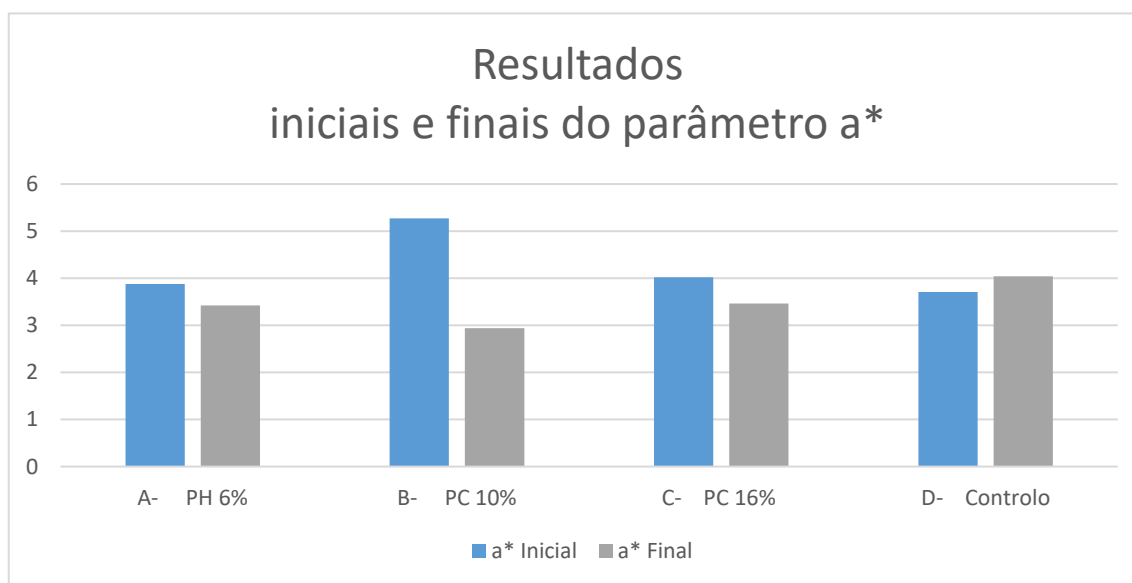


Figura 22- Parâmetro a* referente à escala CIE L*a*b*.

Não existem diferenças estatisticamente significativas entre os valores médios iniciais e finais para todos os grupos (Grupo A p= 0,130; Grupo B p= 0,067; Grupo C p= 0,100; Grupo D p= 0,222). Resultados obtidos com o teste t-Student (Tabela 6, Fig. 22).

1.2.3 b*

Tabela 7- Parâmetro b* referente à escala CIE L*a*b*.

	b* Inicial		b* Final		Δb^*
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	
A- PH 6%	19,25	2,98	19,52	2,56	0,27
B- PC 10%	19,28	3,24	18,53	3,52	-0,75
C- PC 16%	21,33	4,26	20,44	4,64	-0,89
D- Controlo	20,40	3,20	19,07	3,43	-1,33

Relativamente ao parâmetro b* do CIE L*a*b*, o parâmetro b* representa o croma no eixo que vai do amarelo ao azul, o Grupo A obteve um aumento, 0,27, enquanto os outros Grupos obtiveram diminuições. O Grupo B teve -0,75, o Grupo C teve -0,89 e o Grupo D obteve -1.33 (Tabela 7, Fig. 23).

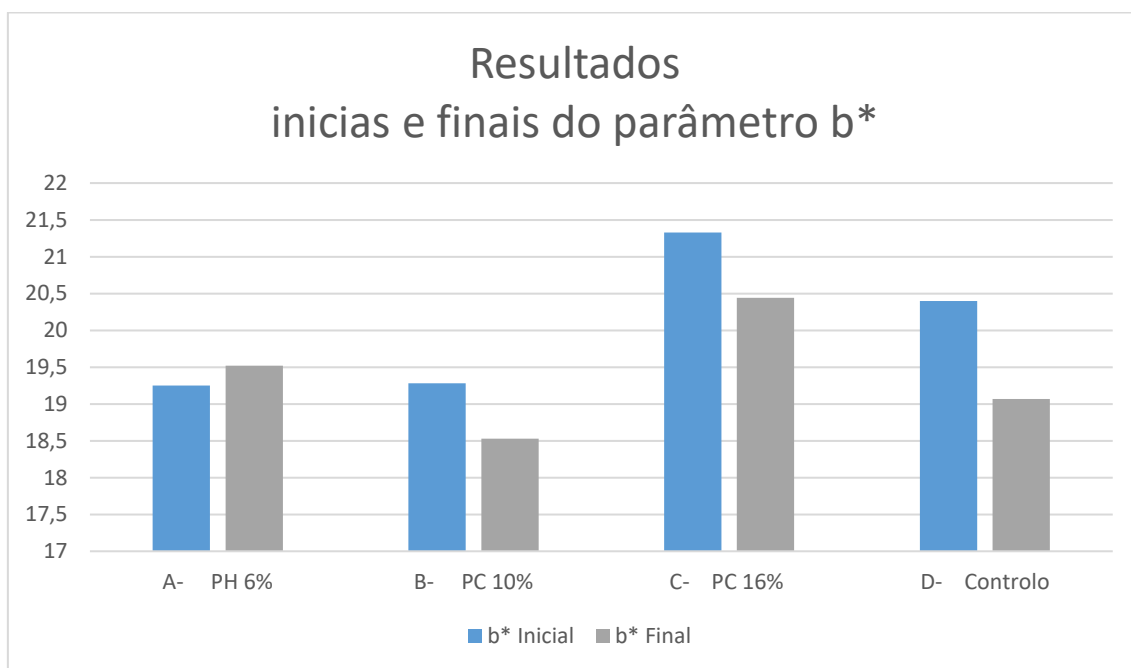


Figura 23 Parâmetro b* referente à escala CIE L*a*b*.

Não existem diferenças estatisticamente significativas entre os valores médios iniciais e finais, exceto no Grupo D onde existe uma diferença (Grupo A=0,502; Grupo B=0,166; Grupo C=0,126; Grupo D=0,002). Resultados obtidos com o teste t-Student (Tabela 7, Fig. 23).

1.3.ΔE

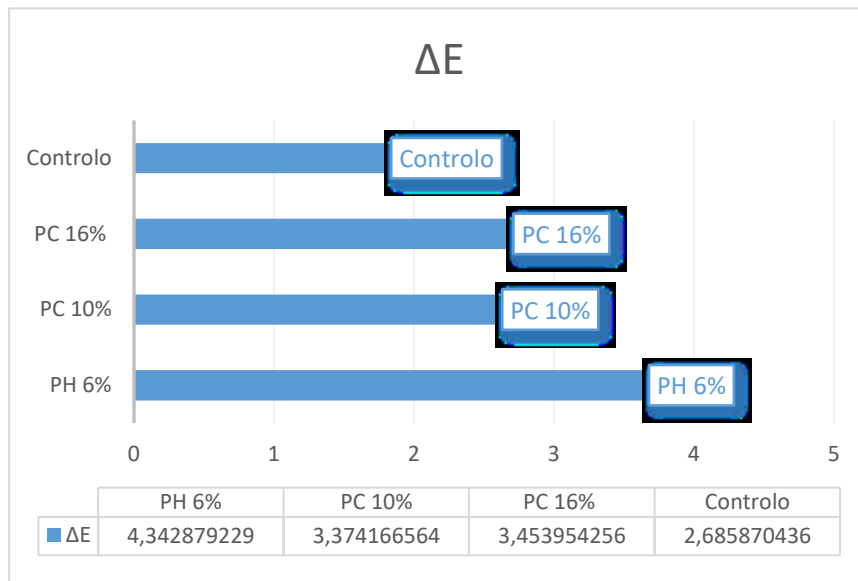


Figura 24- ΔE

Pela figura 24 podemos ver os resultados do ΔE nos vários grupos. Uma das formas de apresentar resultados mais comum em estudos de cor e branqueamento é o ΔE^* , permite nos uma visão mais global da cor. A fórmula utilizada foi $\Delta E^* = \sqrt{(\Delta L^*{}^2 + \Delta a^*{}^2 + \Delta b^*{}^2)}$. Vemos que o Grupo A (PH 6%) tem um resultado melhor que os outros e que os Grupos B (PC 10%) e C (PC 16%) têm resultados muito similares.

2. Resultados após 3 e 6 meses de envelhecimento

2.1. Escala Vita®

Tabela 8- Cor média da Escala Vita® de cada grupo em cada momento da investigação. (DP= Desvio Padrão)

	Vita® Inicial		Vita® Final		Vita® Três Meses		Vita® Seis Meses		Δ
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP	
A-PH 6%	10,08	3,82	7,25	3,52	7,83	3,13	8,16	3,33	0,91
B-PC 10%	9,25	3,00	6,00	3,62	6,41	3,47	6,67	3,66	0,67
C-PC 16%	10,83	4,26	8,33	4,16	8,58	4,38	8,58	4,38	0,25
D- Controlo	11,25	2,80	11,25	2,80	11,25	2,80	11,25	2,80	0

Comparando o resultado da cor na escala Vita®, antes, imediatamente depois, após três e seis meses (durante o envelhecimento, as amostras foram mantidas em água desionizada a 37° graus), vemos que o grupo que mostra uma maior diferença entre o valor final e de seis meses, Δ , é o Grupo A mas todos os grupos de teste têm uma diferença bastante pequena (Tabela 8, Fig. 25, Fig. 26).

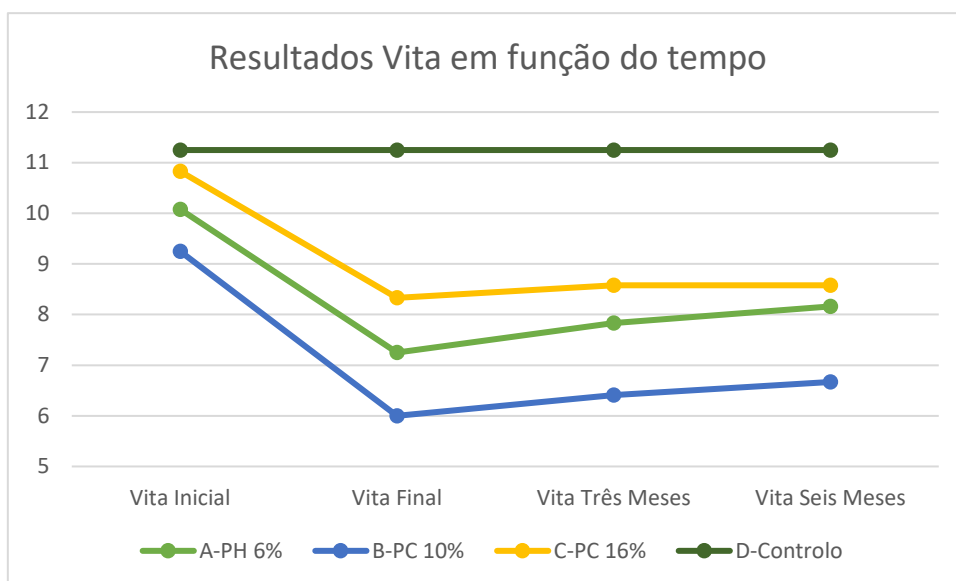


Figura 25- Cor média da Escala Vita® de cada grupo nas várias etapas da investigação.

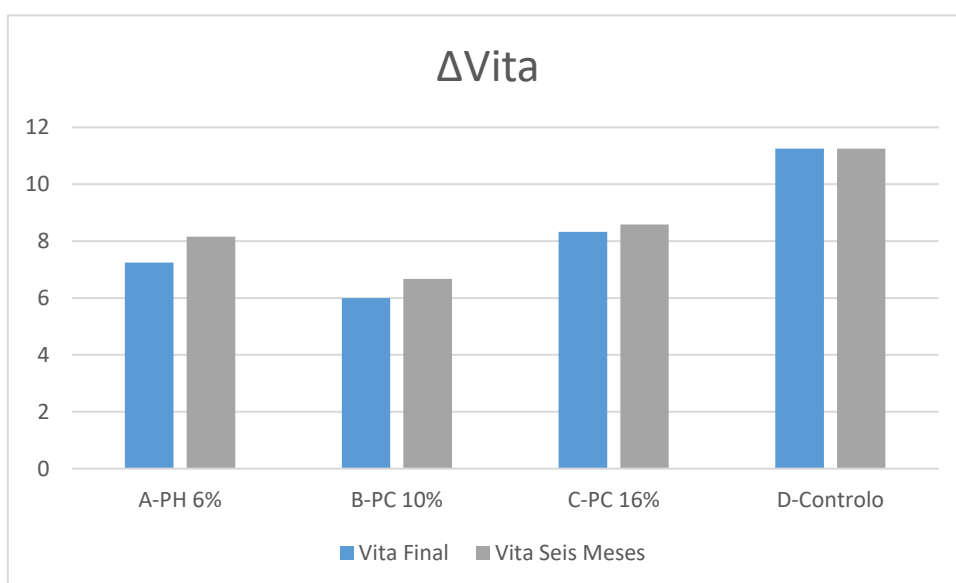


Figura 26-Cor média final e após seis meses da escala Vita®.

. Podemos também observar que os comportamentos dos Grupos, ao longo do tempo, são similares, existe uma descida repentina nos valores entre os resultados iniciais e os finais e depois uma subida gradual. Existem diferenças estatisticamente significativas entre os valores médios acima descritos, em função do tempo o $p < 0,001$ e relacionando as variáveis das concentrações e do tempo o $p = 0,008$. Estes valores mostram-nos que tanto o tempo como as concentrações têm um papel nos valores obtidos. Resultados obtidos com o teste ANOVA (Tabela 8, Fig. 25, Fig. 26).

2.2. CIE L*a*b*

2.2.1. L*

Tabela 9- Parâmetro L* referente à escala CIE L*a*b*. (DP= Desvio Padrão)

	L* Inicial		L* Final		L* Três Meses		L* Seis Meses		ΔL^*
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP	
A-PH 6%	69,54	5,01	73,85	3,41	77,31	3,21	72,51	2,69	- 1,34
B-PC 10%	72,00	4,73	75,22	5,64	73,86	5,81	73,11	5,08	- 2,11
C-PC 16%	69,10	5,23	72,38	4,98	70,90	5,33	70,00	6,24	- 2,38
D- Controlo	69,08	4,31	66,77	5,00	66,51	5,08	66,36	4,9	- 0,41

Aqui vemos um comportamento bastante similar entre os grupos ao longo do tempo. A diferença entre o L* final e a seis meses, ΔL^* , é maior no Grupo C, todos os grupos mostram uma diferença negativa (Tabela 9, Fig. 27, Fig. 28).

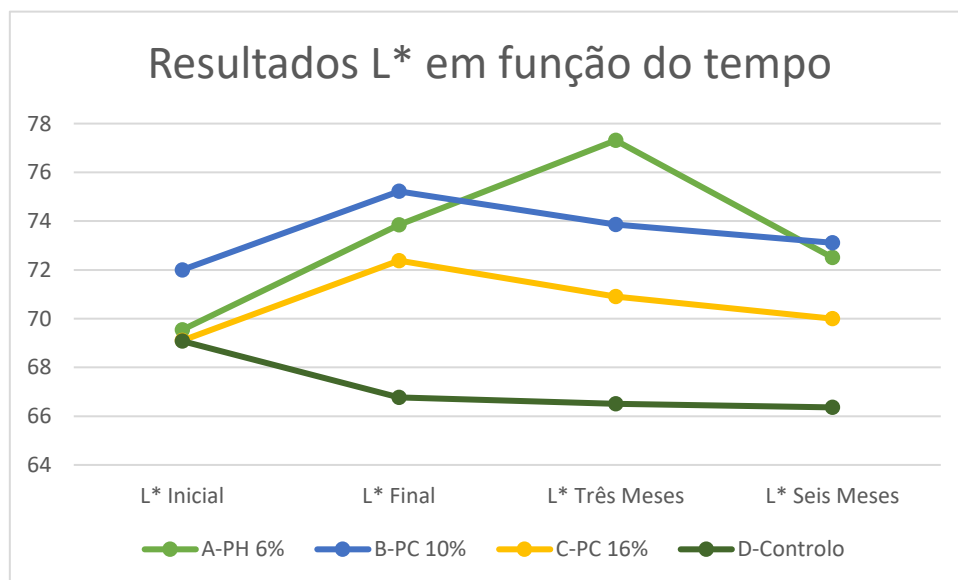


Figura 27- Parâmetro L* referente à escala CIE L*a*b*.

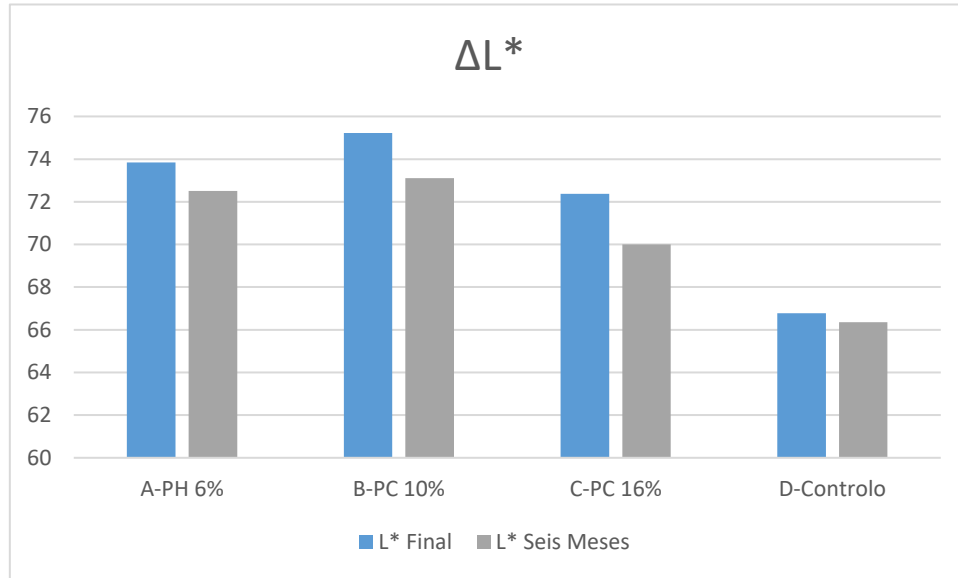


Figura 28-Parâmetro L referente à escala CIE L*a*b*. Diferença entre os resultados finais e após seis meses.*

Existem diferenças estatisticamente significativas entre os valores médios acima descritos, em função do tempo o $p < 0,001$ e relacionando as variáveis das concentrações e do tempo o $p < 0,001$. Estes valores mostram-nos que tanto o tempo como as concentrações têm um papel nos valores obtidos. Resultados obtidos com o teste ANOVA (Tabela 9, Fig. 27, Fig. 28).

2.2.2. a*

Tabela 10- Parâmetro a* referente à escala CIE L*a*b*. (DP= Desvio Padrão)

	a* Inicial		a* Final		a* Três Meses		a* Seis Meses		Δa*
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP	
A-PH 6%	3,87	1,11	3,42	1,04	3,73	1,81	3,27	1,02	-0,15
B-PC 10%	3,51	1,61	2,94	0,98	3,45	1,33	2,94	1,32	0
C-PC 16%	4,02	1,76	3,46	1,60	3,08	1,71	3,18	1,42	-0,28
D-Controlo	3,71	1,69	4,04	1,75	4,23	2,22	4,34	2,49	0,33

Referente ao parâmetro a*, observamos que existiu uma diminuição nos Grupos A e C entre os resultados iniciais e após seis meses (Tabela 10, Fig. 29, Fig. 30).

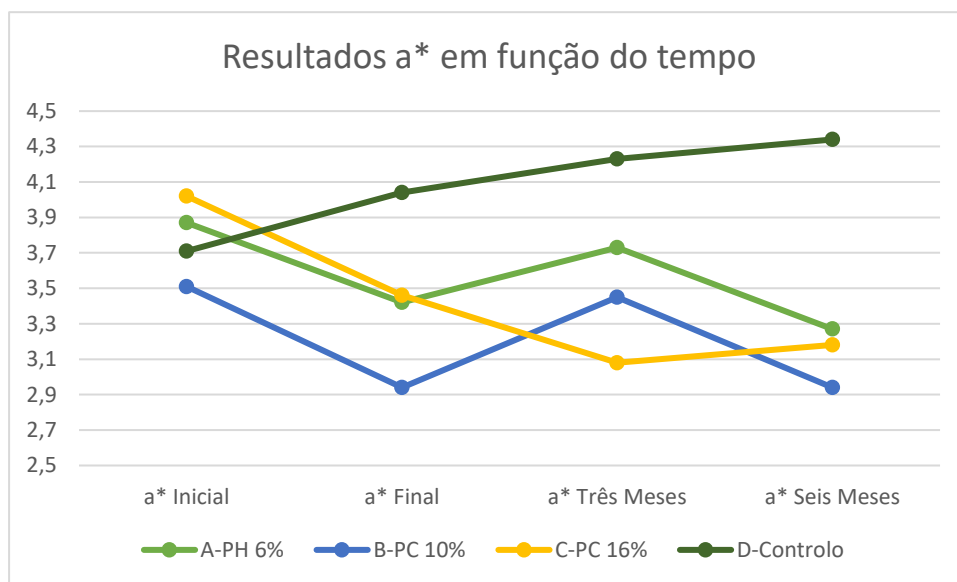


Figura 29- Parâmetro a* referente à escala CIE L*a*b* ao longo da investigação.

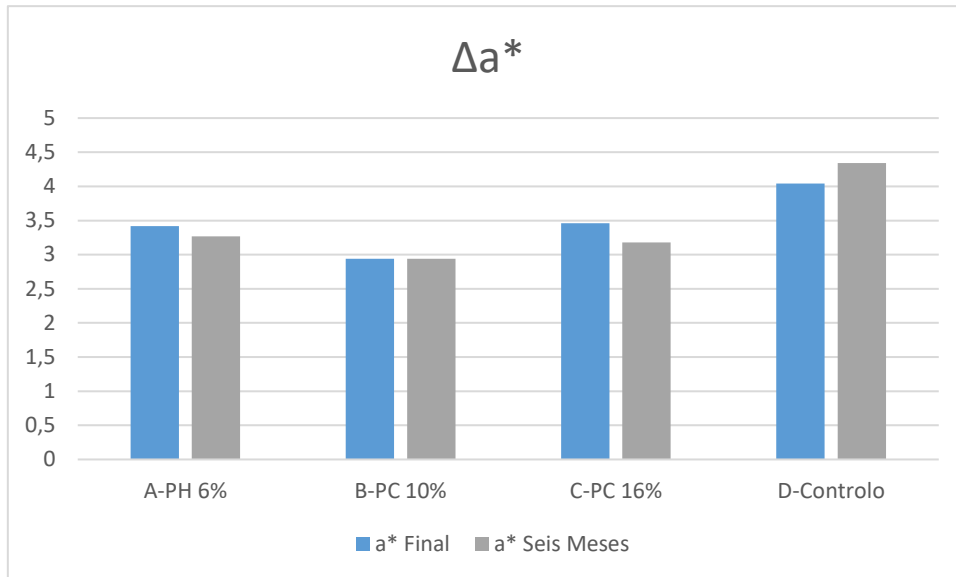


Figura 30-Parâmetro a referente à escala CIE L*a*b*. Diferença entre os valores finais e após 6 meses.*

Não existem diferenças estatisticamente significativas entre os valores médios acima descritos em função do tempo o $p=0,68$, mas relacionando as variáveis das concentrações e do tempo o $p= 0,008$, nestas variáveis existe uma diferença estatisticamente significativa. Estes valores mostram-nos que as concentrações têm um papel nos valores obtidos. Resultados obtidos com o teste ANOVA (Tabela 10, Fig. 29, Fig. 30).

2.2.3. b*

Tabela 11- Parâmetro b* referente à escala CIE L*a*b*. (DP= Desvio Padrão)

	b* Inicial		b* Final		b* Três Meses		b* Seis Meses		Δb*
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP	
A-PH 6%	19,25	3,00	19,52	2,56	19,25	2,58	19,03	3,28	- 0,49
B-PC 10%	19,28	3,24	18,53	3,51	17,60	3,19	16,73	3,28	- 1,80
C-PC 16%	21,33	4,30	20,44	4,64	18,86	4,47	18,86	5,45	- 1,58
D- Controlo	20,04	3,20	19,07	3,43	18,95	3,50	19,84	4,28	- 0,77

Verificamos que em todos os grupos existiu uma diminuição entre os resultados iniciais e após seis meses, tendo esta diminuição sido mais marcada nos Grupos B e C (Tabela 11, Fig. 31, Fig. 32).

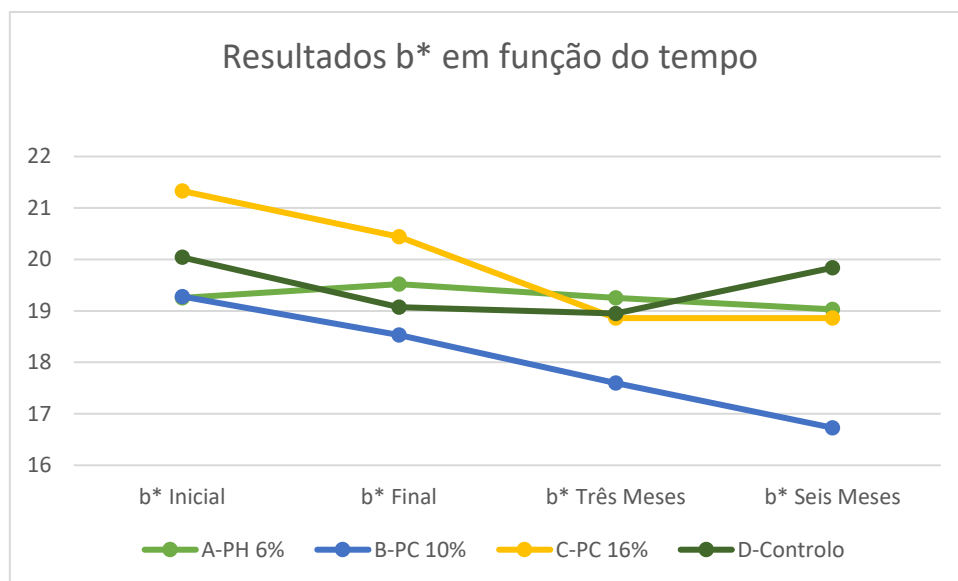


Figura 31-Parâmetro b* referente à escala CIE L*a*b*.

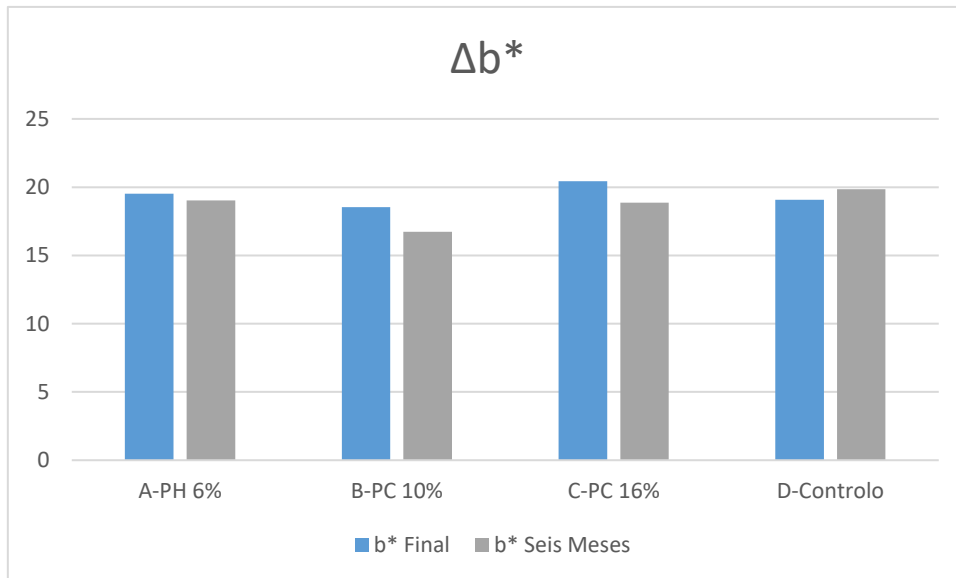


Figura 32-Parâmetro b referente à escala CIE L*a*b* comparando a diferença entre os valores finais e após 6 meses.*

Existem diferenças estatisticamente significativas entre os valores médios acima descritos, em função do tempo o $p < 0,001$ e relacionando as variáveis das concentrações e do tempo o $p = 0,035$. Estes valores mostram-nos que tanto o tempo como as concentrações têm um papel nos valores obtidos. Resultados obtidos com o teste ANOVA (Tabela 11, Fig. 31, Fig. 32).

V. Discussão

Devido a uma procura cada vez maior por parte dos pacientes por tratamentos de branqueamentos dentários, atualmente encontramos no mercado uma panóplia de diferentes produtos e métodos de branqueamento. Subsiste uma contínua procura por parte dos clínicos e dos pacientes de produtos que permitam uma estabilidade da cor após algum tempo (Nam, Hong, & Kim, 2015). Existem vários princípios ativos, concentrações, tempos de aplicação, métodos de utilização, apresentações de produto (Alqahtani, 2014).

Neste estudo foram utilizados três géis de branqueamento: Polanight 16% e Poladay 6% (SDI, Bayswater, Austrália) e Opalescence® 10% (Ultradent Products, Inc, South Jordan, Estados Unidos da América). O objetivo deste estudo foi comparar a eficácia e estabilidade entre estes três produtos. Para tal foi utilizado um espectrofotómetro, especificamente o Spectroshade™ Micro Optic, Software Version 2.40 (MHT S.p.A., Arbizzano di Negar, Itália), tendo sido tomada esta decisão devido à precisão que esta máquina permite. Esta é uma técnica e um método de avaliação de cor que dá uma grande segurança nos resultados obtidos (Alshiddi & Richards, 2015).

Após o tratamento endodôntico, foi colocado cimento de ionómero de vidro modificado por resina na junção amelo-cimentária, efetuando assim o selamento do canal. Este protocolo é utilizado em pacientes, pois previne futuras descolorações, que o agente branqueador penetre até ao periodonto ou até ao canal. O selamento previne que bactérias possam penetrar o canal e também acautela a reabsorção cervical. Num estudo efetuado por Dietschi (2006), chegou-se à conclusão de que, utilizando o correto selamento do canal, não existiu nenhuma reabsorção num período de vinte anos. É importante referir que foi utilizado cimento de ionómero de vidro modificado por resina pois este material tem mostrado um bom selamento, especialmente se comparado com *mineral trioxide aggregate* (MTA). O nosso objetivo era que o protocolo utilizado se assemelhasse ao máximo com as *guidelines* para que pudéssemos extrapolar estes resultados para os nossos pacientes (De Oliveira, Carvalho, Hilgert, Bondioli & Valera, 2003; Loxley, Liewehr, Buxton & McPherson, 2003; Dietschi, 2006; Abbott & Heah, 2009; Zimmerli, 2010).

A técnica de branqueamento utilizada foi *walking bleach technique*. Nesta técnica é feito um acesso amplo, o suficiente para que a câmara pulpar seja visível e que possa ser bem limpa, remove-se o excesso do material obturador até que este esteja na zona da junção amelo-cimentária ou 2-3 mm subgingival e é colocada uma base impermeável em cima do material obturador. A cavidade deve estar limpa e só depois é que é aplicado o gel de branqueamento e colocado material provisório para fechar o acesso (Zimmleri *et al*, 2010).

A *walking bleach technique* foi usada por ser um método tradicional, estabelecido e bem estudado pela comunidade científica; é também um método simples, conservador e *cost-effective* (Hosoya, Cox, Arai & Nakamura, 2000; Arslan, Akcay, Yasa, Hatirli & Saygili, 2015).

Optou-se por renovar a aplicação dos géis de branqueamento semanalmente, devido à grande aceitação e validação deste tempo de ação, tanto para branqueamentos internos como para branqueamentos externos. Também por ser uma prática comum em consultório, por ser aceite e validado por estudos científicos (Basting *et al*, 2015; Kirshhoff, Raldi, Salles, Cunha & Mello, 2015; Mittal *et al*, 2015; Kose, Calixto, Bauer, Reis & Loguercio, 2016).

Cimento de óxido de zinco não eugenol é o melhor material para colocar durante a *walking bleach technique* pois não permite a entrada de bactérias e a sua capacidade de absorção de água aumenta a sua eficácia a selar o dente. Hosoya estudou vários materiais de restauração provisória utilizados nesta técnica de branqueamento e chegou à conclusão que o melhor material era o cimento de óxido de zinco não eugenol. Este aspeto é de particular importância pois o gel de branqueamento deve ser mantido afastado da mucosa e como tal precisamos dum material que o contenha corretamente. (Hosoya *et al*, 2000; Zimmler *et al*, 2010).

Foi escolhido renovar o gel de branqueamento até o resultado desejado, ou em alguns casos o resultado possível ser atingido, de forma a simular o que acontece clinicamente (Amato *et al*, 2006).

Uma das formas de apresentar resultados mais comum em estudos de cor e branqueamento é o ΔE^* . Esta equação representa a alteração global da cor. $\Delta E^* = \sqrt{(\Delta L^*^2 + \Delta a^*^2 + \Delta b^*^2)}$. Esta fórmula foi criada pela Commision Internationale de l'Éclairage,

cuja abreviatura é CIE, vindo do nome original em francês, em 1976. A fórmula foi mudada duas vezes, em 1994 e 2000, de forma a refletir mais corretamente a realidade. Foi utilizada a fórmula de 1976 pois é a fórmula usado nos artigos referidos nesta investigação. (Jones, 1943; Goodacre, 2011) Temos de ter algum cuidado quando interpretamos os resultados de ΔE^* pois esta fórmula não fornece informação sobre a qualidade ou direção da mudança de cor. Por exemplo $-\Delta L^*$, negativo, significa que a amostra se tornou mais escura, enquanto um $+\Delta L^*$, positivo, significa que a amostra se tornou mais clara, porém estas duas situações dão o mesmo resultado de mudança no ΔE^* (Goodacre, 2011).

Os resultados obtidos pelo Spectroshade™ Micro foram recolhidos tanto na escala Vita® como no sistema CIE $L^*a^*b^*$, em todas as sessões de branqueamento, logo depois do final do branqueamento, 3 meses após o final e 6 meses após o final. Recapitulando, no Grupo A foi utilizado Poladay 6% que contém peróxido de hidrogénio a 6%, no Grupo B foi utilizado Opalescence® 10% que contém peróxido de carbamida a 10%, no Grupo C foi utilizado Polanight 16% que contém peróxido de carbamida a 16% e por último no Grupo D não foi utilizado nenhum agente de branqueamento, sendo este grupo de controlo. Todos os grupos de teste obtiveram resultados estatisticamente significativos.

Primeiro iremos discutir os resultados imediatamente após o fim do branqueamento dentário. Os resultados referentes à escala Vita® foram bastante similares nos 3 grupos de teste. O Grupo A foi o grupo onde existiu uma maior mudança na cor dos dentes, sendo seguido pelo Grupo B e pelo Grupo C. Tendo em conta que o processo de branqueamento só foi parado quando já não existiam alterações de cor na escala Vita® de uma semana para a outra, estes resultados fazem todo o sentido, visto que onde se iria encontrar uma maior diferença de resultados seria nas primeiras sessões. Aí a maior concentração de peróxido de hidrogénio seria um fator de aceleração do processo, mas após esse período inicial os outros géis, com concentrações menores de peróxido de hidrogénio, tiveram tempo para conseguir o mesmo resultado. Existem também outros fatores que contribuem para a eficácia do peróxido de carbamida, dado que ele penetra a dentina mais lentamente e a uma profundidade maior que o peróxido de hidrogénio, desta forma fica mais tempo nos túbulos e pode atuar contra mais cromogénios. O peróxido de carbamida também tem um pH mais alto tendo, portanto mais radicais livres disponíveis para branquear. Por outro lado, como o peróxido de hidrogénio penetra mais rapidamente parte do produto difunde-se para a fora do dente, não chegando a reagir. No Grupo D não existiu qualquer alteração

na cor, tal como seria de esperar (Carrasco, Froner, Corona & Pécora, 2003; Lim, Lum, Poh, Lee & Lim, 2004; Mittal *et al*, 2015)

No estudo de Lim *et al* (2004) em que foi utilizado a técnica de *walking bleach* com peróxido de hidrogénio e carbamida a 35%, sendo que foi mudado o branqueamento duas vezes a cada sete dias, verificou-se uma mudança na escala Vita® de dez tons. O presente estudo viu no Grupo A (PH 6%) uma diferença de 4,31, no Grupo B (PC 10%) uma diferença de 3,24 e no Grupo C (PC 16%) uma diferença de 3,26. As diferenças, como cinco aplicações de gel de branqueamento, não foram tão expressivas no presente estudo, mas isto pode ser explicado pelas amostras de Lim terem sido pigmentadas e estas não. Outro fator que pode ter influenciado este resultado foram os tons iniciais dos dois estudos, pois diferentes tons respondem de forma diferente ao branqueamento, uns branqueiam mais facilmente que outros (Abbott & Heah, 2009).

No estudo de Valera, Camargo, Carvalho, Oliveira, Camargo & Rodrigues (2009) em que foi utilizada a técnica de *walking bleach* com peróxido de carbamida a 16%, perborato de sódio e uma mistura de perborato de sódio e peróxido de carbamida, o branqueamento foi mudado duas vezes a cada sete dias. Concluiu-se que todos os agentes de branqueamento foram eficazes.

Iremos analisar cada parâmetro do sistema CIE L*a*b* individualmente. Começando pelo parâmetro L*, este é o parâmetro mais importante para o branqueamento dentário, também é o parâmetro mais utilizado para medir a eficácia do branqueamento, pois mede a luminosidade do dente, representando o valor deste, sendo de esperar que após o branqueamento o L* aumente (Kwon *e al*, 2013). Em todos os grupos de teste houve um aumento deste parâmetro, o Grupo A teve o maior aumento, seguido pelo B e pelo C. A diferença entre o Grupo A e B foi de 1,07 e entre o A e C foi de 1,02. Estes resultados eram previsíveis pois o Grupo A continha o agente branqueador com maior concentração. As diferenças entre os grupos não foram tão vincadas devido ao número de sessões efetuada (Mittal *et al*, 2015). O grupo de controlo obteve uma diminuição de -2,31, sendo que é um dente em envelhecimento natural sem branqueamento. Gómez *et al*, chegaram à conclusão que dentes envelhecidos sofriam uma diminuição do parâmetro L*, este estudo investigou a correlação entre a cor natural dos dentes e o envelhecimento dos mesmos, na população espanhola (Gómez, Gómez, Montero, Martínez & Celemin, 2015)

Nos resultados obtidos no estudo de Caneppele (2013), existiu um aumento no ΔL^* e uma diminuição do Δb^* tanto no grupo em que foi utilizado peróxido de carbamida a 10% e peróxido de hidrogénio a 35%, tendo os grupos de controlo registado um aumento no parâmetro b^* e a^* e uma diminuição no parâmetro L^* .

Os parâmetros a^* e b^* são menos importantes para o branqueamento, por não refletirem uma mudança tão visível pelo paciente. O parâmetro a^* representa o vermelho e o b^* o verde; após o branqueamento dentário estes dois parâmetros devem diminuir. Neste estudo, relativamente, ao parâmetro a^* ; todos os grupos de estudo obtiveram uma diminuição, com o Grupo B a ter a maior. O grupo de controlo mostrou um aumento, sendo que é um dente em envelhecimento natural. Esta conclusão está de acordo com os resultados obtidos por Gómez *et al* onde foi estudada a correlação entre a cor natural dos dentes e o envelhecimento dos mesmos na população espanhola. No parâmetro b^* o Grupo A obteve um aumento de 0,27, todos os outros grupos mostraram uma diminuição. Este facto pode ser explicado por este ser o único grupo com peróxido de hidrogénio. Tanto no parâmetro a^* como no b^* não existem diferenças estatisticamente significativas entre os valores médios iniciais e finais para todos os grupos de teste. Por esta razão estes resultados poderiam ser ignorados, pois o branqueamento não influenciou estes parâmetros (Gómez, Gómez, Montero, Martínez & Celemin, 2015).

Referente ao resultado do ΔE^* vemos que o grupo com o melhor resultado foi o A, sendo que os grupos B e C tiveram resultados muito similares. Estes resultados vêm concordar com os resultados do L^* .

Agora comparando os resultados iniciais, finais, após três e seis meses. Vemos que tanto os resultados da escala Vita® e do sistema CIE $L^*a^*b^*$ têm um comportamento similar. Existe uma diminuição marcada entre os resultados iniciais e finais e depois os resultados vão aumentando. A grande diferença é que os resultados do CIE $L^*a^*b^*$, especialmente o parâmetro L^* mostra uma subida até quase ao valor inicial, enquanto os resultados Vita® mostram uma diferença entre os resultados iniciais e dos seis meses. Mas comparando os resultados Vita® finais e dos seis meses verificamos que em todos os grupos existe uma diferença menor que um tom.

No estudo de Carvalho, Robazza & Lage-Marques (2002), foram testados, utilizando a técnica de branqueamento interno, dois grupos com peróxido de hidrogénio a 30% com perborato de sódio com e sem ativação da luz. Verificou-se uma diminuição do valor L^*

dos dois grupos teste e existiu um aumento para próximo dos valores iniciais anteriores ao branqueamento em ambos os grupos após trinta dias. Podemos, portanto, extrapolar que com a passagem do tempo continuaria a existir uma diminuição do L*.

Noutro estudo, a longo prazo, foi feito o *follow-up*, após dezasseis anos, a pacientes a quem tinha sido efetuado tratamento endodôntico e seguidamente branqueamento interno. Aqui a taxa de sucesso foi de 62,9%, o resultado satisfatório quantificado como sucesso foi decidido pelos médicos dentistas e consistia no dente ter a mesma cor que os adjacentes. Quando o sucesso do branqueamento foi avaliado pela satisfação dos pacientes, a taxa de sucesso sobe para 80%. Esta diferença de percentagens demonstra que os médicos dentistas são muito mais críticos do que os pacientes. (Amato, Scaravilli, Farella& Riccitiello, 2006)

Devido à falta de literatura científica que analise estes agentes de branqueamento com as concentrações utilizadas na técnica de branqueamento interno e que a atual legislação permite (VIII ANEXO), é necessária a realização de mais estudos, de forma a validar a e a aprofundar esta investigação.

VI. Conclusão

Dentro das limitações deste estudo pode-se tirar as seguintes conclusões:

- Os resultados após branqueamento comprovam a eficácia destes agentes de branqueamento, revelam também uma proximidade entre os resultados bastante grande, demonstrando, por isso, que com um maior número de sessões de branqueamento a concentração dos agentes perde a importância.
- Os resultados após três e seis meses do fim do branqueamento comprovam a eficácia destes agentes de branqueamento mostram a eficácia do branqueamento, mas também que existe uma recidiva.
- Os agentes que tiveram os melhores resultados imediatamente após o branqueamento tanto na escala Vita como no parâmetro L^* foram o peróxido de hidrogénio a 6% e peróxido de carbamida a 16%.
- O agente que obteve o melhor resultado na escala Vita®, tanto após os três e os seis meses, foi o peróxido de carbamida a 16%.
- No parâmetro L^* , a três e seis meses, o agente com melhores resultados foi peróxido de hidrogénio a 6%.
- Os valores do a^* e b^* não mostraram diferenças significativas no final do branqueamento nem a seis meses.
- Os resultados obtidos não comprovam nem determinam o tempo para voltarem à cor inicial ou se voltaram.
- A hipótese nula deve ser rejeitada, pois existiu uma alteração da cor tanto nas amostras submetidas ao peróxido de hidrogénio como nas submetidas ao peróxido de carbamida.
- A hipótese alternativa deve ser aceite, visto que o branqueamento dentário foi eficaz com os dois agentes de branqueamento e com as várias concentrações.

VII. Bibliografia

- Abbott, P., & Heah, S. Y. S. (2009). Internal bleaching of teeth: an analysis of 255 teeth. *Australian dental journal*, *54*(4), 326-333.
- Kose, C., Calixto, A. L., Bauer, J. R. O., Reis, A., & Loguercio, A. D. (2016). Comparison of the effects of in-office bleaching times on whitening and tooth sensitivity: a single blind, randomized clinical trial. *Operative dentistry*, *41*(2), 138-145.
- Afrashtehfar, K. I. (2013). Increased Predictability in Tooth Shade-Matching. *in practice*, *15*(25), 26.
- Alqahtani, M. Q. (2014). Tooth-bleaching procedures and their controversial effects: A literature review. *The Saudi dental journal*, *26*(2), 33-46.
- Alshiddi, I. F., & Richards, L. C. (2015). A comparison of conventional visual and spectrophotometric shade taking by trained and untrained dental students. *Australian dental journal*, *60*(2), 176-181.
- Amato, M., Scaravilli, M. S., Farella, M., & Riccitiello, F. (2006). Bleaching teeth treated endodontically: long-term evaluation of a case series. *Journal of endodontics*, *32*(4), 376-378.
- Analoui, M., Papkosta, E., Cochran, M., & Matis, B. (2004). Designing visually optimal shade guides. *The Journal of prosthetic dentistry*, *92*(4), 371-376.
- Anantharaj, A., Patil, P., Ramakrishna, S., & Jagadeesh, R. (2015). Walking bleach in primary teeth. *SRM Journal of Research in Dental Sciences*, *6*(3), 187.
- Anusavice, K. J., Shen, C., & Rawls, H. R. (2013). *Phillips' science of dental materials*. Elsevier Health Sciences.
- Arslan, H., Akcay, M., Yasa, B., Hatirli, H., & Saygili, G. (2015). Bleaching effect of activation of hydrogen peroxide using photon-initiated photoacoustic streaming technique. *Clinical oral investigations*, *19*(2), 253-259.
- Attin, T., Paque, F., Ajam, F., & Lennon, A. M. (2003). Review of the current status of tooth whitening with the walking bleach technique. *International endodontic journal*, *36*(5), 313-329.

- Auschill, T. M., Hellwig, E., Schmidale, S., Sculean, A., & Arweiler, N. B. (2005). Efficacy, side-effects and patients' acceptance of different bleaching techniques (OTC, in-office, at-home). *Oper Dent*, 30(2), 156-63.
- Basting, R. T., Amaral, F. L. B., França, F. M. G., & Flório, F. M. (2012). Clinical comparative study of the effectiveness of and tooth sensitivity to 10% and 20% carbamide peroxide home-use and 35% and 38% hydrogen peroxide in-office bleaching materials containing desensitizing agents. *Operative Dentistry*, 37(5), 464-473.
- Bernardon, J. K., Martins, M. V., Rauber, G. B., Junior, S. M., & Baratieri, L. N. (2016). Clinical evaluation of different desensitizing agents in home-bleaching gels. *The Journal of prosthetic dentistry*, 115(6), 692-696.
- Caneppele, T. M. (2013). *Effects of dental bleaching on the color, translucency and fluorescence properties of enamel and dentin* (Doctoral dissertation, São Paulo State University).
- Carey, C. M. (2014). Tooth whitening: what we now know. *Journal of Evidence Based Dental Practice*, 14, 70-76
- Carrasco, L. D., Fröner, I. C., Corona, S. A. M., & Pécora, J. D. (2003). Effect of internal bleaching agents on dentinal permeability of non-vital teeth: quantitative assessment. *Dental traumatology*, 19(2), 85-89.
- Carrillo, A., Trevino, M. V. A., & Haywood, V. B. (1998). Simultaneous bleaching of Vita® teeth and an open-chamber nonVita® tooth with 10% carbamide peroxide. *Quintessence international*, 29(10).
- Carvalho, E. M. O. F. D., Robazza, C. R. C., & Lage-Marques, J. L. (2002). Spectrophotometric and visual analysis of internal dental bleaching utilizing laser and heat as catalyzing sources. *Pesquisa Odontológica Brasileira*, 16(4), 337-342.
- Chan, L. C., Ho, D. Y. H., Ko, M. S. K., Liu, Y. M. Y., Mok, T. Y. O., Sou, S. K. H., ... & Yung, K. K. H. (2013). The pursuit of bright smile: tooth whitening among Hong Kong young adults. *Community Health Project*.
- Chang, J. Y., Chen, W. C., Huang, T. K., Wang, J. C., Fu, P. S., Chen, J. H., & Hung, C. C. (2015). Evaluation of the accuracy and limitations of three tooth-color measuring machines. *Journal of Dental Sciences*, 10(1), 16-20.

- Chen, H., Huang, J., Dong, X., Qian, J., He, J., Qu, X., & Lu, E. (2012). A systematic review of visual and instrumental measurements for tooth shade matching. *Quintessence International*, 43(8).
- Chng, H. K., Palamara, J. E., & Messer, H. H. (2002). Effect of hydrogen peroxide and sodium perborate on biomechanical properties of human dentin. *Journal of Endodontics*, 28(2), 62-67.
- Chu, S. J., Trushkowsky, R. D., & Paravina, R. D. (2010). Dental color matching instruments and systems. Review of clinical and research aspects. *Journal of dentistry*, 38, e2-e16.
- Corcodel, N., Helling, S., Rammelsberg, P., & Hassel, A. J. (2010). Metameric effect between natural teeth and the shade tabs of a shade guide. *European journal of oral sciences*, 118(3), 311-316
- Dahl, J. E., & Pallesen, U. (2003). Tooth bleaching—a critical review of the biological aspects. *Critical Reviews in Oral Biology & Medicine*, 14(4), 292-304.
- de Almeida, L. C. A. G., Soares, D. G., Gallinari, M. O., de Souza Costa, C. A., dos Santos, P. H., & Briso, A. L. F. (2015). Color alteration, hydrogen peroxide diffusion, and cytotoxicity caused by in-office bleaching protocols. *Clinical oral investigations*, 19(3), 673-680.
- De Oliveira, L. D., Carvalho, C. A. T., Hilgert, E., Bondioli, I. R., De Araújo, M. A. M., & Valera, M. C. (2003). Sealing evaluation of the cervical base in intracoronal bleaching. *Dental traumatology*, 19(6), 309-313.
- Deliperi, S., & Bardwell, D. N. (2005). Two-Year Clinical Evaluation of NonVita®1 Tooth Whitening and Resin Composite Restorations. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 17(6), 369-378.
- Dietschi, D. (2006). NonVita®1 bleaching: general considerations and report of two failure cases. *European Journal of Esthetic Dentistry*, 1(1).
- Dozic, A., Voit, N. F., Zwartser, R., Khashayar, G., & Aartman, I. (2010). Color coverage of a newly developed system for color determination and reproduction in dentistry. *Journal of dentistry*, 38, e50-e56.

Ferreira, D., & Monard, L. A. (1991). Measurement of spectral reflectance and colorimetric properties of Vita® shade guides. *The Journal of the Dental Association of South Africa= Die Tydskrif van die Tandheelkundige Vereniging van Suid-Afrika*, 46(2), 63-65.

Friedman, S. (1997). Internal bleaching: long-term outcomes and complications. *The Journal of the American Dental Association*, 128, 51S-55S.

Gerlach, R. W., & Zhou, X. (2001). Vital bleaching with whitening strips: summary of clinical research on effectiveness and tolerability. *J Contemp Dent Pract*, 2(3), 1-16.

Glockner, K., Hulla, H., Ebeleseder, K., & Stadtler, P. (1999). Five-year follow-up of internal bleaching. *Braz Dent J*, 10(2), 105-110.

Gómez Polo, C., Gómez Polo, M., Montero, J., Martínez Vazquez De Parga, J. A., & Celemin Viñuela, A. (2015). Correlation of natural tooth colour with aging in the Spanish population. *International dental journal*, 65(5), 227-234

Goodacre, C. J., & Sagel, P. A. (2011). Dental Esthetics in Practice: Part 3- Understanding Color & Shade Selection.

Hammad, I. A. (2003). Intrarater repeatability of shade selections with two shade guides. *The Journal of prosthetic dentistry*, 89(1), 50-53.

Hannig, C., Lindner, D., & Attin, T. (2007). Efficacy and tolerability of two home bleaching systems having different peroxide delivery. *Clinical Oral Investigations*, 11(4), 321-329.

Haywood, V. B. (1992). History, safety, and effectiveness of current bleaching techniques and applications of the nightguard Vita®1 bleaching technique. *Quintessence Int*, 23(7), 471-88.

Hegedüs, C., Bistey, T., Flora-Nagy, E., Keszthelyi, G., & Jenei, A. (1999). An atomic force microscopy study on the effect of bleaching agents on enamel surface. *Journal of dentistry*, 27(7), 509-515.

Horn, D. J., Bulan-Brady, J., & Hicks, M. L. (1998). Sphere spectrophotometer versus human evaluation of tooth shade. *Journal of endodontics*, 24(12), 786-790.

Hosoya, N., Cox, C. F., Arai, T., & Nakamura, J. (2000). The walking bleach procedure: an in vitro study to measure microleakage of five temporary sealing agents. *Journal of endodontics*, 26(12), 716-718.

Joiner, A. (2006). The bleaching of teeth: a review of the literature. *Journal of dentistry*, 34(7), 412-419.

Joiner, A., & Thakker, G. (2004). In vitro evaluation of a novel 6% hydrogen peroxide tooth whitening product. *Journal of dentistry*, 32, 19-25.

Jones, L. A. (1943). The historical background and evolution of the Colorimetry Report. *JOSA*, 33(10), 534-543.

Kihn, P. W., Barnes, D. M., Romberg, E., & Peterson, K. (2000). A clinical evaluation of 10 percent vs. 15 percent carbamide peroxide tooth-whitening agents. *The Journal of the American Dental Association*, 131(10), 1478-1484.

Kim-Pusateri, S., Brewer, J. D., Davis, E. L., & Wee, A. G. (2009). Reliability and accuracy of four dental shade-matching devices. *The Journal of prosthetic dentistry*, 101(3), 193-199.

Kirchhoff, A. L., Raldi, D. P., Salles, A. C., Cunha, R. S., & Mello, I. (2015). Tooth discolouration and internal bleaching after the use of triple antibiotic paste. *International endodontic journal*, 48(12), 1181-1187.

Kose, C., Calixto, A. L., Bauer, J. R. O., Reis, A., & Loguercio, A. D. (2016). Comparison of the effects of in-office bleaching times on whitening and tooth sensitivity: a single blind, randomized clinical trial. *Operative dentistry*, 41(2), 138-145.

Kwon, S. R., Wertz, P. W., Dawson, D. V., Cobb, D. S., & Denehy, G. (2013). The relationship of hydrogen peroxide exposure protocol to bleaching efficacy. *Operative dentistry*, 38(2), 177-185.

Li, Y., & Greenwall, L. (2013). Safety issues of tooth whitening using peroxide-based materials. *British dental journal*, 215(1), 29-34.

Lim, M. Y., Lum, S. O. Y., Poh, R. S. C., Lee, G. P., & Lim, K. C. (2004). An in vitro comparison of the bleaching efficacy of 35% carbamide peroxide with established intracoronal bleaching agents. *International Endodontic Journal*, 37(7), 483-488.

Loxley, E. C., Liewehr, F. R., Buxton, T. B., & McPherson, J. C. (2003). The effect of various intracanal oxidizing agents on the push-out strength of various perforation repair materials. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 95(4), 490-494.

Majeed, A., Farooq, I., Grobler, S. R., & Rossouw, R. J. (2015). Tooth-Bleaching: A Review of the Efficacy and Adverse Effects of Various Tooth Whitening Products. *Journal of the College of Physicians and Surgeons Pakistan*, 25(12), 891-896.

Martín, J., Vildósola, P., Bersezio, C., Herrera, A., Bortolatto, J., Saad, J. R. C., ... & Fernández, E. (2015). Effectiveness of 6% hydrogen peroxide concentration for tooth bleaching—A double-blind, randomized clinical trial. *Journal of dentistry*, 43(8), 965-972.

Matis, B. A., Mousa, H. N., Cochran, M. A., & Eckert, G. J. (2000). Clinical evaluation of bleaching agents of different concentrations. *Quintessence International*, 31(5).

Mena-Serrano, A. P., Garcia, E., Luque-Martinez, I., Grande, R. H. M., Loguercio, A. D., & Reis, A. (2016). A Single-Blind Randomized Trial About the Effect of Hydrogen Peroxide Concentration on Light-Activated Bleaching. *Operative Dentistry*.

Mittal, R., Sood, A. G., Singla, M. G., & Dhawan, D. (2015). A comparative evaluation of efficacy of commercially available bleaching agents in non-Vita® teeth: An in vitro study. *Saudi Endodontic Journal*, 5(1), 33.

Moodley, D. S., Patel, N., Moodley, T., & Ranchod, H. (2015). Comparison of colour differences in visual versus spectrophotometric shade matching. *South African Dental Journal*, 70(9), 402-407.

Morgan, S., Jum'ah, A. A., & Brunton, P. (2015). Assessment of efficacy and post-bleaching sensitivity of home bleaching using 10% carbamide peroxide in extended and non-extended bleaching trays. *British dental journal*, 218(10), 579-582.

Munsell AH. A color notation, ed. 11. Baltimore 1961, Munsell Color Co.

Nam, S. H., Hong, J. W., & Kim, G. C. (2015). Effective and long-lasting tooth bleaching by non-thermal atmospheric pressure plasma: A 6-month evaluation.

In *Control, Automation and Systems (ICCAS), 2015 15th International Conference on* (pp. 1535-1539). IEEE.

Navarra, C. O., Reda, B., Diolosa, M., Casula, I., Di Lenarda, R., Breschi, L., & Cadenaro, M. (2014). The effects of two 10% carbamide peroxide nightguard bleaching agents, with and without desensitizer, on enamel and sensitivity: an in vivo study. *International journal of dental hygiene, 12*(2), 115-120.

New Generation In-Office Vital Tooth Bleaching, Part 1. CRA Newsletter. Clinicians' Guide to Dental Products & Techniques. Volume 26, Issue 11. November 2002.
New Generation In-Office Vital Tooth Bleaching, Part 2. CRA Newsletter. Clinicians' Guide to Dental Products & Techniques. Volume 27, Issue 3. March 2003.

Nutting, E. C., & Poe, G. S. (1963). A new combination of bleaching teeth. *JS Calif Dent Assoc.* 31 (9): 289–291. *Freccia WF, Peters DD (1982) A technique for staining extracted teeth: a research and teaching aid for bleaching. J Endod, 8*(2), 67-69.

O'Brien, W. J., Boenke, K. M., & Groh, C. L. (1991). Coverage errors of two shade guides. *International Journal of Prosthodontics, 4*(1).

Odioso, L. L., Gibb, R. D., & Gerlach, R. W. (1999). Impact of demographic, behavioral, and dental care utilization parameters on tooth color and personal satisfaction. *Compendium of continuing education in dentistry. (Jamesburg, NJ: 1995). Supplement, (29), S35-41.*

Oltu, Ü., & Gürgan, S. (2000). Effects of three concentrations of carbamide peroxide on the structure of enamel. *Journal of Oral Rehabilitation, 27*(4), 332-340.

Perdigão, J., Baratieri, L. N., & Arcari, G. M. (2004). Contemporary trends and techniques in tooth whitening: a review. *Practical Procedures and Aesthetic Dentistry, 16*(3), 185-210.

Physical and chemical properties of solids. *Phillips' Science of Dental Materials, 12^o Edição, 34-47*, Missouri, USA: Elisvère Saunders

Plotino, G., Buono, L., Grande, N. M., Pameijer, C. H., & Somma, F. (2008). NonVital tooth bleaching: a review of the literature and clinical procedures. *Journal of endodontics, 34*(4), 394-407.

- Putter, H., & Jordan, R. E. (1989). The “walking” bleach technique. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 1(6), 191-193.
- Ramesh, A. S., Sharma, A., Rijesh, K., Prakash, R., Devi, L., & Raja, E. (2015). Assessment of perceptibility and acceptability of color variations between matched teeth among trainee dentist and lay person. *Journal of pharmacy & bioallied sciences*, 7(Suppl 2), S632.
- Rodrigues, J. A., Oliveira, G. P. F., & Amaral, C. M. (2007). Effect of thickener agents on dental enamel microhardness submitted to at-home bleaching. *Brazilian oral research*, 21(2), 170-175.
- Sa, Y., Sun, L., Wang, Z., Ma, X., Liang, S., Xing, W., ... & Wang, Y. (2013). Effects of two in-office bleaching agents with different pH on the structure of human enamel: an in situ and in vitro study. *Operative dentistry*, 38(1), 100-110.
- Sarafianou, A., Kamposiora, P., Papavasiliou, G., & Goula, H. (2012). Matching repeatability and interdevice agreement of 2 intraoral spectrophotometers. *The Journal of prosthetic dentistry*, 107(3), 178-185.
- Soares, D. G., Basso, F. G., Hebling, J., & de Souza Costa, C. A. (2014). Concentrations of and application protocols for hydrogen peroxide bleaching gels: effects on pulp cell viability and whitening efficacy. *Journal of dentistry*, 42(2), 185-198.
- Spasser, H. F. (1961). A simple bleaching technique using sodium perborate. *NY State Dent J*, 27(8-9), 332-334.
- Suliman, M., Addy, M., MacDonald, E., & Rees, J. S. (2004). The effect of hydrogen peroxide concentration on the outcome of tooth whitening: an in vitro study. *Journal of dentistry*, 32(4), 295-299.
- Summitt J.B., Robbins, J.W, e Schwartz, R. S. (2013). Natural Tooth Bleaching. *Fundamentals of Operative Dentistry- a contemporary approach*, 4ª edição, 414-447, Illinois, USA: Quintessence Publishing
- Takatsui, F., Andrade, M. F. D., Neisser, M. P., Barros, L. A. B., & Loffredo, L. D. C. M. (2012). CIE L* a* b*: comparison of digital images obtained photographically by manual and automatic modes. *Brazilian oral research*, 26(6), 578-583.

The Council of the European Union, (2011). COUNCIL DIRECTIVE 2011/84/EU of 20 September 2011, Official Journal of the European Union, L 283/36

Truman, J. (1864). Bleaching of non-Vital discoloured anterior teeth. *Dent Times*, 1, 69-72.

Valera, M. C., Camargo, C. H. R., Carvalho, C. A. T., Oliveira, L. D. D., Camargo, S. E. A., & Rodrigues, C. M. (2009). Effectiveness of carbamide peroxide and sodium perborate in non-vital discolored teeth. *Journal of Applied Oral Science*, 17(3), 254-261.

Valera, M. C., Camargo, C. H. R., Carvalho, C. A. T., Oliveira, L. D. D., Camargo, S. E. A., & Rodrigues, C. M. (2009). Effectiveness of carbamide peroxide and sodium perborate in non-Vital discolored teeth. *Journal of Applied Oral Science*, 17(3), 254-261.

Watts, A., & Addy, M. (2001). Tooth discolouration and staining: Tooth discolouration and staining: a review of the literature. *British dental journal*, 190(6), 309-316.

Wiegand, A., Drebenstedt, S., Roos, M., Magalhães, A. C., & Attin, T. (2008). 12-Month color stability of enamel, dentine, and enamel–dentine samples after bleaching. *Clinical oral investigations*, 12(4), 303-310.

Zantner, C., Derdilopoulou, F., Martus, P., & Kielbassa, A. M. (2006). Randomized clinical trial on the efficacy of a new bleaching lacquer for self-application. *Operative dentistry*, 31(3), 308-316.

Zimmerli, B., Jeger, F., & Lussi, A. (2010). Bleaching of nonVital teeth. *Schweiz Monatsschr Zahnmed*, 120(4), 306-313.

VIII. ANEXOS



Ex.ma Senhora
**Maria Matilde da Rosa Tomaz Pinto da
Silva**

Monte de Caparica, 21 de janeiro de 2016.

Ex.ma Senhora

Venho comunicar-lhe que o Pedido de Parecer que submeteu à apreciação da Comissão de Ética da Egas Moniz, com o tema denominado "Avaliação da eficácia de diferentes concentrações de peróxido de carbamida e hidrogénio no branqueamento interno – estudo in vitro", foi aprovado por unanimidade.

Com os melhores cumprimentos,

A Presidente da Comissão de Ética da Egas Moniz

Prof.ª Doutora Maria Fernanda de Mesquita

Despacho n.º 1136/2014, de 13 de janeiro

(DR, 2.ª série, n.º 16, de 23 de janeiro de 2014)

Cria e determina a composição da Comissão Nacional de Medicamentos e Produtos de Saúde do âmbito da Medicina Dentária (CNMPSMD)

O atual enquadramento legislativo e regulamentar, europeu e nacional, decorrente nomeadamente da entrada em vigor do Regulamento (CE) n.º 1223/2009, de 30 de novembro, relativo aos produtos cosméticos, com as alterações introduzidas pelo Regulamento (EU) n.º 344/2013 da Comissão, de 4 de abril, prevê que a colocação e disponibilização no mercado de produtos destinados ao branqueamento dentário estão sujeitas a restrições, designadamente no que diz respeito à concentração em peróxido de hidrogénio (presente ou libertado) permitida nestes produtos (entre 0,1 % e 6%), a quem podem ser vendidos esses produtos (somente a médicos dentistas, para utilização profissional) e em que condições podem ser utilizadas (não podem ser utilizados em pessoas com idade inferior a 18 anos).

Por outro lado, poderão ser encontrados disponíveis, no mercado europeu, e também no mercado nacional, produtos qualificados como dispositivos médicos, e ostentando a respetiva marcação CE, com concentrações de peróxido de hidrogénio acima de 6%. No entanto, apenas nos casos em que estes produtos, têm efetivamente uma finalidade médica prevista pelo seu fabricante, devidamente suportados por dados clínicos, poderão ser qualificados como dispositivos médicos, e terão de cumprir todos os requisitos legais aplicáveis.

A obtenção do conhecimento dos profissionais de saúde quanto a estas matérias, pela sua perícia clínica é fundamental para a adequada supervisão de mercado por parte do INFARMED-Autoridade Nacional do Medicamento e Produtos de Saúde, (INFARMED, I.P.), nomeadamente através da identificação de produtos não conformes e da notificação de efeitos adversos decorrentes da utilização destes produtos.

Além disso, é importante o contributo dos mesmos profissionais junto do INFARMED,I.P., designadamente no contexto dos produtos que utilizam ou prescrevem, para o acompanhamento da aplicação em Portugal do Regulamento (CE) n.º 1223/2009, relativo aos produtos cosméticos, e do Decreto-Lei n.º 145/2009, de 17 de junho, que transpõe a Diretiva n.º 93/42/CEE, do Conselho, relativa aos dispositivos médicos, e as diversas diretivas que a alteraram.

Ainda a nível europeu, na área dos dispositivos médicos, foi recentemente iniciada uma ação coordenada europeia, no âmbito da grupo Compliance and Enforcement I/G (COEN), relativamente a produtos de enchimento dentário ou ósseo, em particular quanto ao desempenho e à segurança destes produtos.

Considerando o universo de dispositivos médicos utilizados na área da medicina dentária, os profissionais de saúde desta área exercem um papel determinante na supervisão do mercado, sublinhando-se a sua componente ativa no Sistema Nacional de Vigilância de dispositivos médicos.

A rápida evolução das novas tecnologias nesta área, a sua especificidade e insuficiência de peritos do INFARMED, I.P. neste âmbito, exigem que se recorra ao contributo de peritos externos que possam colaborar com a mesma Autoridade.

Adicionalmente, importa também abordar questões que possam surgir no âmbito da utilização de medicamentos, na área da medicina dentária.

Existe, por último, a necessidade de promover e reforçar a proximidade com os profissionais de saúde da área da medicina dentária e da sua Ordem, pelo seu importante papel e contribuição na promoção da saúde pública. Neste sentido, foi estabelecido um protocolo de colaboração entre o INFARMED, I.P. e a Ordem dos Médicos Dentistas, em 9 de novembro de 2012.

Impõe-se, agora, criar uma Comissão que possa reunir peritos em matérias relacionadas com cosméticos, dispositivos médicos e medicamentos, no âmbito da medicina dentária, dada a especificidade desta área, enquanto apoio às atividades de regulação e supervisão da competência do INFARMED, I.P.

Assim, e nos termos do n.º 7 do artigo 8.º do Decreto-Lei n.º 46/2012, de 24 de fevereiro, determino o seguinte:

1 - É criada a Comissão Nacional de Medicamentos e Produtos de Saúde do âmbito da Medicina Dentária (CNMPSMD), tendo como objetivo apoiar o Conselho Diretivo e os serviços relevantes do INFARMED, I.P., nas decisões a proferir em matérias relacionadas com medicamentos, cosméticos e dispositivos médicos no âmbito da medicina dentária.

2 - A CNMPSMD tem a seguinte composição, para um mandato de dois anos:

- a) Dr. António Faria, perito do INFARMED, I.P., que presidirá;
- b) Dra. Maria João Portela, da Direção de Comprovação da Qualidade do INFARMED,I.P.;



CED ANNUAL REPORT ON UNDESIRABLE EFFECTS OF TOOTH WHITENING PRODUCTS

**First report:
Period from 31 October 2012 to 31 October 2013**

The content of this report represents the views of the CED and is its sole responsibility; it can in no way be taken to reflect the views of the European Commission or any other body of the EU.

Please note that the Annexes to this report reflect the legal state of play of when the survey was launched making reference to entry 12 of Part 1 of Annex III of the Cosmetic Products Directive (76/768/EEC) as amended by the Council Directive 2011/84/EU. This Directive has been repealed by Regulation (EC) No 1223/2009 of 30 November on cosmetic products and entry 12 of Annex III has currently been amended by Regulation 1197/2013 of 25 November.



as condições para a transição para o Sistema de Normalização Contabilística, nos termos a definir por despacho dos membros do Governo responsáveis pelas áreas das finanças e da saúde.

Artigo 25.º

Documentos de prestação de contas

Os instrumentos de prestação de contas do hospital E. P. E., a elaborar anualmente com referência a 31 de dezembro de cada ano, são, designadamente, os seguintes:

- a) Relatório do conselho de administração e proposta de aplicação dos resultados;
- b) Relatório sobre a execução anual do plano plurianual de investimentos;
- c) Balanço e demonstração de resultados;
- d) Anexo ao balanço e demonstração de resultados;
- e) Demonstração de fluxos de caixa;
- f) Relação dos empréstimos contraídos a médio e longo prazos;
- g) Certificação legal de contas;
- h) Relatório e parecer do fiscal único.

Decreto-Lei n.º 245/2012

de 9 de novembro

O constante progresso técnico e científico e a necessidade de assegurar um elevado nível de proteção dos consumidores impõem a aplicação rigorosa das mais estritas condições de segurança quanto às substâncias e outros elementos que compõem os produtos cosméticos. A utilização de peróxido de hidrogénio já se encontra presentemente sujeita às restrições e condições previstas na primeira parte do anexo III do Decreto-Lei n.º 189/2008, de 24 de setembro.

O Comité Científico da Segurança dos Consumidores (CCSC), que integra a estrutura consultiva de comités científicos e de peritos no domínio da segurança dos consumidores, da saúde pública e do ambiente da União Europeia, confirmou ser segura uma concentração máxima de 0,1 % de peróxido de hidrogénio nos produtos orais ou libertada de outros compostos ou misturas presentes nesses produtos.

Assim, deverá ser possível continuar a utilizar peróxido de hidrogénio nessa concentração em produtos orais, incluindo nos produtos para branquear os dentes.

Contudo, o CCSC considera que a utilização de produtos para branquear os dentes que contêm mais de 0,1 % e até 6 % de peróxido de hidrogénio presentes no produto ou libertados de outros compostos ou misturas presentes nesses produtos pode ser segura se forem respeitadas as seguintes condições: a realização de um exame clínico adequado para assegurar a ausência de fatores de risco ou outras patologias orais preocupantes e a limitação da exposição a estes produtos, de forma a garantir que os produtos em causa apenas são utilizados da forma pretendida, tanto em termos de frequência como de duração da aplicação.

As referidas condições deverão ser satisfeitas, com o fim de evitar uma utilização indevida razoavelmente previsível.

Por outro lado, os produtos para branquear os dentes nas referidas condições não devem estar diretamente acessíveis ao consumidor. Para cada ciclo de utilização desses produtos, a primeira utilização deverá ser limitada aos médicos dentistas, na aceção da Diretiva n.º 2005/36/CE, do Parlamento e do Conselho, de 7 de setembro, relativa ao reconhecimento das qualificações profissionais, transposta para a ordem jurídica interna pela Lei n.º 9/2009, de 4 de

março, ou sob a sua supervisão direta, se for assegurado um nível de segurança equivalente. Os médicos dentistas deverão, então, permitir o acesso a esses produtos para o resto do ciclo de utilização.

A rotulagem dos produtos para branquear os dentes, com concentração de peróxido de hidrogénio superior a 0,1 %, deve indicar claramente a concentração exata da percentagem de peróxido de hidrogénio presente ou libertada de outros compostos ou misturas, de forma a assegurar uma utilização correta destes produtos.

Neste sentido, foi adotada a Diretiva n.º 2011/84/UE, do Conselho, de 20 de setembro, que altera a Diretiva n.º 76/768/CEE, do Conselho, de 27 de julho, relativa a produtos cosméticos, a fim de adaptar o seu anexo III ao progresso técnico.

Impõe-se, agora, transpor a referida diretiva para o ordenamento jurídico nacional, dando cumprimento às obrigações internacionais do Estado Português.

Assim:

Nos termos da alínea a) do n.º 1 do artigo 198.º da Constituição, o Governo decreta o seguinte:

Artigo 1.º

Objeto

O presente decreto-lei procede à quarta alteração ao Decreto-Lei n.º 189/2008, de 24 de setembro, alterado pelos Decretos-Leis n.ºs 115/2009, de 18 de maio, 113/2010, de 21 de outubro, e 63/2012, de 15 de março, que estabelece o regime jurídico dos produtos cosméticos e de higiene corporal, transpondo para a ordem jurídica nacional a Diretiva n.º 2011/84/UE, do Conselho, de 20 de setembro, que altera a Diretiva n.º 76/768/CEE, do Conselho, de 27 de julho, relativa a produtos cosméticos, a fim de adaptar o seu anexo III aos progressos técnicos.

Artigo 2.º

Alteração ao anexo III do Decreto-Lei n.º 189/2008, de 24 de setembro

O número de ordem 12 da primeira parte do anexo III do Decreto-Lei n.º 189/2008, de 24 de setembro, alterado pelos Decretos-Leis n.ºs 115/2009, de 18 de maio, 113/2010, de 21 de outubro, e 63/2012, de 15 de março, passa a ter a redação do anexo ao presente decreto-lei, do qual faz parte integrante.

Artigo 3.º

Entrada em vigor

O presente decreto-lei entra em vigor no dia seguinte ao da sua publicação.

Visto e aprovado em Conselho de Ministros de 18 de outubro de 2012. — *Pedro Passos Coelho* — *Vitor Louçã Rabaça Gaspar* — *Paulo Sacadura Cabral Portas* — *Paulo José de Ribeiro Moita de Macedo*.

Promulgado em 5 de novembro de 2012.

Publique-se.

O Presidente da República, ANÍBAL CAVACO SILVA.

Referendado em 6 de novembro de 2012.

O Primeiro-Ministro, *Pedro Passos Coelho*.