

FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA
MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA



**BRANQUEAMENTO EXTERNO NO
CONSULTÓRIO *VERSUS*
BRANQUEAMENTO EXTERNO EM
AMBULATÓRIO**

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

NUNO RAFAEL SÊCO DA SILVA BRITO

JULHO DE 2010

FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA
MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA



BRANQUEAMENTO EXTERNO NO CONSULTÓRIO *VERSUS* BRANQUEAMENTO EXTERNO EM AMBULATÓRIO

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Monografia realizada com vista à obtenção
do grau de mestre no âmbito do ciclo
de estudos do Mestrado Integrado
em Medicina Dentária
área científica de Dentisteria Operatória

Orientador: Professora Doutora Eunice Virgínia Valdez Faria Bidarra Palmeirão
Carrilho
Co-orientador: Professor Doutor Manuel Marques Ferreira

JULHO DE 2010

DEDICATÓRIA

AOS MEUS PAIS CARLOS E FERNANDA BRITO

Não me lembro das noites que passaram acordados para me fazerem dormir. Recordo-me vagamente das noites que perderam à espera do meu regresso a casa durante a minha adolescência. Lembro-me, perfeitamente, da felicidade e do orgulho que sentiram quando entrei na Universidade.

Não me refiro a cumprir etapas ou momentos do papel de pais, mas sim do percurso incansável do tempo, da vida, da minha vida, onde a vossa presença, fundamental para a construção do meu EU, ultrapassa a presença física.

Agora, não vos vejo apenas ao meu lado. Eu encontro-vos no meu sorriso, nas minhas palavras, acções, escolhas e decisões. É difícil caminhar sozinho. Porém, aprendi convosco, meus maiores mestres, que os caminhos podem ser muitos, mas é a minha presença que define a chegada á meta.

Porém, por mais longe que eu vá, saberei sempre o caminho de regresso a casa. Afinal, o lugar mais seguro do mundo ainda é, e sempre será, o vosso colo.

Mãe, sem o teu apoio incondicional em todas as etapas da minha vida, esta conquista não seria possível. Por não medires esforços em viabilizar os meus sonhos, dando exemplos de trabalho, garra, honestidade e união, o meu muito obrigado por tudo que fizeste e ainda fazes por mim.

A vocês, meus pais, pessoas que mais admiro, o meu eterno amor!

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora, **Prof^a. Dra. Eunice Carrilho**, pelo desprendimento e simplicidade ao compartilhar todo o seu conhecimento e sabedoria, pela constante disponibilidade para as minhas solicitações, e pela orientação e auxílio em todas as fases deste trabalho, preconizando de forma inequívoca os resultados obtidos.

A integridade e honrada postura profissional, fazem de si, aquilo que um dia ambiciono ser. Estou muito grato, também, pelo companheirismo, amizade e pela confiança em mim depositada. Muito obrigado.

Ao **Prof. Dr. Manuel Marques Ferreira**, pela atenção, paciência e incentivo nesta etapa profissional. Agradeço o auxílio e orientação no caminho a seguir, e a atenção e amizade demonstradas durante todo o período de realização deste trabalho. Obrigado por me mostrar, através do seu trajecto profissional e académico, que é possível crescer e ambicionar um futuro melhor.

Aos meus **Professores de Faculdade**, sou eternamente grato, por me terem transmitido conhecimentos e valores, que guardo para a vida.

RESUMO

A terapêutica de branqueamento dentário evoluiu muito, sendo que as novas técnicas trouxeram maior conforto e satisfação aos doentes. Desta forma, o objectivo deste trabalho consiste em abordar os agentes branqueadores, técnicas, vantagens e desvantagens e efeitos destes agentes na cavidade oral. Os principais agentes utilizados no branqueamento de dentes vitais são o peróxido de hidrogénio e o peróxido de carbamida, os quais promovem o branqueamento através da oxidação de compostos orgânicos. A aplicação desses agentes pode ser efectuada em consultório ou em ambulatório. Durante o tratamento, podem surgir alguns efeitos adversos como sensibilidade dentária, aumento da rugosidade dentária e algumas alterações sobre os materiais restauradores. Entretanto, tais efeitos adversos podem ser eliminados ou controlados quando a técnica é executada sob a orientação de um médico dentista. Quando a técnica de branqueamento é bem indicada e correctamente aplicada, conduz a resultados altamente satisfatórios.

Palavras-chave: branqueamento dentário externo, peróxido de hidrogénio, peróxido de carbamida.

ABSTRACT

Tooth bleaching technique has presented a significant evolution, promoting higher satisfaction and comfort to the patients. Therefore, the aim of this study was to present the bleaching agents and the techniques, discussing advantages and disadvantages of each one, and the effect of these agents in the oral environment. The main agents used in the bleaching technique are the hydrogen peroxide and the carbamide peroxide, promoting the bleaching effect through oxidation of organic compounds. The application of these agents can be made at a doctor office or at home. During treatment, it may occur some adverse effects, such as tooth sensibility, increasing of dental porosity, and some interactions with the restorative material. However, these adverse effects can be eliminated or controlled when the treatment is executed under professional orientation. When the bleaching technique is well indicated and correctly conducted, it is associated with significantly positive results.

Key words: external dental bleaching, hydrogen peroxide, carbamide peroxide.

SUMÁRIO

	Pág.
DEDICATÓRIA	
AGRADECIMENTOS	
RESUMO	
ABSTRACT	
A – <u>JUSTIFICAÇÃO DO TEMA E INTRODUÇÃO</u>	1
B – <u>DESENVOLVIMENTO</u>	3
Capítulo 1 - <u>Etiopatogenia das colorações dentárias</u>	3
Capítulo 2 - <u>Diagnóstico, prognóstico e plano de tratamento</u>	9
Capítulo 3 - <u>Branqueamento dentário</u>	11
1 - Cronologia da aplicação clínica e sua evolução	11
2 - Agentes branqueadores / Composição dos produtos	13
2.1 - Peróxido de hidrogénio	13
2.2 - Peróxido de carbamida	14
3 - Mecanismos de acção dos agentes branqueadores	16
4 - Factores que influenciam o processo de branqueamento	18
4.1 - Natureza e concentração do agente branqueador	18
4.2 - Tempo de contacto e coeficiente de difusão	19
4.3 - Calor e luz	20
4.4 - pH	20
5 - Técnicas utilizadas, prognóstico e eficácia das terapêuticas	22
5.1 - Branqueamento externo no consultório	22
5.2 - Branqueamento externo em ambulatório	25
5.3 - Associação entre técnicas	28
5.4 - Indicações e contra-indicações	28
6 - Complicações e efeitos secundários	30
Capitulo 4 - <u>Discussão</u>	35
C – <u>CONCLUSÃO</u>	39
D – <u>BIBLIOGRAFIA</u>	40

A – JUSTIFICAÇÃO DO TEMA E INTRODUÇÃO

Esta monografia, apresentada sob a forma de trabalho de revisão, insere-se no âmbito do ciclo de estudos do Mestrado Integrado em Medicina Dentária, com vista à obtenção do Grau de Mestre.

O tema escolhido deveu-se ao facto de esta terapêutica despertar elevado interesse ao aluno, tendo sido desenvolvido com o objectivo geral de explorar a terapêutica de branqueamento externo.

A capacidade de sorrir, inerente ao homem, é única e especial deste. O sorriso tem a função de comunicação e, por isso, a capacidade de interagir. Pode ser um sinal de alegria ou uma poderosa arma de sedução, mas antes de tudo, é a melhor demonstração de uma atitude favorável e positiva perante a vida. Todavia, muitas pessoas sentem-se inibidas em emitir esse tipo de expressão facial, por terem os seus dentes fora dos padrões estéticos, comprometendo, inclusivamente, o seu convívio na sociedade ⁽¹⁾.

A obtenção de um belo sorriso é o desejo da maioria das pessoas. Para muitos doentes, além da saúde oral, a estética é uma prioridade no tratamento dentário. Um dos principais desequilíbrios estéticos do sorriso é a alteração da cor dentária, sendo considerado que dentes “brancos” são sinais de bem-estar físico, auto-cuidado, sucesso e estética ^(1,2).

A aparência é, na cultura moderna ocidental, de suma importância e exige um novo padrão de beleza do sorriso. O actual traduz-se em dentes “brancos”, bem contornados e correctamente alinhados ^(1,2).

Dessa forma, as pessoas procuram dentes “brancos” por diversas razões e essas podem ser: sociais, profissionais, religiosas e psicológicas. Assim, quando nos deparamos com um doente com queixas estéticas, deve considerar-se todos esses factores e, o médico dentista deve ouvir os seus desejos e preocupações e disponibilizar as opções de tratamento sem criar grandes expectativas, pois, o doente tem a esperança de que o médico dentista recupere o seu direito ao sorriso e tudo o que este significa ⁽³⁾.

Pode pensar-se que a terapêutica de branqueamento dentário é somente um tratamento estético, sem nenhum benefício para a saúde (partindo do princípio de que não trata uma doença), já que a cor ligeiramente amarelada dos dentes é fisiologicamente natural. Numa visão mais ampla do conceito de saúde, sugerido pela OMS ⁽⁴⁾, definido por: “um estado de completo bem-estar físico, mental e social e não meramente a ausência de doença ou enfermidade”; pode concluir-se que as terapêuticas de branqueamento dentário melhoram significativamente a auto-estima das pessoas, aumentam o bem-estar social, bem como, complementam outros procedimentos estéticos ⁽⁵⁾.

O branqueamento dentário consiste numa das opções de tratamento estético que pode ser utilizado, isoladamente, ou em conjunto com outros procedimentos desta

natureza. O branqueamento, nas suas diversas formas ou técnicas, é a modalidade de tratamento mais conservadora, por manter intactas as estruturas dentárias, mudando significativamente a aparência dos dentes sob o ponto de vista cromático ^(2,3,6,7).

Estas alterações cromáticas podem resultar de factores extrínsecos ou intrínsecos e as técnicas de branqueamento dentário de dentes vitais podem classificar-se em: branqueamento em ambulatório, efectuado pelo doente com supervisão do médico dentista; branqueamento no consultório, quando se pretende uma resposta mais rápida ao procedimento; e branqueamento com as duas técnicas, indicado em casos mais resistentes ao branqueamento ou quando se pretende encurtar o tempo de tratamento ^(6,8,9,10,11).

As técnicas de branqueamento dentário permitem-nos obter bons resultados estéticos e conservar a estrutura dentária, porém também possuem limitações e riscos. Portanto, é importante que o médico dentista conheça os diferentes tipos de alterações da cor, bem como seus efeitos etiológicos, para ter condições de escolher correctamente o agente e a técnica para o tratamento ⁽¹¹⁾.

Dessa forma, este trabalho foi desenvolvido em quatro capítulos, considerados pelo aluno essenciais para o conhecimento teórico da terapêutica de branqueamento e a sua adequação à prática clínica. Considerou essencial o conhecimento da etiopatogenia das colorações dentárias para assim ser realizado um correcto diagnóstico, estabelecer-se o prognóstico e elaborar o plano de tratamento. Abordou o branqueamento dentário, esclarecendo a sua cronologia e evolução, descreveu os agentes branqueadores, seus mecanismos de acção e os factores que influenciam o processo de branqueamento. Desenvolveu as técnicas utilizadas na terapêutica de branqueamento externo, fazendo referência aos procedimentos clínicos, indicações e contra-indicações, e, complicações e efeitos secundários.

Tratando-se de um trabalho de revisão bibliográfica, este foi realizado através de pesquisa e recolha de artigos científicos realizados entre 1989 e 2009 e capítulos de livros. Os motores de busca e locais de pesquisa foram: a *b-on* e a *pubmed*, tendo como palavras-chave: external dental bleaching, hydrogen peroxide e carbamide peroxide; e livros e revistas científicas disponíveis na biblioteca do Departamento de Medicina Dentária da Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra.

B - DESENVOLVIMENTO

Capítulo 1 - Etiopatogenia das colorações dentárias

O conhecimento da etiologia das colorações permite estabelecer um melhor plano de tratamento, elegendo a técnica de branqueamento mais adequada. Assim, a diferenciação da causa da coloração tem um interesse mais do que académico ⁽¹²⁾.

Alterações na cor da estrutura dentária podem ocorrer devido a factores extrínsecos ou intrínsecos. As manchas extrínsecas geralmente são adquiridas do meio e estão associadas a substâncias corantes como o café, o chá e o tabaco, a acumulação de placa bacteriana e o uso de alguns tipos de medicamentos. Essas manchas são superficiais e de fácil remoção. Já as colorações intrínsecas podem ser congénitas ou adquiridas devido a traumatismos dentários, necrose pulpar, fluorose e terapêuticas com tetraciclina ^(6,8,9).

Frequentemente, é adoptada a seguinte classificação, para as colorações dentárias ⁽¹²⁾:

1 - Anomalias ambientais

2 - Anomalias estruturais

- 1 - Anomalias Ambientais: caracterizam-se primariamente por uma alteração da cor e podemos considerar as manchas extrínsecas e as manchas intrínsecas ^(13,14).

1.1 - Manchas extrínsecas – ocorre deposição de pigmentos sobre a superfície dentária. Pode ocorrer durante o período eruptivo, como um depósito sobre a membrana de Nasmyth, ou, uma vez este concluído, sobre a superfície dentária impregnando a película mucinosa (matéria alba) ⁽¹⁵⁾.

a) Manchas por alimentos e bebidas

São frequentes, dependem do tipo de alimento e desaparecem ao eliminar o factor causal. Os mais conhecidos são: cerejas, framboesas, pimentão, açafrão, cenoura, café, chá e coca-cola ^(6,14).

b) Manchas de tabaco

São frequentes nos fumadores ou mastigadores de tabaco. A sua intensidade varia com o tempo de contacto e com o tipo de tabaco. A existência de uma hipoplasia do esmalte ou a deficiente higiene aumenta a coloração. A difusão desta tem lugar na união

amelo-dentinária penetrando nos túbulos dentinários e fixando-se na substância orgânica (6,14).

c) Manchas químicas

São provocadas por compostos químicos metálicos e não metálicos. Frequentemente ocorrem em trabalhadores industriais expostos aos pós industriais. A coloração é variável, de acordo com o tipo de indústria. Assim, podemos encontrar manchas: pretas (manipulação do ferro, magnésio e prata); castanhas (manipulação do cobre, iodo e brómio); verdes ou azuis esverdeadas (manipulação do cobre, amónio e níquel); verdes ou verdes negro (manipulação do mercúrio e ácido nítrico); laranja escuro (manipulação do ácido crómico); amarelas brilhantes (manipulação do cádmio) ⁽¹⁶⁾.

É ainda de referir a coloração negra, devido à terapêutica com sais de ferro na anemia hipocrómica microcitária ⁽¹⁶⁾.

d) Manchas cromogénicas bacterianas:

d.1) Mancha verde – tem etiologia pouco conhecida, são mais frequentes no sexo feminino e durante a infância, ocorrendo em crianças com higiene deficiente e coincidindo com uma tendência cariogénica. Habitualmente têm a forma semi-lunar e cor amarelada, verde-claro ou mesmo verde-escuro, situando-se no terço cervical labial. Alguns autores referem que dada a presença de bactérias capazes de induzir uma reacção química na presença de compostos sulfídricos, ou no contacto com a hemoglobina, estas seriam responsáveis pela produção de pigmento verde ⁽¹⁵⁾.

d.2) Manchas castanhas e negras – ocorrem frequentemente nas crianças e estão associadas muitas vezes a ausência de cáries. Localizam-se principalmente nas faces linguais e interproximais. A sua etiologia não é muito clara. Alguns autores referem que as bactérias cromogénicas depositam este pigmento na membrana mucinosa. É recidivante, porém, sem explicação podem desaparecer espontaneamente ⁽¹⁵⁾.

d.3) Manchas amarelas – ocorrem em doentes com deficiente higiene oral e, desaparecem rapidamente com uma eficaz profilaxia dentária e manutenção da higiene oral ⁽¹⁵⁾.

1.2 - Manchas intrínsecas: podem ocorrer durante ou após o desenvolvimento dentário.

a) Durante o desenvolvimento:

a.1) Absorção sistémica de substâncias químicas – merecem a nossa atenção especial duas substâncias: o flúor e as tetraciclinas ^(6,14,15,17).

- Flúor

A ingestão crónica de níveis elevados de flúor (não ajustados à faixa etária) durante o desenvolvimento dentário, é responsável pela alteração do metabolismo dos ameloblastos durante a amelogénese. Traduz-se histologicamente por zonas de hipomineralização do esmalte sob camadas bem mineralizadas ⁽¹⁹⁾.

Dependendo da gravidade, consideramos habitualmente ^(6,14,15,17):

- Fluorose I (fluorose simples): a pigmentação é branca ou acastanhada mas a superfície do esmalte apresenta-se lisa.

- Fluorose II (fluorose opaca): o esmalte apresenta-se uniformemente acinzentado ou manchado de pigmento.

- Fluorose III (fluorose com defeitos do esmalte): o pigmento é escuro e há defeitos de superfície.

Os dentes mais afectados são: os pré-molares, os segundos molares, os incisivos superiores e por último os caninos.

- Tetraciclinas

Este antibiótico foi largamente prescrito no tratamento de infecções respiratórias crónicas e em situações clínicas de febre de natureza viral. Em 1963, a *FDA* alertou para as consequências da sua utilização durante a formação dentária. A molécula deste antibiótico liga-se ao cálcio e incorpora os cristais de hidroxiapatite, não fica confinada no esmalte invadindo a dentina. Como tal, as tetraciclinas não devem ser prescritas (na generalidade) a partir do 2º trimestre de gravidez e até aos 8 anos de idade ⁽¹⁹⁾.

A gravidade da coloração depende, do tipo de fármaco administrado, da dose, da duração do período de administração e da via de administração ⁽¹⁹⁾.

De acordo com a gravidade da coloração consideram-se três graus ^(6,14,15,17):

- Grau I (ligeira): os dentes apresentam coloração acinzentada ou amarela sem o aparecimento de bandas.

- Grau II (moderada): a cor cinza ou amarela é mais intensa mas não existem bandas.

- Grau III (grave): a coloração é cinza ou azul púrpura, existem bandas e acumulação de pigmento.

a.2 - Doenças hereditárias sistêmicas: a porfiria eritropoiética congénita, é uma doença hereditária, que apresenta como uma das características a coloração dos dentes decíduos desde o amarelo ao castanho. A alcaptonuria é uma doença metabólica que se caracteriza, na cavidade oral, pela deposição de pigmentos escuros e coloração castanha. A doença hemolítica do recém-nascido (eritroblastose fetal) é responsável pela cor dentária variável de amarelo a verde, acompanhada por vezes de hipoplasia do esmalte (17,18).

b) Após o desenvolvimento dentário

b.1) Colorações fisiológicas – com o envelhecimento forma-se dentina secundária e cálculos pulpare. Como consequência, o escurecimento dos dentes pode variar de amarelo a castanho (6,14,17,20).

b.2) Abertura inadequada da cavidade de acesso na terapêutica endodôntica – pode ocorrer quer em biopulpectomias quer em necropulpectomias devido a uma incompleta limpeza do conteúdo da câmara pulpar, ocorrendo degradação de restos tecidulares (6,14,17,20).

b.3) Colorações por pigmento de sangue e por bactérias – os traumatismos, as inflamações e as discrasias sanguíneas, podem ocasionar uma decomposição local da hemoglobina responsável pelo pigmento que penetra no interior dos túbulos dentinários incorporando a dentina secundária (6,14,17,20).

b.4) Colorações químicas – podem ser provocadas por amálgamas e exposições a pós industriais (6,14,17,20).

b.5) Necrose pulpar – por degradação tecidular ocorre escurecimento, normalmente uma tonalidade acinzentada, dos tecidos duros dentários (6,14,17,20).

b.6) Materiais endodônticos inadequados para obturação – é o caso da prata e do iodo-fórmio. Porém, o óxido de zinco, a guta-percha e qualquer que seja o material escolhido, não devem ocupar a câmara pulpar (6,14,17,20).

- 2 - Anomalias estruturais: a sua etiologia pode ser hereditária ou ambiental, e, expressa-se na alteração do tamanho, da forma e da cor dos dentes. Os componentes calcificados dentários apresentam anomalias na sua estrutura ou mineralização. Podemos dividi-las em anomalias estruturais endógenas e anomalias estruturais exógenas ^(21,22).

2.1 - Anomalias estruturais endógenas: podem estar localizadas no esmalte ou atingir também a dentina.

a) Esmalte

a.1) Hipomineralização (amelogénese imperfeita tipo I) – os dentes apresentam morfologia coronária normal, mas durante a erupção ou após algum tempo, surgem no esmalte manchas brancas, amarelas, vermelhas ou castanhas. Estas são frequentes nas superfícies labiais dos dentes anteriores e nas cúspides dos molares. Devido a desgaste ou contacto com a saliva pode surgir cárie dentária ^(17,23,24).

a.2) Hipoplasia ou aplasia (amelogénese imperfeita Tipo II) – é menos frequente. No sexo masculino caracteriza-se por uma superfície dentária amarelada, lisa, dura e brilhante. A falta de esmalte dá-lhe um aspecto anormal. No sexo feminino a deficiência de cor é menos notória, mas os dentes apresentam-se rugosos com pequenos canais ou manchas castanhas ^(17,23,24).

b) Dentina

b.1) Dentina opalescente hereditária (dentinogénese imperfeita) – afecta tanto a dentição decídua como a definitiva. Os dentes apresentam coloração que pode variar desde amarelo até azul acinzentado com transparência âmbar. É vulgar que após a erupção ocorra fractura do esmalte provocando a erosão rápida da dentina subjacente, permanecendo somente as raízes ^(17,23,24).

b.2) Dentes em cápsula – caracterizam-se pela presença de uma cavidade pulpar não obliterada, rodeada por uma câmara periférica de dentina não mineralizada. Os dentes têm a aparência de uma cápsula que envolve a polpa ⁽²⁵⁾.

b.3) Displasia dentinária – é um distúrbio raro na formação da dentina, que se caracteriza por esmalte normal, mas cuja dentina é atípica assim como a morfologia pulpar. A formação radicular encontra-se alterada – “dentes sem raízes” ⁽²⁵⁾.

2.2 - Anomalias estruturais exógenas: são alterações permanentes dos dentes em crescimento, devido a uma alteração prolongada do metabolismo mineral e, podem ocorrer em dentes isolados ou em vários dentes ⁽¹⁵⁾.

a) Dentes isolados

a.1) Lesões traumáticas – ocorrem com maior frequência nos incisivos superiores e inferiores e manifesta-se como uma coloração ou hipoplasia, mas só quando a mineralização da coroa ainda não se tinha concluído no momento do traumatismo ⁽¹⁵⁾.

a.2) Manchas brancas no esmalte – a sua etiologia não se precisa com exactidão e localizam-se com maior frequência na superfície labial ⁽¹⁵⁾.

a.3) Dentes de Turner – ocorrem com maior frequência nos pré-molares inferiores, como consequência de infecções purulentas apicais dos dentes decíduos ⁽¹⁵⁾.

b) Vários dentes

b.1) Odontodisplasia (dentes fantasmas) – é uma anomalia dentária rara, caracterizada por um ou vários dentes afectados de forma insólita numa zona localizada. Com maior frequência encontram-se envolvidos os dentes superiores. O aspecto é irregular e apresentam sinais de mineralização alterada ⁽²⁵⁾.

Capítulo 2 - Diagnóstico, prognóstico e plano de tratamento

Quando um doente recorre ao consultório de medicina dentária devido à existência de alterações cromáticas dentárias, o médico dentista deve, inicialmente, diagnosticar as possíveis causas das alterações de cor - a origem, a natureza e a composição da mancha - para que se possa estabelecer um diagnóstico e um adequado plano de tratamento. Para a concretização de um correcto diagnóstico, é importante respeitar os seguintes parâmetros (26,27,28,29,30,31):

- História clínica sumária
 - Referência pormenorizada a doenças crónicas ou outras (intercorrentes), tratamentos efectuados, efeitos secundários registados e evolução clínica.
 - História familiar com particular referência a doenças de etiologia familiar/hereditária.
 - Avaliação sumária das principais características da personalidade (ex: doente impaciente, doente perfeccionista).
- Profissão, hábitos e vícios: profissionais manuseadores de produtos químicos, hábitos alimentares, vícios tabágicos, alcoólicos e toxicodependência.
- Exame dentário pormenorizado:
 - Tipo de coloração, cáries dentárias e sua implicação na coloração dentária, tipo de restauração dentária e sua avaliação clínica.
 - Exame do esmalte com particular relevo para a espessura, textura, erosões, abrasões, abfracções, atricções, microfracturas e hipocalcificações.
 - Exame da sensibilidade dentária.
 - Teste de fluorescência com luz ultra-violeta (é o teste diferencial para o diagnóstico de colorações por terapêutica com tetraciclina).
 - Teste de transiluminação para o diagnóstico: de opacidades, da profundidade do pigmento, da presença de cáries, da localização de áreas de diferente calcificação (descalcificações, hipocalcificações e hipercalcificações).
 - Exames radiológicos para determinação de patologia periapical, a qual deve ser previamente tratada. Permite ainda avaliar terapêuticas endodônticas e as dimensões da câmara pulpar.

- Exame periodontal: higiene oral, avaliação da mobilidade dentária, medição de bolsas periodontais, determinação de retrações gengivais com exposição do cimento (alterando a coloração).
- Exame das articulações temporo-mandibulares - este exame pode ser complementado com um exame radiológico.

Uma vez determinado o diagnóstico, importa estabelecer um adequado plano de tratamento para cada caso clínico. A técnica a ser eleita pode variar de acordo com a preferência do doente quanto ao período de aplicação do agente branqueador, podendo escolher entre a técnica em ambulatório, geralmente nocturna, ou em consultório. É importante que o doente seja esclarecido sobre a técnica a ser desenvolvida, informando-o dos possíveis riscos, do tempo de tratamento e do custo.

No plano de tratamento é importante considerar ^(26,27,28,29,30,31):

- Os doentes que apresentem: restaurações defeituosas, restaurações amplas, fissuras no esmalte, gengivites e erosões cervicais, podem apresentar sensibilidade dentária ou gengival aumentada. Esses problemas devem ser solucionados previamente à realização do branqueamento.
- Profilaxia: deve ser sempre efectuada antes do início da terapêutica de branqueamento, com recurso a aparelhos específicos de ultrassons caso se justifique, e polimento com pedra-pomes, pasta de polimento ou cúpula de borracha.
- Realização de fotografia: deve constar a referência escolhida na escala. Normalmente opta-se por uma escala Vita[®]. No final da terapêutica será assim possível uma avaliação e comparação com a cor inicial registada.
- Impressões em alginato.
- Modelos de estudo em gesso pedra: principalmente se a terapêutica escolhida for um branqueamento de dentes vitais em ambulatório ou branqueamento interno/externo de dentes com terapêutica endodôntica.
- Isolamento do campo operatório na terapêutica de branqueamento no consultório: isolamento absoluto com recurso a dique de borracha, ou isolamento relativo com resina composta fotopolimerizável.
- Espectrofotometria: a utilização de um colorímetro permite uma informação da cor obtida por um espectro. Podem assim determinar-se alterações de cor que não são visualizáveis clinicamente.

Capítulo 3 - Branqueamento dentário

1 - Cronologia da aplicação clínica e sua evolução

A história do branqueamento dentário, mostra-nos que a preocupação com os dentes e, especificamente, a tentativa de tê-los mais brancos, caminhou com as grandes civilizações e perdurou até aos dias de hoje ^(32,33).

Egipto Antigo – o branqueamento já era uma preocupação dos Egípcios, sendo executado com recurso ao vinagre e abrasivos.

Roma Antiga – fazia-se branqueamento dentário, com recurso a um agente excêntrico ou, no mínimo, curioso, usava-se urina, técnica que se difundiu pelos países europeus até ao século XVIII.

1877 – o branqueamento é proposto inicialmente por Chapple, através da primeira publicação de que se tem conhecimento. Para dentes com manchas intrínsecas, especificamente, indicava-se o uso de ácido oxálico.

1879 – Taft e Atkinson sugerem o uso do cloro. O primeiro utilizou hipoclorito de cálcio e o segundo a solução Labarraque.

1884 – Harlan publicou o primeiro estudo do uso de peróxido para branqueamento, denominando-o hidróxido de hidrogénio.

1911 – Rossental sugeriu o uso de ondas ultravioletas.

1916 – Walter Kane utilizou ácido hidrocloreídrico a 18% para tratamento de manchas de fluorose.

1918 – About introduz o superoxol associado a fonte de luz e calor para acelerar a reacção de branqueamento.

1937 – Ames aplicou o peróxido de hidrogénio/éter e aquecimento com hidrogénio.

1950 – Pearson administra peróxido de hidrogénio e calor no branqueamento de dentes com tratamento endodôntico.

1960 – Klusmier publica uma técnica bem sucedida de branqueamento em ambulatório. Nesta, demonstra que peróxido de carbamida a 10%, aplicado em aparelhos ortodônticos, também resulta em branqueamento dentário.

1966 – Mc Innes utilizou ácido clorídrico e peróxido de hidrogénio em manchas de fluorose.

1970 – Cohen e Parkins introduziram a primeira terapêutica em colorações por tetraciclina com peróxido de hidrogénio a 35% e aquecimento.

1976 – Nutting e Poe introduziram a técnica Walking Bleach, com peróxido de hidrogénio a 37% e perborato de sódio para branquear dentes com tratamento endodôntico.

1984 – Zaragoza introduziu o branqueamento das arcadas superior e inferior simultaneamente com 70% peróxido de hidrogénio e calor.

1984 – Jordan preconizou o condicionamento com ácido fosfórico a 37%, previamente ao branqueamento.

1987 – Feinmain avaliou o peróxido de hidrogénio a 35% associado com lâmpada de alta intensidade.

1988 – FDA – *Food and Drug Administration* regulamenta o uso do peróxido de carbamida entre 3 e 15% como anti-séptico oral.

1989 – Haywood e Heymann introduzem o, então inédito, sistema de aplicação de peróxido de carbamida a 10% com moldeiras individuais para branquear dentes vitais – técnica utilizada até aos dias de hoje.

1992 – Hanosh e Hanosh descreveram o branqueamento com peróxido de hidrogénio a 35% com activação dual (química e luz visível).

1993 – Vieira et col introduzem a técnica de branqueamento homogéneo para dentes escurecidos por tetraciclina.

2000 – White et col desenvolveram o branqueamento dentário utilizando o *Laser*, o arco de plasma e o fotopolimerizador.

2002 – Zanin e Brugnera apresentaram um protocolo para branqueamento dentário com *Laser* e *LEDS*.

2002 – Aplica-se a técnica de branqueamento no consultório (*Office Bleaching*) e a complementação pelo doente com moldeiras individuais em casa (*Home Bleaching*).

2 - Agentes branqueadores / Composição dos produtos

Os agentes branqueadores são veículos de radicais de oxigénio com grande instabilidade quando em contacto com os tecidos ⁽³⁴⁾. O mecanismo de branqueamento dentário resume-se numa reacção de oxidação-redução, ou redox, onde substâncias oxidantes, basicamente o peróxido de hidrogénio aplicado das mais diversas formas sobre os tecidos duros dentários; reagem com substâncias que serão reduzidas, como os pigmentos orgânicos impregnados no esmalte e na dentina (Figura 1). Estes pigmentos são clivados em estruturas moleculares mais simples, hidrossolúveis ^(34,35,38,39,40).

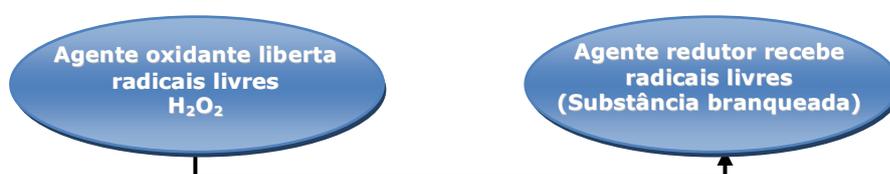


Figura 1. Reacção de branqueamento dentário, que se resume numa reacção de oxidação-redução ou redox. O agente oxidante, o peróxido de hidrogénio, liberta radicais livres que irão actuar sobre moléculas de pigmento, reduzindo-as.

Dependendo da técnica escolhida, existem diferentes agentes branqueadores em diferentes percentagens de concentração: peróxido de hidrogénio, peróxido de carbamida, perborato de sódio, e ácido clorídrico (HCl). O perborato de sódio é um agente de uso predominante na terapêutica de branqueamento de dentes sujeitos a tratamento endodôntico; e o HCl é utilizado nas técnicas de microabrasão ^(34,35,38,39,40).

Alguns autores classificam didacticamente as substâncias branqueadoras em dois tipos, de acordo com a técnica a ser executada: as que são usadas no consultório e as que são auto-administradas pelos doentes em ambulatório ⁽³⁴⁾.

O peróxido de hidrogénio é a substância activa nas reacções de branqueamento ^(34,35). Mesmo que o agente branqueador seja o peróxido de carbamida, há libertação do peróxido de hidrogénio, sendo este a substância activa do branqueamento ^(34,35,38,39,40,41).

2.1 - Peróxido de hidrogénio

É o agente branqueador mais utilizado no consultório de medicina dentária, pois os sistemas branqueadores que o contém, activados por luz e/ou calor, são confortáveis para o doente, sendo mais rápidos no branqueamento das estruturas dentárias ^(34,35,38,39,40).

O peróxido de hidrogénio é apresentado nas mais diversas formas, tanto líquida como em gel, esta última é a preferível, por facilitar um melhor controlo na aplicação. As soluções menos concentradas, que podem variar de 4 a 15%, são vulgarmente utilizadas na forma de géis para auto-aplicação do doente, em períodos que comumente variam de uma a duas horas por aplicação. Outras soluções, em concentrações maiores, variando de 15 a 38%, também na forma de géis, estão direccionadas para aplicação em consultório, com supervisão do médico dentista, devido ao risco acrescido de efeitos secundários ^(34,35).

O peróxido de hidrogénio a 35% apresenta grande capacidade de penetração no esmalte e dentina, o que é justificado pelo baixo peso molecular e pela propriedade de desnaturar as proteínas - macromoléculas de pigmentos - tanto as que estiverem na superfície do dente como as localizadas mais profundamente ^(34,35).

É de salientar, que este produto é cáustico, devendo a sua manipulação ser cautelosa. Apresenta um pH ácido ($\text{pH} \approx 3$), o que constitui uma desvantagem por ser um valor abaixo do pH crítico para o dente ($\text{pH} \approx 5,5$) ^(34,35).

2.2 - Peróxido de carbamida

Outra forma de administração do peróxido de hidrogénio sobre a estrutura dentária é através da aplicação de peróxido de carbamida em gel. É o agente branqueador mais utilizado no branqueamento em ambulatório, normalmente em concentrações baixas (10, 15 e 16%). Para o branqueamento em consultório existem produtos de concentração maior (até 35%) ^(34,35).

O peróxido de carbamida passou a ser utilizado, e justificado em medicina dentária para branqueamento de dentes vitais, com Haywood e Heymann, em 1989 ⁽⁴²⁾. Estes pesquisadores verificaram que, para realizar o branqueamento dentário, o ideal seria fornecer o peróxido de hidrogénio de forma gradual, com o objectivo de diminuir os riscos de lesão dos tecidos pulpaes e periodontais. Assim, utilizaram o peróxido de carbamida como um precursor de peróxido de hidrogénio (Figura 2). Introduziram o uso de moldeiras de resina termoplástica, individualizadas a partir de um modelo de estudo do doente. Estas moldeiras, largamente utilizadas em branqueamento em ambulatório, ou de auto-aplicação pelo doente, retêm o gel branqueador em contacto íntimo com a face vestibular dos dentes a serem branqueados, por um período de 2 a 4 horas, dependendo da concentração do peróxido de carbamida e da composição do produto ^(42,43,44).

Os produtos com peróxido de carbamida apresentam em sua composição glicerol ou propilenoglicol – que actuam como transportadores e constituem cerca de 85% do produto – agente aromático, ácido fosfórico ou cítrico e carbopol (ácido poliacrílico tamponado) ⁽⁴⁵⁾.

A função principal do carbopol é espessar o produto (conferindo-lhe a forma de gel)⁽³⁴⁾, aumentar a aderência do gel aos tecidos dentários e retardar a degradação do peróxido de carbamida, o que conduz a um aumento da eficácia por um período mais longo^(34,39,41).

Estudos indicam que, após duas e seis horas, o gel de peróxido de carbamida apresenta 52% e 24% de ingredientes activos, respectivamente. Contudo, apenas 13 e 16% foram efectivamente utilizados na estrutura dentária no processo de branqueamento⁽⁴⁸⁾. Comparativamente, o peróxido de hidrogénio para auto-aplicação tem uma acção muito mais rápida, sendo que após 30 e 60 minutos tem 44% e 32% de ingredientes activos, respectivamente⁽⁴⁹⁾. Os produtos que contêm carbopol libertam oxigénio mais lentamente, são indicados para aplicações nocturnas^(34,35,39,40). A taxa de libertação do oxigénio interfere na frequência de substituição do agente branqueador. Uma libertação lenta mantém a solução a actuar durante mais tempo na estrutura dentária, sendo necessário utilizar menos produto, melhorando a eficácia da técnica. As soluções cuja libertação de oxigénio é mais rápida não possuem o carbapol^(34,41).

Ao entrar em contacto com os tecidos ou com a saliva, o peróxido de carbamida decompõe-se em peróxido de hidrogénio de 3% a 5% e ureia de 7% a 10% (Figura 2). Para cada 10% de peróxido de carbamida, forma-se aproximadamente 3,6% de peróxido de hidrogénio. O peróxido de hidrogénio continua a decompor-se, dando origem a oxigénio e água, enquanto a decomposição da ureia originará amónia e dióxido de carbono. Importa ressaltar que a ureia apresenta um papel importante na elevação do pH (alcalino) e que também se move livremente através do esmalte e da dentina, o que potencia a acção do branqueador^(34,45).

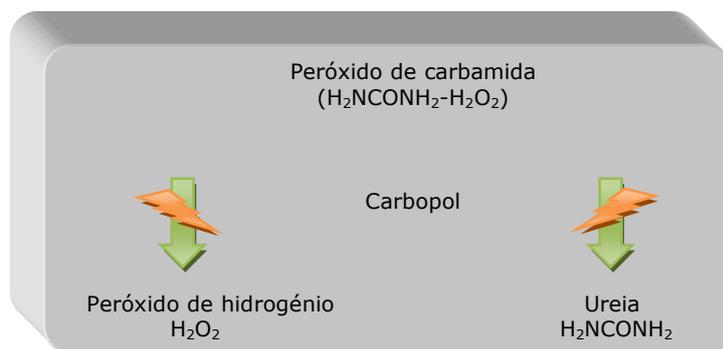


Figura 2. Reacção química de decomposição do peróxido de carbamida, dando origem ao peróxido de hidrogénio e ureia. O carbopol actua como espessante, dando a consistência de gel, e como modulador da reacção tornando-a mais longa.

3 - Mecanismos de acção dos agentes branqueadores

Os tecidos dentários são permeáveis aos agentes branqueadores, capazes de se difundir livremente pelo dente e promover o branqueamento ^(45,51,53).

O mecanismo de acção do peróxido de hidrogénio ainda não está bem estabelecido. Pesquisas recentes relacionam-no com o processo químico de oxidação-redução, em que o peróxido de hidrogénio actua como forte agente oxidante, libertando radicais livres, de baixo peso molecular e altamente instáveis (Quadro 1). Estes, percorrem os tecidos duros dentários através das porosidades e das fissuras do esmalte, por osmose, contactando com as macromoléculas dos pigmentos, reduzindo-as a fracções menores, resultando no branqueamento ^(45,50,51,52,53). A electronegatividade dos radicais livres, confere-lhes grande capacidade de reacção e a tendência para que a reacção ocorra no sentido de compostos com maior estabilidade molecular ⁽⁵⁰⁾.

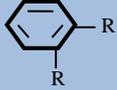
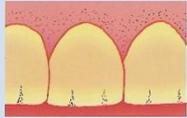
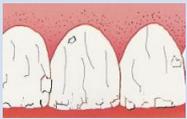
Reacções de decomposição do peróxido de hidrogénio	
$H_2O_2 \leftrightarrow 2HO^\cdot$	Hidroxilo
$HO^\cdot + H_2O_2 \leftrightarrow H_2O + HO_2^\cdot$	Per-hidroxilo
$HO_2^\cdot \leftrightarrow H^\cdot + O_2$	Anião superóxido
$2H_2O_2 \leftrightarrow 2H_2O + 2\{O\} \leftrightarrow 2H_2O + O_2$	Moléculas de oxigénio reactivas, instáveis, que se transformam em oxigénio
$H_2O_2 \leftrightarrow H^\cdot + HOO^\cdot$	Aniões de peróxido de hidrogénio

Quadro 1. Possíveis reacções químicas de decomposição do peróxido de hidrogénio, gerando radicais livres como o hidroxilo, o per-hidroxilo, ou um anião superóxido, ou originando moléculas de oxigénio reactivas, instáveis, que dão origem ao oxigénio, ou aniões de peróxido de hidrogénio (Dahl & Pallesen, 2003).

Os pigmentos mais saturados têm estrutura química bastante complexa, normalmente com anéis aromáticos. Sob a acção dos radicais livres do peróxido de hidrogénio, os anéis aromáticos dos pigmentos (Quadro 2 - fase I) transformam-se em estruturas químicas lineares, mais simples, com ligações insaturadas (C=C) (Quadro 2 - fase II), estas ligações químicas insaturadas são transformadas em ligações simples, saturadas, e hidrofílicas (grupos hidroxilo que se apresentam sem cor) o que permite a saída mais fácil de tais pigmentos da estrutura dentária, completando o processo de branqueamento (Quadro 2 - fase III) ^(50,51,52).

Este é o ponto de saturação, momento em que se deve parar o processo de branqueamento, uma vez que, a partir deste momento, os radicais livres gerados no processo descrito, podem actuar na cadeia de carbonos das proteínas da matriz do

esmalte e da dentina (Quadro 2 – fases IV e V). Neste ponto, a perda da estrutura da matriz do esmalte é rápida, é convertida em dióxido de carbono e água, conduzindo ao aumento da porosidade e da fragilidade do dente ^(50,51,52).

Evolução química e clínica do processo de branqueamento dentário			
I	Moléculas de pigmento complexas e bastante pigmentadas (dentes escuros)		
II	Estruturas insaturadas levemente pigmentadas (dentes parcialmente branqueados)	$R - CH = CH - CH = CH - R$	
II	Estruturas saturadas hidrofílicas (dentes branqueados)	$R - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - R$	
Ponto de saturação (momento de parar o branqueamento)			
IV	Moléculas Iniciam sua decomposição	$R - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - R$	
V	Decomposição, Friabilidade e aumento da porosidade	H_2O CO_2	

Quadro 2. Evolução comparativa da condição química dos pigmentos em relação à condição clínica.
 Fase I: Os pigmentos têm estrutura química complexa, com anéis aromáticos e o aspecto clínico dos dentes do doente é bastante saturado.
 Fase III: Sob a acção do peróxido de hidrogénio, os pigmentos apresentam-se branqueados, uma vez que a estrutura química dos pigmentos mostra-se saturada e hidrofílica, o que permite a saída dos pigmentos dos dentes. Clinicamente este é o ponto de saturação, quando se deve parar o processo de branqueamento.

4 - Factores que influenciam o processo de branqueamento

O processo de branqueamento dentário é dependente de uma série de factores, como a natureza e a concentração do agente branqueador, o tempo de contacto, o coeficiente de difusão, o calor, a luz, e o pH (Figura 3) ⁽⁵⁾. De seguida os factores serão apresentados de forma ordenada.

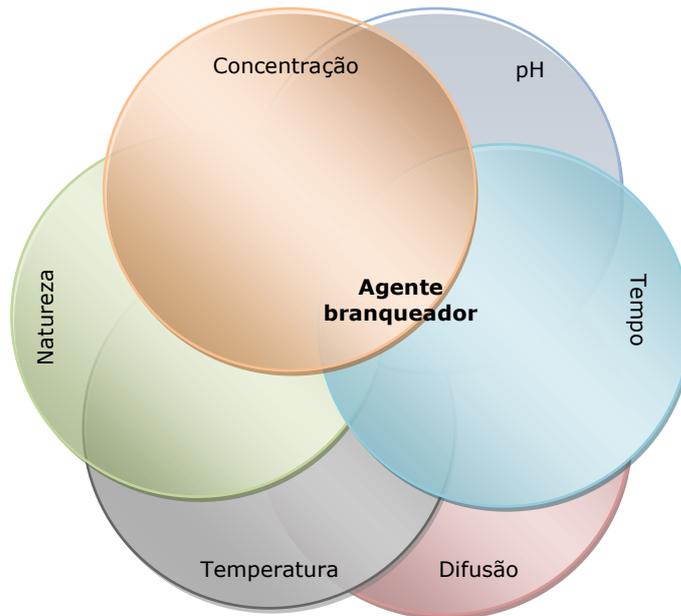


Figura 3. Factores inter-relacionados que influenciam directa ou indirectamente a efectividade de um agente branqueador na estrutura dentária.

4.1 - Natureza e concentração do agente branqueador

Torna-se evidente pelo que foi descrito, que o peróxido de hidrogénio é um composto activo e instável, responsável pelo branqueamento. Assim, se o médico dentista procura uma acção rápida do agente branqueador, deve utilizar produtos que tenham por base o peróxido de hidrogénio. Outros produtos com compostos precursores, como o peróxido de carbamida, fornecem peróxido de hidrogénio de forma continuada mas gradual ^(34,35).

Quanto à concentração, quanto maior for, maior a pressão osmótica sobre o dente e maior a difusão do peróxido para o interior da estrutura dentária, o que acelera o processo de branqueamento ⁽³⁴⁾. Como já foi citado, 10% de peróxido de carbamida origina aproximadamente 3,6% de peróxido de hidrogénio, e não 10% deste ⁽⁴⁵⁾. Assim,

quando se opta por peróxido de carbamida, o objectivo não é rapidez no processo de branqueamento, mas sim conseguir maior eficácia em branquear as estruturas mais profundas, como a dentina; a concentração do peróxido de hidrogénio será menor, mas contínua e durante mais tempo ^(34,35). Em suma, as concentrações mais baixas podem apresentar maior eficácia relativamente às concentrações mais elevadas, quando o tempo de tratamento é prolongado ⁽³⁵⁾.

4.2 - Tempo de contacto e coeficiente de difusão

Em geral afirma-se que quanto maior o tempo de contacto, maior será a eficácia da terapêutica de branqueamento. Mas esta afirmação só é totalmente entendida quando se estuda o coeficiente de difusão. A equação da segunda Lei de Fick (Figura 4) evidencia a importância do coeficiente de difusão, que relativamente ao esmalte, é baixo ⁽⁵⁶⁾.

Figura 4. Segunda lei de Fick, que determina o fluxo de difusão do peróxido de hidrogénio nos tecidos dentários.

$$F_d = AD \frac{\Delta C}{\Delta X}$$

F _d	Fluxo de difusão
A	Área de superfície disponível para difusão
D	Coeficiente de difusão (quant. Subs. x espessura x tempo)
ΔC	Concentração
ΔX	Distância de difusão

O fluxo de difusão segue a Lei de Fick

O coeficiente de difusão no branqueamento dentário depende: da quantidade de peróxido disponível, da espessura de esmalte e do tempo disponível. Assim, pela análise da equação, verifica-se que o fluxo de difusão do peróxido de hidrogénio no esmalte tem relação directa com o coeficiente de difusão, conclui-se que quanto maior o tempo de contacto e a disponibilidade do peróxido, mais rápido será o processo de branqueamento ⁽³⁵⁾. Mas, permanece pouco claro na literatura, qual a melhor relação entre concentração de peróxido de hidrogénio e o tempo de contacto com o esmalte, para que ocorra difusão suficiente do composto activo no esmalte e na dentina, por dissociação e libertação de radicais livres essenciais para o processo de branqueamento; sem, contudo, atingir à polpa dentária, evitando reacções inflamatórias ⁽⁵⁾.

O “modelo ideal de difusão” seria se, a produção de radicais livres em quantidade suficiente, ocorresse junto dos pigmentos, para branqueá-los rapidamente e simultaneamente sem causar lesões nos tecidos pulpares ⁽⁵⁾. Ao promover a aceleração da decomposição do peróxido através de processos químicos (*primers*) ou físicos (fontes de energia), a taxa de decomposição do peróxido de hidrogénio eleva-se, porém, como a vida útil dos radicais livres é demasiadamente curta, seria necessária uma grande quantidade, por um período de tempo relativamente longo, para atingir os tecidos duros mais profundos do dente ⁽⁵⁾.

4.3 – Calor e luz

A acção do calor acelera a dissociação do peróxido de hidrogénio aumentando a formação de radicais livres.

Efectivamente, este facto verifica-se em alguns processos químicos industriais de branqueamento com peróxidos, mas com temperaturas de 80 a 90°C e não, com aumento de temperatura dentro do limite biológico suportável no dente (+5,5°C) ⁽⁵⁷⁾. Assim, a tendência é pensar-se que o branqueamento dentário pode ser mais eficiente, com maior formação de radicais livres, através do uso de calor, mas, nenhum trabalho científico conseguiu detectar resultados mais significativos ⁽⁵⁸⁾. Embora no passado o uso de calor, principalmente com instrumentos ao rubro, foi uma técnica bastante difundida, esta foi também fonte de diversos efeitos secundários para os doentes. Um dos principais efeitos foi o aparecimento de fissuras nos tecidos duros dentários, devido ao choque térmico, uma vez que os tecidos mineralizados são maus condutores de calor.

Como alternativa plausível, as fontes de luz foram e têm sido utilizadas como fontes de calor para acelerar a terapêutica de branqueamento ⁽⁵⁸⁾.

Existem poucos artigos científicos que de facto sustentem a hipótese de que uma fonte de luz tenha eficácia por si em branquear ⁽⁵⁴⁾.

A luz ultravioleta parece ser a única fonte de luz que tem eficiência em branquear pigmentos. Por outro lado, a medicina dentária já experimentou o uso da luz ultravioleta em fotopolimerização na década de 70, e a mesma foi retirada das práticas clínicas, pelos riscos de alterações biológicas em tecidos moles. Assim, permanece a dúvida e a necessidade de investigação, que justifique a segurança e a utilidade em aplicar fontes de luz em procedimentos de branqueamento de dentes vitais ⁽⁵⁴⁾.

4.4 - pH

O pH tem forte influência na formação dos radicais livres, que vão actuar sobre os pigmentos existentes na estrutura dentária. O ideal é que os produtos branqueadores tenham pH neutro ou alcalino para produzirem maior quantidade de radicais livres. Mas, é importante salientar, que o tempo de validade de um gel branqueador é maior em pH ácido. Assim, vários fabricantes têm comercializado os seus produtos em duas seringas, para que no momento da aplicação se misturem os seus conteúdos, gerando assim, a neutralização, ou até a alcalinização dos mesmos. Actualmente, alguns produtos, depois de misturados, apresentam pH bastante elevados, o que torna o gel branqueador bastante activo. Existe uma tendência actual dos fabricantes, em estudar produtos branqueadores de menor concentração em peróxido de hidrogénio, mas com pH mais alcalino. Teoricamente, há uma compensação na eficácia, resultando num produto menos agressivo para os tecidos duros e pulpaes do dente ⁽⁵⁾.

5 - Técnicas utilizadas, prognóstico e eficácia das terapêuticas

Entende-se como branqueamento externo, o tratamento farmacológico tópico, executado na superfície do esmalte de dentes vitais, com a finalidade de os branquear, com recurso a peróxidos de hidrogénio (inorgânico) ou de carbamida (orgânico) ⁽⁵⁹⁾. Para a execução desta terapêutica, existem duas técnicas principais, denominadas segundo o local onde são realizadas, em branqueamento externo no consultório (ou técnicas *in office*), ou em ambulatório (ou técnicas *at home*).

5.1 - Branqueamento externo no consultório

Na técnica de branqueamento realizado no consultório, utilizam-se normalmente produtos mais concentrados, com 25-35% de peróxido de hidrogénio. A técnica é realizada com isolamento absoluto dos tecidos moles orais, por períodos de tempo entre 15 a 90 minutos (conforme indicações dos fabricantes), em cada sessão clínica e repetido em várias novas consultas, quando necessário, para a obtenção dos resultados estéticos desejados pelo doente ^(60,61,63).

Esta técnica é indicada, preferencialmente, para um dente ou pequeno grupo de dentes, ou ainda, quando o doente quer acelerar o tratamento ou não apresenta destreza para usar a moldeira de branqueamento correctamente ⁽⁶⁰⁾.

Este procedimento possui uma previsibilidade de resultados correspondente a uma melhoria de aproximadamente 9 valores na escala Vita[®] no final do tratamento e com uma recidiva de aproximadamente 3 valores ao final de 6 meses de *follow-up* ⁽⁶⁴⁾.

➤ Procedimento clínico ^(62,64)

Após decisão do plano de tratamento, a realização da profilaxia e remoção da pigmentação extrínseca, faz-se o registo da cor inicial dos dentes, através de uma escala de cor e fotografias intra-orais. Estes registos visam avaliar a evolução da terapêutica de branqueamento. Em seguida, protegem-se os tecidos moles, com recurso a isolamento absoluto com dique de borracha (Figura 5), ou isolamento relativo com uma resina fotopolimerizável (Figura 6).

Uma vez que nesta técnica se utilizam concentrações de peróxido de hidrogénio mais elevadas, é essencial adoptar medidas de protecção do médico dentista e assistente dentária, através da utilização de óculos, máscara e luvas, bem como do doente, com recurso a óculos e babete grande impermeável.



Figura 5. Utilização de isolamento absoluto com dique de borracha, para realização de branqueamento externo no consultório. Cortesia Prof. Dra. Eunice Carrilho, FMUC.



Figura 6. Utilização de isolamento relativo com resina fotopolimerizável, para realização de branqueamento externo no consultório. Cortesia Prof. Dra. Eunice Carrilho, FMUC.

Após a secagem das superfícies dentárias, inicia-se a aplicação do agente branqueador nos dentes com alterações cromáticas.

A forma em gel facilita o manuseio, principalmente, quando se quer aplicar numa área específica do dente, permitindo um maior controlo do procedimento, pelo médico dentista.

Normalmente, são necessárias duas a três consultas para obter um resultado estético satisfatório; podendo ser necessárias mais consultas, em casos mais graves, como, os de colorações por tetraciclina ou fluorose.

Se não existir hipersensibilidade, deve respeitar-se um intervalo de uma semana entre as sessões. Caso contrário, esse intervalo deve ser maior, de duas a quatro semanas.

Para diminuir a sensibilidade, podem ser prescritos analgésicos ou anti-inflamatórios no final das sessões. Após cada sessão, deve também ser aplicado flúor em moldeira (Figura 7).



Figura 7. Aplicação de flúor em moldeira descartável, após branqueamento externo no consultório. Cortesia Prof. Dra. Eunice Carrilho, FMUC.

➤ Utilização de luz no branqueamento em consultório

Actualmente o uso de fontes de luz (halógena, arcos de plasma, *LED's*, Laser, Ultravioleta) ganhou popularidade para aceleração da degradação do peróxido nesta modalidade de terapêutica (Figura 8). O principal mecanismo de acção de todos os procedimentos de branqueamento "catalisados" por energia luminosa baseia-se na projecção da luz sobre um gel de peróxido. Uma pequena fracção da luz é absorvida e sua energia é convertida em calor. A fim de aumentar a absorção de luz e, como resultado, aumentar a conversão em calor acelerando a decomposição dos agentes, alguns produtos de branqueamento são misturados a corantes específicos ^(54,58).

Existem três principais correntes que abordam essa alternativa de branqueamento, cada uma com suas particularidades relativas à fonte de energia e gel branqueador. Todas com o objectivo de supostamente tornar o procedimento clínico mais rápido ⁽⁵⁸⁾.

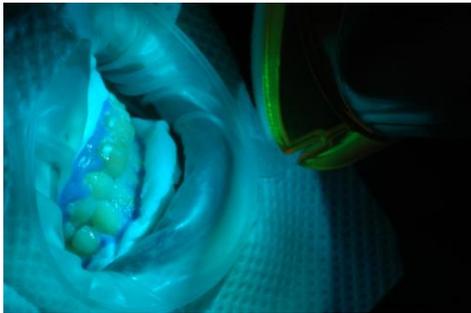


Figura 8. Aplicação de luz na terapêutica de branqueamento externo no consultório. Cortesia Prof. Dra. Eunice Carrilho, FMUC.

- *LED's* azuis ou verdes (comprimentos de onda entre 430 e 572 nm)

Considera-se que a energia proveniente desses *LED's* aumenta a reactividade de moléculas cromóforas dentinárias, tornando-as mais receptivas aos radicais livres da degradação dos peróxidos, acelerando o procedimento de branqueamento. Nestes casos, preconiza-se o uso de um gel branqueador baseado em peróxido de hidrogénio vermelho (para a acção da luz no gel) ou transparente (para que toda a energia luminosa tenha seu efeito nos pigmentos do complexo dentinopulpar) ⁽⁵⁸⁾.

- *LED's* azuis (470 nm) associados ao laser diodo infravermelho (830 nm)

As fontes de luz híbridas (*LED/Laser*) actuam, quer directamente no fornecimento de calor ao gel, pela acção do díodo laser infravermelho; como indirectamente, pela absorção da luz azul dos *LED's* pelo corante presente no gel ⁽⁵⁸⁾.

- Luzes ultravioletas (248 nm)

Existem no mercado fontes de energia ultravioleta que são utilizadas em conjunto com gluconato ferroso (composto adicionado para aumentar a reactividade do agente branqueador). A luz ultravioleta a única que, com comprimento de onda de 248 nm ou menor, é capaz de realizar fotólise, ou seja, a quebra de moléculas pigmentadas.

O seu uso na cavidade oral é muito difícil, limitado e perigoso por causa de suas implicações biológicas ⁽⁵⁸⁾.

5.2 – Branqueamento externo em ambulatório

Optando pela técnica de branqueamento em ambulatório ou de auto-aplicação, utilizam-se, normalmente, produtos com peróxidos de hidrogénio ou de carbamida, em concentrações mais baixas ^(60,61,63).

Esta técnica é realizada com o auxílio de uma moldeira acrílica, individualizada, onde se coloca o produto branqueador, que por sua vez é mantido em contacto com a superfície dos dentes por períodos que variam de 15 minutos a 8 horas, procedimento este repetido por vários dias ^(60,61,62,63,64).

É a técnica mais popular, provavelmente, a mais segura e menos dispendiosa, sendo indicada por muitos autores como primeira opção para o branqueamento dentário. Apresenta a maior quantidade de estudos relatando sua eficiência, eficácia, segurança e longevidade, desde que executada e disponibilizada ao doente sob orientação e supervisão do médico dentista ^(60,61,63).

Para esta técnica será expectável uma melhoria de aproximadamente 6 valores na escala Vita[®] no final do tratamento e com uma recidiva de cerca de 1 valor após de 6 meses ⁽⁶⁴⁾.

➤ Procedimento clínico ^(62,64)

Procede-se à realização de profilaxia e remoção da pigmentação extrínseca, seguida do registo da cor inicial dos dentes, através de uma escala de cor e fotografias intra-orais. Depois, realizam-se impressões em alginato (Figura 9), com vista à confecção de modelos de gesso das arcadas do doente (Figura 10). Estes modelos devem ser cortados forma a que a base seja paralela ao plano oclusal e removido o gesso remanescente na área da língua e do palato (permitindo uma melhor adaptação da moldeira nestas regiões). Nos modelos coloca-se um espaçador, normalmente de resina fotopolimerizável, nas faces vestibulares de molar a molar (Figuras 11 e 12).



Figura 9. Impressões em alginato, necessárias para a realização de modelos de gesso ⁽⁶²⁾.



Figura 10. Modelos em gesso pedra com desenho da moldeira ⁽⁶²⁾.



Figuras 11 e 12. Colocação do espaçador em ambos os modelos. Foi escolhida uma resina fotopolimerizável ⁽⁶²⁾.

Seguidamente, uma placa acrílica é posicionada na parte superior da máquina de vácuo e o modelo de gesso na região inferior, de modo a adaptar o material ao modelo (Figura 13).

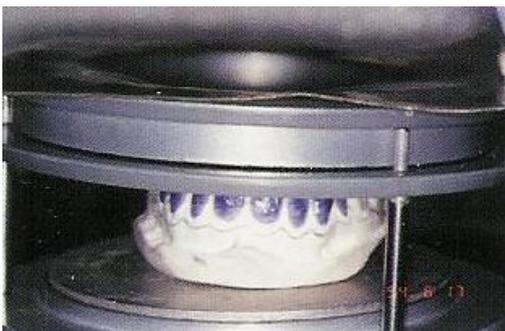


Figura 13. Aquecimento da placa acrílica na máquina de vácuo ⁽⁶²⁾.



Figura 14. Moldeira colocada no modelo de gesso ⁽⁶²⁾.

Após o arrefecimento, a moldeira é removida do modelo de gesso e recortada a 1,5 - 2 mm para apical da margem gengival livre. Deve verificar-se os limites das moldeiras e a sua adaptação nos modelos de gesso, para evitar a possibilidade de mobilidade,

diminuindo a infiltração de saliva e um possível extravasamento do gel para cavidade oral (Figura 14 e 15).



Figura 15. Moldeiras individuais utilizadas no branqueamento externo em ambulatório. Cortesia Prof. Dra. Eunice Carrilho, FMUC.

Numa segunda consulta, realiza-se a verificação das moldeiras acrílicas na cavidade oral, assegurando que o doente consiga realizar os movimentos mandibulares e da língua sem desinserção das moldeiras, verificando sua adaptação e a presença de regiões que possam provocar lesões na mucosa oral (Figura 16).



Figura 16. Verificação da inserção das moldeiras individuais utilizadas na terapêutica de branqueamento externo em ambulatório. Cortesia Prof. Dra. Eunice Carrilho, FMUC.

É importante instruir o doente dos procedimentos que deverá efectuar em casa, como: higiene diária cuidada (escovar os dentes e usar a fita dentária antes da utilização das moldeiras), quantidade de material a ser colocado nas moldeiras, (1 gota, em cada espaço da moldeira, dos dentes a branquear), evitar o contacto do gel com as mucosas (removendo todo o excesso do gel que extravasar das moldeiras) e estar atento ao tempo de aplicação (varia segundo a concentração, a composição do agente branqueador e as recomendações do fabricante).

Após a utilização das moldeiras, devem ser limpas e o doente deve escovar os dentes e lavar a cavidade oral.

O doente deve ser informado, que não deve beber e comer durante o uso das moldeiras, para evitar que o agente branqueador sofra diluição ou contaminação. Deve evitar também, ingerir líquidos corados como o café e fumar.

O médico dentista deve controlar o doente semanalmente, verificar se houve aumento da sensibilidade dentária, se surgiram vômitos, se existem lesões gengivais e dos

tecidos moles orais, e se há ou houve sintomatologia dolorosa das articulações temporo-mandibulares.

5.3 - Associação entre técnicas

A associação entre as técnicas anteriormente descritas é denominada de "Power Bleaching". Nesta associação, há a combinação das melhores características do branqueamento em consultório e do efectuado em ambulatório. É usada em doentes que necessitam de resultados rápidos e que possam ter dificuldades em utilizar apenas o branqueamento em ambulatório. Inicialmente, é realizado uma aplicação do agente branqueador no consultório, sendo este normalmente mais concentrado, como o peróxido de hidrogénio a 35%, durante uma sessão clínica, com ou sem aplicação de luz, com a finalidade de produzir uma mudança inicial da cor dentária. Seguidamente, prescreve-se a técnica em ambulatório, para que se observe uma alteração gradual e a manutenção da cor ⁽³⁹⁾.

5.4 - Indicações e contra-indicações

Para as terapêuticas de branqueamento descritas podemos considerar ⁽⁶²⁾:

- Indicações
- Colorações fisiológicas, ainda que após o branqueamento seja necessário recorrer a outra terapêutica estética (ex: facetas em cerâmica).
- Colorações químicas, se após a substituição dos produtos de restauração persistir coloração.
- Persistência de coloração após realização da técnica de microabrasão do esmalte.
- Doenças hereditárias sistémicas, ainda que após o branqueamento seja necessário recorrer a outra terapêutica estética (ex: facetas em cerâmica).
- Porfiria eritropoiética congénita, ainda que após o branqueamento seja necessário recorrer a outra terapêutica estética (ex: facetas em cerâmica).
- Fluorose, podendo realizar-se esta terapêutica isoladamente ou combinada com a técnica de microabrasão, ainda que após o branqueamento seja necessário recorrer a outra terapêutica estética (ex: facetas em cerâmica).

- Coloração devido a tetraciclinas, o sucesso da terapêutica depende da severidade da coloração.
- Após realização de facetas cerâmicas, para melhorar a coloração dos dentes adjacentes que não forma sujeitos a branqueamento.

- Contra-indicações

- Doentes com grande sensibilidade dentária.
- Grávidas ou mães em período de aleitamento.
- Doentes com história recente de cirurgia periodontal.
- Doentes incapazes de colocar e remover a moldeira, manter a abertura bucal ou executar os restantes procedimentos técnicos.
- Crianças com idade inferior a 12 anos, devido às dimensões da câmara pulpar e dos canais radiculares.
- Fumadores.
- Quando existe necessidade de restaurações dentárias ou outras terapêuticas estéticas prioritárias.

6 - Complicações e efeitos secundários

A terapêutica de branqueamento externo de dentes vitais pode ter efeitos adversos, podendo ser localizados e/ou sistémicos ⁽⁶⁵⁾.

Alguns dos mais comuns são seguidamente enumerados:

- Sensibilidade dentária

A sensibilidade dentária é um dos efeitos secundários mais comumente encontrados na terapêutica de branqueamento de dentes vitais ^(65,66).

Esta dor ou desconforto pode ser resultante da difusão, através do esmalte e dentina, do peróxido de hidrogénio ou de produtos da sua decomposição. Vários estudos têm demonstrado que há penetração de produtos dos agentes branqueadores na câmara pulpar, sendo que esta difusão é mais intensa através de fissuras presentes no esmalte ou pela interface dente/restauração ^(67,68,69).

É comum existir nas primeiras horas após o tratamento mas é transitória, não implica interromper ou desistir do tratamento ⁽³⁹⁾. Alguns estudos têm demonstrado que os doentes apresentam diferentes níveis de sensibilidade dentária, uns durante os tratamentos, outros apenas no final. Este facto verifica-se quando os agentes branqueadores têm altas concentrações ou quando os tratamentos são prolongados ⁽⁷⁰⁾.

Noutros estudos, tem sido do referido que a aplicação de luz pode provocar um aumento de temperatura, assim como, uma maior penetração do agente branqueador na câmara pulpar, aumentando a sensibilidade dentária ⁽⁷¹⁾.

- Regressão da coloração

Após a terapêutica de branqueamento, independentemente do sistema utilizado, há um "falso efeito de branqueamento" provocado por desidratação do dente. Este ocorre, principalmente, em procedimentos de branqueamento no consultório, realizado com isolamento e, mais ainda, quando utilizada luz, devido à produção de calor ⁽⁷¹⁾.

Alguns autores referem-na, porém o período de tempo é variável. Para uns dar-se-ia logo após uma semana, para outros após quatro semanas. Existe ainda quem recomende novos tratamentos no período de 1-3 anos e quem alerte para o facto de após 6 anos 55% dos doentes apresentarem necessidade de repetir a terapêutica ^(72,73).

- Branqueamento de prognóstico incerto

É difícil fazer uma previsão do resultado final do branqueamento. Não deve ser dada uma certeza ao doente, assim como, não se deve omitir a possibilidade de uma recidiva. Todas as alternativas devem ser discutidas previamente com o mesmo ^(72,73).

- Branqueamento desigual entre maxilar superior e inferior

Se o branqueamento apresenta sucesso num maxilar, espera-se que tal aconteça também no outro maxilar. No entanto, os dentes mandibulares são mais difíceis de branquear, o que se traduz por resultados estéticos piores ⁽⁷³⁾.

- Lesões dos tecidos orais

Na técnica de branqueamento em ambulatório, a limitação da moldeira a 1-1,5 mm do rebordo livre gengival e a sua eficaz adaptação sem arestas, previnem esta complicação. O produto por sua vez, permanece apenas confinado à superfície do esmalte e dentro da moldeira, no local dos dentes a branquear.

Na técnica de branqueamento no consultório apesar do isolamento que deve ser absoluto, e da protecção dos tecidos moles, pode verificar-se extravasamento do produto, provocando ulcerações na mucosa ^(39,58).

- Sintomatologia dolorosa das articulações temporo-mandibulares

A utilização da moldeira apenas durante o período diário pode prevenir esta complicação, no entanto, alguns autores defensores da utilização da moldeira durante o sono referem que esta sintomatologia só surge em doentes com patologia prévia, uma vez que durante o sono os dentes normalmente não contactam ⁽⁶⁵⁾.

- Alterações da coloração, da dureza e da textura superficial das restaurações com resina composta

Alguns estudos referem o branqueamento destas restaurações quando se utiliza peróxido de hidrogénio a 30-37%. Outros porém, admitem que esta alteração de cor apenas é perceptível com um colorímetro. Os estudos concluem que há um aumento da dureza das resinas compostas por efeito de polimerização aumentado. A rugosidade é uma alteração que alguns autores referem existir, mas ser desprezível clinicamente ⁽⁶⁵⁾.

- Alteração da coloração de coroas provisórias

Segundo alguns autores, todas as soluções que contêm 10% de peróxido de carbamida alteram a coloração das coroas de metacrilato. O material provisório constituído por resina composta de bis-acril não sofre alteração e o mesmo se verifica para as coroas de policarbonato. Assim, os doentes que tenham coroas provisórias devem ser informados de que as mesmas se podem tornar alaranjadas ou escurecidas ⁽⁶⁵⁾.

- Alterações na superfície dentária (esmalte)

Alguns autores são unânimes em considerar a ausência de alterações na textura superficial do esmalte, bem como na sua calcificação. Outros, porém, advertem para o facto de o esmalte apresentar diminuição da sua resistência à abrasão pelo que ocorre dissolução e porosidade e assim, aumentam os riscos de atricção e fractura das cúspides de trabalho. Investigadores *in vitro* sobre a acção do peróxido de carbamida a nível do esmalte, bem como observações em microscópio electrónico de varrimento, revelaram significativa alteração superficial na topografia do esmalte dos espécimes tratados durante 4 semanas em soluções com baixo pH. Alguns estudos, com várias soluções de peróxido de carbamida, permitiram concluir que em todos diminuía a microdureza do esmalte. Igualmente foi estudada a perda de cálcio do esmalte em dentes expostos ao peróxido de carbamida a 10%, tendo concluído os autores, que esta, não era significativa. No entanto, verifica-se que com a aplicação de géis de flúor com elevada concentração, se dá a remineralização do esmalte ^(65,73,74,85,86,87).

- Efeito carcinogénico ou citotóxico

Experiências realizadas em ratos permitiram observar que o peróxido de hidrogénio a 3% associado a produtos com potencial cancerígeno conduz ao desenvolvimento de um maior número de ratos com carcinoma. O tabaco possui hidrocarbonetos policíclicos aromáticos que podem ser potenciados pelo peróxido de hidrogénio, sendo prudente desaconselhar os fumadores a efectuarem esta terapêutica ⁽⁶⁵⁾.

Estudos relatam que os agentes branqueadores com maior concentração de peróxido de hidrogénio, têm efeitos que contribuem para lesões no DNA, apresentando potencial cancerígeno ⁽⁷⁵⁾.

- Redução da actividade enzimática

Não parece constituir um risco, no entanto alguns estudos alertam para o facto de o peróxido de hidrogénio a 15% associado a uma temperatura a 50°C, reduzir a actividade de toda as enzimas pulpares. Porém, vários autores são unânimes quanto à reversibilidade do processo. Alguns, no entanto, desaconselham o branqueamento externo em situações de exposição dentinária ⁽⁶⁵⁾.

- Efeitos na mucosa esofágica, duodenal e intestinal

Parecem estar fora de questão uma vez que o produto é colocado em pequena quantidade, em camada fina e sem escape, através de uma moldeira individual na técnica de ambulatório; ou, com recurso a isolamento quando efectuada técnica no consultório. Há

referências de lesões a estes níveis no caso de ter ocorrido deglutição do peróxido de hidrogénio. Nestes estudos são utilizadas elevadas concentrações e a experimentação realiza-se quase sempre em ratos ⁽⁶⁵⁾.

- Diminuição da adesão das resinas compostas ao esmalte e dentina

É praticamente um consenso nos diversos estudos de adesão a dentes branqueados, que se efectuado o procedimento adesivo logo após o branqueamento, há uma perda em resistência adesiva que pode ser significativa. Acredita-se que a redução na adesão ocorre devido a mudanças químicas da superfície e/ou na estrutura do esmalte, após a exposição aos agentes branqueadores ⁽⁷⁶⁾. Embora existam autores que afirmem que a resistência adesiva logo após um procedimento de branqueamento não é afectada, muitos dos artigos relatam uma queda significativa da mesma ⁽⁷⁷⁾. Há diversas hipóteses para justificar esta baixa força adesiva, mas a mais citada é a presença de oxigénio residual na superfície ou sub-superfície do esmalte, que pode inibir ou limitar a reacção de polimerização das resinas compostas e dos cimentos resinosos ^(78,79,82).

Um estudo, observou alterações na formação de *tags* resinosos após o branqueamento, sendo estes fragmentados e curtos. A provável causa deste facto, segundo os autores, foi a limitação da polimerização do adesivo pela presença de oxigénio. Porém também foi verificado que o armazenamento dos espécimes sujeitos a aplicação de peróxido de hidrogénio, previamente às restaurações com resina composta, levou a uma completa reversão deste efeito ⁽⁸⁰⁾.

Por outro lado, estudos afirmam que não há um aumento da concentração de oxigénio na superfície do esmalte, mas que a diminuição de resistência de adesão provavelmente ocorra devido a uma alteração na relação cálcio-fosforo, o que pode estar relacionado com alterações morfológicas nos cristais de hidroxiapatite do esmalte ⁽⁶⁷⁾. Neste sentido, outros estudos também relacionam a diminuição de resistência adesiva a estas alterações morfológicas ⁽⁶⁵⁾. Um outro estudo, relata que tais mudanças morfológicas não têm relevância clínica ⁽⁸¹⁾. Mas o oposto também foi referido, há outros estudos que demonstram não haver nenhuma mudança na morfologia do esmalte durante o tratamento branqueador ⁽⁸³⁾. Por último, existem ainda estudos que concluem que os solventes dos adesivos podem influenciar a resistência adesiva em esmalte, sendo que os adesivos com água/álcool ou só álcool proporcionam uma maior resistência adesiva, no esmalte branqueado, do que aqueles com acetona. Também o pré-tratamento da superfície branqueada com álcool ou acetona reduz o efeito prejudicial do branqueamento em relação à adesão ⁽⁸⁴⁾.

De acordo com o exposto, parece evidente o efeito nocivo do agente branqueador na adesão, mas a causa ainda não é conhecida.

Em conclusão, é prudente aguardar um tempo de pelo menos duas semanas antes de realizar uma nova restauração adesiva ^(65,82).

- Efeitos sobre a amálgama de prata

Vários autores estudaram a libertação de mercúrio de amálgamas sujeitos à acção do peróxido de carbamida a 10%, verificando que este produto aumentava os níveis de mercúrio e prata libertado pelas restaurações, e que estes variam entre os diversos amálgamas. Em alguns casos aumentava também a libertação de prata. Apesar deste aumento não ultrapassar as recomendações da Organização Mundial de Saúde no que respeita à exposição a este metal pesado, não deixa de contribuir para a reserva corporal total ⁽⁶⁵⁾.

Capítulo 4 - Discussão

Desde o desenvolvimento da terapêutica de branqueamento em ambulatório, a partir de 1989 por Haywood e Heymann, intensificou-se o número de estudos realizados por diversos autores, com a finalidade de esclarecer alguns pontos polémicos referentes aos agentes branqueadores, como por exemplo: a eficácia, a segurança, os possíveis efeitos adversos, efeitos tóxicos, prognóstico da terapêutica, os seus efeitos sobre os materiais dentários, tecido periodontal, tecidos duros, as alterações de pH ocorridas na cavidade oral após a utilização dos produtos, e ainda, se os agentes branqueadores teriam potencial cancerígeno. Através desta revisão bibliográfica, procurou-se esclarecer esses aspectos por vezes controversos relacionados com a terapêutica de branqueamento externo, porém, não está totalmente esclarecido, o motivo porque alguns doentes desenvolvem efeitos colaterais e complicações, enquanto outros não.

Das reacções adversas, a sensibilidade dentária e gengival são as complicações mais descritas pelos doentes. De acordo com alguns estudos, o desenvolvimento de efeitos secundários pode ser considerado multifactorial, podendo ser devido à própria solução branqueadora, à presença ou não de carbopol, a irritação mecânica produzida pela moldeira, ao pH do agente branqueador e a factores relacionados com os doentes como por exemplo reacções alérgicas, utilização de fontes de luz, sensibilidade dentária prévia, gengivite ou escovagem traumática ^(67,68,69,70,71,73).

Existem algumas precauções que podem ser tomadas para evitar a incidência destas complicações. O primeiro passo para a realização de um tratamento seguro e eficaz é a execução de uma anamnese minuciosa, através de um questionário de saúde, principalmente no que se refere a alergias, hábitos como o tabagismo e alcoolismo, e, história familiar com particular referência a doenças de etiologia familiar/hereditária com manifestações na cavidade oral. O segundo passo é a realização de um exame dentário detalhado, aos tecidos moles e tecidos duros, tal como foi referido e descrito no capítulo 2. A correcta execução destas etapas, conduz o médico dentista à elaboração de um plano de tratamento adequado ao estado clínico do doente e permitirá instruí-lo dos procedimentos que deverá realizar na terapêutica de branqueamento em ambulatório, bem como, dos sinais e sintomas para os quais deverá estar desperto e alertar o médico dentista durante a terapêutica de branqueamento ^(26,27,28,30,31).

Diversos autores afirmam que a sensibilidade dentária desaparece em poucos dias (24 a 48 horas) ou com o término da terapêutica. Essa sensibilidade normalmente ocorre quando existem alterações térmicas e está mais relacionada com o peróxido de hidrogénio, associado à aplicação de calor. Se a sensibilidade dentária persistir, deve-se reduzir o tempo e a frequência de aplicação dos agentes branqueadores e associar o uso tópico de fluoretos ^(47,71,73,74).

Os agentes branqueadores para uso em ambulatório, por apresentarem concentrações inferiores e por não estarem associados ao uso de calor, desenvolvem sensibilidade dentária inferior, quando comparados com os agentes utilizados no consultório. Estudos relatam que esse desconforto não está relacionado a alterações pulpares irreversíveis ^(67,68,69,73,74).

Existem agentes branqueadores com diversos valores de pH, alguns apresentam valores abaixo do valor crítico para o esmalte (5,5), desse modo, existe a dúvida quanto a capacidade dos agentes branqueadores causarem desmineralização do esmalte devido aos seus baixos valores de pH. Entretanto deve ter-se em consideração a capacidade de tamponamento da saliva e, da ureia, quando utilizado o peróxido de carbamida, tendo a capacidade de elevar o pH. Devido a esses factores: capacidade tampão da saliva e a presença de ureia, o pH salivar aumenta nos primeiros 15 minutos após a colocação da moldeira e mantém-se estável nas seguintes 2 horas, mesmo com a utilização de agentes branqueadores com pH baixo. Através desse estudo pode concluir-se que os agentes branqueadores não oferecem risco de desmineralizar o esmalte em doentes saudáveis ^(65,73,74,81).

Em estudos animais, relativamente ao efeito carcinogénico ou citotóxico, alguns autores verificaram que o peróxido de hidrogénio potencia os efeitos de outros agentes cancerígenos. Assim, consideram que a terapêutica de branqueamento não deve ser realizada em fumadores, doentes com hábitos alcoólicos, com gengivite ou periodontite e/ou com lesões na mucosa oral. Por outro lado, outros autores, relatam que os efeitos citotóxicos dos peróxidos utilizados nessas experiências, excedem o tempo e as dosagens prescritas no branqueamento externo. Estes, esclarecem que esses efeitos tóxicos dos agentes branqueadores, são menores que muitos produtos utilizados por rotina em medicina dentária como: eugenol, algumas resinas compostas, pastas de dentes e colutórios. Concluem ainda que, assim como outros materiais de medicina dentária, os peróxidos devem ser administrados com precauções e conforme as indicações dos fabricantes ^(44,65,75).

Além dos efeitos biológicos produzidos pelos agentes branqueadores, muitos autores, procuram investigar a actuação dos produtos no processo de adesão e nos materiais dentários. Parece estar comprovada a diminuição da adesão das resinas compostas ao esmalte e dentina. Embora seja consensual considerar-se o efeito nocivo dos agentes branqueadores em relação à adesão, não existe consenso relativamente aos mecanismos que conduzem a esta alteração, havendo necessidade de encontrar respostas para esta lacuna ^(40,76,77,78,79,82).

Igualmente controverso tem sido a avaliação da microdureza do esmalte de dentes submetidos a branqueamento. Alguns investigadores constataam ausência de alterações na textura superficial do esmalte, bem como na sua calcificação; outros

verificam a diminuição da sua resistência e microdureza. Também neste contexto espera-se mais investigação para esclarecer as implicações clínicas do uso de produtos branqueadores, na estrutura dos tecidos duros dentários ^(74,85,86,87).

Os efeitos dos agentes branqueadores sobre: as resinas compostas, o amálgama de prata e as coroas provisórias foram abordados em capítulos neste trabalho. No entanto, com o constante aparecimento de novos produtos restauradores, é de considerar a importância de realizar estudos com esses novos materiais e os agentes branqueadores.

Como sabemos, o conhecimento científico é dinâmico, todas as novas tecnologias visam melhorar as antecessoras. A medicina dentária é uma das áreas da medicina que ao longo dos tempos evoluiu com novas ideias, conceitos, lançamentos e marketing de novas tecnologias. Os inúmeros congressos, publicações e publicidade empresarial, comprovam essa evolução, onde o factor novidade determina a curiosidade do público; principalmente quando as promessas de economia de tempo e de aumento de ganho são os maiores argumentos de vantagem. Neste âmbito, no que respeita à utilização de luz no branqueamento dentário, tem sido um tema controverso em medicina dentária, largamente debatido nos últimos anos. O médico dentista deve estar atento e desenvolver o acto médico baseado na evidência científica, que também é escassa nesta terapêutica. Vários têm sido os trabalhos realizados sobre branqueamento e revendo a literatura e a sua evolução, verifica-se que existem muitos artigos que consideram a utilização de fontes de luz necessárias e benéficas para a terapêutica de branqueamento. No entanto, nos últimos anos, vários autores, têm verificado que a evidência científica não demonstra que uso de fontes de luz sejam indispensáveis ou mesmo relevantes ^(5,54,58,88,89,90).

Uma das grandes dificuldades nos métodos de avaliação clínica é o facto de os doentes responderem de forma diferente à terapêutica de branqueamento, ainda que a mesma técnica seja usada para comparar dentes de um mesmo grupo e de cor inicial semelhante. Isto pode ser resultado de diferenças genéticas, idade, hábitos e de outros inúmeros factores individuais que modificam localmente a acção do mesmo tipo de tratamento. Para minimizar esses factores, e estabelecer comparações entre técnicas de branqueamento com ou sem utilização de fontes de luz, actualmente, é aceite a necessidade de utilizar do método de avaliação por meias-arcadas. Através deste método de avaliação, é possível observar-se os dentes contra-laterais de um mesmo doente (dois incisivos centrais, por exemplo), de uma mesma arcada, com as mesmas cores, que tenham passado pelos mesmos desafios bioquímicos e funcionais. Desta maneira, as diferenças intangíveis que poderiam originar interpretações duvidosas são eliminadas ^(5,54).

No futuro, espera-se que sejam realizados testes de efectividade e publicados para que a comunidade científica possa reproduzi-los, confirmando ou não o que a nova tecnologia promete.

C – CONCLUSÃO

As técnicas de branqueamento externo de dentes vitais constituem um tratamento estético minimamente invasivo, e são cada vez mais aplicadas no planeamento e tratamento dos doentes. Todavia, esse tratamento possui limitações, tornando-se importante que o médico dentista estabeleça um correcto diagnóstico das alterações de cor, tenha conhecimento do mecanismo de acção e da segurança biológica dos agentes branqueadores e seja capaz de executar uma adequada técnica clínica, para só então ter condições de indicá-lo e realizá-lo nos seus doentes.

A técnica, seja a de branqueamento em ambulatório ou a de branqueamento no consultório, deve ser escolhida levando em consideração a história clínica do doente, disponibilidade de tempo do mesmo, custo, sensibilidade dentária, entre outros factores descritos.

Os efeitos adversos dos agentes branqueadores, tais como aumento da rugosidade da estrutura dentária, sensibilidade aumentada e efeitos sobre os materiais restauradores, podem ser minimizados na medida em que sejam seguidas as recomendações de cada técnica.

É importante que o médico dentista saiba o exacto momento de interromper o branqueamento, uma vez que a perda da matriz orgânica do esmalte pode ultrapassar os benefícios do branqueamento.

A utilização do calor e de fontes de luz deve ser cautelosamente estudada, uma vez que pode vir a causar efeitos adversos nos dentes e tecidos orais.

O branqueamento externo em dentes vitais com o peróxido de hidrogénio e com o peróxido de carbamida é eficaz, obtendo-se resultados satisfatórios.

D - BIBLIOGRAFIA

1. Felippi J. *Avaliação do desgaste e da rugosidade superficial do esmalte bovino submetido ao clareamento e escovação simulada*. Tese apresentada à Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia de Bauru para obtenção do grau de Mestre. Bauru. 2005.
2. Santos M. *Avaliação da força de adesão da resina composta sobre o esmalte bovino previamente clareado com gel de peróxido de carbamida, em diferentes concentrações, por meio de teste de microcissalhamento*. Dissertação de candidatura ao grau de Doutor apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo 2004.
3. Mandarinó F. *Clareamento dental*. Edição WebMasters do Laboratório de Pesquisa em Endodontia da FORP-USP: Barbin E, Spanó J, Pécora J. 2003.
4. OMS - http://whqlibdoc.who.int/hq/2001/WHO_NMH_NPH_01.2.pdf.
5. Riehl H, Francci C, Costa C, Ribeiro A, Conceição, E. Clareamento de dentes vitais e não vitais - Uma visão crítica. Em: *Odontologia Estética: a arte da perfeição*.
6. Baratieri L, Monteiro J, Andrada M, Vieira L. Etiologia das alterações de cor. Em: *Clareamento dental*. 1ª ed. Quintessence 1993. S. Paulo. 2: pp 4-11.
7. Haywood V. *History, safety, and effectiveness of current bleaching techniques and applications of the nightguard vital bleaching technique*. Quintessence 1992. pp 471-488.
8. Vieira D, Vieira D, Fukuchi M, Kaufman T. Alterações da cor em dentes polpados. Em: *Clareamento dental*. 1ª ed. Santos 2003. S. Paulo. 3: pp 4-9.
9. Busato A, Barbosa A, Bueno M, Baldissera R. Etiologia das alterações de cor nos dentes. Em: *Restaurações de dentes anteriores*. Artes médicas 1997. S. Paulo. 15: pp 302-310.
10. Baratieri L, et col. Clareamento de dentes. Em: *Odontologia restauradora: fundamentos e possibilidades*. 1ª ed Quintessence, 2001. São Paulo. 17: pp 675-693.
11. Conceição E. *Dentística: saúde e estética*. Artes Médicas Sul 2000. Porto Alegre.
12. Carrilho E. Etiopatogenia das colorações. Em: *Branqueamento dentário: suas aplicações clínicas*. Artes gráficas Simões. I: pp 3-12.
13. Faunce F. Management of discolored teeth. *Dent Clin North Am* 1983; 27: pp 657-670.
14. Feinman R, Godstein R, Garber D. Coloración anormal de los dientes. Em: *Blanqueamento dental*. Doyma 1990. Barcelona. 2: pp 11-25.
15. Scully C, Welbury R. Disorders affecting the teeth. Em: *Color atlas of oral diseases in children and adolescents*. Wolfe Publishing 1994. London. pp 45-79.
16. Shafer W, Hine M, Levy B. Lesões físicas e químicas da cavidade bucal. Em: *Tratado de patologia bucal*. 4ª ed. Interamericana 1985. R. Janeiro. pp 486-548.
17. McLaughlin G, Freedman G, Discolored teeth. Em: *Color atlas of tooth whitening*. Ishiyaky EuroAmerica, In Publishers 1991. St. Louis. pp 15-27.
18. Losch P, et col. Staining of the dental structure in jaundice of the newborn. *J Dent Res* 1940. 19-293.

19. McEvoy S. Chemical agents for removing intrinsic stains from vital teeth. II. Current techniques and their clinical applications. *Quintessence Int* 1989. 20: 379-383.
20. Feinman R, Godstein R, Garber D. Discoloration in teeth. Em: *Bleaching teeth*. Quintessence books 1987. Chicago. pp 18-32.
21. Albers H. Tooth colored restorative. Cotati Alta Books 1985. California.
22. Freedman G, McLaughlin G. Color atlas of porcelain laminate veneers. Ishiyaku EuroAmerica 1990. St Louis.
23. Stewart R, et col. Pediatric dentistry. Mosby Co 1982. pp 87-134.
24. Scully C, Welbury R, Congenital and heritable disorders. Em: Color atlas diseases and adolescents. Wolfe Publishing 1994. London. pp 9-44.
25. Shafer W, Hine M, Levy B. Distúrbios do desenvolvimento das estruturas bucais e parabucais. Em: *Tratado de patologia bucal*. 4ª ed. Interamericana 1985. R. Janeiro. pp 2-79.
26. Richardson S. Home bleaching – effectiveness history, techniques bleaches, cost and safety. *The Journal of Greater Houston Dental Society* 1989; 22-26.
27. Feinman R, Godstein R, Garber D. Diagnosis and treatment planning. Em: *Bleaching teeth*. Quintessence books 1987. Chicago. pp 33-47.
28. Feinman R, Godstein R, Garber D. Diagnóstico y plan de tratamiento. Em: *Blanqueamiento dental*. Doyma 1990. Barcelona. pp 27-39.
29. McLaughlin G, Freedman G, Diagnosis and treatment planning. Em: *Color atlas of tooth whitening*. Ishiyaku EuroAmerica, In Publishers 1991. St. Louis. pp 29-33.
30. Baratieri L, Monteiro Junior S, Andrada M, Vieira L. Diagnóstico, prognóstico e planejamento. Em: *Clareamento dental*. 1ª ed. Quintessence books 1993. S. Paulo. 5: pp 26-30.
31. Carrilho E. Diagnóstico e plano de tratamento. Em: *Branqueamento dentário: suas aplicações clínicas*. Artes gráficas Simões. II: pp 13-14.
32. Vieira D, Vieira D, Fukuchi M, Kaufman T. Cronologia do clareamento dental. Em: *Clareamento dental*. 1ª ed. Santos 2003. S. Paulo. 2: pp 2-3.
33. Oliveira R. Avaliação de dois géis clareadores ativados com led - estudo *in vivo*. Dissertação apresentada para obtenção do Grau de Mestre Profissional em Lasers em Odontologia pelo Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares. São Paulo 2007. pp 5-6.
34. Baratieri L, Monteiro Junior S, Andrada M, Vieira L. Agentes clareadores. Em: *Clareamento dental*. 1ª ed. Quintessence books 1993. S. Paulo. 3: pp 12-22.
35. Vieira D, Vieira D, Fukuchi M, Kaufman T. Agentes clareadores. Em: *Clareamento dental*. 1ª ed. Santos 2003. S. Paulo. 6: pp 14-19.
36. Feinman R, Godstein R, Garber D. *Le blanchiment des dents*. Doyma 1989. Berlin.
37. Greenwall L, et col. Bleaching techniques in restorative dentistry. Martin Dunitz 2001. UK. pp 31-36
38. Conceição E, et col. Restaurações estéticas: compósitos, cerâmicas e implantes. Artmed 2005. Porto alegre.

39. Conceição E, et col. Dentística saúde e estética. Artmed 2007. Porto Alegre.
40. Santos M. Avaliação da força de adesão da resina composta sobre o esmalte bovino previamente clareado com gel de peróxido de carbamida, em diferentes concentrações, por meio de teste de microcissalhamento. Dissertação de candidatura ao grau de Doutor apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo 2004.
41. Rodrigues J, Oliveira G, Amaral C. Effect of thickener agents on dental enamel microhardness submitted to at-home bleaching. *Braz Oral Res.* 21 (2): pp 170-175.
42. Haywood V, Heymann H. Nightguard vital bleaching. *Quintessence Int.* Mar. 1989; 20:173-176.
43. Baratieri L, Monteiro Junior S, Andrada M, Vieira L. Clareamento de dentes vitais. Em: *Clareamento dental*. 1ª ed. Quintessence 1993. S. Paulo. 6.4: pp 74-88.
44. Haywood V, Houck V, Heymann H. Nightguard vital bleaching: how safe is it? *Quintessence Int* 1991. pp 515-523.
45. Soares F, et col. Clareamento em dentes vitais: uma revisão literária. *Rev.Saúde*, 2008. Salvador, Brasil. 4.1: 72-84.
46. Campoy C, Alves R. Clareamento caseiro: revisão de literatura (Monografia). São José dos Campos: Faculdade de Odontologia, Universidade do Vale da Paraíba, 2001.
47. Armênio R. Avaliação clínica do flúor como dessensibilizante associado com o clareamento vital noturno com peróxido de carbamida a 16% (Dissertação). Programa de Pós-graduação em Mestrado em Saúde Coletiva, Universidade do Oeste de Santa Catarina – UNOESC; 2006.
48. Matis B. Degradation of gel in tray whitening. *Compend Contin Educ Dent Suppl.* 2000. 28:S28, S31-35; S49.
49. Al-Qunaian T, Matis B, Cochran M. In Vivo Kinetics of Bleaching Gel with Three-Percent Hydrogen Peroxide Within the First Hour. *Oper Dent.* 2003. 28: pp 236-241.
50. Baratieri L, Monteiro Junior S, Andrada M, Vieira L. Mecanismo químico dos agentes clareadores. Em: *Clareamento dental*. 1ª ed. Quintessence books 1993. S. Paulo. 4: pp 23-25.
51. Vieira D, Vieira D, Fukuchi M, Kaufman T. Agentes clareadores. Em: *Clareamento dental*. 1ª ed. Santos 2003. S. Paulo. 7: pp 20-21.
52. Carrilho E. Mecanismo de ação dos produtos de branqueamento. Em: *Branqueamento dentário: suas aplicações clínicas*. Artes gráficas Simões. IV: pp 33-34.
53. Busato A, Barbosa A, Bueno M, Baldissera R. Etiologia das alterações de cor nos dentes. Em: *Restaurações de dentes anteriores*. Artes médicas 1997. S. Paulo. 15: pp 311-315.
54. Riehl H, Nunes M. As fontes de energia luminosa são necessárias na terapia de clareamento dental? In: Macedo MCS, Baldacci Filho R, coordenação. eBook, Jubileu de Ouro CIOSP. São Paulo: APCD; 2007. p.199-232.
55. Joiner A. The bleaching of teeth: A review of the literature. *Journal of Dentistry* (February), pp 412-419.
56. Dahl JE, Pallesen U. Tooth bleaching – A critical review of the biological aspects. *Crit Rev Oral Biol Med.* 2003. 14(4): pp 292-304

57. Zach L, Cohen G. Pulp response to externally applied heat. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1965. 19: pp 515-530.
58. Buchalla W, Attin T. External bleaching therapy with activation by heat, light or laser-a systematic review. *Dent Mater.* 2007. 23(5): pp 586-596.
59. Riehl H. Considerações clínicas sobre terapias de clareamento dental. *Scientific-A.* 2007. 1(1): pp 68-78.
60. Baratieri L, Monteiro Junior S, Andrada M, Vieira L. Clareamento de dentes vitais. Em: *Clareamento dental.* 1ª ed. Quintessence books 1993. S. Paulo. 6: pp 31-88.
61. Vieira D, Vieira D, Fukuchi M, Kaufman T. Técnica de clareamento de dentes polpados. Em: *Clareamento dental.* 1ª ed. Santos 2003. S. Paulo. 8 e 9: pp 22-41.
62. Carrilho E. Terapêuticas de branqueamento. Em: *Branqueamento dentário: suas aplicações clínicas.* Artes gráficas Simões. III: pp 23-29.
63. Feinman R, Godstein R, Garber D. Blanqueameiemento de dentes vitales. Em: *Blanqueamento dental.* Doyma 1990. Barcelona. 5: pp 47-74.
64. Ramos J, et col. Branqueamento dentário. Em: *Estética em Medicina Dentária.* 1ª Ed Abbott 2009. Portugal. 2: pp 27-36.
65. Carrilho E. Complicações e efeitos locais e sistêmicos dos produtos utilizados. Em: *Branqueamento dentário: suas aplicações clínicas.* Artes gráficas Simões. V: pp 38-43.
66. Dahl J, Pallesen U. Tooth bleaching – A critical review of the biological aspects. *Crit Rev Oral Biol Med.* 2003. 14(4): pp 292-304.
67. Benetti A, Valera M, Mancini M, Miranda C, Baldicci I. In vitro penetration of bleaching agents into the pulp chamber. *Int Endod J.* 2004. 37: pp 120-124.
68. Gökyay O, Yilamz F, Akin S, Tuncbilek M, Ertan R. Penetration of the pulp chamber by bleaching agents in teeth restored with various restorative materials. *J Endod.* 2000. 26: pp 92-94.
69. Camargo S, Valera M, Camargo C, Mancini M, Menezes M. Penetration of 38% hydrogen peroxide into the pulp chamber in bovine and human teeth submitted to office bleach technique. *J Endod.* 2007. 33: pp 1074-1077.
70. Callan R, et col. Comparison of two low sensitivity whiteners. *American journal of dentistry.* 21 (1): pp. 17-20.
71. Eldeniz A, Usumez A, Usumez S, Ozturk N. Pulpal temperature rise during light-activated bleaching. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater.* 2005. 72: pp 254-259.
72. Goldstein G, Kiremidjian-Schumacher L. Bleaching: is it safe and effective? *J Prosthet Dent* 1993. 69: pp 325-328.
73. Haywood V. Nightguard vital bleaching: current concepts and research. *JADA* 1997. 128: pp 19-25.
74. Haywood V, Houck V, Heymann H. Nightguard vital bleaching: effect of various solutions on enamel surface textura and color. *Quintessence Int* 1991. 2: pp 775-782.
75. Coyle M, Toner M, Barry H. Multiple teeth showing invasive cervical resorption—an entity with little known histologic features. *J Oral Pathol Med.* 2006. 35: pp 55-57.

76. Perdigão J, Francci C, Swift Jr. EJ, Ambrose WW, Lopes M. Ultra-morphological study of the interaction of dental adhesives with carbamide peroxide-bleached enamel. *Am J Dent.* 1998. 11: pp 291-301.
77. Murchinson D, Charlton D, Moore B. Carbamide peroxide bleaching: effects on enamel surface hardness and bonding. *Oper Dent.* 1992. 17: pp 181-185.
78. McGuckin R, Thurmond B, Osovitz S. Enamel shear bond strengths after vital bleaching. *Am J Dent.* 1992. 5: pp 216-222.
79. Miles P, Pointer J, Bahiraei D, Close J. The effect of carbamide peroxide bleaching on the tensile bond strength of ceramic brackets: An *in vitro* study. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1994. 106: pp 371-375.
80. Titley K, Torneck C, Smith D, Chernecky R, Adibfar A. Scanning electron microscopy observation on the penetration in structure of resin tags in the bleached and unbleached bovine enamel. *J Endod.* 1991. 17: pp 72-75.
81. Shannon H, Spencer P, Gross K, Tira D. Characterization of enamel exposed to 10% carbamide peroxide bleaching agents. *Quintessence Int.* 1993. 24: pp 39-44.
82. Couto C, Belan L. Problemas de adesão e microinfiltração em dentes submetidos à clareamento. São Paulo – 2003. Monografia. Faculdade de Odontologia – Universidade de São Paulo.
83. Haywood V, Leech T, Heymann H, Crumpler D, Bruggers K. Nightguard vital bleaching: effects on enamel surface texture diffusion. *Quintessence Int.* 1990. 21: pp 801-804.
84. Bargui N, Godwin JM. Reducing the adverse effect of bleaching on composite-enamel bond. *J Esthet Dent.* 1994. 6: pp 157-161.
85. Soldani P. Alterações na microdureza do esmalte dental humano tratado *in vitro* e *in situ* com diferentes sistemas clareadores e espessantes (Dissertação). Tese apresentada à Universidade de Guarulhos para obtenção do grau de Mestre em odontologia. 2006.
86. Carrilho E, Paula A, Tomaz J, Gonçalves D, Antunes P. Efeito de dois sistemas de branqueamento na rugosidade da superfície do esmalte. *Revista SPMED, 2007. Portugal.* 48 (2): pp 69-77.
87. Carrilho E, Paula A, Tomaz J, Gonçalves D, Ramalho A. Estudo com microscópio electrónico de varrimento, das alterações morfológicas da superfície do esmalte, após tratamento com dois sistemas de branqueamento. *Revista SPMED, 2007. Portugal.* 48 (4): pp 205-212.
88. Hein D, Ploeger B, Hartup J, Wagstaff R, Palmer T, Hansen L. In-office vital tooth bleaching: what do lights add? *Compend Contin Educ Dent.* 2003. 24(4A): pp 340-52.
89. Kugel G. The truth about light activated tooth whitening. In: *Transactions of the 2006 Meeting of the Academy of Dental Materials; 2006; São Paulo, Brasil.* Lake Oswego: Academy of Dental Materials. 2006.
90. Marson FC, Sensi LG, Vieira LC, Araújo E. Clinical evaluation of in-office dental bleaching treatments with and without the use of light-activation sources. *Oper Dent.* 2008. 33(1): pp 15-22.