

U. PORTO



**FACULDADE DE
MEDICINA DENTÁRIA
UNIVERSIDADE DO PORTO**

**DISSERTAÇÃO DE REVISÃO BIBLIOGRÁFICA
MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA**

**EFEITOS DO BRANQUEAMENTO DENTÁRIO
EXTERNO SOBRE RESTAURAÇÕES ESTÉTICAS**

João Pedro Lima Duarte da Mota

Orientador

Maria Teresa Carvalho

Co-orientador

Cristian Higashi

Porto, 31 de Maio de 2012

Índice

Resumo.....	2
Abstract.....	3
Introdução.....	4
Material e Métodos.....	6
Discussão.....	7
Conclusões.....	17
Referências Bibliográficas.....	18

Resumo

Introdução: A estética dos dentes assume cada vez maior importância para os pacientes. Desde a introdução do branqueamento caseiro, esta técnica tem atraído pacientes e profissionais devido à sua facilidade de uso e eficácia. Pacientes que procuram branqueamentos podem ter dentes restaurados com diferentes materiais. É importante que os médicos dentistas entendam os efeitos do branqueamento sobre os mesmos. Nos últimos anos, múltiplos estudos averiguaram os efeitos do branqueamento externo sobre materiais restauradores chegando a diversas conclusões e gerando alguns conflitos de opinião.

Objectivos: O objectivo desta revisão bibliográfica é compilar, resumir e discutir a informação disponível acerca dos efeitos do branqueamento dentário externo sobre alguns materiais restauradores estéticos, dando uma perspectiva geral do conhecimento existente sobre esta matéria.

Material e Métodos: Pesquisou-se a base de dados *Pubmed* com os termos “bleaching AND (composite OR resin OR polyacid OR compomer OR ionomer OR glass)”. Excluíram-se artigos incompletos ou anteriores ao ano 2000. Os restantes foram analisados quanto ao seu conteúdo e pertinência para o tema.

Discussão: Vários autores encontraram aumento, diminuição ou ausência de alterações da micro-dureza dos materiais testados. Regra geral, os estudos mostram aumentos da rugosidade superficial dos materiais restauradores, com formação de fissuras nos ionómeros de vidro. A falta de correspondência de cor pós-branqueamento também foi alvo de estudo dos investigadores.

Conclusões: Os efeitos sobre as restaurações estéticas parecem depender enormemente dos materiais restauradores utilizados e dos branqueadores. Para as resinas compostas e modificadas por poliacido não parece haver concordância relativa a alterações da micro-dureza, rugosidade ou microinfiltração marginal. Muitos autores detectaram graves alterações da superfície dos ionómeros de vidro, com formação de fissuras, levando à recomendação da sua substituição. Devido às diferenças no nível de branqueamento dos tecidos dentários e dos materiais restauradores, é evidente a necessidade da sua substituição. São necessários mais estudos *in situ* para esclarecer alguns dos efeitos encontrados.

Palavras-chave: branqueamento, resina composta, ionómero de vidro, peróxido de hidrogénio, peróxido de carbamida, restauração.

Abstract

Introduction: Teeth esthetics is getting increased interest from patients. Since the introduction of home bleaching, this modality has attracted patients and professionals due to its ease of use and effectiveness. Patients who seek bleaching treatments may have teeth restored with numerous materials. It is important that dental professionals understand the effects of bleaching on those materials. Over the last years, multiple studies have focused on the effects of external bleaching on dental restorative materials reaching different conclusions and generating conflicts of opinion.

Objectives: The objective of this literature review is to compile, summarize and discuss information available about the effects of external dental bleaching on some dental restorative materials, giving a general perspective of the knowledge in this area.

Material and Methods: A search has been conducted on the online database *Pubmed* using the terms “bleaching AND (composite OR resin OR polyacid OR compomer OR ionomer OR glass)”. Incomplete articles or articles from before the year 2000 have been excluded. The remaining were analyzed in terms of their contents and interest for the review.

Discussion: Various authors found increase, decrease or absence of change in the micro-hardness of the restorative materials tested. Most times, studies found increased surface roughness for all the materials, with cracks appearing in glass ionomers. The poor color matching after bleaching was also studied.

Conclusions: The effects over dental esthetic restorations seem to depend heavily on the type of material tested and bleaching regime. For composite resins and polyacid modified resins there is no agreement between authors about the changes in micro-hardness, roughness or marginal leakage. Several studies detected heavy surface morphology changes in glass ionomers, with crack formation, leading the authors to recommend the replacement of restorations. Due to differences in the level of bleaching of tooth structure and dental restorative materials, the need for replacement of those restorations in esthetic areas is clear. More *in situ* studies are needed to clarify some of the effects found.

Keywords: bleaching, composite resin, glass ionomer, hydrogen peroxide, carbamide peroxide, restorations.

Introdução

A estética dos dentes assume cada vez maior importância para os pacientes, inclusivamente a cor dos mesmos. Por exemplo, no Reino Unido foi reportado que 28% dos adultos estão insatisfeitos com a aparência dos seus dentes e nos Estados Unidos da América 21% da população adulta não está satisfeita com a sua cor actual.⁽¹⁾ Por outro lado, num inquérito com 3215 indivíduos no Reino Unido, 50% afirma ter noção de que possui algum tipo de descoloração dos dentes.⁽²⁾

A cor dos dentes é influenciada por uma combinação da sua coloração intrínseca e pela presença de pigmentação extrínseca que se pode acumular na superfície dentária. A coloração intrínseca está relacionada com a difusão e absorção da luz no interior do esmalte e dentina, sendo que as características da dentina desempenham um papel importante na determinação da cor final da peça dentária.

A pigmentação extrínseca tem tendência a acumular-se em áreas do dente onde é mais difícil a higienização pela escovagem e pela acção abrasiva da pasta dentífrica. Muitas vezes é promovida pelo consumo de produtos de tabaco, certos alimentos, bebidas, agentes químicos tais como a cloroheixidina e sais metálicos como o estanho e o ferro.

A cor dos dentes pode ser melhorada através de vários métodos tais como o uso de pastas dentífricas branqueadoras, higienização profissional por um médico dentista com tartarectomia e polimento das superfícies dentárias, branqueamento interno de dentes não-vitais, branqueamento externo de dentes vitais, microabrasão do esmalte e colocação de coroas ou facetas quer de resina composta quer de cerâmica.⁽²⁾

As primeiras tentativas de branqueamento de dentes datam de há mais de dois séculos atrás com a aplicação de agentes directamente sobre os dentes ou inseridos numa cavidade de um dente não vital.⁽³⁾ Desde a introdução do branqueamento feito em casa por Haywood e Heymann⁽³⁻⁵⁾, esta técnica tem atraído inúmeros pacientes e profissionais devido à sua facilidade de uso e eficácia.^(6, 7) Foi sugerido por vários autores que o branqueamento é uma técnica eficaz e conservadora para a remoção de pigmentação intrínseca e extrínseca dos dentes.^(8, 9)

O branqueamento dentário externo baseia-se actualmente, na maioria das situações, no mecanismo do peróxido de hidrogénio (PH) (sob essa mesma forma, ou sob a forma de peróxido de carbamida (PC))^(3, 6, 7, 10, 11). Existem essencialmente três abordagens ao branqueamento

dentário externo em dentes vitais, que são o branqueamento caseiro com moldeiras supervisionado por médico dentista (*nightguard bleaching*), branqueamento no consultório feito por um profissional (*in-office* ou *power bleaching*) e produtos de venda livre disponíveis ao público em geral^(2, 5, 12). A técnica de branqueamento caseiro utiliza um agente de branqueamento de baixa concentração que é aplicado numa moldeira fabricada para o paciente e que é usada durante a noite durante pelo menos duas semanas. O branqueamento *in-office* usa agentes branqueadores de maior concentração durante períodos de tempo mais reduzidos. Após protecção dos tecidos moles, o agente branqueador é aplicado nos dentes e pode ou não ser activado por luz ou calor. Este modelo de branqueamento pode ter resultados significativos mesmo após uma única aplicação mas pode exigir mais sessões para obter o resultado pretendido. Os produtos de venda livre contêm concentrações baixas de agente branqueador e são normalmente aplicados nos dentes com moldeiras pré-fabricadas adaptáveis, com tiras adesivas ou pincelados nas superfícies a branquear, requerendo geralmente duas aplicações diárias por um período até 2 semanas.

Os pigmentos são normalmente compostos orgânicos que possuem extensas cadeias conjugadas de ligações simples ou duplas alternadas que, por vezes, incluem heteroátomos, anéis carbonil ou fenil, sendo conhecidos por cromóforos. O branqueamento ou descoloração do cromóforo pode ocorrer por destruição de uma ou mais ligações duplas da cadeia, corte da cadeia ou oxidação de grupos funcionais.

O mecanismo através do qual os dentes são branqueados por agentes oxidantes como o peróxido de hidrogénio (PH) ou peróxido de carbamida (PC) não são totalmente compreendidos. Inicialmente, o peróxido difunde-se através do esmalte até à junção amelodentinária e à dentina.⁽²⁾ À medida que o peróxido penetra no dente, pode reagir com as moléculas dos cromóforos levando a uma redução da pigmentação.^(2, 9)

O peróxido de carbamida quando em contacto com a água dá origem a ureia e peróxido de hidrogénio: uma solução de 10% (m/m) de gel de peróxido de carbamida dará origem, no máximo, a 3,6% (m/m) de peróxido de hidrogénio.⁽²⁾ A ureia posteriormente dissocia-se em amónia e dióxido de carbono.⁽³⁾ Os dois factores mais importantes para a determinação da quantidade de branqueamento que se irá verificar são a concentração do agente e o tempo de aplicação.

É sabido que a taxa de reacções químicas pode ser acelerada pelo aumento da temperatura, pelo que se tem investigado a utilização de instrumentos aquecidos e incidência de luz para este

feito. Têm sido utilizadas variadas fontes de luz, desde lâmpadas de halogénio, arco de plasma, lasers e LED, no entanto, a evidência científica sobre a eficácia e vantagens destes sistemas é limitada e controversa.

Existem três métodos principais para medir a cor dos dentes e respectivas alterações. O mais comum e acessível é a comparação da cor do dente com uma escala de cores. É um método subjectivo que pode ser influenciado por vários factores tais como condições de luminosidade, experiência do observador, idade, fadiga do olho humano, maquilhagem do paciente, entre outros. O segundo método envolve o uso de colorímetros, que são instrumentos de medição da cor dos objectos. A cor é normalmente expressa de acordo com as unidades da Comissão Internationale de l'Éclairage (CIE) segundo os parâmetros de L^* (luminosidade), a^* (eixo vermelho-verde) e b^* (eixo amarelo-azul). Finalmente, o terceiro método envolve o uso de sistema de fotografia digital e análise informática das mesmas.⁽²⁾

O uso alargado de agentes branqueadores tem despertado preocupação sobre os seus efeitos sobre os tecidos moles, estrutura dentária e materiais restauradores^(4, 13), uma vez que os agentes branqueadores são colocados em contacto íntimo com os mesmos.^(6, 8)

Pacientes que procuram tratamentos de branqueamento dentário podem ter dentes restaurados com diferentes tipos de materiais estéticos (40% da população tem pelo menos uma restauração dentária⁽¹⁾). É importante que os médicos dentistas entendam os efeitos do branqueamento sobre os materiais restauradores.⁽⁵⁾

O objectivo desta monografia de revisão bibliográfica é compilar, resumir e discutir a informação disponível acerca dos efeitos do branqueamento dentário externo sobre alguns materiais restauradores estéticos (nomeadamente resinas compostas, resinas compostas modificadas por poliácido e ionómeros de vidro convencionais/modificados por resina), dando uma perspectiva geral do conhecimento existente sobre esta matéria.

Material e Métodos

A base de dados bibliográfica digital *Pubmed* foi pesquisada utilizando os termos “bleaching AND (composite OR resin OR polyacid OR compomer OR ionomer OR glass)”. Dos resultados obtidos foram excluídos os artigos que apenas apresentavam o respectivo resumo (não estavam disponíveis integralmente) e artigos publicados anteriormente ao ano 2000. Realizou-se uma

análise dos artigos restantes através do seu resumo, que permitiu seleccionar os artigos pertinentes para o desenvolvimento desta revisão bibliográfica.

Discussão

À medida que os tratamentos de branqueamento dentário se tornam mais acessíveis, muitos pacientes optam pela sua realização devido à facilidade de execução e obtenção de resultados esteticamente agradáveis. Na maioria dos casos, os pacientes exigem dentes mais brancos, enquanto outros pretendem simplesmente eliminar pigmentação intrínseca que pode ser causada por fluoretos, necrose pulpar, tetraciclinas, pigmentação de tabaco ou ingestão de chá, café e vinho tinto. Devido à popularidade dos tratamentos de branqueamento dentário e adição de novas opções de produtos todos os anos, muitos autores estudam os efeitos deste tratamento sobre os tecidos dentários e materiais restauradores.⁽¹⁴⁾

Uma das grandes desvantagens das resinas compostas é a tendência para a descoloração quando expostas ao ambiente da cavidade oral. Tem sido descrito que a estabilidade da cor pode ser negativamente afectada pela alteração de propriedades da superfície do compósito, em que superfícies mais ásperas ou irregulares têm maior tendência para a pigmentação, adesão bacteriana, maturação da placa e doença periodontal.^(8, 9)

Diferenças de cor maiores que 1 unidade na escala CIE-L*-a*-b* podem ser detectadas a olho nú por 50% dos observadores humanos e diferenças maiores ou iguais a 3,3 unidades são, clinicamente, consideradas inaceitáveis.⁽¹⁵⁾

Em comparação com as resinas compostas, os ionómeros de vidro são potencialmente mais susceptíveis à degradação química. O material final consiste em partículas de carga rodeadas por uma matriz de hidrogel. As partículas de carga de vidro são desenhadas para se dissolverem em ácido permitindo a reacção de polimerização e a matriz é permeável, permitindo aos agentes corrosivos o acesso ao material abaixo da superfície.⁽⁶⁾

A introdução relativamente recente de resinas compostas modificadas por poliácido (compómero) é de crescente interesse clínico devido aos bons resultados estéticos, libertação de flúor moderada, facilidade de manipulação e propriedades físicas favoráveis. Os compómeros são basicamente constituídos por vidro de fluorossilicato (um dos principais constituintes dos ionómeros de vidro), ácido policarboxílico e monómeros.⁽¹⁶⁾

Um estudo por Çelik et al⁽⁸⁾ afirma que, em três resinas compostas testadas (nanoparticulada, nanocerâmica e microhíbrida), não houve alterações na estabilidade da cor após branqueamento com agente de 20% PC, ou seja, não ocorreu um aumento da tendência para a pigmentação.

Utilizando um colorímetro, Kim et al⁽⁷⁾ detectaram alterações na cor das resinas compostas nanoparticuladas e microhíbridas testadas sob acção de 19% percarbonato de sódio, 18% PC, 6,5 e 3% PH, mas sem significado clínico.

Também Canay & Çehreli⁽¹⁷⁾ usaram o mesmo método para determinar variações na cor de duas resinas compostas híbridas, uma resina composta macroparticulada compactável e duas resinas compostas modificadas por poliácido. Concluíram que foram encontradas alterações da cor clinicamente detectáveis num dos compómeros tratados com 10% PC e para todos os materiais tratados com 10% PH. Se as restaurações mimetizavam cromaticamente o tecido dentário envolvente previamente ao branqueamento, após o mesmo, esta correspondência pode não se verificar pois os dentes branqueiam mais intensamente que os materiais que restauradores. Este problema de concordância de cor pode tornar-se pior se as restaurações mantiverem a sua cor após branqueamento como se verificou com várias resinas.

Igualmente com a utilização de um colorímetro, Yu et al⁽¹⁸⁾ verificaram que houve um aumento do valor de L* em quatro materiais testados (uma resina composta nanoparticulada, uma compactável, uma modificada por poliácido e um ionómero de vidro convencional) após branqueamento com 15% PC. O compómero foi o material que mostrou maior diferença em relação ao grupo controlo, seguido do ionómero de vidro convencional. Este resultado pode indicar que, após branqueamento, estas restaurações podem apresentar melhor correspondência de cor com o dente que as contém do que os outros materiais. Também realizaram observações com microscópio electrónico de varrimento que revelaram que o ionómero de vidro convencional apresentava mais fissuras após aplicação do agente branqueador do que o controlo e que o compómero sofreu um aumento de porosidade. As resinas compostas nanoparticulada e compactável não apresentaram diferenças de morfologia da sua superfície. Na segunda parte do seu estudo, verificaram a susceptibilidade das amostras à pigmentação extrínseca. Constataram que os espécimes branqueados sofreram maior pigmentação que os do grupo controlo, que o compómero foi o material mais susceptível à deposição de pigmento e as resinas compostas nanoparticulada e compactável as menos susceptíveis. Apesar do compómero e do ionómero de vidro convencional poderem corresponder melhor à cor do dente após branqueamento, o aumento da susceptibilidade à pigmentação pode justificar a sua substituição.

Villalta et al⁽¹⁹⁾ testaram a capacidade de agentes branqueadores na remoção de pigmentação extrínseca da superfície de resinas compostas nanoparticulada e microhíbrida. Verificaram que tanto o café como o vinho, segundo o protocolo utilizado, causaram pigmentação clinicamente visível das superfícies. É de salientar que os autores verificaram que a cor das resinas regressou ao nível base após o branqueamento com 16, 18 ou 35% PC. No entanto, concluíram que apesar de haver uma remoção da pigmentação, as resinas não sofreram acção branqueadora tal como os dentes iriam sofrer, resultando assim numa fraca correspondência de cor.

Silva Costa et al⁽²⁰⁾ também verificaram que não houve alteração da cor de uma resina composta nanoparticulada testada após aplicação de 7% PH, 35% PH, 10% PC ou 35% PC.

Usando uma solução de 15% PC sobre uma resina composta nanoparticulada, um compómero, uma resina composta compactável e um ionómero de vidro convencional *in situ*, Li et al⁽²¹⁾ constataram que as alterações de cor dos dentes após branqueamento foram consideravelmente maiores que do que as dos materiais restauradores, mais uma vez justificando que este efeito pode ser responsável pela fraca correspondência de cor pós-branqueamento. Foram encontradas diferenças estatisticamente significativas para as cores das resinas compostas nanoparticulada e compactável, mas não para o ionómero de vidro convencional ou o compómero.

Com a aplicação de um agente branqueador de 30% PH sobre três compómeros de diferentes marcas, Kwon et al⁽²²⁾ constataram que apesar de o branqueamento clarear os dentes e diminuir o seu tom amarelo consideravelmente, os efeitos sobre os compómeros eram apenas residuais.

Num estudo desenvolvido por Hubbezoglu et al⁽¹⁵⁾ em que foram usadas concentrações de 16% PC, 37% PC e 35% PH sobre resinas compostas microparticulada e microhíbrida detectaram que a resina microparticulada apresentou clareamento, mas não a microhíbrida. Ambos os materiais apresentaram um grande aumento do parâmetro b* após aplicação de 35% PH, resultando numa aparência amarelada clinicamente observável. Nenhuma das técnicas de branqueamento levou a diferenças na escala de cor maiores ou iguais a 3,3 unidades. No entanto, a aplicação de 35% PH causou uma diferença maior que 1 unidade para a resina composta microparticulada, enquanto as soluções de 16 e 37% PC não atingiram esse efeito.

O brilho é um fenómeno óptico que descreve a capacidade de uma superfície reflectir a luz incidente. Este factor é importante quando se procura concordância entre as restaurações estéticas e o dente envolvente, ou seja, que o mimetizem ao máximo.⁽⁴⁾

Com o auxílio de um medidor de brilho, Yalcin & Gürkan⁽⁴⁾ verificaram que os espécimes de resina composta compactável e resina composta *flow* tratados com dois agentes branqueadores

diferentes de 10% PC e 6,5% PH apresentavam uma diminuição desta propriedade, podendo interferir com a estética das restaurações.

Uma das propriedades mais importantes dos materiais restauradores é a sua dureza superficial. Esta propriedade diz respeito à capacidade de resistir à deformação permanente quando uma carga específica, constante, é aplicada.^(12, 23)

Lima et al⁽¹⁰⁾, num estudo em que utilizaram uma resina composta microhíbrida, relatam uma diminuição da micro-dureza superficial do material após branqueamento com 16% PC. No entanto, uma solução de 35% PH não provocou essa redução da dureza. Segundo os autores, esta diferença pode ser justificada por a solução de PC integrar Carbopol (agente espessante) com solubilidade similar à matriz da resina.

Por outro lado, Campos et al⁽²⁴⁾ afirmam que não houve alteração da micro-dureza superficial das resinas compostas microhíbrida e microparticulada testadas em relação ao grupo controlo quando branqueadas com soluções de 10% e 15% PC. No entanto, demonstraram uma diminuição da micro-dureza na resina microhíbrida da concentração de 10% para a 15% CP que pode apontar um efeito dependente da concentração do agente branqueador. Estes autores verificaram também que uma solução de 10% PC provocava uma diminuição da micro-dureza superficial de um ionómero de vidro modificado por resina, e uma diminuição ainda mais acentuada com 15% PC.

Testando cinco agentes branqueadores de diferentes fabricantes sobre uma resina composta, uma resina composta *flow* e uma resina modificada por poliácido, Hannig et al⁽²⁵⁾ concluíram que a micro-dureza medida a várias profundidades diminuiu para todos os materiais e agentes branqueadores usados. As maiores alterações verificaram-se à superfície mas as camadas mais profundas não passaram incólumes. Ao contrário do que alguns autores sugerem⁽²⁶⁾, o polimento da camada superficial das restaurações após branqueamento pode não ser suficiente para repor as suas propriedades originais.

Taher⁽¹²⁾, analisou o efeito de 15% PC e 35% PH sobre a micro-dureza superficial de uma resina composta microparticulada, uma resina composta modificada por poliácido (compómero) e um ionómero de vidro modificado por resina e verificou que a resina microparticulada apresentou uma redução de 4,7% e 6,8% da sua dureza após aplicação de 15% PC e 35% PH, respectivamente. Já o ionómero de vidro modificado com resina sofreu uma redução de 2,6% e 23,1% respectivamente. O compómero apresentou efeito oposto com aumento da dureza superficial de 6,2% e 17,2% respectivamente. Esta diferença de efeitos pode, segundo o autor,

estar relacionada com o tipo de matriz resinosa ou com o facto de ser um material com menor tamanho de partículas de carga. Por outro lado, é um material que não requer mistura, o que exclui a hipótese de se formarem bolhas à superfície.

Já Yu et al⁽⁵⁾, num estudo conduzido *in situ*, verificaram que 15% PC não provocou alterações estatisticamente significativas na micro-dureza superficial de uma resina composta compactável nem de uma nanoparticulada. Por outro lado, esse mesmo agente branqueador provocou uma diminuição gradual da micro-dureza de um compómero e, em contraste, um aumento gradual da micro-dureza de um ionómero de vidro convencional. Este aumento de dureza pode, segundo os autores, estar relacionado com a absorção de iões cálcio e fosfato provenientes da saliva da superfície ou pela exposição de núcleos inertes de sílica à superfície após erosão pelo branqueador.

Avaliando alterações na micro-dureza superficial a vários níveis de profundidade e a 25 ou 37°C de temperatura ambiente, Yu et al⁽¹⁾ constataram que todas as resinas compostas (microhíbrida, nanohíbrida, compactável, *flow*), o compómero e o ionómero de vidro convencional sofreram redução da dureza superficial com 10% PC a 37°C. Por outro lado, a 25°C apenas o compómero e o ionómero de vidro convencional mostraram diminuição estatisticamente significativa. Para camadas em profundidade, as resinas compostas não mostraram qualquer alteração em ambas as temperaturas testadas. Estes resultados vão contra o constatado por Hannig et al⁽²⁵⁾. Pelo contrário, o ionómero de vidro convencional e o compómero apresentaram diminuição da micro-dureza em todas as camadas excepto a 1mm de profundidade, especialmente a 37°C. Este dado sugere que é recomendado substituir restaurações deste tipo após branqueamento externo em dentes vitais.

Mujdeci & Gokal⁽²³⁾ avaliaram o efeito de 10% PC e 14% PH sobre a micro-dureza de uma resina composta nanohíbrida, um compómero e um ionómero de vidro convencional e concluíram que não houve alterações estatisticamente significativas após aplicação do protocolo de branqueamento.

Polydorou et al⁽²⁷⁾ testaram quatro resinas compostas diferentes (nanohíbrida, microhíbrida, *flow* e híbrida) na sua forma polida ou não polida, sob o efeito de 38% PH. A conclusão atingida foi que não houve alteração estatisticamente significativa da micro-dureza superficial de nenhum dos materiais testados. Este resultado aplicou-se tanto aos materiais polidos como aos não polidos o que, do ponto de vista dos autores, indica que o acabamento da superfície não tem influência no parâmetro testado após branqueamento. Por outro lado, os autores afirmam não haver necessidade de substituição das restaurações devido a alterações de micro-dureza.

Gurgan & Yalcin⁽²⁸⁾ verificaram que uma solução de 10% PC e tiras branqueadoras de 6,5% PH causaram uma diminuição significativa da micro-dureza superficial de uma resina composta *flow* mas não de uma compactável.

Um estudo efectuado por Silva Costa et al⁽²⁰⁾ referiu que uma resina composta nanoparticulada sofreu redução da micro-dureza superficial após tratamento com 7% PH, 35% PH, 10% PC ou 35% PC.

Estudando o efeito de dois agentes branqueadores contendo 10% PC, e um contendo 16% PC, Türker & Biskin⁽²⁹⁾ apuraram que para uma resina composta microparticulada o efeito da solução de 16% PC foi um aumento da dureza superficial das amostras, enquanto o efeito de ambas as soluções de 10% PC foi uma diminuição da dureza. Para um ionómero de vidro modificado por resina verificou-se um aumento da dureza. Tal como Yu et al⁽⁵⁾, estes autores justificam o aumento da dureza superficial pela exposição de núcleos inertes de sílica à superfície após erosão pelo branqueador.

Campos et al⁽²⁴⁾, aquando da aplicação de soluções de 10% e 15% de PC sobre amostras de resina modificada por poliácido verificaram uma diminuição da micro-dureza superficial em relação ao grupo de controlo.

Com o uso de solução de 30% PH, Lee et al⁽³⁰⁾ verificaram que houve uma diminuição da dureza superficial em três compómeros estudados e um deles apresentava formação de fissuras.

Rosentritt et al⁽³¹⁾ evidenciaram uma redução da dureza superficial em três resinas compostas microhíbridas e um compómero após branqueamento com duas soluções comercialmente disponíveis, nomeadamente 35% PH e 10% PC. Este efeito foi bastante pronunciado para o compómero e para uma das resinas compostas microhíbridas testadas.

Os estudos referidos vão contra o apontado por Burger & Cooley (1991), citado por Campos et al⁽²⁴⁾, que encontraram um aumento da micro-dureza após branqueamento numa resina híbrida. Os resultados obtidos por Wattanapayungkul et al (2004), citados por El-Murr et al⁽¹⁴⁾, são similares aos referidos anteriormente, apesar de afirmarem que os aumentos não são clinicamente significativos. Por outro lado, Polydorou et al (2007), citados por El-Murr et al⁽¹⁴⁾, não encontraram diferenças na micro-dureza de várias resinas compostas, assim como Nathoo et al (1994), citado por Attin et al⁽²⁶⁾. Yap & Wattanapayungkul (2002), citados por Attin et al⁽²⁶⁾, chegaram igualmente à mesma conclusão usando elevadas concentrações de agente branqueador em resina composta modificada por poliácido e ionómero de vidro modificado por resina.

Um estudo de Turker & Biskin⁽³²⁾ testou três agentes branqueadores contendo 10% PC com Carbopol, 10% PC e 16% PC sem Carbopol sobre um ionómero de vidro modificado por resina e uma resina composta microparticulada no que diz respeito a alterações da rugosidade e morfologia da superfície. Verificou-se que o ionómero de vidro modificado por resina foi o único material que mostrou alterações da rugosidade significativas. O agente que causou maiores modificações da superfície foi a solução de 10% PC sem Carbopol. Para ambos os materiais e os três agentes de branqueamento foi apurado que a rugosidade superficial sofria alterações nas duas primeiras semanas de tratamento e que em períodos posteriores apenas se verificavam alterações residuais. Todas as amostras de ionómero de vidro modificado por resina, incluindo as do grupo controlo, mostraram fissuras consideráveis no seu centro, embora as fissuras do grupo controlo fossem as menores. Apesar de não haver diferenças estatisticamente significativas de rugosidade superficial para a resina composta microparticulada, as imagens do microscópio electrónico de varrimento apresentavam degradação da superfície das amostras especialmente marcadas no caso da solução 10% PC e 16% PC sem Carbopol. Para além disto, os autores sugerem que as alterações verificadas para o ionómero de vidro modificado por resina podem reduzir a vida útil das restaurações em boca.

Kim et al⁽⁷⁾ detectaram aumentos estatisticamente significativos na rugosidade superficial de restaurações com resina microhíbrida e nanoparticulada após aplicação de tiras branqueadoras com 19% percarbonato de sódio, 18% PC, 6,5 e 3% PH mas sem significado clínico, uma vez que a rugosidade era semelhante à obtida após polimento.

Utilizando resinas compostas microhíbridas e microparticuladas, Moraes et al⁽⁹⁾ não verificaram alterações na rugosidade superficial após aplicação de um regime de branqueamento com 10% CP. Por outro lado, o regime de 35% CP mostrou aumentar a rugosidade para as amostras de resina composta microhíbrida. No entanto, os autores afirmam que provavelmente estes resultados não têm relevância clínica.

No seu estudo com microscópio electrónico de varrimento, Polydorou et al⁽³⁾ verificaram que todas as amostras (resina composta híbrida, *flow*, microhíbrida e nano-híbrida) não polidas sofreram alterações ligeiras da sua superfície após aplicação de 38% PH durante 45 minutos. Nas superfícies polidas das amostras não foram encontradas diferenças significativas. Com a aplicação de 15% PC, as amostras polidas mostraram-se mais estáveis em relação às não polidas. Foram observadas alterações da textura superficial, perda de partes resinosas ou alisamento da superfície, não sendo observáveis fissuras. Os autores sugerem a substituição de restaurações feitas com a resina *flow* devido às grandes alterações sofridas com qualquer das concentrações de

branqueador, e o polimento de restaurações antigas previamente ao branqueamento, uma vez que, pelos resultados observados, as amostras polidas foram consideravelmente menos afectadas.

Num estudo *in situ* realizado por Silva et al⁽¹¹⁾, não se verificaram quaisquer alterações na rugosidade superficial de duas resinas compostas e de um ionómero de vidro convencional utilizados. Os branqueamentos foram efectuados com 35% PH ou com 25% percarbonato de sódio. Os autores afirmam que este resultado não vai de encontro ao de outros autores que verificaram alterações de rugosidade superficial em estudos *in vitro* pois a saliva provavelmente tem um efeito protector das superfícies e diluente dos agentes branqueadores.

Gurgan & Yalcin⁽²⁸⁾ constataram, testando a rugosidade superficial de uma resina composta compactável e uma *flow*, que após a aplicação de solução de 10% PC e tiras branqueadoras de 6,5% PH ambos os materiais apresentaram aumento desse parâmetro, com um efeito mais pronunciado com as tiras de 6,5% PH.

Bailey & Swift (1992), citados por Gurgan & Yalcin⁽²⁸⁾, referiram um aumento da rugosidade superficial de resinas compostas híbridas e microparticulada após branqueamento com 10% PC. Em contrapartida, Godoy-Garcia et al (2002), citado por Gurgan & Yalcin⁽²⁸⁾, não encontraram alterações na rugosidade das resinas compostas, e Langsten et al⁽³³⁾, para concentrações mais elevadas de solução de peróxido de carbamida (20-30%), também não encontraram diferenças estatisticamente significativas para resinas híbridas ou microparticuladas.

Num estudo efectuado por Schemehorn et al⁽³⁴⁾ foi usado um microscópio electrónico de varrimento para analisar a superfície de uma resina composta híbrida na pesquisa de alterações na sua morfologia após o branqueamento com gel de 6% PH. Constatou-se que não eram observáveis diferenças entre o grupo controlo e as amostras branqueadas.

Também usando o mesmo método, Li et al⁽²¹⁾ concluíram que a solução de 15% PC causou dissolução da superfície da restauração para todos os materiais testados (resina composta nanoparticulada, compactável, compómero e ionómero de vidro convencional). Os efeitos sobre o ionómero de vidro convencional foram particularmente intensos, com grande aumento da rugosidade superficial e formação de fissuras.

Rosentritt et al⁽³¹⁾ concluíram que houve um aumento da rugosidade superficial para todos os materiais testados (três resinas microhíbridas e um compómero) com branqueamento a 10% PC e 35% PH.

Através do exame de alterações da percentagem do peso molecular do ionómero de vidro após branqueamento com 10% PC, Jefferson et al (1992), citados por Attin et al⁽²⁶⁾, afirmam que

a matriz do material estudado exibia descaracterização e erosão, com exposição dos núcleos de sílica à superfície e diminuição do conteúdo em íons alumínio da mesma.

Testando o efeito de 30% PH sobre três compómeros de diferentes fabricantes, Jung et al⁽¹⁶⁾ concluíram que as superfícies pareciam degradar-se ao longo do tempo, causando um desaparecimento da fronteira carga-matriz. Diversas partículas de carga mostraram um aparente desalojamento nas interfaces carga-matriz. Fissuras provenientes deste interface foram aumentando à medida que o tratamento foi progredindo.

No estudo de Bodanezi et al⁽³⁵⁾ foi testado o efeito de 16% PC sobre uma resina microhíbrida. Comprovou-se que não houve alterações da superfície dos materiais estatisticamente significativas em relação aos controlos. Apenas se verificaram alterações devido ao procedimento envolvido na preparação das amostras para a observação por microscópio electrónico de varrimento.

Um estudo efectuado por Mair & Joiner⁽⁶⁾ relatou que uma solução de 6% PH não causou dissolução significativa de qualquer dos componentes do ionómero de vidro testado, nem aumentou a taxa de desgaste do material quando comparado com a água e uma bebida carbonatada de controlo.

Três sistemas branqueadores diferentes, contendo 35% PH, 35% PH com fotoactivação e 16% PC foram aplicados sobre três resinas nanoparticuladas e duas microhíbridas por Wang et al⁽³⁶⁾. Verificou-se que 35% PH afectou duas das três resinas nanoparticuladas após 3/4 semanas de aplicação mas não as microhíbridas. Quando se utilizou 35% PH com fotoactivação, concluiu-se que apenas uma das resinas (uma microparticulada) não fora afectada. Ambas as resinas microhíbridas e uma das nanoparticuladas exibiram um aumento da rugosidade superficial durante o protocolo, mas após a última semana de branqueamento os valores de rugosidade eram similares aos iniciais. A solução de 35% PH com fotoactivação foi a que causou maiores alterações na superfície das resinas compostas.

Lima et al⁽¹⁰⁾ não encontraram alterações na resistência à tracção após branqueamento de resina microhíbrida com 16% PC ou 35% PH. Estes resultados estão de acordo com os de Cullen et al (1993), citados por Villalta et al⁽¹⁹⁾, que não encontraram diferenças após aplicação de 10% PC ou 30% PH em resinas compostas de elevada carga. Por outro lado, nesse mesmo estudo as resinas microparticuladas foram significativamente afectadas na sua resistência à tracção após branqueamento por 30% PH.

Ulukapi et al⁽³⁷⁾ e Owens et al (1998), citados por Moosavi et al⁽¹³⁾, referem que o contacto de várias concentrações de peróxido de carbamida com restaurações em resina composta classe V com margens em esmalte afectaram negativamente o seu selamento marginal.

Crim (1992), citado por Moosavi et al⁽¹³⁾, também revela que o branqueamento provocou um aumento da taxa de microinfiltração tanto em margens de dentina como de esmalte de restaurações classe V em resina composta.

Por outro lado, White et al (2008), citado por Moosavi et al⁽¹³⁾, não encontraram influência de branqueamento com 20% PC, 6% PH e 19% gel de percarbonato de sódio durante 14 dias na microinfiltração marginal das margens oclusais de restaurações classe I.

Segundo a investigação de Moosavi et al⁽¹³⁾, não houve comprometimento do selamento marginal de restaurações a resina composta com margens em esmalte nem em dentina quando aplicada solução de 15% PC. Por outro lado, as restaurações em ionómero de vidro modificado por resina mostraram um aumento da microinfiltração marginal no esmalte.

Owens et al (1998), citado por Moosavi et al⁽¹³⁾, não encontrou deterioração do selamento marginal de restaurações em resina composta modificada por poliácido ou de ionómero de vidro modificado por resina com margem em esmalte quando submetidas a regimes de branqueamento.

Um estudo de Sartori et al⁽³⁸⁾ verificou que não houve comprometimento da interface adesiva das margens das restaurações a resina composta microparticulada após branqueamento com soluções de 10% PC e 35% PH.

Resultados similares foram encontrados por Klukowska et al (2008), citados por El-Murr et al⁽¹⁴⁾, para as margens oclusal e gengival de restaurações classe V após branqueamento com 20% PC e 38% PH.

Segundo vários autores, a maioria dos testes de agentes branqueadores sobre materiais restauradores tem sido efectuada *in vitro*.^(1, 5, 11) Este facto pode condicionar a possibilidade de aplicação clínica dos resultados obtidos nos estudos, uma vez que, como já exposto, a saliva presente na cavidade oral pode exercer um efeito de diluição, activação/inactivação sobre os sistemas de branqueamento e protecção das superfícies, levando a que as alterações que se verificam em estudos laboratoriais não tenham correspondência clínica.

Por outro lado, alguns estudos optaram por não seguir o protocolo estipulado pelos fabricantes dos sistemas de branqueamento, muitas vezes excedendo os tempos de aplicação recomendados, afirmando que o objectivo seria obter uma perspectiva extrema dos potenciais

efeitos sobre as restaurações. Esta variação pode justificar a discordância de resultados obtida entre alguns estudos.

Numa outra perspectiva, os efeitos sobre as restaurações estéticas parecem depender enormemente dos materiais restauradores utilizados e das concentrações, agentes, fórmulas e tempos de aplicação dos branqueadores.

Devido aos resultados controversos encontrados, parece não haver concordância entre autores sobre a necessidade de substituir as restaurações existentes após branqueamento. No entanto, e uma vez que o assunto em foco são as restaurações estéticas, parece ser possível afirmar que uma vez que as alterações de cor pós-branqueamento que se irão verificar nas restaurações não serão tão marcadas como as que potencialmente se verificarão nos tecidos dentários, há a necessidade de substituir essas mesmas restaurações para poder manter um resultado estético. Este facto leva-nos à evidente exigência de alertar os pacientes que possuam restaurações extensas nas regiões anteriores da cavidade oral de que muito provavelmente será necessário substituí-las para obter concordância com a nova cor da dentição. Pacientes que possuam grandes restaurações, facetas de compósito ou de cerâmica ou coroas totais de prótese fixa devem ser especialmente avisados de que os custos do branqueamento não se irão reduzir ao tratamento em si, mas também a todas as intervenções necessárias para repor a harmonia da cor e consecutivamente a estética, sob pena de se terminar o tratamento com um resultado esteticamente mais desagradável do que anteriormente.

No que diz respeito às resinas compostas, não parece haver concordância de resultados relativos a alterações da micro-dureza, rugosidade ou microinfiltração marginal, parecendo haver uma elevada dependência dos tipos de materiais testados e dos protocolos de branqueamento. Sugere-se portanto uma inspecção atenta das restaurações existentes para avaliar a sua condição antes do branqueamento e um repolimento das superfícies pós-branqueamento para reduzir qualquer alteração da rugosidade superficial que se possa ter verificado. Já para os ionómeros de vidro, parece haver uma certa concordância de resultados no que diz respeito ao aparecimento de fracturas e alterações da rugosidade superficial que sugere a necessidade de substituição das restaurações após branqueamento. Para os compómeros os resultados também não são conclusivos pelo que se sugere o mesmo procedimento que para as resinas compostas.

Conclusões

Os tratamentos de branqueamento dentário tornam-se cada vez mais parte do quotidiano do profissional de medicina dentária, tanto pela elevada exigência estética dos pacientes, como pela

sua eficácia e necessidade de realizar tratamentos conservadores. Um grande número de pacientes apresenta dentes restaurados com os mais variados materiais.

Existe um grande conflito entre estudos quanto à susceptibilidade das resinas compostas e resinas compostas modificadas por poliácido para sofrerem alterações após regimes de branqueamento. Por outro lado, é bastante evidente a necessidade de substituição de restaurações a ionómero de vidro pela sua falta de resistência à agressão dos agentes branqueadores.

Conclusões mais precisas poderão ser tiradas quando as investigações deste tema passarem a ter um foco menos laboratorial e mais *in situ*.

Parece haver concordância que, no que diz respeito à correspondência de cor e capacidade de mimetizar estruturas envoltentes, os materiais restauradores exigem substituição após branqueamento dentário, especialmente nas regiões anteriores.

Os médicos dentistas devem estar conscientes de que é possível que ocorram alterações nas propriedades dos materiais restauradores, e os pacientes devem ser sempre alertados para a eventual necessidade de substituição ou polimento de restaurações em dentes previamente tratados.

Referências Bibliográficas

1. Yu H, Li Q, Cheng H, Wang Y. The effects of temperature and bleaching gels on the properties of tooth-colored restorative materials. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2011;105(2):100-7.
2. Joiner A. The bleaching of teeth: a review of the literature. *J Dent*. 2006 Aug;34(7):412-9.
3. Polydorou O, Hellwig E, Auschill TM. The Effect of Different Bleaching Agents on the Surface Texture of Restorative Materials. *Operative Dentistry*. 2006 2006/07/01;31(4):473-80.
4. Yalcin F, Gurgan S. Effect of two different bleaching regimens on the gloss of tooth colored restorative materials. *Dent Mater*. 2005 May;21(5):464-8.
5. Yu H, Li Q, Hussain M, Wang Y. Effects of bleaching gels on the surface microhardness of tooth-colored restorative materials in situ. *Journal of Dentistry*. 2008;36(4):261-7.
6. Mair L, Joiner A. The measurement of degradation and wear of three glass ionomers following peroxide bleaching. *J Dent*. 2004;32 Suppl 1:41-5.
7. Kim J-H, Lee Y-K, Lim B-S, Rhee S-H, Yang H-C. Effect of tooth-whitening strips and films on changes in color and surface roughness of resin composites. *Clinical Oral Investigations*. 2004;8(3):118-22.
8. ÇELİK Ç, YÜZÜGÜLÜ B, Erkut S, Yazici AR. Effect of Bleaching on Staining Susceptibility of Resin Composite Restorative Materials. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2009;21(6):407-14.

9. Moraes R, Marimon J, Schneider L, Correr Sobrinho L, Camacho G, Bueno M. Carbamide peroxide bleaching agents: effects on surface roughness of enamel, composite and porcelain. *Clinical Oral Investigations*. 2006;10(1):23-8.
10. Lima DANL, De Alexandre RS, Martins ANACM, Aguiar FHB, Ambrosano GMB, Lovadino JR. Effect of Curing Lights and Bleaching Agents on Physical Properties of a Hybrid Composite Resin. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2008;20(4):266-73.
11. Silva MFdA, Davies RM, Stewart B, DeVizio W, Tonholo J, Júnior JGdS, et al. Effect of whitening gels on the surface roughness of restorative materials in situ. *Dental Materials*. 2006;22(10):919-24.
12. Taher NM. The effect of bleaching agents on the surface hardness of tooth colored restorative materials. *J Contemp Dent Pract*. 2005 May 15;6(2):18-26.
13. Moosavi H, Ghavamnasiri M, Manari V. Effect of postoperative bleaching on marginal leakage of resin composite and resin-modified glass ionomer restorations at different delayed periods of exposure to carbamide peroxide. *J Contemp Dent Pract*. 2009;10(6):E009-16.
14. El-Murr J, Ruel D, St-Georges AJ. Effects of external bleaching on restorative materials: a review. *J Can Dent Assoc*. 2011;77:b59.
15. Hubbezoglu I, Akaoglu B, Dogan A, Keskin S, Bolayir G, Ozcelik S, et al. Effect of bleaching on color change and refractive index of dental composite resins. *Dent Mater J*. 2008 Jan;27(1):105-16.
16. Jung CB, Kim HI, Kim KH, Kwon YH. Influence of 30% hydrogen peroxide bleaching on compomers in their surface modifications and thermal expansion. *Dent Mater J*. 2002 Dec;21(4):396-403.
17. Canay Ş, Çehreli MC. The effect of current bleaching agents on the color of light-polymerized composites in vitro. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2003;89(5):474-8.
18. Yu H, Pan X, Lin Y, Li Q, Hussain M, Wang Y. Effects of Carbamide Peroxide on the Staining Susceptibility of Tooth-colored Restorative Materials. *Operative Dentistry*. 2009 2009/01/01;34(1):72-82.
19. Villalta P, Lu H, Okte Z, Garcia-Godoy F, Powers JM. Effects of staining and bleaching on color change of dental composite resins. *J Prosthet Dent*. 2006 Feb;95(2):137-42.
20. Silva Costa SX, Becker AB, de Souza Rastelli AN, de Castro Monteiro Loffredo L, de Andrade MF, Bagnato VS. Effect of four bleaching regimens on color changes and microhardness of dental nanofilled composite. *Int J Dent*. 2009;2009:313845.
21. Li Q, Yu H, Wang Y. Colour and surface analysis of carbamide peroxide bleaching effects on the dental restorative materials in situ. *J Dent*. 2009 May;37(5):348-56.
22. Kwon YH, Kwon TY, Kim HI, Kim KH. The effect of 30% hydrogen peroxide on the color of compomers. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater*. 2003 Jul 15;66(1):306-10.
23. Mujdeci A, Gokay O. Effect of bleaching agents on the microhardness of tooth-colored restorative materials. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2006;95(4):286-9.

24. Campos I, Briso ALF, Pimenta LAF, Ambrosano G. Effects of Bleaching with Carbamide Peroxide Gels on Microhardness of Restoration Materials. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2003;15(3):175-83.
25. Hannig C, Duong S, Becker K, Brunner E, Kahler E, Attin T. Effect of bleaching on subsurface micro-hardness of composite and a polyacid modified composite. *Dental Materials*. 2007;23(2):198-203.
26. Attin T, Hannig C, Wiegand A, Attin R. Effect of bleaching on restorative materials and restorations—a systematic review. *Dental Materials*. 2004;20(9):852-61.
27. Polydorou O, Möniting JS, Hellwig E, Auschill TM. Effect of in-office tooth bleaching on the microhardness of six dental esthetic restorative materials. *Dental Materials*. 2007;23(2):153-8.
28. Gurgan S, Yalcin F. The effect of 2 different bleaching regimens on the surface roughness and hardness of tooth-colored restorative materials. *Quintessence International*. [Article]. 2007;38(2):e83-e7.
29. Türker SB, Biskin T. The effect of bleaching agents on the microhardness of dental aesthetic restorative materials. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2002;29(7):657-61.
30. Lee JH, Kim HI, Kim KH, Kwon YH. Effect of bleaching agents on the fluoride release and microhardness of dental materials. *J Biomed Mater Res*. 2002;63(5):535-41.
31. Rosentritt M, Lang R, Plein T, Behr M, Handel G. Discoloration of restorative materials after bleaching application. *Quintessence Int*. 2005 Jan;36(1):33-9.
32. Turker ŞB, Biskin T. Effect of three bleaching agents on the surface properties of three different esthetic restorative materials. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2003;89(5):466-73.
33. Langsten RE, Dunn WJ, Hartup GR, Murchison DF. Higher-Concentration Carbamide Peroxide Effects on Surface Roughness of Composites. *Journal of Esthetic & Restorative Dentistry*. [Article]. 2002;14(2):92.
34. Schemehorn B, Gonzalez-Cabezas C, Joiner A. A SEM evaluation of a 6% hydrogen peroxide tooth whitening gel on dental materials in vitro. *J Dent*. 2004;32 Suppl 1:35-9.
35. Bodanezi A, de Bittencourt ME, Bodanezi RV, Zottis T, Munhoz EA, Carlini BJ. Surface Modifications on Aesthetically Restored Teeth following Home Bleaching with 16% Peroxide Carbamide. *Eur J Dent*. 2011 Apr;5(2):157-62.
36. Wang L, Francisconi LF, Atta MT, Dos Santos JR, Del Padre NC, Gonini AJ, et al. Effect of Bleaching Gels on Surface Roughness of Nanofilled Composite Resins. *Eur J Dent*. 2011 Apr;5(2):173-9.
37. Ulukapi H, Benderli Y, Ulukapi I. Effect of pre- and postoperative bleaching on marginal leakage of amalgam and composite restorations. *Quintessence Int*. 2003 Jul-Aug;34(7):505-8.
38. Sartori N, Junior SM, Filho AM, Arcari GM. Effect of dental bleaching on the microleakage of class V composite restorations. *Rev odonto ciênc*. 2009;24(3):279-82.

