



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA

---

GABRIELA CONRADO BRASSAROTO

**EFEITO DOS GÉIS CLAREADORES SOBRE OS MATERIAIS  
RESTAURADORES**

---

Londrina  
2012

GABRIELA CONRADO BRASSAROTO

**EFEITO DOS GÉIS CLAREADORES SOBRE OS MATERIAIS  
RESTAURADORES**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Departamento de  
Odontologia da Universidade Estadual de  
Londrina.

Orientador: Prof<sup>ª</sup>. Eloísa Helena Aranda  
Garcia de Souza

Londrina  
2012

GABRIELA CONRADO BRASSAROTO

**EFEITO DOS GÉIS CLAREADORES SOBRE OS MATERIAIS  
RESTAURADORES**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Departamento de  
Odontologia da Universidade Estadual de  
Londrina.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>a</sup>. Eloísa Helena Aranda Garcia de  
Souza  
Universidade Estadual de Londrina

---

Prof<sup>a</sup>. Sueli de Almeida Cardoso  
Universidade Estadual de Londrina

Londrina, 05 de dezembro de 2012.

Dedico este trabalho a  
minha mãe e meu pai

## **AGRADECIMENTO**

Agradeço à Deus pelo dom da existência e pelas Suas graças operadas na minha vida, em que fui capaz de realizar tantos trabalhos gratificantes, para mim e aos que se beneficiam dele.

À minha orientadora não só pela sua diligência neste trabalho, mas sobretudo pela sua amizade.

À professora Sueli de Almeida Cardoso, sem a qual o trabalho, com tão primoroso auxílio, não chegaria ao termo.

Aos colegas que com a paciência e perseverança possibilitaram um trabalho constante.

Gostaria de agradecer também algumas pessoas que contribuíram para tornar a vida mais leve, especialmente familiares, amigos e professores.

**Estuda. Estuda com empenho. – Se tens de  
ser sal e luz, necessitas de ciência, de  
idoneidade (São Josemaría Escrivá)**

BRASSAROTO, Gabriela Conrado. **Efeito dos géis clareadores sobre os materiais restauradores**. 32 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2012.

## RESUMO

O clareamento dental vem sendo muito procurado por pessoas de todas as idades. No entanto, muitas delas apresentam restaurações e não sabemos qual será o efeito dos agentes clareadores sobre esses materiais restauradores. O objetivo desse estudos é analisar os efeitos dos agentes clareadores sobre a resina composta, amálgama, cimento de ionômero de vidro e a porcelana. Pois uma vez ocorrendo alguma alteração nos materiais, pode comprometer a durabilidade da restauração, a estética e a saúde gengival. Foram examinados vinte artigos científicos de estudos *in vitro* e *in situ* sobre os diferentes efeitos – rugosidade superficial, microdureza, alteração de cor, liberação de íons do amálgama e monômero das resinas – que o clareador possa provocar nos materiais restauradores que desejamos abordar. Observamos que o agente clareador altera a propriedade dos materiais restauradores, principalmente a rugosidade superficial da resina composta, do amálgama e CIV, além da liberação de íons do amálgama. Constatamos também que para as resinas, as amostras que não apresentaram aumento da rugosidade eram de superfícies polidas previamente. Para a porcelana, o clareador de baixa concentração não altera a superfície, mas o de alta concentração sim, e o clareador não altera a microdureza. Concluimos que o clareamento pode alterar as propriedades dos materiais restauradores. No entanto, mais estudos são necessários.

**Palavras-chave:** Clareamento. Clareamento-dental. Materiais-restauradores. Géis-clareadores. Clareador.

BRASSAROTO, Gabriela Conrado. **Effect of bleaching gels on restorative materials**. 32 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2012.

### **ABSTRACT**

Dental bleaching has been much sought after by people of all ages. However, many of them have restorations and we do not know what will be the effect of bleaching agents upon these restorative materials. The purpose of this study is to analyze the effects of bleaching agents on the composite resin, amalgam, glass ionomer cement and porcelain, since, if any changes occur in the material, the durability of the restoration, aesthetics and gingival health can be compromised. Were examined twenty articles of scientific studies *in vitro* and *in situ* about the different effects - superficial roughness, microhardness, color change, release of ions of amalgam and monomer from the resins - that the bleaching agent may cause on restorative materials we wish to approach. We observed that the bleaching agent changes the property of restorative materials, especially the superficial roughness, as the composite resin, amalgam and GIC, besides the release of ions from amalgam. We also noticed that for the resin, the samples that showed no increase in roughness were from previously polished surfaces. For porcelain, low concentration of the bleaching agent does not change the surface, but the high concentration one does, and the bleaching agent does not change microhardness. We conclude that dental bleaching can change the properties of restorative materials. However, more studies are necessary.

**Key words:** Bleaching. Dental-bleaching. Restorative-materials. Bleaching-gels. Bleaching-agent.



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	9
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	11
2.1 RESINA COMPOSTA .....	11
2.1.1 Rugosidade .....	11
2.1.2 Microdureza .....	14
2.1.3 Cor .....	15
2.1.4 Liberação de monômeros .....	16
2.2 AMÁLGAMA .....	16
2.3 CIMENTO DE IONÔMERO DE VIDRO .....	17
2.4 CERÂMICA .....	19
<b>3 DISCUSSÃO</b> .....	21
<b>CONCLUSÃO</b> .....	28
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	29

## 1 INTRODUÇÃO

O clareamento dental vem sendo um procedimento popularizado em razão da alteração da cor dos dentes prejudicar a estética do sorriso, sendo assim, muitas vezes é necessário lançar mão da sua utilização, por ser uma técnica simples e não invasiva. Este procedimento substitui muitos casos que antigamente seriam solucionados apenas com facetas de resina ou porcelana. Mas infelizmente o clareamento não tem um resultado previsível, nem pode ser usado para todas as alterações cromáticas dentais (BARATIERI et al., 1995).

Muitos estudos foram realizados para avaliar o efeito dos peróxidos sobre a estrutura dental, tecidos bucais e sobre os materiais restauradores. Os materiais restauradores, por exemplo, são comumente encontrados nos nossos pacientes e muitas vezes não os notamos ou não nos importamos em realizar o tratamento clareador sobre eles.

Na literatura há registros já em 1848 da realização de técnicas de clareamento em dentes não vitais (CONCEIÇÃO et al., 2007). Aos poucos, com aprimoramento da técnica e estudos científicos, o clareamento vem se mostrando eficaz em alterações fisiológicas pelo envelhecimento, alguns casos mais brandos de fluorose e manchamento por tetraciclina, obliteração da câmara pulpar, falhas do tratamento endodôntico e etc. (BARATIERI et al., 1995).

O clareamento dental pode ser realizado em técnicas caseiras, de consultório ou associação de ambos, tanto em dentes vitais quanto não-vitais. O clareamento caseiro é executado com peróxidos de hidrogênio (PH) 1,5 a 9% e peróxido de carbamida (PC) 10 a 22%. O clareamento de consultório emprega peróxidos de carbamida e hidrogênio em altas concentrações de 35 a 38% (CONCEIÇÃO et al., 2007). O peróxido de hidrogênio é o agente ativo, porém o peróxido carbamida ao entrar em contato com os tecidos e a saliva se decompõe, formando o peróxido de hidrogênio; e a uréia, que exerce um papel importante no aumento do pH. O peróxido de hidrogênio devido ao seu baixo peso molecular tem como característica a infiltração entre as estruturas dentais e remoção da mancha através de um processo de oxidação dos pigmentos presentes no esmalte e na dentina (BARATIERI et al., 1995). Isso lança a questão se seu efeito oxidante ou seu pH alto pode atuar sobre os materiais dentais restauradores presente nos dentes, modificando ou não suas propriedades.

Portanto, na presente revisão bibliográfica, abordaremos o efeito dos agentes clareadores, tanto caseiros quanto de consultório, sobre os materiais restauradores mais comumente usados: resina composta, cimento de ionômero de vidro (CIV), amálgama e cerâmica. Uma vez que ocorra alguma alteração nas propriedades dos materiais restauradores poderá haver comprometimento da durabilidade e a estética desses materiais, assim como da saúde gengival por acúmulo de placa bacteriana. Muitas vezes esses fatores são determinantes para execução da troca das restaurações após o tratamento clareador.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 RESINA COMPOSTA

As resinas compostas são materiais estéticos restauradores diretos, composto por uma matriz resinosa orgânica – comumente constituída pelo Bis-GMA e UDMA, que proporciona resistência à resina, TEGMA e EDMA, que diminui a viscosidade da resina, e hidroquinona, inibidor da polimerização – e as partículas de carga, que visam melhorar as propriedades físicas da resina, compõem a parte inorgânica da resina, unidas a parte orgânica pelo silano. A classificação da resina varia de acordo com o tamanho dessas partículas inorgânicas, podendo ser: macroparticuladas, microparticuladas, híbridas, microhíbridas, nanohíbridas e nanoparticuladas (CONCEIÇÃO et al., 2007). Sendo as resinas compostas materiais com boas propriedades mecânicas, físicas e, principalmente, ópticas e com variedades de cores – capaz de imitar perfeitamente a coloração do dente –; elas são atualmente as mais utilizadas como materiais restauradores.

Em vista disso, é de suma importância verificar se os agentes clareadores comumente utilizados alteram as várias propriedades da resina composta, uma vez que alterar essas propriedades acarreta em um prejuízo da restauração podendo ser necessária sua substituição, devido à diferença de cor entre o dente e a restauração após o clareamento dental. Mas ao realizar o clareamento pode ser que essa troca não seja essencial, pelo fato da alteração cromática não se apresentar tão evidente, seja por erro na cor da resina no momento da restauração ou pelo pouco ou nenhum efeito clareador registrado. Levando em conta também o contato acidental ou não previsto do agente clareador com uma restauração que não seja esteticamente visível.

#### 2.1.1 Rugosidade Superficial

Dentre as propriedades estudadas, está a rugosidade superficial da resina composta. Visto que a rugosidade é entendida por Novalski et al. (1994 apud CAMPOS, 2011) como “um conjunto das irregularidades microgeométricas, que resultam em uma superfície decorrente da interação com processos de desgaste e que são formados por numerosos sulcos e ranhuras, mais ou menos variáveis em

forma e direção”; cuja importância provém da maior aderência de bactérias nessas rugosidades e sua difícil remoção por processos mecânicos (CAMPOS, 2011 apud DUTRA et al., 2009), e afeta, também, a sua aparência, a descoloração da superfície e pode causar irritação gengival. Assim, é uma das propriedades que determinam duração clínica da restauração (POZZOBON et al. 2005).

Wattanapayungkul e Yap (2003) analisaram *in vitro* o efeito de um PH 35% e um PC 35% sobre uma resina microhíbrida polida. Ambos os géis clareadores foram aplicados em três sessões de 30 minutos, com uma semana de intervalo entre elas. A rugosidade medida através de um perfilômetro constatou não haver alteração da rugosidade entre o grupo controle e o clareado.

Um trabalho *in vitro* semelhante Turkey e Biskin (2003) realizaram um experimento com PC 10% com carbopol, PC 10% e peróxido de carbamida 16% sobre uma resina composta microparticulada polida: no teste com perfilômetro não obteve diferença alguma entre as resinas e o grupo controle, porém no teste com microscópio eletrônico de varredura (MEV) a superfície da resina mostrou porosidade com o PC 16% e PC 10%.

Pozzobon, Candido e Rodrigues (2005) realizaram um trabalho *in vitro* semelhante em uma resina microparticulada e uma microhíbrida sem polimento prévio sob o efeito do PC 10% por 8 horas diárias por 30 dias e PH 35% por quatro sessões com três aplicações cada sessão: houve um aumento do valor de rugosidade significativa e progressivo com o tempo para a resina microparticulada tanto com o PC 10% como para o PH 35%, ao passo que a resina microhíbrida apresentou um valor não significativa de rugosidade.

Outro estudo semelhante a este último foi realizado com PH 35% sobre resina nanoparticulada, apresentando aumento de rugosidade para todos os grupos, até no grupo controle e sem diferença significativa entre eles (KABBACH et al. 2006).

Polydorou, Hellwing e Auschill (2006) testaram o efeito *in vitro* do PC 15% e PH 38% sobre quatro resinas compostas: híbrida, *flow*, microhíbrida e nanohíbrida. A análise da rugosidade foi através do MEV obtendo os seguintes resultados: o PH alterou gravemente a superfície da resina *flow* não polida após 15 minutos; ao passo que resina nanohíbrida não polida apresentou pequena alteração, aumentando após 45 minutos; após 45 minutos todos materiais não polidos tiveram pequenas alterações na rugosidade superficial; nas amostras polidas a resina híbrida

e flow apresentaram a superfície levemente alterada após 45 minutos; já a nanohíbrida e a microhíbrida após 30 minutos não foram afetadas pelo tratamento clareador com PH 38%. Já para PC 15% todos materiais não polidos mostraram superfícies alteradas após 56 horas, porém essas alterações mostraram-se graves para a resina flow; nas amostras polidas, a superfície da resina flow foi pouco afetada e não afetou os outros materiais.

Em outro estudo *in vitro* Ribeiro et al. (2006) analisaram o efeito do PC 10% na resina composta microhíbrida, aplicado por 8 horas diárias por quatro semanas em corpos de prova previamente polidos e não encontrou qualquer diferença na rugosidade superficial entre o grupo controle e o clareado.

Com PC 10% e PC 35 %, Moraes et al. (2006) realizaram um trabalho *in vitro* sobre o efeito dos clareadores na resina composta microhíbrida e microparticulada polida. O PC 10% foi aplicado por 3 horas diárias por 21 dias e o PH 35% foi aplicado por 30 minutos por semana durante três semanas. Houve apenas aumento da rugosidade para a resina microhíbrida sob o efeito do PC 35%.

Li, Yu e Wang (2009) investigaram *in situ* o efeito do PC 15% sobre a rugosidade superficial de uma resina nanohíbrida e uma compactável polidas. Através de um bloco de resina instalado sobre os segundos molares, os voluntários foram orientados quanto a aplicação do gel e usar as moldeiras durante a noite. A rugosidade foi analisada através de MEV e infravermelho após o tratamento. Houve dissolução da superfície de todos os materiais.

Num estudo Hafez et al. (2010) analisaram *in vitro*, utilizando resina microhíbrida e microparticulada polidas, o efeito de um PH 35% e um 38% sobre as resinas, ambos aplicados por aproximadamente 30 a 45 minutos em duas sessões. A rugosidade avaliada através de MEV apresentou o seguinte resultado: a resina microhíbrida A2 mostrou uma rugosidade superficial mais elevada do que a microparticulada A2, ocorrendo o contrário com a cor A4, ou seja, com essa cor a rugosidade superficial da resina microparticulada apresentou-se maior quando comparada com a microhíbrida.

Um estudo *in vitro* realizado por Campos et al. (2011) com resina microhíbrida e nanohíbrida sob o efeito de PH 35% e PC 37%. Em um grupo de amostras foi utilizado PH 35% em uma sessão de três aplicações de 10 minutos, em outro grupo três sessões iguais a anterior e um grupo utilizou PC 37% iguais a aplicação do PH 35%. Houve um aumento da rugosidade para a resina microhíbrida

tanto para PC 37% quanto PH 35%, aumentando a medida em que aumenta o tempo de exposição, porém houve diminuição da rugosidade para a resina nanohíbrida.

Em um estudo Pupo et al. (2011) analisaram o efeito *in vitro* do PH 7,5% e PC 16% sobre resinas compostas microhíbrida e nanohíbrida não polidas. Ambos clareadores foram aplicados por 28 dias conforme a orientação do fabricante. Após o teste de rugosidade com rugosímetro foi constatado que na resina microhíbrida não houve diferença entre o grupo tratado e o controle; já com a resina nanohíbrida houve diferença entre os grupos clareados e os controles.

Daniel et al. (2011) executaram um estudo *in vitro* sobre o efeito de PC 10% durante 8 horas por 21 dias e PH 38% aplicado por duas vezes em três sessões de 15 minutos sobre uma resina nanohíbrida polida e observaram que não houve diferença significativa entre os grupos clareados e os controles, independentemente do clareador utilizado.

Também Marto et al. (2012) realizaram um estudo *in vitro* com PC a 10%, aplicado sobre resina composta nanohíbrida por 6 horas diárias durante 14 dias depois do polimento prévio da amostra. Após análise com MEV a superfície da resina mostrou-se com fissuras e porosidades, ao passo que o grupo controle mostrou-se com superfície regular.

### 2.1.2 Microdureza

A microdureza da resina composta é outro fator preocupante após o clareamento dental. Becker et al. (2009) definiram dureza como

[...] a resistência oferecida pelos sólidos à penetração de uma ponta podendo ser considerada como um indicativo indireto da resistência do material ao desgaste na cavidade oral, resistência à abrasão, além da capacidade do material de resistir a esforços mastigatórios.

Polydorou et al. (2007) avaliaram *in vitro* o efeito do PH 38% sobre quatro resinas: híbrida, flow, microhíbrida e nanohíbrida. O PH 38% não produziu qualquer efeito significativo na microdureza das resinas, tanto as polidas, quanto as não polidas.

Também Yu et al. (2008) investigaram *in situ* o efeito do PC 15% sobre uma resina nanoparticulada e uma compactável polidas. Através de um bloco de resina instalado sobre os segundos molares, os voluntários foram orientados quanto à aplicação do gel e usar as moldeiras durante a noite. O clareador não produziu qualquer efeito significativo sobre ambas as resinas.

Becker et al. (2009) analisaram *in vitro* uma resina composta nanoparticulada não-polida sob efeito do PH 7%, PC 10%, PH 35% e PC 35%. O PH 7% e PC 10% foram utilizados por 4 horas diárias durante 14 dias. E a aplicação do PH 35% e PC 35% foi realizada em três sessões de 30 minutos cada. Não houve diferença entre o grupo tratado e o controle, porém houve diferença entre os grupos tratados (clareador e saliva artificial) e os corpos de prova sem tratamento algum.

Nesse tema, Azevedo et al. (2011) utilizaram uma resina microhíbrida e uma nanohíbrida não-polidas para verificar *in vitro* a alteração na sua microdureza sob o efeito do PH 35% e PC 37%. Não houve alteração significativa entre os grupos controles e os demais grupos, independentemente do material utilizado.

Um trabalho semelhante ao de Azevedo et al. (2011) realizado por Araújo, Torres e Araújo (2007), obtiveram os mesmos resultados com o PC 37% e PH 35% sob resina composta microparticulada polida. Também utilizaram o PC a 10% sobre essa resina, o qual não produziu efeito significativo algum na microdureza desse material.

### 2.1.3 Cor

Outro tema que provocou curiosidade dos estudiosos foi o efeito do agente clareador sobre a cor da resina composta, uma vez que a resina presente sobre o dente sofre alteração de cor por um manchamento devido à deterioração da superfície e a alimentos corados. Como a discrepância de cor entre o dente e o material restaurador presente é muitas vezes percebida, indica-se a troca da restauração por motivos estéticos. Se caso a discrepância não for evidente, como em alguns casos, pode-se manter a restauração. No entanto, não sabemos o real feito dos clareadores sobre a coloração dos materiais restauradores.

Para tanto, Li, Yu e Wang (2009) investigaram *in situ* o efeito do PC 15% sobre uma resina nanohíbrida e uma compactável polidas. Através de um bloco



de resina instalado sobre os segundos molares, os voluntários foram orientados quanto à aplicação do gel e a usar as moldeiras durante a noite. A avaliação de cor foi realizada em todas as etapas do experimento. Notou-se clareamento maior nos dentes que nos materiais restauradores, porém nestes últimos houve regressão da cor após o término do tratamento clareador.

Outro estudo foi realizado por Hafez et al. (2010), utilizando uma resina microparticulada e uma microhíbrida para um estudo *in vitro* sobre o efeito do PH 35% e 38% na coloração dessas resinas. Foram empregadas cores A2 e A4 de cada material restaurador. Os corpos-de-prova foram submetidos ao clareamento, depois imerso em uma solução de café por 48 horas e clareado novamente. As medidas de cor foram feitas em cada etapa do procedimento. A resina microparticulada sofreu mais a ação do clareador e do corante. Porém foi constatado que apenas removeu manchas superficiais da resina composta, mas que não vai clarear as resinas não coradas.

#### 2.1.4 Liberação de monômeros

Na literatura cresceu a preocupação a respeito da toxicidade dos componentes da resina composta sobre a saúde. Tais monômeros da resina composta podem irritar tecidos da boca e promover reações alérgicas, alguns estudos demonstram até efeitos mutagênicos (TANAKA et al., 1991 apud POLYDOROU et al., 2009). Porém não existe qualquer estudo sobre o efeito do clareamento na liberação desses monômeros, uma vez que mudanças químicas podem afetar a durabilidade clínica e a liberação de monômeros (POLYDOROU et al., 2009).

Nesse intuito Polydorou et al. (2009) fizeram um estudo *in vitro* a respeito do efeito do PH 38% e PC 15% sobre resina nanoparticulada. O PH 38% foi usado por 45 minutos e PC 15% por 56 horas. Armazenaram-se as amostras em etanol por 28 dias, depois analisaram a liberação de monômeros. Foi constatado que o clareamento resultou em menor liberação de monômero da resina.

## 2.2 AMÁLGAMA

O amálgama é o material restaurador direto mais antigo usado em odontologia (CONCEIÇÃO et al., 2007). Seu sucesso é resultado da excelente resistência ao desgaste, diminuição da infiltração marginal e efeito bacteriostático. Ele é composto por: prata e cobre, que dá dureza; estanho, que reduz a expansão de presa; e mercúrio, que torna a massa plástica. E suas ligas variam de esférica, limalha ou mista (MONDELLI et al., 2006).

Embora o amálgama não seja utilizado em regiões estéticas e dessa forma a alteração cromática após o tratamento clareador não fosse um fato que indicasse a sua substituição, o contato do amálgama com o gel clareador suscitou questionamentos aos pesquisadores quanto à alteração das propriedades do material.

Dois estudiosos, Marto et al. (2012) e Ribeiro et al. (2006), realizaram um estudo *in vitro* semelhante. Usaram PC a 10% sob amálgama polido, a fim de verificar a rugosidade superficial. O primeiro empregou o gel clareador por 14 dias, 6 horas diárias; ao passo que o segundo aplicou por 21 dias por 8 horas diárias. Ambos os estudos mostraram aumento significativo na rugosidade superficial do amálgama.

Al-Salehi et al. (2006, 2007) realizaram dois estudos: um em 2006, em que avaliou o efeito PC 10% sob a liberação de íons e rugosidade superficial do amálgama polido; e outro em 2009, com o mesmo objetivo do anterior, porém com PH 1%, 3%, 10% e 30%. No primeiro os corpos-de-prova foram tratados com PC 10% por 24 horas. O resultado obtido foi a pouca liberação de íons no grupo tratado, porém que não compromete a saúde. Analisado por MEV não teve alteração na rugosidade superficial do amálgama tratado comparado ao grupo controle.

No estudo de 2007, Al-Salehi deixou imersos os corpos-de-prova por 24 horas em cada gel clareador correspondente ao seu grupo. No resultado, verificamos que a liberação de íons metálicos cresceu em proporção direta ao aumento da concentração do PH. Os íons mais liberados foram o mercúrio, seguido da prata, estanho e cobre. Quanto à rugosidade superficial, não houve diferença significativa entre antes e após o clareamento.

### 2.3 CIMENTO DE IONÔMERO DE VIDRO

O cimento de ionômero de vidro é, entre outros, um material restaurador apresentado comercialmente em forma de pó e líquido. O pó é constituído basicamente de sílica, alumina e fluoreto de cálcio. E o líquido de uma solução de ácido poliacrílico ou polimaléico e ácido tartárico. A sua vantagem em relação aos outros materiais é devido à adesividade à estrutura dentária, biocompatibilidade, liberação de flúor e coeficiente de expansão térmica semelhante ao dente. Porém, no que tange aos cimentos convencionais, sua estética é desfavorável por causa da sua opacidade e do fato de não ter variedades de cores. Mas os cimentos resinoso proporcionam opções de cores, melhor polimento e estabilização ao longo do tempo (CONCEIÇÃO et al., 2007).

Uma vez que os ionômeros possam ser utilizados em cavidades classe III, classe V (MONDELLI et al., 2006) e em classes I e II (BUSATO et al., 2002), podem perfeitamente entrar em contato com os agentes clareadores.

Wattanapayungkul e Yap (2003) analisaram *in vitro* o efeito de um PH 35% e um PC 35% sobre a rugosidade superficial CIV modificado com resina e polido. Ambos os géis clareadores foram aplicados em três sessões de 30 minutos com uma semana de intervalo. A rugosidade medida através de um perfilômetro constatou não haver alteração significativa da rugosidade entre o grupo controle e o clareado.

Em um trabalho *in vitro* semelhante, Turkey e Biskin (2003) realizaram com PC 10% com carbopol, PC 10% e peróxido de carbamida 16% sobre a rugosidade superficial do CIV modificado polido. O resultado obtido no teste com perfilômetro mostrou alteração significativa na rugosidade superficial, e no teste com MEV até o grupo controle apresentou fendas. Mostrando, dessa forma, que a vida clínica de uma restauração de CIV modificado pode ser grandemente reduzida com o tratamento clareador.

Um trabalho *in vitro* foi realizado por Pozzobon, Candido e Rodrigues (2005) com CIV modificado por resina, sob o efeito do PC 10% por 8 horas diárias por 30 dias e do PH 35% por quatro sessões com três aplicações em cada sessão, a fim de verificar a rugosidade superficial provocada pelo gel clareador. Houve um aumento significativo do valor da rugosidade no CIV sob o efeito do PH 35%, crescendo significativamente após 30 dias.

Ribeiro et al. (2006) analisaram, *in vitro*, o efeito do PC 10% sobre a rugosidade superficial CIV químico polido, o gel foi aplicado por 8 horas diárias por

quatro semanas. Houve aumento da rugosidade do CIV em comparação com os grupos controles.

Em um estudo *in situ*, Yu et al. (2008) investigaram o efeito do PC 15% sobre a microdureza do cimento de ionômero de vidro convencional polido. Através de um bloco de CIV polido instalado sobre os segundos molares, os voluntários foram orientados quanto a aplicação do gel e usar as moldeiras durante a noite. Houve um aumento da microdureza na superfície do CIV para o grupo tratado com clareador e a imersão na saliva, para os grupos controles, também ocasionou aumento na microdureza do CIV.

Li, Yu e Wang (2009) investigaram *in situ* o efeito do PC 15% sobre a rugosidade superficial e cor do CIV polido. Através de um bloco de CIV instalado sobre os segundos molares, os voluntários foram orientados quanto a aplicação do gel e usar as moldeiras durante a noite. A avaliação de cor foi realizada em todas as etapas do experimento e a rugosidade foi analisada através de MEV e infravermelho após o tratamento. Notou o clareamento maior nos dentes que nos materiais restauradores, porém nestes últimos houve regressão da cor após a retirada do tratamento clareador e houve dissolução da superfície do CIV.

## 2.4 CERÂMICA

A cerâmica odontológica é composta basicamente por: metais, que incluem cálcio, alumínio, magnésio, lítio, estanho, potássio, sódio, zircônio e zinco; e por não-metais, como flúor, boro, oxigênio, silício. Essas cerâmicas se classificam quanto ao uso, o tipo e o material de subestrutura. As mais comuns de serem encontradas são nas coroas unitárias: coroas metalocerâmica ou coroas jaqueta de cerâmica, que são sem estrutura metálica, chamadas cerâmicas puras (ANUSAVICE et al., 1998).

Uma vez que o clareamento dental está sendo cada dia mais requisitado, pessoas de todas as idades vêm procurá-lo, porém essas pessoas podem ter uma coroa de porcelana ou pontes fixas de porcelana. Ao ser realizado o clareamento a aplicação do gel pode ser de difícil controle, como no caso do clareamento caseiro através da moldeira de silicone, ou ocorrer contendo acidental nessas porcelanas. Já que a alteração cromática não seja significativa ou não exigir troca da coroa, devido ao complexo procedimento e riscos de fratura dental, muitos

pesquisadores realizaram estudos experimentais a fim de verificar o efeito dos peróxidos sobre a cerâmica.

Em um trabalho *in vitro*, Turkey e Biskin (2003) realizaram um estudo com PC 10% com carbopol, PC 10% e peróxido de carbamida 16% sobre a rugosidade superficial da porcelana feldspática polidas. O resultado obtido no teste com perfilômetro não apresentou alteração significativa na rugosidade superficial, e no teste com MEV as amostras de porcelana permaneceram semelhantes ao grupo controle.

Com PC 10% e PH 35 %, Moraes et al. (2006) realizaram um trabalho *in vitro* sobre o efeito dos clareadores na rugosidade superficial da porcelana feldspática polida e glazeada. O PC 10% foi aplicado por 3 horas diárias durante 21 dias e o PH 35% foi aplicado por 30 minutos por semana durante três semanas. Após a aplicação do PC 10% por 21 dias observou-se uma superfície mais áspera na porcelana e, também, notou-se um aumento na rugosidade após a aplicação do PH 35%.

Polydorou, Hellwing e Auschill (2006) testaram o efeito *in vitro* do PC 15% e PH 38% sobre a rugosidade superficial da porcelana. Foram confeccionados corpos-de-prova polidos e não-polidos. A análise da rugosidade foi medida através do MEV. A aplicação do PH 38% mostrou uma leve alteração na rugosidade superficial da porcelana, ao passo que o PC 15% não causou efeito algum.

Polydorou et al. (2007) avaliaram *in vitro* o efeito do PH 38% sobre a microdureza da porcelana. O PH 38% foi aplicado por 15, 30 e 45 minutos. Foram utilizados corpos-de-prova polidos e não polidos para receber o tratamento clareador. O resultado obtido demonstrou que o PH 38% não produziu qualquer efeito sobre a microdureza da porcelana.

### 3 DISCUSSÃO

Na rugosidade superficial das resinas compostas, no geral, aproximadamente 60% dos experimentos confirmaram que o tratamento clareador aumenta a sua rugosidade superficial. Um dado significativo foi que os 40% dos que não alteraram a rugosidade superficial eram a maioria de restaurações previamente polidas, porém com relação aos 60% não houve diferença significativa entre as superfícies polidas e não-polidas.

Sobre as resinas microhíbridas foi observado que a maioria dos estudos não encontrou aumento da sua rugosidade sob o efeito de géis clareadores. Wattanapayungkul e Yap (2003) não encontraram nenhuma alteração sobre a superfície da resina microhíbrida polida após géis de PH 35% e PC 35%. Pozzobon, Candido e Rodrigues (2005) também obtiveram o mesmo resultado com géis de PC 10% e PH 35% e 38%, justificando o fato por ser a resina microhíbrida, isto é, mais estável e resistente e, portanto, menos susceptível a alterações da rugosidade superficial. Já Polydorou, Hellwing e Auschill (2006) compartilharam do mesmo resultado dos anteriores em relação ao PH em alta concentração (o PH 38%) em relação às amostras polidas após 30 minutos de tratamento; já as não polidas apresentaram pequena alteração. Porém para o PC 15% a resina microhíbrida não-polida mostrou alteração da superfície após 56 horas, ao passo que a polida não alterou. Eles justificam esta divergência com outros estudos devido ao fato de haver diferenças do pH entre os agente clareadores ( PRICE, SEDAROUS e HILTZ, 2000 apud POLYDOROU, HELLWING e AUSCHILL, 2006); e pelos clareadores terem solventes aquosos que podem contribuir para diminuir solubilidade da matriz resinosa, além do processo químico de degradação do peróxido de hidrogênio acelerar a degradação da resina composta (SODERHOLM, 1984 apud POLYDOROU, HELLWING & AUSCHILL, 2006) e também o PH e radicais livres poderem causar descolamento das partículas e matriz resinosa, conseqüentemente, provocando aumento da rugosidade (WATTANAPAYUNGJUL, 2004 apud POLYDOROU, HELLWING e AUSCHILL, 2006). Este estudo também aponta que o polimento é um fator importante, uma vez que as superfícies polidas mostraram-se mais estáveis em comparação com as não-polidas. Igualmente Ribeiro et al. (2006) e Moraes et al. (2006) não encontraram diferença na rugosidade superficial de amostra polidas sob o efeito de PC 10%. Porém Moraes et al. (2006) obtiveram o

resultado de o PC 35% aumentar a rugosidade superficial da resina microhíbrida, justificando esse resultado pelo tamanho da partícula de carga dessa resina, que varia de 0,01 a 3,5  $\mu\text{m}$ , que após a erosão da matriz resinosa pelos agentes clareadores haveria uma exposição e conseqüente descolamento dessa partículas, deixando, portanto, uma superfície mais áspera quanto maior a partícula de carga. E no estudo de Campos et al. (2011) tanto o PH 35% quanto PC 37% aumentaram a rugosidade da resina microhíbrida. Também Pupo et al. (2011) não encontrou aumento da rugosidade superficial da resina composta microhíbrida após o tratamento clareador com PH 7,5% e PC 16%. Já Hafez et al. (2010) com seu estudo analisando o efeito do PH 35% e PH 38% sobre a resina microhíbrida A2 e A4, encontrou um resultado curioso: apenas a resina A2 teve aumento da rugosidade superficial. Tal resultado não pôde ser justificado, mas indica que diferentes tonalidades de resina pode se comportar de modos diferentes em condições iguais.

Para as resina microparticuladas 2/3 dos estudos apresentaram alteração na rugosidade superficial, sendo quase metade deles sobre amostras não-polidas, ao passo que para as amostra que não mostraram aumento na rugosidade superficial, todas elas eram polidas. No estudo de Turkey e Biskin (2003) foi usado o gel clareador PC 10% e 16% sobre resina microparticulada polida, encontrando porosidade com ambos clareadores, justificaram que houve uma diminuição da sílica e do silício na matriz da resina composta, sugerindo a ação erosiva na superfície dos clareadores sobre esse material. Também Pozzobon, Candido e Rodrigues (2005) testaram o efeito do PC 10% e PH 35% sobre a resina microparticulada não-polida, obtendo o resultado de que houve um significativo e progressivo aumento da rugosidade para ambos materiais, que justificaram o resultado pela presença menor de partícula de carga na resina microparticulada, ficando, assim, a matriz orgânica mais susceptível à erosão dos clareadores e, conseqüentemente, expondo as partículas causando a porosidade. Porém Moraes et al. (2006) encontraram um resultado divergente dos últimos: também usou PC 10% e PH 35% sobre a resina microparticulada polida, mas ambos clareadores não causaram aumento da rugosidade superficial. Fundamentou esse resultado pelo pequeno tamanho da partícula de carga da resina microparticulada – que varia de 0,01 a 0,09  $\mu\text{m}$  –, que após a erosão da matriz resinosa e exposição dessa partículas não afeta tanto a rugosidade, pelo fato de ser pequena a partícula. Hafez et al. (2010) ao analisar o

efeito do PH 38% e 35% sobre resina microparticulada A2 e A4 polidas, encontrou aumento da rugosidade apenas para a cor A4 de ambos clareadores, o que não pôde ser justificado.

A respeito da resina nanohíbrida, os estudos mostraram um maior número para aumento da rugosidade superficial da resina. A maioria dos que apresentaram era de amostra não-polidas e dos que não, de polidas. Polydorou, Hellwing e Auschill (2006) no seu estudo avaliou o efeito do PH 38% e PC 15% sobre a resina nanohíbrida, encontrando alteração na rugosidade nas amostras não-polidas de PC 15% e PH 38% e após 30 minutos do PH 38% em amostras polidas, fundamentando o fato pelo clareadores terem solventes aquosos que podem contribuir para diminuir solubilidade da matriz resinosa e pelo processo químico de degradação do PH que acelera a degradação da resina composta (SODERHOLM, 1984 apud POLYDOROU, HELLWING e AUSCHILL, 2006), também pelo PH e radicais livres que podem causar descolamento das partículas e matriz resinosa, conseqüentemente, provocando aumento da rugosidade (WATTANAPAYUNGJUL, 2004 apud POLYDOROU, HELLWING e AUSCHILL, 2006); além de haver diferenças de pH entre os agente clareadores (PRICE, SEDAROUS e HILTZ, 2000 apud POLYDOROU, HELLWING e AUSCHILL, 2006). Daniel et al. (2011) realizou um trabalho semelhante ao anterior, porém não encontrou diferença entre as amostras tratadas e os controles. Igualmente Li, Yu e Wang (2009) realizou um estudo com PC 15%, porém *in situ*; em contraste com o estudo anterior, houve dissolução da superfície das amostras, inclusive da resina compactável que esse estudo analisou. Segundo os estudiosos, a dissolução é causada pelo clareador, que depende da profundidade de penetração desse agente, o qual é determinado pelo grau de rigidez que é reticulado o material restaurador por moléculas de polímero, sendo mais tempo necessário para o clareador penetrar na ligação. Também Marto et al. (2012) realizaram um estudo com PC em baixa concentração, PC 10%, e encontrou resultado como o estudo anterior: houve porosidade e fissura na superfície da resina nanohíbrida, justificou devido à capacidade do PC em degradar os polímeros da matriz de resina, que podem ter um efeito sobre a interface de enchimento da resina, causando uma separação da matriz e o material de enchimento, gerando, assim, fissuras e rugosidade do material. O resultado do estudo de Pupo et al. (2011) conferiram com os trabalhos anteriores, porém com PH 7,5% e PC 16% sob amostras não polidas. Um resultado curioso de Campos et al.



(2011), onde encontrou diminuição da rugosidade na resina nanohíbrida, em PH 35% e PC 37%, porém não-polida – não conferindo com os resultados anteriores.

Apenas um estudo sobre resina nanoparticulada foi analisado, o realizado por Kabbach et al. (2006). Ele usou PH 35% sobre a resina nanoparticulada sem polimento, porém encontrou aumento da rugosidade até no grupo controle, que ele explica por uma provável degradação hidrolítica provocada pela saliva artificial sobre o material restaurador, isto é, quando há absorção da água na saliva pela matriz que penetra nas partículas, “causando menor energia das uniões químicas e pressão osmótica que determinam rompimento das ligações” (NAGEM et al., 1993 apud KABBACH et al., 2006).

Também um só estudo foi analisado para as resinas híbridas e *flow*, que foi realizado por Polydorou, Hellwing e Auschill (2006), sob o efeito de PC 15% e PH 38%. Para a resina híbrida foi encontrado aumento da rugosidade para o PH 38% de amostra polidas e não-polidas e não-polidas de PC 15%, justificando pelo fato dos géis de clareamento conterem solventes que podem contribuir para diminuir a solubilidade da resina composta. Para a resina flow foi encontrado aumento de rugosidade para ambos clareadores de amostras polidas e não-polidas, segundo os estudiosos, a resina flow diminui a carga inorgânica através da ação dos agentes clareadores.

Em contraste. para a microdureza foi quase unanime o resultado: nenhum estudo demonstrou que o tratamento clareador causasse diminuição da microdureza na resina composta ao submetê-la a este tratamento, não importando se a amostra é polida ou não-polida. Exceto no estudo de Becker et al. (2009) foi encontrado diferença na microdureza entre os grupos tratados – com apenas saliva artificial ou clareador, que ocorreu diminuição da microdureza – e os grupos sem tratamento algum. Justificando o resultado pelo fato de haver sorção de água pela resina composta no grupo controle, mas como causou diminuição da microdureza tanto para o tratamento clareador como para a saliva, não foi considerado que essa diminuição fosse um efeito deletério do tratamento clareador. O estudo de Yu et al. (2008), que foi o único estudo realizado *in situ*, lança a hipótese de que pode ter valores diferentes dos trabalhos *in vitro*, porque nesses estudos os agente clareadores não foram diluídos ou tamponados pela saliva, diminuindo a ação do clareador, no entanto o resultado obtido por ele foi idêntico aos

estudos *in vitro*. E todos os estudos chegaram à conclusão de que não é necessária a substituição da restauração, a não ser que haja problemas estéticos.

Os dois estudos que analisaram a alteração de cor da resina composta ao ser submetida ao clareamento, estão de acordo de que a resina não clareia com o tratamento. Hafez et al. (2010) usaram resinas previamente coradas com café e viram que o clareamento apenas remove as manchas superficiais da resina. Já Li, Wu e Wang (2009) obtiveram uma alteração de cor da resina, para mais clara, só apenas durante o tratamento e quando cessou o tratamento a cor regrediu.

Contrastando com a hipótese de muitos estudos (POLYDOROU, HELLWING e AUSCHILL, 2006; MORAES et al., 2006; TURKEY e BISKIN, 2003; POZZOBON, CANDIDO e RODRIGUES, 2005; LI, YU e WANG, 2009; MARTO et al., 2012), que justifica o aumento da rugosidade pela dissolução da matriz resinosa e etc., Polydorou et al. (2009) verificaram no seu estudo que o clareamento resultou numa menor diminuição dos monômeros resinosos. Porém Polydorou et al. (2009) lançam uma ressalva de que, como os no seu estudo foi analisada a liberação de monômero apenas após o término do clareamento, pode ocorrer essa liberação durante o clareamento.

Três estudos foram realizados para verificar a rugosidade superficial do amálgama polido sob o efeito de PC a 10%. Em dois deles a rugosidade do amálgama aumentou significativamente (MARTO et al., 2012; RIBEIRO et al., 2006) e em um, não (AL-SALEHI et al., 2006), porém neste último o clareador foi aplicado por apenas 24 horas seguidas, ao passo que nos outro dois foi aplicado por aproximadamente 8 horas diárias por 14 e 21 dias, podendo a diferença dos resultados ser explicada por essa duração de aplicação consideravelmente desigual. Ribeiro et al. (2006) fundamentam o resultado devida a oxidação dos componentes do amálgama, provocando a formação de óxidos metálicos diferentes, e estes sendo eliminados; e também há possível liberação de mercúrio. Já Marto et al. (2012) justificam devido à ação das moléculas de oxigênio reativas causadas pela decomposição do PC. Essas moléculas podem ter reduzidas à fase cobre-estanho, deixando o material de superfície desprotegida e levando a uma dissolução da fase de mercúrio, que resulta na produção de fendas e poros.

No estudo de Al-salehi et al. (2006), além da rugosidade, analisaram a possível liberação de íons do amálgama durante o clareamento, como

apontado nos estudos de Marto et al. 2012 e Ribeiro et al. 2006. Encontraram baixa liberação de íons, o que não compromete a saúde devido à pequena quantidade de mercúrio, necessitando de dezenas restaurações de amálgama para comprometer a saúde, e como foi um estudo realizado *in vitro*, em que não há dissolução do gel clareador como ocorreria *in vivo*, deixa mais confiável. Outro estudo realizado por esse mesmo autor (AL-SALEHI et al., 20079), porém com diferentes concentrações de PH (0%, 1%, 3%, 10% e 30%), observaram a liberação de íons do amálgama – principalmente mercúrio, seguido de prata, estanho e cobre – à medida que aumentava a concentração do PH. Contudo a liberação não pode prejudicar a saúde. A diferença entre os dois estudos provavelmente é devido à diferente concentração dos clareadores. E não houve aumento da rugosidade, o que coloca em questão a hipótese de Marto et al. (2012) de que a rugosidade é causada pela liberação de íons.

Para CIV, dos cinco trabalhos analisados quatro apresentaram aumento da rugosidade superficial. O único que não apresentou aumento da rugosidade foi de Wattanapayungkul e Yap (2003), que usaram o PC 35% e PH 35% e CIV modificado. Ao passo que no trabalho de Pozzobon, Candido e Rodrigues (2005) o PH 35% não alterou a superfície do CIV modificado, porém não polido, mas o PC 10% aumentou. Talvez isso se deu pelo fato do PH ser em alta concentração, ele é aplicado apenas em três ou quatro sessões, ao passo que o PC 10% ficou em contato com o CIV por 8 horas diárias durante 30 dias. Como, por exemplo, o estudo de Turkey e Biskin (2003) que utilizou PC 10% com carbopol, PC 10% e PC 16% sob o CIV modificado polido, obtendo o mesmo resultado do estudo anterior: aumento significativo da rugosidade. Segundo o estudioso é um consenso geral que há maior dissolução dos CIV em soluções ácidas. Também Ribeiro et al. (2006) usaram PC 10% sob CIV químico polido e encontrou o mesmo resultado: houve aumento da rugosidade. Justificando a rugosidade pela “dissolução superficial decorrente do ataque à matriz de poliácidos”. Li, Yu e Wang (2009) usaram PC 15% para avaliar a rugosidade e alteração de cor do CIV polido através de um estudo *in situ*: não houve alteração de cor; e a rugosidade também aumentou significativamente, fato que se deu, segundo o estudioso, pela dissolução do clareador na matriz do ionômerica. Yu et al. (2008) avaliaram *in situ* a microdureza do CIV polido sob PC 15%, encontrando um resultado curioso: aumento da microdureza, tanto para as amostras tratadas com clareador quanto para as do

grupo controle que foram imersas em saliva artificial; explicando o fato pelo conteúdo de cálcio e fosfato na saliva se incorporar no CIV e dando o efeito de endurecimento do material. As amostras tratadas também podem ter um conteúdo de sílica localizada na superfície após a erosão da superfície do CIV causada pelo gel clareador.

Os resultados para a porcelana foram bem divergentes. Nos estudos de Turkey e Biskin (2003) com PC 10% com carbopol, PC 10% e PC 16% sob porcelana polida, não houve alteração significativa na rugosidade da porcelana. Ao passo que Polydorou, Hellwing e Auschill (2006) não obtiveram nenhum aumento de rugosidade com PC 15%, mas obtiveram em PH 38%; justificando o fato pelo PH 38% sendo mais concentrado é, portanto, mais forte a ponto de aumentar a rugosidade da porcelana. Porém Moraes et al. (2006) no seu estudo o PC 10%, a cerâmica mostrou uma superfície mais áspera e aumento da rugosidade após a aplicação do PH 35%. O resultado, segundo o estudioso, é devido à lixiviação de algum componente da matriz da porcelana provocada pela contínua exposição ao peróxido. E apenas um único estudo analisando a microdureza da porcelana sob a ação do PH 38% o clareador não produziu qualquer efeito sobre a microdureza da porcelana (POLYDOROU et al., 2007).

## CONCLUSÃO

Conforme as limitações desse estudo, observamos que o agente clareador altera a propriedade dos materiais restauradores, principalmente a rugosidade superficial da resina composta, do amálgama e CIV, além de provocar liberação de íons do amálgama. Constatamos também nas resinas que as amostras que não apresentaram aumento da rugosidade eram de superfícies polidas previamente. Para a porcelana, não há aumento da rugosidade quando utilizado clareador de baixa concentração, mas há para o de alta concentração. E o clareador não aumenta a sua microdureza.

Muitas vezes esse problema pode ser solucionado com um novo polimento da restauração, no entanto, o CIV tem de ser trocado na maioria das vezes.

Contudo, mais estudos são necessários.

## REFERÊNCIAS

AL-SALEHI, S. K.; HATTON, P. V.; MCLEOD, C. W.; COX, A. G. The effect of hydrogen peroxide concentration on metal ion release from dental amalgam. **Journal of Dentistry**, v. 35, n. 2, p. 172–176, 2007.

AL-SALEHI, S. K.; HATTON, P. V.; MILLER, C. A.; MCLEOD, C.; JOINER, A. The effect of carbamide peroxide treatment on metal ion release from dental amalgam. **Dental Materials**, v. 22, n. 10, p. 948–953, 2006.

ANUSAVICE, Kenneth John; PHILLIPS, Ralph et al. **Phillips. Materiais Dentários**. 10ª edição. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 1998. 412p.

ARAÚJO, R. M.; TORRES, C. R. G.; ARAÚJO, M. A. M. Microdureza de restaurações de resina composta expostas a agentes clareadores e coca cola. **Revista Odonto.**, São Bernardo do Campo, ano 15, n. 30, jul/dez. 2007.

AZEVEDO, M. R.; GOMES, G. M.; BITTENCOURT, B. F.; GOMES, O. M. M.; GOMES, J. C. Microdureza de resinas compostas submetidas a clareamento de consultório. **Revista Dentísticaonline**, ano 10, n. 21, abr/jun. 2011.

BARATIERI, Luiz Narciso. et al. **Clareamento Dental**. 1ª edição. Editora Quintessence, 1995. 176 p.

BECKER, A. B.; COSTA, S. X. S.; RASTELLI, A. N. S.; ANDRADE, M. F.; BAGNATO, V. S.; BIER, C. A. S. Influência dos agentes clareadores na microdureza de resina composta nanoparticulada. **Revista Gaúcha de Odontologia**. Porto Alegre, v. 57, n. 1, p. 27-31, jan/mar. 2009.

BUSATO, Adair Luiz Stefanello. et al. **Dentística: restaurações estéticas**. 1ª edição. São Paulo: Editora Artes Médica, 2002. 745 p.

CAMPOS, I. C. M.; GOMES, M. G., PUPO, Y. M.; BITTENCOURT, B. F.; BAGGIO, R.; GOMES, O. M. M.; GOMES, J. C. Efeito de diferentes agentes clareadores na

rugosidade superficial de resinas compostas. **Odontologia Clínico-Científica**. Recife, v. 10, n. 3, p. 271-276, jul/set. 2011.

CONCEIÇÃO, Ewerton. Nocchi. et al. **Dentística: saúde e estética**. 2ª edição. Porto Alegre: Editora Artmed, 2007. 596 p.

DURNER, J.; STOJANOVIC, M.; URCAN, E.; SPAHL, W.; HAERTEL, U.; HICKEL, R.; REICHL, F. Effect of hydrogen peroxide on the three-dimensional polymer network in composites. **Dental Materials**, v. 27, n. 6, p. 573–580, 2011.

HAFEZ, R.; AHMED, D.; YOUSRY, M.; EL-BADRAWY, W.; EL-MOWAFY, O. Effect of in-office bleaching on color and surface roughness of composite restoratives. **European Journal of Dentistry**, v. 4, n. 2, p. 118-127, abr. 2010.

KABBACH, W.; BEVILACQUA, F. M.; CAMPOS, J. A. D. B.; DINELLI, W. PORTO NETO, S. T. Avaliação da rugosidade superficial de resina composta após a ação de agentes clareadores imediatos. **Revista Uniara**, n. 17/18, p. 239-247. 2005/2006.

LI, Q.; YU, H.; WANG, Y. Colour and surface analysis of carbamide peroxide bleaching effects on the dental restorative materials *in situ*. **Journal of Dentistry**, v. 37, n. 5, p. 348–356, 2009.

MARTO, S.; COITO, C.; PEQUENO, A.; CAVALHEIRO, A. Effect of tooth whitening on dental restorative materials. **Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial**, v. 53, n. 2, p. 71-76, 2012.

MONDELLI, José. et al. **Fundamentos de Dentística Operatória**. 1ª edição. São Paulo: Editora Santos, 2006. 343 p.

POLYDOROU, O.; BEITER, J.; KONIG, A.; HELLWING, E.; KUMMERER, K. Effect of bleaching on the elution of monomers from modern dental composite materials. **Dental Materials**, v. 25, n. 2, p. 254–260, 2009.

POLYDOROU, O.; MÖNTING, J. S.; HELLWING, E.; AUSCHILL, T. M. Effect of in-office tooth bleaching on the microhardness of six dental esthetic restorative materials. **Dental Materials**, v. 23, n. 2, p. 153–158, 2007.

POLYDOROU, O.; HELLWING, E.; AUSCHILL, T. M. The effect of different bleaching agents on the surface texture of restorative materials. **Operative Dentistry**, v. 31, n. 4, p. 473-480, 2006.

POZZOBON, R. T.; CANDIDO, M. S. M.; RODRIGUES JÚNIOR, A. L. Análise da rugosidade superficial de materiais restauradores estéticos. Efeito de agentes clareadores e tempo. **Revista Odonto Ciência**, v. 20, n. 49, jul./set. 2005.

PUPO, Y. M.; ESCOBAR, C. G. N.; HILGENBERG, S. P.; VERDE, F. V.; GOMES, O. M. M.; GOMES, J. C. Efeito de agentes clareadores de uso caseiro na rugosidade superficial de resinas compostas: microhíbrida x nanohíbrida. **Revista Dentística online**, ano 10, n. 20, jan/mar. 2011.

RIBEIRO, F. S. V; BRANCO, J. R. T.; ALBUQUERQUE, R. C.; VASCONCELLOS, W. A. Análise perfilométrica de materiais restauradores submetidos a clareamento. **Revista de Odontologia da UNESP**, v. 35, n. 2, p. 199-203, abr/jun. 2006.

TURKER, Sebnem Begüm; BISKIN, Turan. Effect of three bleaching agents on the surface properties of three different esthetic restorative materials. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 89, n. 5, mai. 2003.

WATTANAPAYUNGKUL, P; YAP, A. U. J. Effects of In-Office Bleaching Products on Tooth-Colored Restorations. **Operative Dentistry**, v. 28, n. 1, p. 15-9, 2003.

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**, v. 36, n. 4, p. 261–267, 2008.