

**Universidade de São Paulo
Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto**

Influência de técnicas de clareamento dental na microdureza superficial e alteração de cor de resinas compostas

Pedro Turrini Neto

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, para concorrer ao Título de Mestre, pelo curso de Pós-Graduação em Odontologia Restauradora – área de concentração: Dentística

Orientadora: Profa. Dra. Regina Guenka Plama-Dibb

Ribeirão Preto
2008

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

FICHA CATALOGRÁFICA

Turrini Neto, Pedro

Influência de técnicas de clareamento dental na microdureza superficial e alteração de cor de resinas compostas. Ribeirão Preto, 2008. 78p.; 30cm

Dissertação de Mestrado, apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto/USP. Área de concentração: Dentística.

Orientador: Palma-Dibb, Regina Guenka.

1. Agentes Clareadores 2. Materiais Restauradores 3. Resina Composta. 4. Microdureza. 5. Cor.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Pedro Turrini Neto

Influência de técnicas de clareamento dental na microdureza superficial e alteração de cor de resinas compostas

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, para concorrer ao Título de Mestre, pelo curso de Pós-Graduação em Odontologia Restauradora – área de concentração: Dentística

Aprovado em: ____/____/____

Banca Examinadora

Profa. Dra. Regina Guenka Palma Dibb

Julgamento: _____

Assinatura: _____

Prof.(a) Dr.(a) _____

Julgamento: _____

Assinatura: _____

Prof.(a) Dr.(a) _____

Julgamento: _____

Assinatura: _____

DEDICATÓRIA

Ao meu pai, Dr. José Roberto Turrini

Modelo indiscutível do que é ser *Humano*. 16 anos de convivência foram suficientes para ver através do seu exemplo o que é ter bom caráter, honestidade, bondade e dedicação ao que se faz. Engraçado como algumas pessoas que já se foram conseguem estar presentes em nossas vidas mais do que a maioria das que no cercam em nosso cotidiano. Pai, o senhor está presente em cada minuto da minha vida e o amor que tenho pelo senhor me dá forças para seguir em frente.

À minha mãe, Márcia Soares Turrini

Mãe? Não! Mãe, pai, amiga, confidente, tudo. A senhora é outra vertente em minha vida de exemplo do que é amar. Só o amor pode explicar tudo que fez por seus filhos quando nosso pai se foi. A senhora é um grande exemplo de força, determinação, pessoa batalhadora e de que mesmo nas horas difíceis é com caráter, honestidade, desprendimento e muita bondade que conseguimos superar os obstáculos em nossas vidas. Não há forma de mensurar o que sinto pela senhora, te amo demais.

Ao meu irmão, Dr. José Roberto Turrini Filho

Nesse momento só há uma coisa que posso falar para demonstrar o amor e admiração que sinto por você:

Você é o meu ídolo!

À minha esposa, Melissa de Oliveira Melchior

Mê, as pessoas que te conhecem bem sabem que sua beleza interior é infinitamente maior àquela que você aparenta por fora. Tive muita sorte de te encontrar, pois não consigo imaginar mais minha vida sem você. Muitas pessoas dizem que com o tempo a "*chama do amor*" vai diminuindo, talvez essas pessoas não saibam o que é amor, ou o que sinto por você tem outro nome, pois meu sentimento por você, todos os dias desses dez anos juntos, é cada vez maior. É impressionante como atrás desse

seu jeito e de seu rosto meigo se esconde uma mulher de uma força incrível, e como você consegue transmitir isso, como faz comigo todos os dias. Te amo, ou seja lá o que for que eu sinto, demais.

À Profa. Regina Guenka Palma-Dibb

Regina, apesar da nossa pequena convivência, nunca deixarei de ser grato a você pela ajuda que me prestou no momento mais difícil do meu mestrado e por aceitar me orientar e confiar em mim mesmo com o curto prazo para o término do mestrado, sem contar o ombro amigo para os desabafos em meus momentos de recaída. Já havia aprendido, na época do falecimento do meu pai, que quando estamos em situações difíceis as pessoas próximas se revelam, e você revelou para mim um lado que não conhecia, de bondade, confiança, amizade e sobre tudo de acreditar em outra pessoa mesmo quando tudo ou todos parecem dizer o contrário. Muito obrigado e espero que esse início de amizade perdure para sempre.

Aos meus amigos Francisco Carlos Rehder e César Penazzo Lepri

Sem dúvida alguma, mais importante do que ajuda que vocês me deram durante todo o mestrado e para elaboração deste trabalho, sem vocês dificilmente eu teria conseguido, está a amizade que criamos. Vocês são pessoas maravilhosas além de homens no sentido literal da palavra, como meu pai me ensinou. Continuem sempre assim, pois com certeza o caminho de vocês estará repleto de luz, felicidade e sucesso. Obrigado por tudo, principalmente pela amizade.

AGRADECIMENTOS

À Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto que me acolheu nessa minha empreitada.

À CNPq pela concessão da bolsa de mestrado que me auxiliou durante este período.

À Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Odontologia Restauradora da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, FORP/USP.

Ao **Prof. Tomio Nonaka**, pessoa indescritível ao qual tenho grande admiração e carinho. Obrigado Professor por tudo que fez por mim e por todos os aprendizados que me deu, muito obrigado.

Ao **Prof. Ricardo Marins de Carvalho**, exemplo profissional que levo comigo e também pela amizade e admiração.

Ao amigo **Márcio de Menezes**, pessoa maravilhosa a qual tenho grande carinho e admiração, por toda ajuda, força, companheirismo e principalmente amizade.

Ao Prof. e amigo **Juliano Fernandes Sassi**, pessoa de um coração muito bom que me recebeu de braços abertos, logo no início aqui na Faculdade, a qual tenho grande respeito e carinho.

À amiga **Juliana Jendiroba Faraoni**, pessoa sensacional que me ajudou muito tanto na área científica quanto nos momentos de desabafo e para a qual tenho grande carinho e admiração.

À Profa. **Mônica Campos Serra**, que intercedeu junto a Universidade para liberação de minha bolsa de fomento.

À Profa. **Telma Nunes do Nascimento**, pelas experiências trocadas nos dois anos e meio em que me orientou.

À Profa. **Isabel Cristina Fröner**, por todos os ensinamentos, atenção, apoio e amizade.

Aos demais Professores do Departamento de Odontologia Restauradora.

À família da minha esposa e também minha, **Prof. Enzo, D. Domitila, Dr. Enzo, Francine e Juliano**, obrigado por todo apoio e carinho.

Aos meus colegas de Pós-Graduação, **Alessandra, Barbin, Fernando, Carolina, Daniel, Danielle, Daniela, Flávia, Julio, Michelli, Renato, Silvia, Thaíse, Vivian, Walter** por toda ajuda, conversas, desabafos e apoio.

Ao secretário do Curso de Pós-Graduação **Carlos Feitosa dos Santos**, pessoa incrível, sempre de bom humor e disposto ajudar a todos. O **Carlão** sem dúvida alguma foi um dos maiores ganhos do departamento de todos os tempos. Pessoa a qual tenho grande carinho e amizade, obrigado por tudo.

À técnica **Patrícia Marchi**, que além de ajudar a todos no laboratório ainda agüenta nossas reclamações e resmungos. Patrícia, obrigado por toda ajuda e apoio.

Ao técnico **Reginaldo Santana**, pessoa também maravilhosa, prestativo e amigo, sou grato por toda a sua ajuda.

Às secretárias do Departamento de Odontologia Restauradora **Amália e Isabel** que também ajudam a todos com muito carinho e atenção, muito obrigado.

Às funcionárias do Departamento de Odontologia Restauradora **Rosangela e Dona Luíza** obrigado por todo carinho e atenção que demonstram por nós.

Ao **Crisagon e a Wanda**, grandes amigos que fiz na Faculdade e que me deram muito apoio durante este período. Obrigado por tudo, tenho um grande carinho por vocês.

Ao **Sr. José, Verinha, Aracy e Silvia** funcionários das clínicas que também estão sempre dispostos a nos ajudar. Obrigado por todo carinho e ajuda.

A todos os demais **Familiares, Professores, Amigos e Funcionários** que de alguma forma me ajudaram a chegar até aqui e a me tornar o que sou, muito obrigado.

"Para o triunfo do mal, basta que os bons não façam nada."

Edmund Burke

RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo avaliar os efeitos do clareamento caseiro, com peróxido de carbamida 10%, e clínico, com peróxido de carbamida 37%, na microdureza e alteração de cor de duas resinas compostas (Z250 e Supreme). Foram confeccionados 100 espécimes, 60 para microdureza e 40 para alteração de cor, com 6mm de diâmetro e 2mm de espessura, em resina composta. A matriz foi preenchida em um único incremento e polimerizada por 20s. Na seqüência os espécimes foram polidos com lixas #1200 e com pasta diamantada. Realizou-se então a primeira medição de dureza e cor dos espécimes. A seguir, para o estudo de cor foi realizada o manchamento com café durante 7dias e então realizado uma segunda medição da cor. Os espécimes foram divididos aleatoriamente em 3 grupos para microdureza e 2 grupos para cor (n=10) de acordo com o tratamento clareador. Para o clareamento clínico foram realizadas três sessões com intervalo de 7 dias entre elas. Para o clareamento caseiro foram feitas 4h de aplicações diárias durante 14 dias. Nos intervalos entre os procedimentos de clareamentos os espécimes foram armazenados em saliva artificial a 37°C. Após o final do clareamento nova medição de microdureza e cor foram realizadas. Os dados obtidos foram submetidos ANOVA e Fisher ($p < 0,05$). Para a microdureza os dados revelaram que a Z250, o tratamento clínico e antes do tratamento apresentaram valores estatisticamente superiores aos demais. Na análise da cor pode-se observar que ΔE e Δb apresentaram diferenças significativas para os fatores material, tratamento e entre os grupos, para o ΔL a Z250 apresentou-se mais escura que a Supreme. Na comparação do clareamento como o padrão observou-se não haver diferenças significativas entre o ΔE e ΔL para nenhum fator, porém diferenças

significativas apresentaram-se para o Δa e Δb para os fatores material e tratamento. Pode-se concluir que os dois métodos de clareamento foram eficientes em clarear os espécimes a valores próximos ao padrão, sendo mais efetivo o clareamento clínico sem alterar a dureza dos materiais e tendo a Supreme apresentado melhor comportamento que a Z250 no retorno da coloração inicial.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the effects of home bleaching (10% carbamide peroxide) and in office bleaching (37% carbamide peroxide) on the color alteration and microhardness of two composite resins (Z250 and Supreme). For this purpose, it was prepared 100 specimens of resin, 60 for microhardness and 40 for color alteration, with 6mm diameter X 2mm thickness. The matrix was filled in a single increment and the resin was light cured for 20s. Specimens were polished after 24 hours with sandpaper #1200 and diamond paste. In this moment, the first color measurements (standard) and also microhardness measurements were realized. After, in the color study specimens were immersed in coffee for a seven days period, subsequently, a second color measurement was realized. Specimens were randomly divided in three groups for microhardness and two groups for color alteration (n=10) according to bleaching treatment. For the office bleaching were realized in 3 sessions with interval of 7 days among them, and every session were realized 3 applications of the bleach agent for 20 min. For the home bleaching, it was done daily applications with 4h duration by 14 days. Specimens were kept in artificial saliva at $37^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ during intervals between the bleaching proceedings. A new microhardness and color measurements were realized in the end of the bleaching cycle. Data were submitted to ANOVA and Fisher test ($p < 0.05$) and in relation to microhardness showed that Z250 (material), in office bleaching (treatment) and before bleaching (time) presented higher statistically significant values comparing to the others results. For color alteration showed that ΔE and Δb were statistically significant differences for the following factors: material, treatment and interactions,

for ΔL values, Z250 presented darker than Supreme. In the comparison of bleaching with the standard values, it was not observed statistically significant difference between ΔE e ΔL for all factors; however, it was observed significant difference to Δa and Δb for the factors material and treatment. It can be concluded that both methods of bleaching were efficient in brightness specimens to values near from standard. Furthermore, in office bleaching was more effective without change materials micro hardness and Supreme presented better behavior than Z250 in relation to return to initial color.

Sumário

INTRODUÇÃO	13
PROPOSIÇÃO	17
CAPÍTULO 1	
<i>Efeito do clareamento dental na microdureza superficial de resinas compostas.....</i>	18
CAPÍTULO 2	
<i>Efeitos de diferentes técnicas de clareamento na cor de resinas compostas escurecidas.....</i>	44
CONCLUSÕES GERAIS.....	74
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	75

INTRODUÇÃO

A descoloração dos dentes é um fator que compromete a estética, e é um dos principais reclamações dos pacientes ao procurar o profissional Cirurgião-Dentista. Atualmente os procedimentos de clareamento são amplamente empregados no consultório odontológico e permite a diminuir a descoloração, retornar ou melhorar a tonalidade dos dentes.^{1,2,3,4,5,6}

Contudo, muitas vezes há existência de restaurações estéticas nas superfícies dos dentes clareados, e com isso os materiais restauradores podem ser afetados pelo procedimento de clareamento. Principalmente, pelo fato dos visíveis avanços dos materiais adesivos, como as resinas compostas, estes passaram a ser considerados, por grande parte dos profissionais e pacientes, como materiais de primeira escolha na confecção de restaurações diretas em dentes anteriores e posteriores.^{7,8,9,10} Dessa forma, em muitos planejamentos as resinas compostas sofrerão ação dos agentes clareadores e estes procedimentos podem afetar as propriedades físicas das resinas.

O elemento ativo dos agentes clareadores é basicamente o peróxido de hidrogênio, tendo como formas de apresentação: o peróxido de hidrogênio, o peróxido de carbamida e o perborato de sódio (este utilizado no clareamento de dentes tratados endodonticamente).¹¹ Este composto, por ser altamente instável, tende a se dissociar, dando origem a radicais livres e outros subprodutos. Os radicais livres originados apresentam grande capacidade de difusão através dos tecidos dentais e também forte atração por compostos carbônicos de cadeia longa, como os pigmentos encontrados nas estruturas dentárias. Quando em contato com estes compostos, os radicais livres interagem com suas moléculas quebrando-as em

cadeias menores promovendo uma alteração de sua cor e, conseqüentemente, a alteração na cor da estrutura dental.^{1,12,13,14,15}

Os procedimentos de clareamento podem ser classificados de acordo com a forma ou protocolo de aplicação em: vital ou não vital, de acordo com a situação de vitalidade pulpar do elemento dental que sofrerá o clareamento; intrínseco ou extrínseco, dependendo do local em que o agente clareador é aplicado, ou seja, câmara pulpar ou superfície externa do esmalte. Porém, a classificação que talvez seja mais utilizada é aquela que leva em consideração se o procedimento clareador será realizado totalmente sob supervisão profissional, clareamento clínico (consultório), ou se esse será realizado através de aplicações do produto pelo próprio paciente, clareamento caseiro. Duas das principais diferenças entre esses dois modos de clareamento estão relacionadas com a concentração do agente clareador e o tempo de aplicação. No clareamento clínico normalmente são utilizadas altas concentrações de peróxido por períodos curtos. Já no clareamento caseiro, os agentes clareadores são aplicados por períodos maiores, porém em concentrações mais baixas.^{16,17,18,19}

Há na literatura muitos trabalhos relacionados à ação dos agentes clareadores e como estes poderiam interagir com tecidos da cavidade bucal^{2,12,13}. Em contrapartida, há escassos trabalhos avaliando a interação entre esses mesmos agentes, principalmente em altas concentrações, e os materiais restauradores.¹⁹ Além disso, os resultados dos estudos que avaliam as influências dos produtos para clareamento sobre materiais são em grande parte controversos.^{5,20,21,22,23}

Yap e Wattanapayngkul⁵, Mujdeci e Gokay¹⁸, Polydorou *et al*¹⁹, não encontraram alterações significativas na microdureza dos materiais submetidos ao

clareamento. Contudo, Hanning *et al*²³ observou que os materiais submetidos ao tratamento clareador apresentaram uma diminuição significativa na microdureza, enquanto Cooley e Burger²⁴, Turker e Biskin²⁵, Taher¹⁷ relataram que o comportamento dos materiais variou, sendo que a dureza dos materiais aumentou, diminuiu ou não sofreu alteração dependendo da combinação agente clareador e material.

Controvérsias também são observadas quando o fator em estudo é a rugosidade superficial dos materiais. Langsten *et al*²⁶, Wattanapayngkul e Yap⁵⁷, Schemehorn *et al*⁶ e Silva *et al*¹⁵ não encontraram alterações de superfície nos materiais submetidos ao clareamento. Porém, Cehreli *et al*¹⁶, Turker e Biskin⁴, Moraes *et al*²⁸ relataram alterações significativas nas superfícies de materiais submetidos ao clareamento.

A respeito da alteração de cor da resina os resultados são controversos também, tendo resultados favoráveis a alteração de cor do material com manchamento prévio^{30,32} e sem manchamento^{14,31}, enquanto outros demonstrando que os agentes clareadores não alteram a cor da resina^{9,29}. Já Yalcin e Gurgan²² encontraram comportamentos diferentes para os materiais avaliados.

Além disso, o procedimento de clareamento pode afetar o vedamento das restaurações de resina composta⁸, diminuição na resistência a tração da resina dependendo do material empregado e da concentração do agente clareador³³, favorecer a adesão de *S mutans* e *S sobrinus* sobre a superfície da resina composta exposta.³⁴

Devido a estas contradições e incertezas observadas na literatura e com o intuito de contribuir na elucidação das possíveis interações entre agentes clareadores

e materiais restauradores, este estudo avaliou os efeitos dos protocolos de clareamento clínico e caseiro, sobre microdureza e alteração de cor de resinas compostas.

PROPOSIÇÃO

O objetivo do presente estudo foi avaliar os efeitos dos protocolos de clareamento caseiro, com peróxido de carbamida 10%, e clareamento clínico, com peróxido de carbamida 37%, sobre a microdureza e alteração de cor superficial de duas resinas compostas (microhíbrida e nanopartículada).

CAPÍTULO 1

Efeito do clareamento dental na microdureza superficial de resinas compostas

**Efeito do clareamento dental na microdureza superficial de resinas
compostas**

Turrini Neto P¹, Rehder Neto FC², Lepri CP³, Nascimento TN⁴, Palma-Dibb

RG⁵

1. Estudante do curso de Pós-Graduação, nível Mestrado, do Departamento de Odontologia Restauradora da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, Brasil
2. Estudante do curso de Pós-Graduação, nível Mestrado, do Departamento de Odontologia Restauradora da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, Brasil
3. Estudante do curso de Pós-Graduação, nível Mestrado, do Departamento de Odontologia Restauradora da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, Brasil
4. Profa. Dra. Livre Docente do Departamento de Odontologia Restauradora da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, Brasil
5. Profa. Dra. Livre Docente Associada do Departamento de Odontologia Restauradora da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, Brasil

Endereço para correspondência:

Regina Guenka Palma-Dibb

Departamento de Odontologia Restauradora

Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto – USP

Av do Café, s/n Monte Alegre CEP: 14040-904 Ribeirão Preto – SP, Brasil

e-mail: rgpalma@forp.usp.br / rgpalma@gmail.com

Telefone: 55-16-36024016 Fax: 55-16-36334187

RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo avaliar os efeitos do clareamento caseiro, com peróxido de carbamida 10%, e clínico, com peróxido de carbamida 37%, na microdureza superficial de duas resinas compostas (Z250 e Supreme). Foram confeccionados 60 espécimes, com dimensões de 6mm de diâmetro e 2 mm de espessura, em resina composta empregando-se matriz metálica com orifício central. A matriz foi preenchida com material em único incremento e fotopolimerizado por 20s (luz halógena). Após 24 horas foram polidos com lixas #1200 e com pasta diamantada. Realizou-se então o registro da microdureza Knoop inicial com carga de 100gf de peso e 15s. A seguir, os espécimes de cada resina foram divididos aleatoriamente em 3 grupos (n=10) de acordo com o tratamento de clareamento, sendo um grupo de cada material utilizado para controle. Para o clareamento clínico foram realizadas 3 sessões com intervalo de 7 dias entre cada uma delas, sendo cada uma composta por três aplicações de 20 minutos do agente clareador. Para o clareamento caseiro foram feitas aplicações diárias com 4h de duração durante um período de 14 dias. Durante os intervalos entre os procedimentos de clareamentos os espécimes foram armazenados em saliva artificial a 37°C. Após o final do clareamento nova medição de microdureza foi realizada. Os dados obtidos foram submetidos ao teste ANOVA e teste de Fisher e revelaram haver diferenças significativas para o material (Z250-78,58 / Supreme-75,66), para o tratamento (Clínico-78,37 / Caseiro-75,45 / Controle-77,53), para o tempo (antes do tratamento-79,92 / após o tratamento-74,27). Pode-se concluir que a Z250 apresentou melhores valores de dureza e que o clareamento clínico promoveu menor alterações na propriedade mecânica do material restaurador.

ABSTRACT

The aim of the present study was to evaluate the effects of home bleaching (10% carbamide peroxide) and in office bleaching (37% carbamide peroxide) on the superficial micro hardness of two composite resins (Z250 and Supreme), previously submitted to a pigmentation process. For this purpose, it was prepared 60 specimens of each resin using a stainless steel rings matrix with central orifice. The matrix was filled in a single increment of resin and light cured for 20 seconds with a visible light-curing unit. Specimens were polished after 24h with sandpaper #1200 and diamond paste. In this moment, the initial microhardness (Knoop) measurement was realized with a load of 100gf for 15 seconds. Afterwards, specimens of each composite resin were randomly divided in 3 groups (n=10) according to bleaching treatment, being one group of each material utilized as control. For the in office bleaching, it were realized 3 sessions with interval of 7 days between each one, and every session were realized 3 applications of the bleach agent for 20 min. For the home bleaching, it was done daily applications with 4h duration by 14 days. Specimens were kept in artificial saliva at $37^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ during intervals between the bleaching proceedings. A new microhardness measurement was realized in the end of the bleaching cycle. Data were submitted to 3-way ANOVA and Fisher' Test showed statistically significant differences for the following factors: material (Z250-78.58 / Supreme-75.66), treatment (in office-78.37 / home-75.45 / control - artificial saliva-77.53), time (before treatment-79.92 / after treatment-74.27). It can be concluded that Z250 presented better microhardness values and in office bleaching promoted smaller variations on the mechanical properties of the restorative material.

1.1 - INTRODUÇÃO

A tentativa de obter dentes mais claros vem desde o final do século 14, porém somente a partir de 1989 com Haywood e Heymann¹ começou-se a compreender os fatores de escurecimentos dos dentes e de como é o processo de clareamento dental permitindo assim a popularização deste procedimento.^{2,3,4,5,6}

Somado a isso, com o avanço dos princípios da Odontologia minimamente invasiva, a crescente importância da estética na sociedade moderna e os visíveis avanços dos materiais adesivos, as resinas compostas passaram a ser consideradas por grande parte dos profissionais e pacientes, como materiais de primeira escolha na confecção de restaurações diretas em dentes anteriores e posteriores^{7,8,9,10}, porém com a limitação de mascarar a tonalidade mais forte de dentes escurecidos. Sendo assim, em muitos casos de procedimentos restauradores estéticos diretos vêm sendo indicado à associação do clareamento dentário previamente a procedimentos mais extensos.

O elemento ativo dos agentes clareadores é basicamente o peróxido de hidrogênio, tendo como formas de apresentação: o peróxido de hidrogênio, o peróxido de carbamida e o perborato de sódio (este utilizado no clareamento de dentes tratados endodonticamente) os mais comumente encontrados.¹¹ Este composto, por serem altamente instáveis, tendem a se dissociar, dando origem a radicais livres e outros subprodutos. Os radicais livres originados apresentam grande capacidade de difusão através dos tecidos dentais e forte atração por compostos carbônicos de cadeia longa, como os encontrados nos pigmentos das estruturas dentárias. Quando em contato com estes compostos, os radicais livres interagem

com suas moléculas quebrando-as em cadeias menores, promovendo uma alteração de sua cor e, conseqüentemente, a alteração da estrutura dental.^{1,2,12,13,14,15}

Os procedimentos de clareamento podem ser classificados de acordo com a forma ou protocolo de aplicação em: vital ou não vital; intrínseco ou extrínseco.^{4,15,16,17} Porém, a classificação que talvez seja mais utilizada é aquela que leva em consideração se o procedimento clareador será realizado totalmente sob supervisão profissional, clareamento de clínico (consultório), ou se esse será realizado através de aplicações do produto pelo próprio paciente em sua residência, clareamento caseiro. Este último pode ou não ser realizado sob supervisão profissional, uma vez que há no mercado inúmeros produtos clareadores de fácil aquisição pela população.

Duas das principais diferenças entre esses dois modos de clareamento estão relacionadas com a concentração do agente clareador e o tempo de aplicação. No clareamento de consultório normalmente são utilizadas altas concentrações de peróxido por períodos curtos, devido às características causticas do agente clareador em altas concentrações, por outro lado no clareamento caseiro, os agentes clareadores são aplicados por períodos maiores, porém em concentrações mais baixas.^{4,16,17,18}

A ação dos agentes clareadores e como estes poderiam interagir com tecidos da cavidade bucal e seus efeitos sobre o substrato dental vêm sendo amplamente estudado. Contudo, poucas pesquisas avaliam a interação entre esses agentes, principalmente em altas concentrações, com os materiais restauradores.¹⁸ Além de que a literatura apresenta-se bastante divergente sobre o assunto.^{4,19,20,21,22}

Alguns estudos^{6,9,15,17,18,23,24} relatam que o agente clareador não promove alterações superficiais do material restaurador. Por outro lado, outros^{4,16,19,20,22,25-27} demonstraram que os agentes clareadores são capazes de alterar propriedades como a dureza e a rugosidade superficiais dos materiais estudados, sendo esta alteração causada provavelmente em função da interação entre o agente clareador e as matrizes orgânicas dos materiais.

Desta forma, o objetivo do presente estudo foi avaliar os efeitos sobre a microdureza de duas resinas compostas dos protocolos de clareamento com agentes à base de peróxido de carbamida empregando-se duas técnicas, clínica (consultório) e caseira.

1.2 - MATERIAL E MÉTODO

Delineamento experimental - Os fatores de estudo envolvidos foram: Técnica de clareamento, em três níveis (clareamento clínico (consultório), clareamento caseiro e controle – sem clareamento), Material, em dois níveis (Z250 e Supreme) e tempo, em dois níveis (antes e depois). A amostra do experimento possuiu 60 corpos-de-prova divididos aleatoriamente em 3 grupos. O estudo foi realizado obedecendo a um delineamento aleatório. A variável de resposta quantitativa foi microdureza superficial (HK).

As informações sobre os materiais utilizados neste estudo encontram-se na Tabela 1.1, assim como a representação gráfica dos procedimentos que foram realizados durante a fase experimental encontram-se nas Figuras 1.1 e 1.2.

Foram confeccionados 30 corpos-de-prova de cada resina composta (Z250 - A3 e Supreme – A3) com auxílio de matriz metálica, com dimensões de 6mm de diâmetro por 2mm de espessura cada, para realização dos testes.

A resina composta foi inserida em um único incremento, preenchendo todo o orifício com pequeno excesso. Em seguida, uma tira de matriz de poliéster transparente foi posicionada sobre a matriz, e sobre ela posicionou-se uma lâmina de vidro, para permitir a planificação da superfície do espécime, e sobre o conjunto foi colocado um peso de 500g durante 30s, promovendo a compressão da resina dentro da matriz, extravasando o excesso e deixando a superfície do espécime plana.

A fotopolimerização dos espécimes foi realizada com fotopolimerizador de luz halógena convencional Ultra Lux (Dabi Atlante, São Paulo - Brasil) por 20 segundos, sendo aferida a energia da intensidade de luz ($\approx 500 \text{ mW/cm}^2$) emitida pelo aparelho

através de um radiômetro antes de cada polimerização. Os espécimes permaneceram em 100% de umidade a 37°C relativa em frascos escuros pelo período de uma semana até a realização do polimento, tomou-se o cuidado de trocar a água destilada diariamente.

Após uma semana de armazenagem, os espécimes foram polidos manualmente, no qual se empregou uma balança para que a pressão exercida durante o procedimento fosse mantida em $\approx 200\text{g}$. Para o polimento empregou-se lixas de carbureto de silício #1200. O polimento final foi realizado com discos de feltro montados em uma politriz (Beta Grinder Polisher, Buehler, Lake Bluff - USA) e pasta diamantada ($0,1\mu\text{m}$).

A seguir, os 30 espécimes de cada resina foram divididos aleatoriamente em 3 grupos ($n=10$) de acordo com o tratamento de clareamento, ou seja: Z- Z250 e S- Supreme – controle que não foi submetido ao tratamento clareador; ZWS - Z250 e SWS- Supreme - espécimes que foram submetidos ao clareamento com peróxido de carbamida 37% (Withness Super 37%); ZWP- Z250 e SWP - Supreme- espécimes que foram submetidos ao clareamento com peróxido de carbamida 10% (Withness Perfect 10%). Em seguida os espécimes foram armazenados, individualmente em 5ml de saliva artificial (Tabela 1.1) em frascos, à 37°C, sendo a saliva trocada uma vez ao dia durante toda a fase experimental. A composição da saliva artificial utilizada encontra-se na Tabela 1.1.

Após 24h da imersão dos espécimes em saliva, estes foram submetidos à leitura de dureza inicial. O aparelho de microdureza utilizado foi o microdurômetro (HMV-2, Shimadzu, Kyoto - Japão) com a dureza Knoop, com 15 segundos^{4,16} de endentação e 100gf de peso. A dureza inicial foi avaliada em 3 diferentes pontos da

superfície voltada para a matriz de poliéster. As marcações foram realizadas tomando-se como referência a borda do espécime e dessa forma foi realizada uma no centro e mais duas diametralmente opostas, sendo cada uma realizada a 200µm da marcação central.

Em seguida os corpos-de-prova foram submetidos à ação dos agentes clareadores. Primeiramente, sobre uma placa de vidro, foi posicionada uma lâmina de cera utilidade e sobre esta, foram fixadas matrizes de policarbonato com dimensões de 3cm X 4cm X 1mm com um orifício de 6mm de diâmetro no centro. Os espécimes foram retirados da saliva, lavados com água deionizada e secos com papel absorvente. Posteriormente, foram acomodados nos orifícios das matrizes, de tal forma que as superfícies de topo dos espécimes ficassem no mesmo nível da matriz e, conseqüentemente, suas bases penetravam 1mm na cera. Dessa forma, foi possível garantir que apenas a superfície de topo dos espécimes ficaria sob ação dos agentes clareadores.

Feita a fixação dos espécimes, uma nova matriz de policarbonato, foi fixada com auxílio de cera sobre aquela que já continha os corpos-de-prova e então aplicado o gel clareador, padronizando o volume de gel clareador empregado para todos os espécimes.

Para o agente clareador utilizado à base de peróxido de carbamida 37% (Whiteness Super 37%), foram realizadas três sessões de clareamento com intervalo de sete dias entre cada uma delas. Em cada sessão foram realizadas três aplicações de 20 minutos do agente clareador, resultando em um total de nove aplicações, três horas de exposição, ao final do experimento. Entre cada aplicação, o gel clareador foi removido, os espécimes limpos com auxílio de uma gaze e então uma nova porção

de agente clareador inserida para nova aplicação. Em cada uma foram realizadas duas exposições de luz, por 20s cada, com um fotopolimerizador de luz halógena com potência $\sim 600\text{mW/cm}^2$ (Ultra Lux – Dabi Atlante), para otimização do processo segundo as normas do fabricante. Ao final de cada sessão, os espécimes foram lavados com água deionizada, imersos em saliva artificial e armazenados em estufa a 37°C até a próxima sessão, sendo a saliva trocada diariamente.

Para o agente clareador a base de peróxido de carbamida 10% (Whiteness Perfect), o gel foi aplicado sobre a superfície dos espécimes por um período 4 horas consecutivas diárias, intercaladas com períodos de 20 horas de armazenagem em saliva artificial. Durante o período de aplicação os espécimes foram mantidos em estufa a 37°C sob umidade relativa. A forma de aplicação do gel clareador foi similar ao grupo anterior diferindo apenas pela manutenção de uma fita de poliéster sobre a matriz de policarbonato. Novamente, ao final de cada sessão, os espécimes foram lavados com água deionizada, imersos em saliva artificial e voltavam a ser armazenados em estufa a 37°C até o próximo dia, sendo a saliva trocada todos os dias. Esse processo se repetiu por 14 dias consecutivos, totalizando cinquenta e seis horas de exposição dos espécimes ao agente clareador.

Após a última sessão de clareamento, os espécimes foram mantidos em saliva artificial por 24 horas para posterior realização das leituras de dureza final. Essas leituras foram realizadas de forma semelhante às aquelas realizadas no início do experimento.

Os dados foram analisados, inicialmente, quanto a sua distribuição e homogeneidade através do Teste de Aderência à Curva Normal e Teste de Homogeneidade. Como os resultados dos testes responderam às pressuposições de

normalidade e homogeneidade, empregou-se *Análise Interferencial* através do teste paramétrico de Análise de Variância (ANOVA) a três critérios. Para a diferenciação das médias dentro dos fatores, bem como nas suas interações, empregou-se o teste de Fisher, em nível de significância de 5% ($\alpha=0,05$).

Tabela 1.1 – Informações sobre materiais empregados no estudo.

MATERIAL	FABRICANTE / LOTE	COMPOSIÇÃO
Saliva Artificial (composição por litro de solução)	*Saliva artificial preparada pelo Dpto. de Bioquímica da Faculdade de Farmácia de Ribeirão Preto – USP – Responsável Profa. Dra. Ana Cristina Morseli Polizello	Fosfato diácido de potássio..... 0,326g Fosfato dibásico de potássio..... 0,803g Cloreto de potássio..... 0,62g Cloreto de sódio..... 0,865g Cloreto de magnésio (6 H ₂ O)..... 0,125 g Cloreto de cálcio (2 H ₂ O)..... 0,072 g Fluoreto de sódio..... 4,25 mg Sorbitol 70%.....42.7g Nipagin..... 0,9g Nipasol..... 0,1g Carboximetilcelulose..... 10g Água q.s.p.....1,0L
Z250 – A3E (Z) Supreme – A3E (S)	3M-ESPE/USA (FL 294 – H0.0019.2161.0) 3M-ESPE/USA (FL-439(A) – H0.0022.6613.0)	BIS-GMA, UDMA e BIS-EMA Partículas inorgânicas entre 0.01-3.5 µm...60% Vol. BIS-GMA, UDMA e BIS-EMA Partículas inorgânicas 75nm livres e nanoaglomerados de 0,6 a 1,4µm.....57%Vol.
Whiteness Super 37% (WS)	FGM Produtos Odontológicos/Brasil	Peróxido de carbamida, carbopol neutralizado, íons de potássio, glicerina e água deionizada.
Whiteness Perfect 10% (WP)	FGM Produtos Odontológicos/Brasil	Peróxido de carbamida, carbopol neutralizado, nitrato de potássio, fluoreto de sódio, umectante (glicol) e água deionizada.



Figura 1.1 – Fluxograma da técnica empregada na confecção dos espécimes

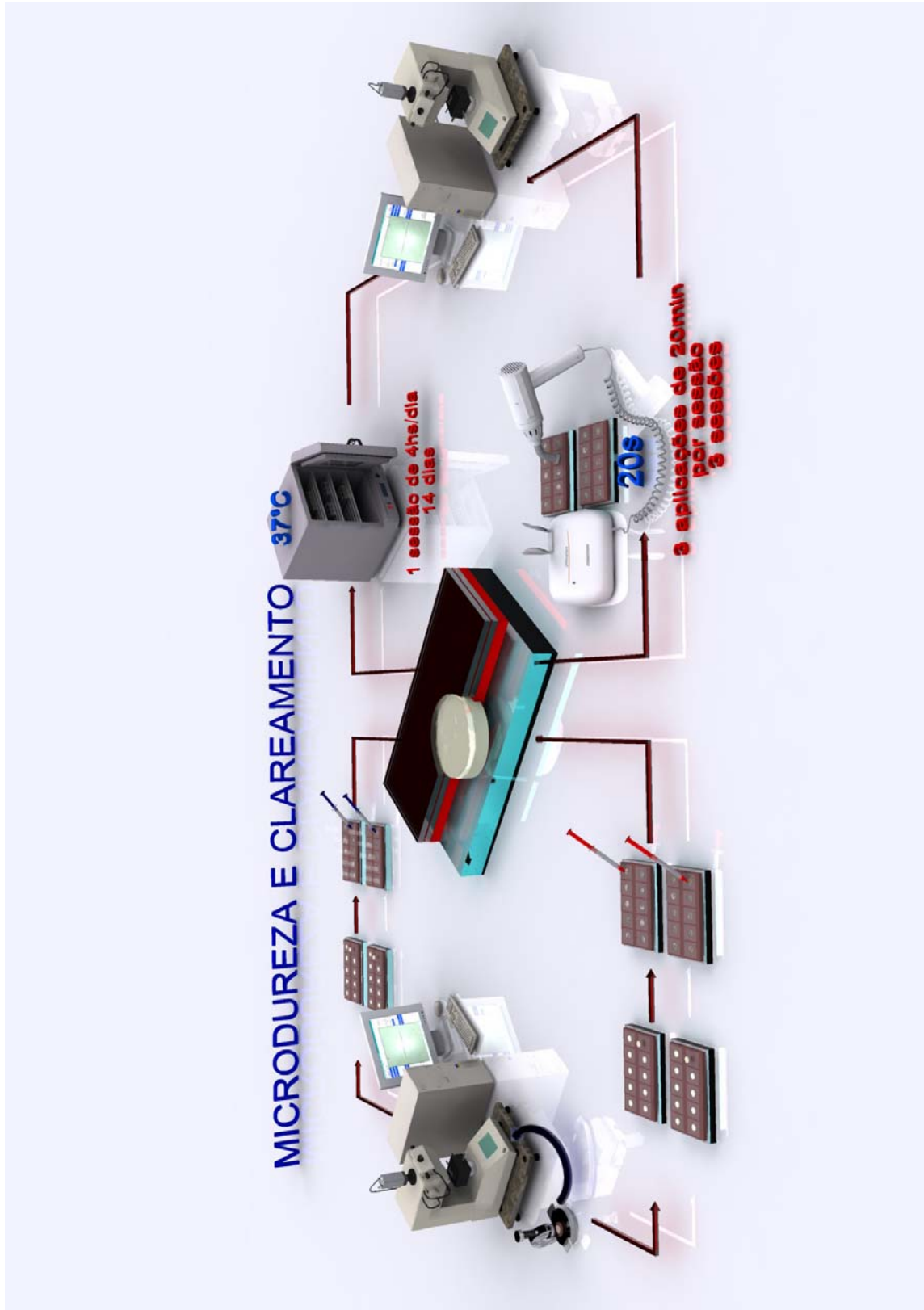


Figura 1.2 – Fluxograma da técnica empregada para as técnicas de leitura de microdureza e clareamento dos espécimes.

1.3 - RESULTADOS

A análise dos dados demonstrou haver diferença estatística significativa para o fator resina ($p < 0,01$), no qual a Z250 apresentou a maior média de dureza (78,58) em comparação com a Supreme (75,66).

Com relação ao fator tratamento, pode-se observar diferença estatisticamente significativa entre eles ($p < 0,01$), sendo que o clareamento caseiro apresentou a menor média de dureza (75,45) com diferença significativa em comparação aos outros dois grupos, que por sua vez não diferiram entre si (grupos controle - 77,53 e clareamento clínico (consultório) – 78,37).

Para o fator tempo (antes e depois do tratamento) também foram observadas diferenças significativas ($p < 0,01$), sendo as maiores médias de dureza observadas nos espécimes antes do tratamento (79,92) em comparação àquelas observadas após o tratamento (74,27).

A análise da interação material/tempo demonstrou diferenças estatísticas significativas para os dois materiais estudados. A Supreme após o tratamento apresentou a menor média de dureza (71,79) em relação aos demais grupos. A resina Z250 pós-tratamento apresentou média de dureza (76,84) inferior aos dois materiais antes do tratamento. Não foram observadas diferenças antes do tratamento para as resinas Z250 (79,52) e Supreme (80,33). (Tabelas 1.2 e 1.3)

De um modo geral na análise dos dados pode-se observar que ocorreu uma tendência de diminuição da dureza, para as duas resinas testadas, quando os materiais foram submetidos aos procedimentos de clareamento.

Tabela 1.2 – Interação material/tempo

	Material	
Tempo	Z250	Supreme
Antes	80,33 ^a	79,52 ^a
Depois	76,84 ^c	71,79 ^b

*letras iguais correspondem à similaridade estatística

Tabela 1.3 – Interação tratamento/tempo

Tratamento	Tempo	
	Antes	Depois
Controle	79,71 ^{c,d}	75,35 ^b
Caseiro	78,59 ^c	72,31 ^a
Clínico	81,53 ^d	75,21 ^b

*letras iguais correspondem à similaridade estatística

Tabela 1.4 - Média (KHN) e desvio padrão (\pm) da microdureza dos diferentes grupos e subgrupos de estudo.

Grupo		Controle	Caseiro	Clinico
Material/tempo				
Supreme	Antes	78,58 (2,71)	79,73(5,46)	80,27 (2,95)
Supreme	Depois	72,70 (2,78)	69,31 (2,68)	73,39 (3,32)
Z250	Antes	80,85 (4,19)	77,47 (3,98)	82,94(7,01)
Z250	Depois	78,02 (5,29)	75,31 (1,96)	77,24 (6,29)

1.4 - DISCUSSÃO

A microdureza superficial é definida com a resistência de um material à endentação ou penetração²⁸, sendo uma das mais importantes propriedades dos materiais restauradores, uma vez que, pode representar de forma adequada o grau de conversão do material, bem como, sua resistência ao desgaste.²⁹ Assim, é de suma importância avaliar a influência de soluções sobre as resinas compostas.

Em relação às resinas testadas pode-se observar que a resina Z250 apresentou melhores valores, devido provavelmente por ser um composto microhíbrido com partículas entre 0,01 e 3,5 μ m representando 60%Vol., enquanto a Supreme é uma resina de nanopartículas, com carga de 75nm livres e nanoaglomerados de 0,6 a 1,4 μ m, que representam 57%Vol.

Os resultados do presente estudo revelaram que o procedimento de clareamento pode promover uma alteração relevante na propriedade mecânica, neste caso a microdureza superficial, diminuindo-a. Contudo, parece que esta propriedade está diretamente ligada ao tempo de contato da resina composta com o agente clareador do que em relação à concentração do agente clareador. Resultados semelhantes foram encontrados por Langsten *et al* 2002²⁴ e Haning *et al* 2007²¹. Provavelmente este fato ocorreu devido à ação dos agentes clareadores ocorrerem sobre a matriz orgânica da resina composta uma vez que as partículas de carga são inertes a estes. Esta ação, provavelmente, atuaria nas duplas ligações que não reagiram, por serem estas mais vulneráveis, promovendo a quebra das ligações entre as cadeias de polímeros da matriz e/ou atuaria na união entre a matriz e as partículas inorgânicas, resultando em uma diminuição da dureza e alteração da

rugosidade e integridade do material^{4,9,30,31}, podendo causar também um aumento na adesão de bactérias na superfície do material.³²

Autores^{16,19,33} têm observado também um incremento nos valores da dureza superficial do material em função do tratamento clareador, porém Cooley e Burger³³ sugerem que a polimerização tardia do material seja a provável causa para o incremento observado na dureza.

Contudo outros estudos observaram que não ocorreu alteração na dureza^{17,18} de resinas compostas ou em outras propriedades das resinas expostas ao clareamento, sendo que alguns autores^{6,9,15,24} relataram que o clareamento não foi capaz de promover alteração da rugosidade superficial de materiais restauradores, todavia, também não se tem observado um consenso sobre esta propriedade. Isso porque, outros trabalhos^{5,26} observaram alterações na rugosidade superficial e perda de SiO₂ com conseqüente erosão da superfície dos espécimes clareados.

Entretanto os resultados podem variar dependendo dos materiais restauradores utilizados.^{4,19} Tais variações podem ser devido ao fato de que a matriz orgânica de algumas resinas compostas possa ser mais suscetível a alterações quando submetidos ao clareamento e/ou, que alguns agentes clareadores tenham uma capacidade maior para causar essas alterações.³⁴ Outro aspecto está relacionado a possibilidade de alguns compostos dos agentes clareadores com solubilidade similar a da matriz dos compósitos poderiam atuar na degradação destes.^{4,24}

As controvérsias encontradas nos diferentes estudos podem ser devido as metodologias empregadas, diferenças entre os materiais restauradores, variações

nas concentrações, pH e nos tempos de aplicação dos agentes clareadores, assim como, os métodos de armazenamento dos espécimes.^{16-19,31,35,36}

A hipótese de agentes clareadores em altas concentrações promoverem alterações nas superfícies dos compósitos maiores que aquelas observadas em agentes com menores concentrações de peróxido^{16,26,37}, não foi confirmada no presente trabalho. Os resultados deste demonstraram que os espécimes submetidos ao clareamento caseiro apresentaram médias de dureza finais mais distantes às aquelas observadas em relação ao grupo controle quando comparadas aos espécimes submetidos ao clareamento clínico. Isso sugere que o tempo de exposição ao agente clareador pode ser um fator mais determinante para causar alterações aos materiais em relação à concentração destes agentes. Sendo assim, cuidados adicionais devem ser tomados pelo profissional quando da realização de procedimentos clareadores em elementos dentais com a presença de restaurações adjacentes a fim de proteger estas de possíveis danos causados pela ação dos agentes clareadores.

Devido às divergências ainda encontradas com a literatura, sugere-se a realização de novos estudos que possam esclarecer a interação das resinas compostas com os agentes clareadores para prevenir sua degradação.

1.5 – CONCLUSÕES

Dentro das limitações do presente estudo pode-se concluir:

- O tratamento clareador clínico (consultório) afetou negativamente a microdureza das resinas compostas estudadas.
- A Z250 apresentou valores superiores de dureza em relação à Supreme.
- Ocorreu uma diminuição dos valores de dureza em relação ao tempo, independente do grupo estudado.

1.6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Haywood VB & Heymann HO (1989) Nightguard vital bleaching *Quintessence International* **20(3)** 173-176.
2. Oltu U & Gürgan S (2000) Effects of three concentrations of carbamide peroxide on structure of enamel *Journal of Oral Rehabilitation* **27** 332–340.
3. White DJ, Kozak KM, Zoladz JR, Duschner H & Götz H (2002) Peroxide interactions with hard tissues: effects on surface hardness and surface/subsurface ultra structural properties *Compendium of Continuing Education in Dentistry* **23(1A)** 42–48.
4. Yap AU & Wattanapayungkul P (2002) Effects of in-office tooth whiteners on hardness of tooth-colored restoratives *Operative Dentistry* **27** 137–141.
5. Turker SB & Biskin T (2003) Effect of three bleaching agents on the surface properties of three different esthetic restorative materials *Journal of Prosthetic Dentistry* **89(5)** 466–473.
6. Schemehorn B, González-Cabezas C & Joiner A (2004) A SEM evaluation of a 6% hydrogen peroxide tooth whitening gel on dental materials in vitro *Journal of Dentistry* **32** 35-39.
7. Deliperi S & Bardwell DN (2002) An alternative method to reduce polymerization shrinkage in direct posterior composite restorations *The Journal of the American Dental Association* **133** 1387-1398.
8. Ulukapi H, benderli Y & Ulukapi I (2003) Effect of pre- and postoperative bleaching on marginal leakage of amalgam and composite restorations *Quintessence International* **34(7)** 505-508.
9. Kim JH, Lee YK, Lim BS, Rhee SH & Yang HC (2004) Effect of tooth-whitening strips and films on changes in color and surface roughness of resin composites *Clinical Oral Investigations* **8(3)** 118–122.
10. García AH, Lozano MAM, Vila JC, Escribano AB & Galve PF (2006) Composite resins. A review of the materials and clinical indications *Medicina Oral , Patología Oral y Cirugía Bucal* **11** 215-220
11. Dahl JE & Pallesen U (2003) Tooth bleaching—a critical review of the biological aspects *Critical Reviews in Oral Biology & Medicine* **14** 292–304.
12. Haywood VB & Heymann HO (1991) Nightguard vital bleaching: how safe is it? *Quintessence International* **22** 515-523.

13. Haywood VB (1992) History, safety, and effectiveness of current bleaching techniques and applications of the nightguard vital bleaching technique *Quintessence International* **23** 471-488.
14. Canay S & Cehreli MC (2003) The effect of current bleaching agents on the color of light-polymerized composites in vitro *Journal of Prosthetic Dentistry* **89(5)** 474-478.
15. Silva MFA, Davies RM, Stewart B, DeVizio W, Tonholo J, Silva Junior JG & Pretty IA (2006) Effect of whitening gels on the surface roughness of restorative materials in situ *Dental Materials* **22** 919-924.
16. Taher NM (2005) The effect of bleaching agents on the surface hardness of tooth colored restorative materials *The Journal of Contemporary Dental Practice* **6(2)** 18-26.
17. Mujdeci A & Gokay O (2006) Effect of bleaching agents on the microhardness of tooth-colored restorative materials *Journal of Prosthetic Dentistry* **95(4)** 286-289.
18. Polydorou O, Möniting JS, Hellwig E & Auschill TM (2006) Effect of in-office tooth bleaching on the microhardness of six dental esthetic restorative materials *Dental Materials* **23** 153-158.
19. Hannig C, Duongb S, Beckerb S, Brunnerd E, Kahlerd E & Attinb T (2007) Effect of bleaching on subsurface micro-hardness of composite and a polyacid modified composite *Dental Materials* **23** 198-203.
20. Attin T, Hannig C, Wiegand A & Attin R (2004) Effect of bleaching on restorative materials and restorations—a systematic review *Dental Materials* **20** 852-861.
21. Turker SB & Biskin T (2002) The effect of bleaching agents on the microhardness of dental aesthetic restorative materials *Journal of Oral Rehabilitation* **29** 657-661.
22. Yalcin F & Gürgan S (2005) Bleaching-induced colour change in plastic filling materials *Journal of Biomaterials Applications* **19** 187-195.
23. Robertello FJ, Meares WA, Gunsolley JC & Baughan LW (1997) Effect of peroxide bleaches on fluoride release of dental materials *American Journal of Dentistry* **10(6)** 264-267.
24. Langsten RE, Dunn WJ, Hartup GR & Murchison DF (2002) Higher-Concentration carbamide peroxide effects on surface roughness of composites *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry* **14** 92-96.

25. Yalcin F & Gürgan S (2005) Effect of two different bleaching regimens on the gloss of tooth colored restorative materials *Dental Materials* **21** 464–468.
26. Moraes RR, Marimon JLM, Schneider LFJ, Correr Sobrinho L, Camacho GB & Bueno M (2006) Carbamide peroxide bleaching agents: effects on surface roughness of enamel, composite and porcelain *Clinical Oral Investigations* **10** 23–28.
27. Villata P, Lu H, Okte Z, Garcia-Godoy F & Power JM (2006) Effects of staining and bleaching on color change of dental composite resins *Journal of Prosthetic Dentistry* **95** 137-142.
28. O'Brien WJ (1997) *Physical properties in Dental Materials and their selection* Illinois Quintessence Publishing Co.
29. Anusavice KJ (1996) *Phillip's Science of Dental Materials* W.B. Saunders Co., Philadelphia 36.
30. Bailey SJ & Swift Jr EJ (1992) Effects of home bleaching products on composite resins *Quintessence International* **23** 489-494.
31. Wattanapayungkul P & Yap AU (2003) Effects of in-office bleaching products on surface finish of tooth-colored restorations *Operative Dentistry* **28(1)** 15-19.
32. Mor C, Steinberg D, Dogan H & Rotstein I (1998) Bacterial adherence to bleached surfaces of composite resin in vitro *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology* **86(5)** 582-586.
33. Cooley RL & Burger KM (1991) Effect of carbamide peroxide on composite resins *Quintessence International* **22(10)** 817–821.
34. Swift Jr EJ & Perdigao J (1998) Effects of bleaching on teeth and restorations *Compendium of Continuing Education in Dentistry* **19** 815-820.
35. Price RBT, Sedarous M & Hiltz GS (2000) The pH of tooth-whitening products *Journal of the Canadian Dental Association* **66** 421—426.
36. Kwon YH, Kwon TY, Kim HI & Kim KH (2003) The effect of 30% Hydrogen peroxide on the color of compomer *Journal of Biomedical Materials Research. Part B, Applied Biomaterials* **66(1)** 306-310.
37. Cehreli ZC, Yazici R & García-Godoy F (2003) Effect of home-use bleaching gels on fluoride releasing restorative materials *Operative Dentistry* **28(5)** 605-609.

CAPÍTULO 2

***Efeitos de diferentes técnicas de clareamento na cor de resinas compostas
escurecidas.***

**Efeitos de diferentes técnicas de clareamento na cor de resinas compostas
escurecidas.**

Turrini Neto P¹, Lepri CP², Palma-Dibb RG³

1. Estudante do curso de Pós-Graduação, nível Mestrado, do Departamento de Odontologia Restauradora da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, Brasil
2. Estudante do curso de Pós-Graduação, nível Mestrado, do Departamento de Odontologia Restauradora da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, Brasil
3. Profa. Dra. Livre Docente Associada do Departamento de Odontologia Restauradora da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, Brasil

Endereço para correspondência:

Regina Guenka Palma-Dibb
Departamento de Odontologia Restauradora
Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto – USP
Av do Café, s/n Monte Alegre CEP: 14040-904 Ribeirão Preto – SP, Brasil
e-mail: rgpalma@forp.usp.br / rgpalma@gmail.com
Telefone: 55-16-36024016 Fax: 55-16-36334187

RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo avaliar os efeitos do clareamento caseiro, com peróxido de carbamida 10%, e clínico (consultório), com peróxido de carbamida 37%, na alteração de cor de duas resinas compostas (Z250 e Supreme) submetidas previamente a um processo de pigmentação. Foram confeccionados 20 espécimes, com dimensões de 6mm de diâmetro e 2 mm de espessura, em resina composta empregando-se matriz metálica com orifício central. A matriz foi preenchida com material em um único incremento e fotopolimerizado por 20s (luz halógena). Após 24 horas foram polidos com lixas #1200 e com pasta diamantada. Realizou-se então a primeira medição de cor dos espécimes através de um espectrofotômetro de luz visível. A seguir, os espécimes foram imersos em 200ml de café por um período de sete dias, sendo o café trocado diariamente, sendo posteriormente realizada uma segunda medição da cor. Os espécimes de cada resina foram então divididos aleatoriamente em 2 grupos (n=10) de acordo com o tratamento clareador. Para o clareamento clínico foram realizadas 3 sessões com intervalo de 7 dias entre cada uma delas, sendo cada uma composta por três aplicações de 20 min. do agente clareador. Para o clareamento caseiro foram feitas aplicações diárias com 4h de duração durante um período de 14 dias. Durante os intervalos entre os procedimentos de clareamentos os espécimes foram armazenados em saliva artificial a 37°C. Após o final do clareamento nova medição de cor foi realizada. Os dados obtidos da comparação de cor após o clareamento com os espécimes escurecidos e entre os dados com o padrão, foram submetidos ao teste paramétrico de Análise de Variância (ANOVA) a dois critérios e teste de Fisher. Na

comparação tratamento clareador com o manchamento pode-se observar que ΔE e Δb apresentaram diferenças significativas para os fatores material, tratamento e entre os grupos, para o ΔL a Z250 apresentou-se mais escura que a Supreme. Na comparação do clareamento como o padrão observou-se não haver diferenças significativas entre o ΔE e ΔL para nenhum fator, porém diferenças significativas apresentaram-se para o Δa e Δb para os fatores material e tratamento. Pode-se concluir que os dois métodos de clareamento foram eficientes em clarear os espécimes a valores próximos ao padrão, sendo mais efetivo o clareamento clínico e tendo a Supreme apresentado melhor comportamento que a Z250.

ABSTRACT

The aim of the present study was to evaluate the effects of home bleaching (10% carbamide peroxide) and in office bleaching (37% carbamide peroxide) on the color alteration of two composite resins (Z250 and Supreme) previously submitted to a pigmentation process. For this purpose, it was prepared 20 specimens of each resin using a stainless steel rings matrix. The matrix was filled in a single increment of resin and light cured for 20 s with a visible light-curing unit. Specimens were polished after 24 hours with sandpaper # 1200 and diamond paste. In this moment, the first color measurement (standard) was realized through to a colorimeter. After, specimens were immersed in 200mL of coffee for a 7days period, being coffee daily exchange; subsequently, a second color measurement was realized. Specimens of each composite resin were randomly divided in two groups (n=10) according to bleaching treatment. For the in office bleaching, it were realized 3 sessions with interval of 7 days between each one, and every session were compote by three applications of the bleach agent for 20 min. For the home bleaching, it was done daily applications with 4h duration by 14 days. Specimens were kept in artificial saliva at $37^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ during intervals between the bleaching proceedings. A new color measurement was realized in the end of the bleaching cycle. Data were submitted to 2-way ANOVA and Fisher test ($p < 0.05$). In the comparison bleaching treatment with staining, it was noted that ΔE and Δb showed statistically significant differences for the following factors: material, treatment and interaction. For ΔL values, Z250 presented darker than Supreme. In the comparison of bleaching with the standard values, it was not observed statistically significant difference between ΔE e ΔL for all factors; however, it was noted significant difference to Δa and

Δb for the factors material and treatment. It can be concluded that both methods of bleaching were efficient in brighten specimens to values near from standard. Furthermore, in office bleaching was more effective and Supreme presented better behavior than Z250.

2.1 – INTRODUÇÃO

A tentativa de melhorar a tonalidade da cor dos dentes vem desde o século 14, porém somente a partir de 1989 com Haywood e Heymann¹ começou-se a compreender o processo de escurecimento dental e como poderia realizar o clareamento, proporcionando a popularização deste procedimento.^{2,3,4,5,6}

Somado a isso, com o avanço dos princípios da Odontologia minimamente invasiva, a crescente importância da estética na sociedade moderna e os visíveis avanços dos materiais adesivos, as resinas compostas passaram a ser consideradas por grande parte dos profissionais e pacientes, como materiais de primeira escolha na confecção de restaurações diretas em dentes anteriores e posteriores.^{7,8,9,10} Porém, antes da confecção dessas restaurações, procedimentos de clareamento podem ser realizados.

Os agentes clareadores para dentes vitalizados possuem como princípio ativo, basicamente, os peróxidos de hidrogênio e de carbamida.¹¹ Estes compostos, por serem altamente instáveis, tendem a se dissociar, dando origem a radicais livres e outros subprodutos. Os radicais livres originados apresentam grande capacidade de difusão através dos tecidos dentais e forte atração por compostos carbônicos de cadeia longa, considerados os principais constituintes estruturais dos pigmentos encontrados nas superfícies e no interior dos tecidos dentários. Quando em contato com estes compostos, os radicais livres interagem com suas moléculas quebrando-as em cadeias menores promovendo uma alteração de sua tonalidade e, conseqüentemente, a alteração na cor da estrutura dental.^{1,2,12,13,14,15}

Os procedimentos de clareamento podem ser classificados de acordo com a forma ou protocolo de aplicação em: vital ou não vital; intrínseco ou extrínseco.^{4,15,16,17} A forma de aplicação também pode variar, determinando se o clareamento será clínico, realizado totalmente sob supervisão profissional com utilização de altas concentrações de peróxido por período curto, ou caseiro, através do emprego de agentes clareadores por períodos maiores, porém em concentrações mais baixas.^{4,16,17,18}

Tanto no clareamento clínico quanto no caseiro é possível que haja a presença de restaurações na região a ser clareada^{4,18}, podendo assim haver contato do agente clareador com o material restaurador. Esse contato pode tornar-se ainda mais preocupante nos casos de clareamento caseiro em que o paciente não segue as recomendações do profissional.^{14,19}

Na literatura observar-se que há poucos estudos avaliando a interação dos agentes clareadores sobre os materiais restauradores, principalmente em altas concentrações^{20,21}, além de que os resultados dos estudos existentes apresentam-se bastante divergente sobre o assunto.^{4,19,20,21,22}

Alguns estudos^{6,9,15,17,18,23,24} relataram que o agente clareador não promove alterações superficiais do material restaurador. Por outro lado, outros^{4,16,19,20,22,25,26,27} demonstraram que os agentes clareadores são capazes de alterar propriedades dos materiais estudados.

Desta forma, o objetivo do presente estudo foi avaliar os efeitos sobre a cor de duas resinas compostas, previamente submetidas ao procedimento de pigmentação com café, dos protocolos de clareamento com agentes à base de peróxido de carbamida empregando-se duas técnicas, clínica e caseira.

2.2 - MATERIAL E MÉTODO

Delineamento experimental - os fatores de estudo envolvidos foram: técnica de clareamento, em dois níveis [clareamento clínico (consultório), clareamento caseiro], material, em dois níveis (Z250 e Supreme) e tempo, em três níveis (antes , depois do manchamento e após o clareamento). A amostra do experimento possuiu 40 corpos-de-prova divididos aleatoriamente em 2 grupos. O estudo foi realizado obedecendo a um delineamento aleatório. A variável de resposta quantitativa foi alteração de cor superficial pelo sistema CIELab.

As informações sobre os materiais utilizados neste estudo encontram-se na Tabela 2.1, assim como a representação gráfica dos procedimentos que foram realizados durante a fase experimental encontram-se nas Figura 2.1 e 2.2.

Foram confeccionados 20 corpos-de-prova de cada resina composta (Z250 - A3 e Supreme - A3) com auxílio de matriz metálica, com dimensões de 6mm de diâmetro por 2mm de espessura cada, para realização dos testes.

A resina composta foi inserida no orifício da matriz através de um único incremento, preenchendo-a com pequeno excesso. Em seguida, uma tira de matriz de poliéster transparente foi posicionada sobre a matriz, e sobre ela posicionou-se uma lâmina de vidro, para permitir a planificação da superfície do espécime, e sobre todo o conjunto foi colocado um peso de 500g durante 30s, promovendo a compressão da resina dentro da matriz, extravasando o excesso e deixando a superfície do espécime plana.

A fotopolimerização dos espécimes foi realizada com fotopolimerizador de luz halógena de alta intensidade JetLite 4000 (J Morita - Japão) por 20 segundos, sendo

aferida a energia da intensidade de luz ($\approx 900\text{mW}/\text{cm}^2$) emitida pelo aparelho através de um radiômetro antes de cada polimerização. Os espécimes permaneceram em 100% de umidade relativa a 37°C em frascos escuros até a realização do polimento.

Após 24 horas, os espécimes foram polidos manualmente, sob pressão padronizada de 200gf com lixas de carbureto de silício de granulação (# 1200) e pasta diamantada. Em seguida, os espécimes foram imersos em saliva artificial por 24 horas até a realização de leitura de cor inicial.

Para a realização da leitura de cor dos espécimes foi utilizado um Espectrocolorímetro Portátil (Color Guide 45/0, BYK-Gardner, Geretsried – Alemanha) sobre uma base branca de apoio para os espécimes. O aparelho efetua a medição de cor baseado no sistema CIELab. Esse sistema avalia a cor do objeto decompondo-a em três variáveis *L* - representa o eixo branco (valores +) / preto (valores -), *a* - o eixo vermelho (+) / verde (-) e *b* - o eixo amarelo (+) / azul (-).

Após a medida da cor inicial, todos os espécimes foram fixados com parafina incolor em um recipiente de plástico, com apenas uma superfície exposta, para serem submetidos ao processo de manchamento. A seguir, foram imersos em 200ml de café pelo período de 7 dias contínuos, sendo o café trocado diariamente. Para o preparo do café foram utilizadas 45g de café torrado e moído extra-forte (Melita) para cada 200ml de água fervente. Ao término deste período, os espécimes foram mantidos em saliva artificial a 37°C por 24hs e então uma nova tomada de cor foi realizada.

Em seguida, os espécimes foram divididos aleatoriamente em 2 grupos ($n=10$) de acordo com o tratamento clareador, ou seja: ZWS - Z250 e SWS - Supreme - espécimes que foram submetidos ao clareamento com peróxido de carbamida 37%

(Whiteness Super 37%); ZWP - Z250 e SH – Supreme - espécimes que foram submetidos ao clareamento com peróxido de carbamida 10% (Whiteness Perfect 10%).

Para o agente clareador utilizado à base de peróxido de carbamida 37% (Whiteness Super 37%), foram realizadas três sessões de clareamento com intervalo de sete dias entre cada uma delas. Em cada sessão foram realizadas três aplicações de agente clareador na superfície dos espécimes durante 20 minutos (0,03mL cada), resultando em um total de nove aplicações, três horas de exposição, ao final do experimento. Entre cada aplicação, o gel clareador foi removido, os espécimes limpos com auxílio de uma gaze e então uma nova porção de agente clareador inserida para nova aplicação. Em cada uma foram realizadas duas exposições de luz, por 20s cada, com um fotopolimerizador de luz halógena com potência $\approx 900\text{mW/cm}^2$ (Jet Light 4000 - J Morita), para otimização do processo segundo as normas do fabricante dos clareadores. Ao final de cada sessão, os espécimes foram lavados com água deionizada, imersos em saliva artificial e armazenados em estufa a 37°C até a próxima sessão, sendo a saliva trocada uma vez ao dia.

Para o agente clareador a base de peróxido de carbamida 10% (Whiteness Perfect), o gel foi aplicado sobre a superfície dos espécimes por um período 4 horas consecutivas diárias, intercaladas com períodos de 20 horas de armazenagem em saliva artificial. Durante o período de aplicação os espécimes foram mantidos em estufa a 37°C sob umidade relativa. Novamente, ao final de cada sessão, os espécimes foram lavados com água deionizada, imersos em saliva artificial e voltavam a serem armazenados em estufa a 37°C até o próximo dia, sendo a saliva

trocada diariamente. Esse processo se repetiu por 14 dias consecutivos, totalizando cinquenta e seis horas de exposição dos espécimes ao agente clareador.

Após a última sessão de clareamento, os espécimes foram mantidos em saliva artificial por 24 horas para posterior realização das leituras de cor final. Essas leituras foram realizadas de forma igual às aquelas realizadas no início do experimento.

Os dados obtidos para os parâmetros L , a e b após o clareamento dos espécimes foram comparados aos dois estágios anteriores, Padrão (1) e após a Pigmentação (2). Os valores de ΔL , Δa e Δb foram calculados para cada situação e através da equação abaixo foram obtidos os valores para a alteração de cor ΔE .

$$\Delta E_{ab} = [(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2]^{1/2}$$

Os dados foram analisados, inicialmente, quanto a sua distribuição e homogeneidade através do Teste de Aderência à Curva Normal e Teste de Homogeneidade. Como os resultados dos testes responderam às pressuposições de normalidade e homogeneidade, empregou-se *Análise Interferencial* através do teste paramétrico de Análise de Variância (ANOVA) a dois critérios. Para a diferenciação das médias dentro dos fatores, bem como nas suas interações, empregou-se o teste de Fisher, em nível de significância de 5% ($\alpha=0,05$).

Tabela 2.1 – Informações sobre materiais empregados no estudo.

MATERIAL	FABRICANTE / LOTE	COMPOSIÇÃO
Saliva Artificial (composição por litro de solução)	*Saliva artificial preparada pelo Dpto. de Bioquímica da Faculdade de Farmácia de Ribeirão Preto – USP – Responsável Profa. Dra. Ana Cristina Morseli Polizello	Fosfato diácido de potássio..... 0,326g Fosfato dibásico de potássio..... 0,803g Cloreto de potássio..... 0,62g Cloreto de sódio..... 0,865g Cloreto de magnésio (6 H ₂ O)..... 0,125 g Cloreto de cálcio (2 H ₂ O)..... 0,072 g Fluoreto de sódio..... 4,25 mg Sorbitol 70%.....42.7g Nipagin..... 0,9g Nipasol..... 0,1g Carboximetilcelulose..... 10g Água q.s.p.....1,0L
Z250 – A3E (Z) Supreme – A3E (S)	3M-ESPE/USA (FL 294 – H0.0019.2161.0) 3M-ESPE/USA (FL-439(A) – H0.0022.6613.0)	BIS-GMA, UDMA e BIS-EMA Partículas inorgânicas entre 0.01-3.5 µm...60% Vol. BIS-GMA, UDMA e BIS-EMA Partículas inorgânicas 75nm livres e nanoaglomerados de 0,6 a 1,4µm.....57%Vol.
Whiteness Super 37% (WS)	FGM Produtos Odontológicos/Brasil	Peróxido de carbamida, carbopol neutralizado, íons de potássio, glicerina e água deionizada.
Whiteness Perfect 10% (WP)	FGM Produtos Odontológicos/Brasil	Peróxido de carbamida, carbopol neutralizado, nitrato de potássio, fluoreto de sódio, umectante (glicol) e água deionizada.



Figura 2.1 – Fluxograma da técnica empregada na confecção dos espécimes

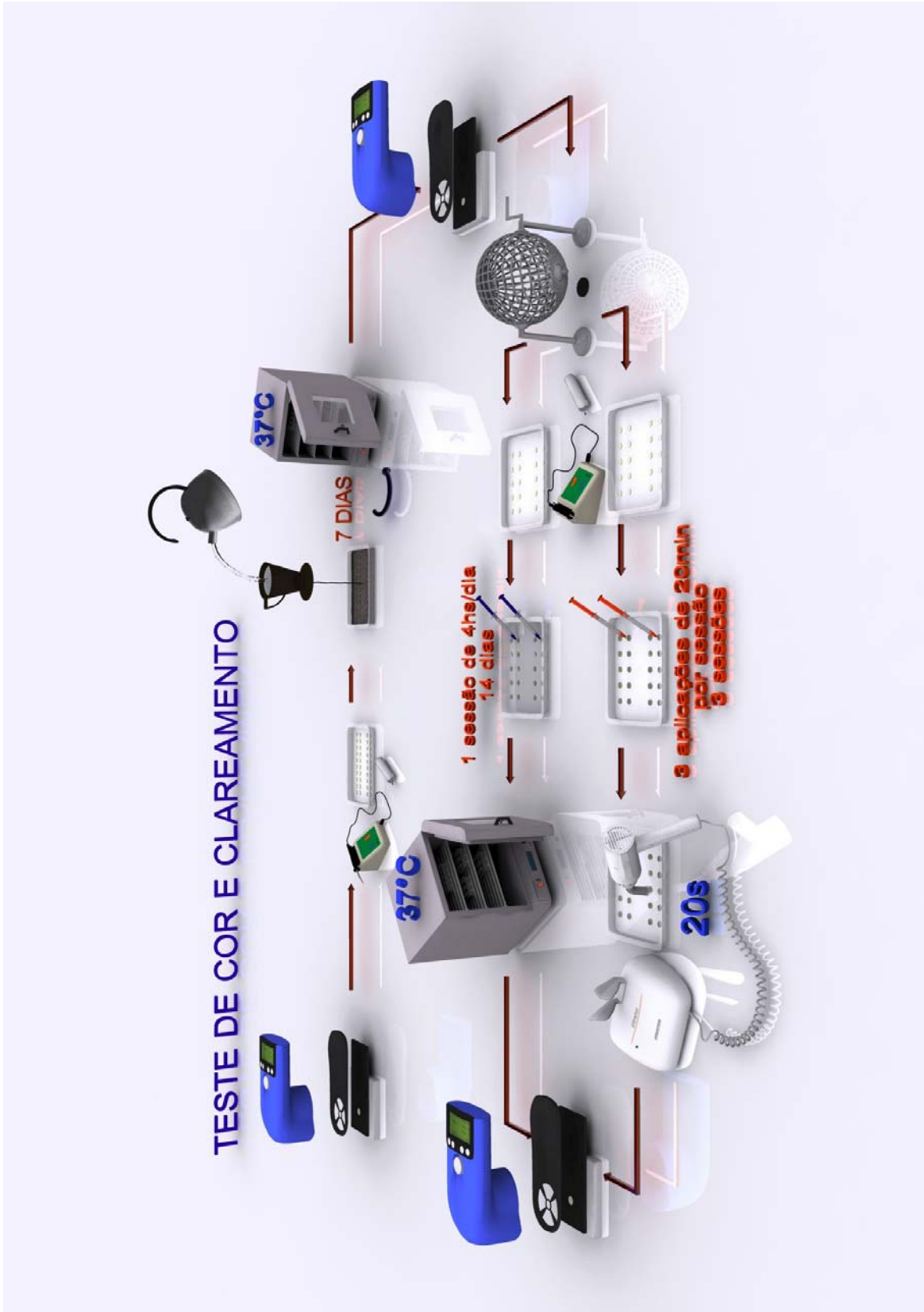


Figura 2.2 – Fluxograma da técnica empregada para as técnicas de leitura de cor, manchamento e clareamento dos espécimes.

2.3 - RESULTADOS

Previamente a análise dos dados, analisou-se as resinas compostas para verificar se havia diferença de nos três eixos do sistema CIELab e observou-se que apenas para o eixo *a* ocorreu diferença entre elas, tendo a Z250 apresentado valores significativamente maiores ($p < 0,05$) em relação a Supreme, verificando uma tendência da Z250 para o vermelho antes dos espécimes serem submetidos ao manchamento e clareamento.

Os dados obtidos pela comparação entre os espécimes após o clareamento e os dois estágios anteriores, padrão e após o manchamento, estão dispostos nas Tabelas 2.2 e 2.3 e nas Figuras 2.3 e 2.4.

Na análise comparativa das resinas após o manchamento com após o tratamento clareador, pode-se observar que para ΔE e Δb apresentaram diferença entre os fatores analisados, sendo que para o tratamento clínico e a resina Supreme apresentaram maior alteração de cor e estatisticamente significativa ($p < 0,05$) em relação ao caseiro e a Z250 respectivamente. Para o ΔL apenas os materiais apresentaram comportamento diferente, sendo que a Z250 apresentou-se mais escura ($p < 0,05$) do que a Supreme.

Para o fator Δa não foram observadas diferenças significativas entre os materiais e entre os procedimentos clareadores ($p > 0,05$). As interações dos fatores nos diferentes parâmetros analisados estão descritos na Tabela 2.2 e Figura 2.3.

Na comparação entre os espécimes clareados e o padrão, não foram encontradas diferenças estatísticas significativas entre as resinas, os procedimentos clareadores ou para os grupos estudados ($p > 0,05$) para o ΔE e ΔL , sendo que ambos

os procedimentos de clareamento proporcionaram o retorno da cor e luminosidade que se apresentam antes do manchamento com café. Porém, diferenças significativas foram observadas para o parâmetro Δa em relação ao fator resina, tendo a Z250 (0,66) apresentado maior alteração e significativamente maior ($p < 0,05$) que a Supreme (0,33). Na interação dos fatores, pode-se observar que o grupo SWS (0,70) apresentou a maior diferença em relação ao padrão, sendo significativamente maior ($p < 0,05$) em relação aos grupos ZWS (0,27) e ZWP (0,37). O grupo SWP (0,62) apresentou resultado semelhante aos grupos SWS e ZWP, sendo significativamente maior ($p < 0,05$) em relação ao grupo CZ, enquanto os grupos ZWS e ZWP não diferiram entre si.

Para os valores de Δb os procedimentos de clareamento diferiram entre si significativamente, tendo o clareamento caseiro apresentado valores positivos (0,32) e o clínico valores negativos (-0,34).

Tabela 2.2 – Médias de variação de cor obtidas entre os espécimes após o manchamento e após o clareamento.

Comparação Manchamento x Clareamento				
	ΔE	ΔL	Δa	Δb
Materiais				
Z250	1,83 ^a	-0,80 ^a	0,40 ^a	1,52 ^a
Supreme	2,32 ^b	-0,51 ^b	0,53 ^a	2,17 ^b
Tratamentos				
Clínico - WS	2,41 ^a	-0,64 ^a	0,38 ^a	2,25 ^a
Caseiro - WP	1,77 ^b	-0,66 ^a	0,55 ^a	1,47 ^b
Grupos				
SWS	2,64 ^c (0,52 ^{**})	-0,49 ^c (0,23 ^{**})	0,44 ^{a,b} (0,29 ^{**})	2,53 ^a (0,48 ^{**})
SWP	2,01 ^b (0,49 ^{**})	-0,53 ^{b,c} (0,34 ^{**})	0,61 ^a (0,40 ^{**})	1,80 ^b (0,41 ^{**})
ZWS	2,16 ^{b,c} (0,69 ^{**})	-0,81 ^a (0,32 ^{**})	0,31 ^b (0,23 ^{**})	1,94 ^b (0,69 ^{**})
ZWP	1,53 ^a (0,41 ^{**})	-0,79 ^{a,b} (0,27 ^{**})	0,49 ^{a,b} (0,30 ^{**})	1,14 ^c (0,43 ^{**})

*letras iguais correspondem à similaridade estatística, ** desvio padrão

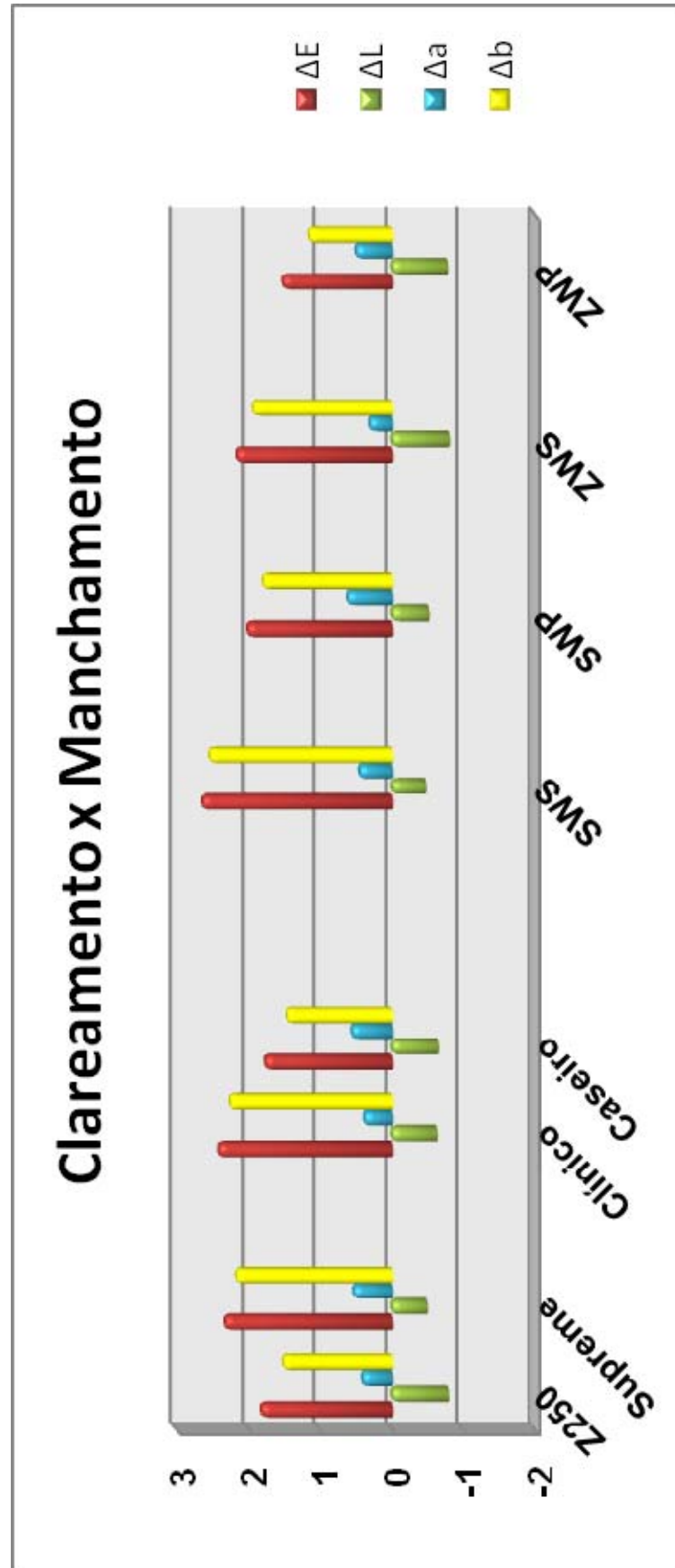


Figura 2.3 – Representação gráfica das diferenças obtidas entre os espécimes após o manchamento e após o clareamento.

Tabela 2.3 – Médias de variação de cor obtidas entre os espécimes após o clareamento e o padrão.

Comparação Padrão x Clareamento				
	ΔE	ΔL	Δa	Δb
Materiais				
Z250	1,42	-1,13 ^a	0,33 ^a	0,27 ^a
Supreme	1,59 ^a	-1,00 ^a	0,66 ^b	-0,26 ^b
Tratamentos				
Clínico - WS	1,50 ^a	-1,12 ^a	0,50 ^a	-0,34 ^a
Caseiro - WP	1,45 ^a	-1,00 ^a	0,49 ^a	0,32 ^b
Grupos				
SWS	1,58 ^a (0,47 ^{**})	-1,11 ^a (0,67 ^{**})	0,70 ^a (0,29 ^{**})	-0,54 ^b (0,50 ^{**})
SWP	1,48 ^a (0,68 ^{**})	-0,89 ^a (0,61 ^{**})	0,62 ^{a,b} (0,34 ^{**})	0,03 ^{a,b} (1,08 ^{**})
ZWS	1,42 ^a (0,48 ^{**})	-1,13 ^a (0,49 ^{**})	0,27 ^c (0,39 ^{**})	-0,12 ^b (0,68 ^{**})
ZWP	1,42 ^a (0,56 ^{**})	-1,13 ^a (0,58)	0,37 ^{b,c} (0,29 ^{**})	0,62 ^a (0,26 ^{**})

*letras iguais correspondem à similaridade estatística, ** desvio padrão

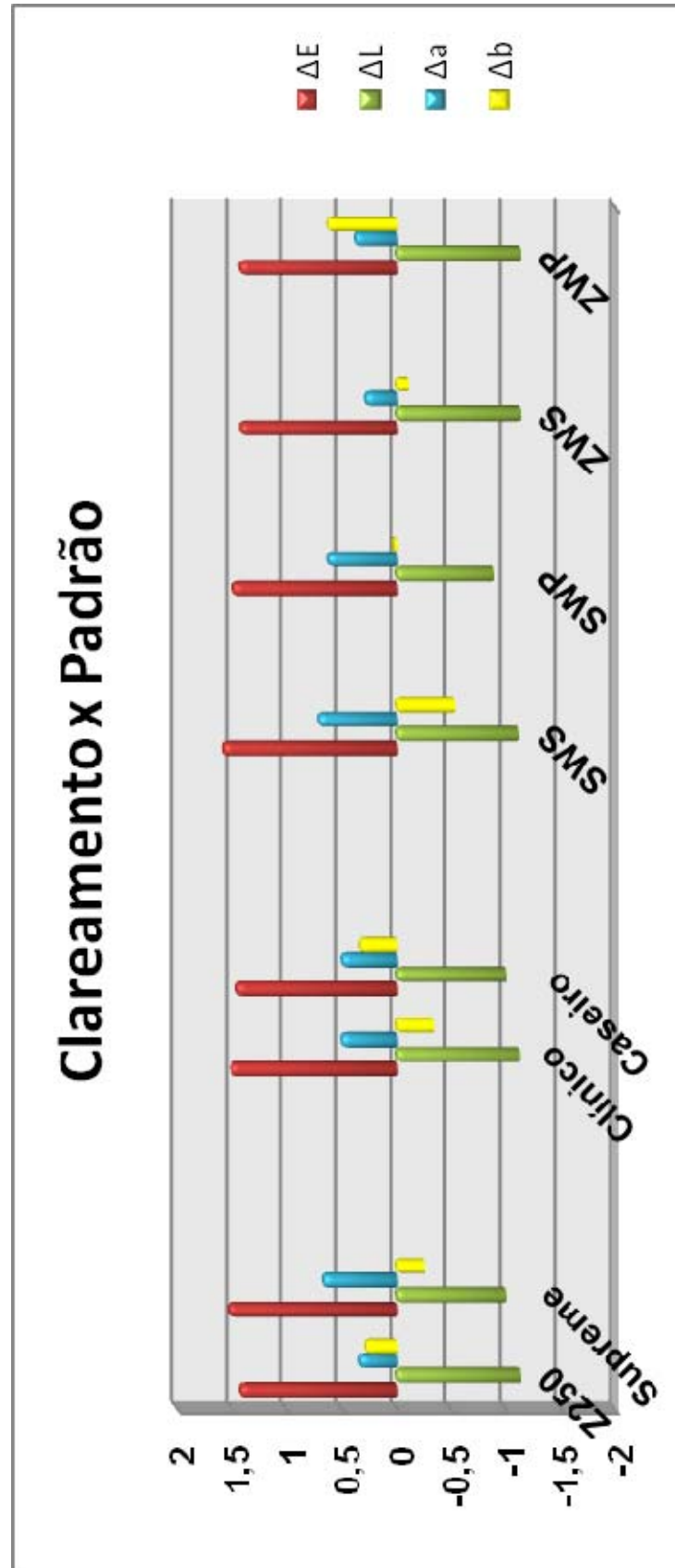


Figura 2.4 – Representação gráfica das diferenças obtidas entre os espécimes após o clareamento e o padrão.

2.4 - DISCUSSÃO

No presente estudo, pode-se observar que os agentes clareadores empregados promoveram um clareamento dos espécimes de resina composta, sendo comparável com a cor e luminosidade encontrada antes do manchamento dos espécimes, demonstrando que ambos os materiais restauradores se aproximaram da cor original. Sendo assim, os dois métodos de clareamento foram capazes de promover o clareamento dos espécimes há um nível clinicamente aceitável. Para alguns autores valores de ΔE maiores que 2 podem ser clinicamente detectáveis.^{28,29} Outros autores demonstraram que em condições de laboratório controladas, uma unidade de variação em ΔE para o sistema CIE L*a*b * pode ser detectada por 50% das pessoas.³⁰ Nas mesmas análises, há variações relativas ao valor de ΔE que podem ser clinicamente aceitáveis. Para Ruyter *et al.*³¹ e Craig³², este valor é aproximadamente 3 a 3.3 e variações entre 2.2 e 4.4 são clinicamente aceitáveis para o USPHS (*Healthy Lifestyles Program of the Commissioned Corps of the United States Public Health Service*), e podem ser mais altos dependendo do estudo.³³

Dois fatores podem ser considerados como prováveis responsáveis por estas alterações: oxidação dos pigmentos superficiais dos materiais ou, oxidação dos compostos aminicos responsáveis pela estabilidade de cor dos materiais.^{21,34} Contudo, tem-se observado na literatura alterações em propriedades, como dureza e rugosidade superficiais, das resinas compostas e outros materiais expostos ao clareamento.^{5,8,16,19,22,24,35} Estas alterações provavelmente ocorreriam devido aos agentes clareadores atuarem nas duplas ligações que não reagiram, promovendo a quebra das ligações entre as cadeias de polímeros da matriz e/ou atuaria na união

entre a matriz e as partículas inorgânicas, resultando em uma diminuição da dureza e alteração da rugosidade e integridade^{4,36,37} favorecendo também o aumento na adesão de bactérias na superfície do material.³⁸ Porém, não se observa um consenso na literatura, no qual não verifica alterações significantes dos materiais quando expostos à ação dos agentes clareadores.^{4,6,9,15,17,18,23,24,37,39}

Os achados do presente estudo são similares aos observados por Cooley e Burger 1991⁴⁰ e Yalcin e Gurgan 2005^{22,25}, no qual relataram a alteração de cor ou brilho de resinas compostas após o clareamento, sendo que a substância pode atuar apenas nos pigmentos extrínsecos das resinas.^{27,41} Por outro lado, estudos não detectaram alterações de cor significantes.^{9,34}

Alguns autores^{4,20} sugerem que os resultados podem ser materiais dependentes, ou seja, tais variações nos resultados podem ser devido ao fato de que alguns materiais restauradores possam ser mais suscetíveis a alterações quando submetidos ao clareamento e/ou, que alguns agentes clareadores tenham uma capacidade maior para causar essas alterações,⁴² como observado neste trabalho.

Verificou-se que a resina Supreme (nanoparticulada) apresentou uma maior susceptibilidade para remoção dos pigmentos em comparação a resina Z250 (microhíbrida), além disso, pôde-se verificar que o clareamento clínico demonstrou maior capacidade em clarear os espécimes que aquela observada no clareamento caseiro.

Outro fator que pode ter diferenciado em relação aos materiais é que, mesmo as resinas pertencendo ao mesmo fabricante e apresentando composições semelhantes, verificou-se que a resina Z250 apresentou maiores valores no eixo **a**,

com tendência para a cor vermelha, em comparação com a Supreme que apresentou valores significativamente menores neste eixo.

Os resultados do presente estudo também sugerem uma relação de dependência entre os materiais para o fator de estudo cor. Isto pode ser observado analisando-se a Tabela 1 em que há diferença nos comportamentos entre os valores de Δa e Δb em relação ao tipos de clareamento. O clareamento caseiro demonstrou uma tendência em alterar mais os valores do eixo **a**, ou seja, o eixo vermelho/verde. Já o clareamento clínico alterou significativamente mais o eixo **b** em comparação ao clareamento caseiro, sendo assim, o clareamento clínico promoveu uma alteração maior no eixo amarelo/azul. Essas diferenças se refletiram na comparação entre os espécimes clareados e o padrão, principalmente em relação ao parâmetro Δb , em que os espécimes submetidos ao clareamento clínico apresentaram uma cor mais azul enquanto aqueles submetidos ao clareamento caseiro apresentaram mais amarelos.

Sendo assim, apesar da comparação ΔE dos espécimes clareados com o padrão (sem manchamento) não apresentar diferenças significativas, não se pode concluir que os espécimes após o clareamento aproximaram-se da cor original exata, visto que eles variaram suas tendências nos eixos vermelho/verde e amarelo/azul dependendo do procedimento ao qual foram submetidos. Nada foi encontrado na literatura que pudesse esclarecer essa variação de comportamento o que permite supor duas hipóteses: ou os pigmentos apresentam comportamentos diferentes em relação às concentrações dos agentes ou em relação ao tempo de exposição. Somado a isso, as controvérsias encontradas nos diferentes estudos podem estar relacionadas às metodologias empregadas, diferenças entre os materiais

restauradores, variações nas concentrações, pH e nos tempos de aplicação dos agentes clareadores, assim como, aos métodos de armazenamento dos espécimes.^{16,17,18,20,37,43,44}

Dessa forma, como mecanismo de ação do clareamento na alteração de cor dos materiais restauradores ainda não está claro⁴⁴ mais estudos são necessários para que se possa elucidar os diferentes comportamentos dos materiais frente aos procedimentos de clareamento.

2.5 - CONCLUSÕES

Baseado na metodologia empregada e nos resultados observados no presente estudo pode-se concluir que:

1. Os dois métodos de clareamento foram eficientes em clarear os espécimes a valores próximos ao padrão.
2. O clareamento clínico demonstrou uma maior capacidade de clarear as resinas em comparação ao clareamento caseiro.
3. A resina Supreme apresentou maior facilidade em ser clareada em comparação à resina Z250.
4. Os procedimentos clareadores promoveram diferentes comportamentos nos espécimes em relação à forma de alteração de cor apresentada, principalmente em relação aos pigmentos azul e amarelo.

2.6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Haywood VB & Heymann HO (1989) Nightguard vital bleaching *Quintessence International* **20(3)** 173-176.
2. Oltu U & Gürkan S (2000) Effects of three concentrations of carbamide peroxide on structure of enamel *Journal of Oral Rehabilitation* **27** 332–340.
3. White DJ, Kozak KM, Zoladz JR, Duschner H & Götz H (2002) Peroxide interactions with hard tissues: effects on surface hardness and surface/subsurface ultra structural properties *Compendium of Continuing Education in Dentistry* **23(1A)** 42–48.
4. Yap AU & Wattanapayungkul P (2002) Effects of in-office tooth whiteners on hardness of tooth-colored restoratives *Operative Dentistry* **27** 137–141.
5. Turker SB & Biskin T (2003) Effect of three bleaching agents on the surface properties of three different esthetic restorative materials *Journal of Prosthetic Dentistry* **89(5)** 466–473.
6. Schemehorn B, González-Cabezas C & Joiner A (2004) A SEM evaluation of a 6% hydrogen peroxide tooth whitening gel on dental materials in vitro *Journal of Dentistry* **32** 35-39.
7. Deliperi S & Bardwell DN (2002) An alternative method to reduce polymerization shrinkage in direct posterior composite restorations *The Journal of the American Dental Association* **133** 1387-1398.
8. Ulukapi H, benderli Y & Ulukapi I (2003) Effect of pre- and postoperative bleaching on marginal leakage of amalgam and composite restorations *Quintessence International* **34(7)** 505-508.
9. Kim JH, Lee YK, Lim BS, Rhee SH & Yang HC (2004) Effect of tooth-whitening strips and films on changes in color and surface roughness of resin composites *Clinical Oral Investigations* **8(3)** 118–122.
10. García AH, Lozano MAM, Vila JC, Escribano AB & Galve PF (2006) Composite resins. A review of the materials and clinical indications *Medicina Oral , Patología Oral y Cirugía Bucal* **11** 215-220
11. Dahl JE & Pallesen U (2003) Tooth bleaching—a critical review of the biological aspects *Critical Reviews in Oral Biology & Medicine* **14** 292–304.
12. Haywood VB & Heymann HO (1991) Nightguard vital bleaching: how safe is it? *Quintessence International* **22** 515-523.

13. Haywood VB (1992) History, safety, and effectiveness of current bleaching techniques and applications of the nightguard vital bleaching technique *Quintessence International* **23** 471-488.
14. Canay S & Cehreli MC (2003) The effect of current bleaching agents on the color of light-polymerized composites in vitro *Journal of Prosthetic Dentistry* **89(5)** 474-478.
15. Silva MFA, Davies RM, Stewart B, DeVizio W, Tonholo J, Silva Junior JG & Pretty IA (2006) Effect of whitening gels on the surface roughness of restorative materials in situ *Dental Materials* **22** 919-924.
16. Taher NM (2005) The effect of bleaching agents on the surface hardness of tooth colored restorative materials *The Journal of Contemporary Dental Practice* **6(2)** 18-26.
17. Mujdeci A & Gokay O (2006) Effect of bleaching agents on the microhardness of tooth-colored restorative materials *Journal of Prosthetic Dentistry* **95(4)** 286-289.
18. Polydorou O, Mönting JS, Hellwig E & Auschill TM (2006) Effect of in-office tooth bleaching on the microhardness of six dental esthetic restorative materials *Dental Materials* **23** 153-158.
19. Hannig C, Duongb S, Beckerb S, Brunnerd E, Kahlerd E & Attinb T (2007) Effect of bleaching on subsurface micro-hardness of composite and a polyacid modified composite *Dental Materials* **23** 198-203.
20. Attin T, Hannig C, Wiegand A & Attin R (2004) Effect of bleaching on restorative materials and restorations—a systematic review *Dental Materials* **20** 852-861.
21. Turker SB & Biskin T (2002) The effect of bleaching agents on the microhardness of dental aesthetic restorative materials *Journal of Oral Rehabilitation* **29** 657-661.
22. Yalcin F & Gürkan S (2005) Bleaching-induced colour change in plastic filling materials *Journal of Biomaterials Applications* **19** 187-195.
23. Robertello FJ, Meares WA, Gunsolley JC & Baughan LW (1997) Effect of peroxide bleaches on fluoride release of dental materials *American Journal of Dentistry* **10(6)** 264-267.
24. Langsten RE, Dunn WJ, Hartup GR & Murchison DF (2002) Higher-Concentration carbamide peroxide effects on surface roughness of composites *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry* **14** 92-96.

25. Yalcin F & Gürgan S (2005) Effect of two different bleaching regimens on the gloss of tooth colored restorative materials *Dental Materials* **21** 464–468.
26. Moraes RR, Marimon JLM, Schneider LFJ, Correr Sobrinho L, Camacho GB & Bueno M (2006) Carbamide peroxide bleaching agents: effects on surface roughness of enamel, composite and porcelain *Clinical Oral Investigations* **10** 23–28.
27. Villata P, Lu H, Okte Z, Garcia-Godoy F & Power JM (2006) Effects of staining and bleaching on color change of dental composite resins *Journal of Prosthetic Dentistry* **95** 137-142.
28. Seghi RR, Hewlett ER & Kim J (1989) Visual and instrumental colorimetric assessments of small color differences on translucent dental porcelain *Journal of Dental Research* **68(12)** 1760-1764.
29. Knispel G (1991) Factors affecting the process of color matching restorative materials to natural teeth *Quintessence International* **22** 525-531.
30. Kuehni RG & Marcus RT (1979) An experiment in visual scaling of small color differences *Color Research and Application* **4** 83-91.
31. Ruyter IE, Nilner K & Moller B (1987) Color stability of dental composite resin materials for crown and bridge veneers *Dental Materials* **3(5)** 246-251.
32. Craig RG (1997) *Restorative dental materials 15a. Ed.*, St. Louis: Mosby.
33. Cook WD & Chong MP (1985) Colour stability and visual perception of dimethacrylate based dental composite resins *Biomaterials* **6** 257-264.
34. Monaghan P, Lim E & Lautenschlager E (1992) Effects of home bleaching preparations on composite resin color *Journal of Prosthetic Dentistry* **68(4)** 575-578.
35. Cullen R, Nelson JA & Sandrik JL (1993) Peroxides bleaches: Effect on tensile strength of composite resins *Journal of Prosthetic Dentistry* **69(3)** 247-249.
36. Bailey SJ & Swift Jr EJ (1992) Effects of home bleaching products on composite resins *Quintessence International* **23** 489-494.
37. Wattanapayungkul P & Yap AU (2003) Effects of in-office bleaching products on surface finish of tooth-colored restorations *Operative Dentistry* **28(1)** 15-19.
38. Mor C, Steinberg D, Dogan H & Rotstein I (1998) Bacterial adherence to bleached surfaces of composite resin in vitro *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology* **86(5)** 582-586.

39. Lee JH, Kim HI, Kim KH & Kwon YH (2002) Effect of bleaching agents on the fluoride release and microhardness of dental materials *Journal Biomedical Material Research* **63(5)** 535-541.
40. Cooley RL & Burger KM (1991) Effect of carbamide peroxide on composite resins *Quintessence International* **22(10)** 817–821.
41. Fay RM, Servos T & Powers JM (1999) Color of restorative materials after staining and bleaching *Operative Dentistry* **24** 292-296.
42. Swift Jr EJ & Perdigao J (1998) Effects of bleaching on teeth and restorations *Compendium of Continuing Education in Dentistry* **19** 815-820.
43. Price RBT, Sedarous M & Hiltz GS (2000) The pH of tooth-whitening products *Journal of the Canadian Dental Association* **66** 421—426.
44. Kwon YH, Kwon TY, Kim HI & Kim KH (2003) The effect of 30% Hydrogen peroxide on the color of compomer *Journal of Biomedical Materials Research. Part B, Applied Biomaterials* **66(1)** 306-310.

CONCLUSÕES GERAIS

Baseado na metodologia empregada e nos resultados obtidos nos dois capítulos pode-se concluir que:

- As propriedades dos materiais reagiram de forma diferente em relação aos protocolos de clareamento, uma vez que a cor dos espécimes foi mais alterada pelo clareamento clínico do que pelo clareamento caseiro, e este provocou uma maior diminuição na microdureza das resinas compostas em comparação ao controle e ao clareamento clínico.
- O comportamento dos materiais restauradores submetidos aos clareamentos foi material dependente, ou seja, houve variação nos resultados dependendo da combinação material/agente clareador, principalmente para o fator de estudo cor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Haywood VB & Heymann HO (1989) Nightguard vital bleaching *Quintessence International* **20(3)** 173-176.
2. Oltu U & Gürgan S (2000) Effects of three concentrations of carbamide peroxide on structure of enamel *Journal of Oral Rehabilitation* **27** 332–340.
3. White DJ, Kozak KM, Zoladz JR, Duschner H & Götz H (2002) Peroxide interactions with hard tissues: effects on surface hardness and surface/subsurface ultra structural properties *Compendium of Continuing Education in Dentistry* **23(1A)** 42–48.
4. Yap AU & Wattanapayungkul P (2002) Effects of in-office tooth whiteners on hardness of tooth-colored restoratives *Operative Dentistry* **27** 137–141.
5. Turker SB & Biskin T (2003) Effect of three bleaching agents on the surface properties of three different esthetic restorative materials *Journal of Prosthetic Dentistry* **89(5)** 466–473.
6. Schemehorn B, González-Cabezas C & Joiner A (2004) A SEM evaluation of a 6% hydrogen peroxide tooth whitening gel on dental materials in vitro *Journal of Dentistry* **32** 35-39.
7. Deliperi S & Bardwell DN (2002) An alternative method to reduce polymerization shrinkage in direct posterior composite restorations *The Journal of the American Dental Association* **133** 1387-1398.
8. Ulukapi H, benderli Y & Ulukapi I (2003) Effect of pre- and postoperative bleaching on marginal leakage of amalgam and composite restorations *Quintessence International* **34(7)** 505-508.
9. Kim JH, Lee YK, Lim BS, Rhee SH & Yang HC (2004) Effect of tooth-whitening strips and films on changes in color and surface roughness of resin composites *Clinical Oral Investigations* **8(3)** 118–122.
10. García AH, Lozano MAM, Vila JC, Escribano AB & Galve PF (2006) Composite resins. A review of the materials and clinical indications *Medicina Oral , Patología Oral y Cirugía Bucal* **11** 215-220
11. Dahl JE & Pallesen U (2003) Tooth bleaching—a critical review of the biological aspects *Critical Reviews in Oral Biology & Medicine* **14** 292–304.
12. Haywood VB & Heymann HO (1991) Nightguard vital bleaching: how safe is it? *Quintessence International* **22** 515-523.

13. Haywood VB (1992) History, safety, and effectiveness of current bleaching techniques and applications of the nightguard vital bleaching technique *Quintessence International* **23** 471-488.
14. Canay S & Cehreli MC (2003) The effect of current bleaching agents on the color of light-polymerized composites in vitro *Journal of Prosthetic Dentistry* **89(5)** 474-478.
15. Silva MFA, Davies RM, Stewart B, DeVizio W, Tonholo J, Silva Junior JG & Pretty IA (2006) Effect of whitening gels on the surface roughness of restorative materials in situ *Dental Materials* **22** 919-924.
16. Cehreli ZC, Yazici R & García-Godoy F (2003) Effect of home-use bleaching gels on fluoride releasing restorative materials *Operative Dentistry* **28(5)** 605-609.
17. Taher NM (2005) The effect of bleaching agents on the surface hardness of tooth colored restorative materials *The Journal of Contemporary Dental Practice* **6(2)** 18-26.
18. Mujdeci A & Gokay O (2006) Effect of bleaching agents on the microhardness of tooth-colored restorative materials *Journal of Prosthetic Dentistry* **95(4)** 286-289.
19. Polydorou O, Möniting JS, Hellwig E & Auschill TM (2006) Effect of in-office tooth bleaching on the microhardness of six dental esthetic restorative materials *Dental Materials* **23** 153-158.
20. Turker SB & Biskin T (2002) The effect of bleaching agents on the microhardness of dental aesthetic restorative materials *Journal of Oral Rehabilitation* **29** 657-661.
21. Attin T, Hannig C, Wiegand A & Attin R (2004) Effect of bleaching on restorative materials and restorations—a systematic review *Dental Materials* **20** 852-861.
22. Yalcin F & Gürkan S (2005) Bleaching-induced colour change in plastic filling materials *Journal of Biomaterials Applications* **19** 187-195.
23. Hannig C, Duongb S, Beckerb S, Brunnerd E, Kahlerd E & Attinb T (2007) Effect of bleaching on subsurface micro-hardness of composite and a polyacid modified composite *Dental Materials* **23** 198-203.
24. Cooley RL & Burger KM (1991) Effect of carbamide peroxide on composite resins *Quintessence International* **22(10)** 817-821.

25. Turker SB & Biskin T (2002) The effect of bleaching agents on the microhardness of dental aesthetic restorative materials *Journal of Oral Rehabilitation* **29** 657–661.
26. Langsten RE, Dunn WJ, Hartup GR & Murchison DF (2002) Higher-Concentration carbamide peroxide effects on surface roughness of composites *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry* **14** 92-96.
27. Wattanapayungkul P & Yap AU (2003) Effects of in-office bleaching products on surface finish of tooth-colored restorations *Operative Dentistry* **28(1)** 15-19.
28. Moraes RR, Marimon JLM, Schneider LFJ, Correr Sobrinho L, Camacho GB & Bueno M (2006) Carbamide peroxide bleaching agents: effects on surface roughness of enamel, composite and porcelain *Clinical Oral Investigations* **10** 23–28.
29. Monaghan P, Lim E & Lautenschlager E (1992) Effects of home bleaching preparations on composite resin color *Journal of Prosthetic Dentistry* **68(4)** 575-578.
30. Fay RM, Servos T & Powers JM (1999) Color of restorative materials after staining and bleaching *Operative Dentistry* **24** 292-296.
31. Yalcin F & Gürgan S (2005) Effect of two different bleaching regimens on the gloss of tooth colored restorative materials *Dental Materials* **21** 464–468.
32. Villata P, Lu H, Okte Z, Garcia-Godoy F & Power JM (2006) Effects of staining and bleaching on color change of dental composite resins *Journal of Prosthetic Dentistry* **95** 137-142.
33. Cullen R, Nelson JA & Sandrik JL (1993) Peroxides bleaches: Effect on tensile strength of composite resins *Journal of Prosthetic Dentistry* **69(3)** 247-249.
34. Mor C, Steinberg D, Dogan H & Rotstein I (1998) Bacterial adherence to bleached surfaces of composite resin in vitro *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology* **86(5)** 582-586.
35. Steinberg D, Mor C, Dogan H, Zacks B & Rotstein I (1999) Effect of salivary biofilm on the adherence of oral bacteria to bleached and non-bleached restorative material *Dental Material* **15** 14-20.

AUTORIZAÇÃO

Autorizo a reprodução e/ou divulgação total ou parcial da presente obra, por qualquer meio convencional ou eletrônico, desde que citada a fonte.

Nome do Autor : Pedro Turrini Neto

Assinatura do Autor: _____

Instituição: FORP – USP

Local: Ribeirão Preto

Endereço: Avenida do Café s/n

E-mail: p_turrini@yahoo.com.br

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)