



FUNDAÇÃO COMUNITÁRIA TRICORDIANA DE EDUCAÇÃO
Decretos Estaduais n.º 9.843/66 e n.º 16.719/74 e Parecer CEE/MG n.º 99/93
UNIVERSIDADE VALE DO RIO VERDE DE TRÊS CORAÇÕES
Decreto Estadual n.º 40.229, de 29/12/1998
Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão

**AVALIAÇÃO DA RUGOSIDADE SUPERFICIAL DE RESINAS
COMPOSTAS SUBMETIDAS A AGENTES CLAREADORES.**

**TRÊS CORAÇÕES
2008**

Livros Grátis

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

Milhares de livros grátis para download.

SUZAN PRADO BRANCHER

**AVALIAÇÃO DA RUGOSIDADE SUPERFICIAL DE
RESINAS COMPOSTAS SUBMETIDAS A AGENTES
CLAREADORES.**

Dissertação apresentada à Universidade Vale do Rio Verde de Três Corações/MG - UninCor, como parte das exigências do Programa de Mestrado em Clínica Odontológica, área de concentração Odontologia Restauradora, para obtenção do título de Mestre.

Orientador

Prof. Dr. José Carlos Rabelo Ribeiro

**Três Corações
2008**

ATA DA DEFESA DA DISSERTAÇÃO

Aos dezessete dias do mês de dezembro do ano de dois mil e oito, sob a presidência do **Professor Doutor José Carlos Rabelo Ribeiro**, e com a participação dos membros **Professor Doutor Fabiano Perez** e **Professor Doutor Marcos Ribeiro Moysés**, que se reuniram para a banca da defesa de dissertação da Mestranda **Suzan Prado Brancher**, aluna do Curso de Mestrado em Clínica Odontológica, área de concentração Odontologia Restauradora. O título de sua dissertação é: **“AVALIAÇÃO DA RUGOSIDADE SUPERFICIAL DE RESINAS COMPOSTAS SUBMETIDAS A AGENTES CLAREADORES”**. O resultado foi pela _____. Eu, secretário, lavro a presente ata que, depois de lida e aprovada, vai assinada por mim e pelos demais membros da banca examinadora.

Três Corações, 17 de dezembro de 2008.

Prof. Dr. José Carlos Rabelo Ribeiro
Presidente

Prof. Dr. Fabiano Perez
Membro da Banca

Prof. Dr. Marcos Ribeiro Moysés
Membro da Banca

Wandir Graças Guedes
Secretário de Pós-Graduação

“Não é o desafio que define quem somos nem o que somos capazes de fazer. O que nos define é o modo como enfrentamos esse desafio: podemos deitar fogo às ruínas, ou construir um caminho através delas, passo a passo, rumo à liberdade”

(Richard Bach)

DEDICATÓRIA

Aos meus pais Fortunato Brancher e Girlian que semearam o amor, a paciência e a perseverança em meu coração. Me apoiaram e não mediram esforços para viabilizar meus sonhos, dando exemplos de trabalho, garra, honestidade e união. Sem o apoio incondicional em todas as etapas da minha vida, esta conquista não seria possível. Obrigada por tudo que fizeram e ainda fazem por mim. À vocês, pessoas que mais admiro, o meu eterno amor!

Muito Obrigada!!!!!!!

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

Ao meu amigo, professor e orientador **José Carlos Rabelo Ribeiro** pelas palavras de incentivo, pela paciência, pela compreensão e, principalmente, pelas observações e orientações precisas ao longo da formulação deste trabalho. Com toda certeza, sem a sua participação, este trabalho não teria nem a forma nem a consistência que apresenta; enfim, seria outro trabalho. Por isso, obrigado Caê, de coração.

Aos membros da banca de qualificação pelas relevantes contribuições prestadas.

À minha Família. Meus pais: **Fortunato e Girlian**, meus irmãos: **Fortunato e Geisner**, que estiveram presentes em todos os momentos da minha vida, me apoiando e incentivando.

Aos colegas de mestrado **Camila, Mayra, Virgínia, Daniel, Rodolfo, Juliano, Vítor**, pelos momentos de convivência que, apesar de poucos, foram suficientes para transformar-nos em grandes amigos. Obrigada!

Ao colega **Juliano**, pela amizade, dedicação, pela ajuda na realização deste trabalho, e por todos os ensinamentos passados, por me mostrar que sempre sou capaz. A cada tarefa me dizia “Você consegue!” Felicidades sempre!

AGRADECIMENTOS

Ao **Prof. Dr. Marcos Ribeiro Moysés**, sua dedicação e disponibilidade foram essenciais para o desenvolvimento deste trabalho, nunca me recusou uma ajuda, teve boa vontade em me ajudar, principalmente nas análises estatísticas. Obrigado!

Ao **Prof. Dr. Sérgio Cândido Dias**, pelo incentivo e colaboração nos trabalhos realizados nestes dois anos!

A **todos os professores do mestrado**, que estiveram presente nesses dois anos, me incentivando, apoiando e ensinando muito!

Aos **funcionários da UNINCOR**, pelo carinho e por todas as ocasiões em que me auxiliaram.

E a todos aqueles, que de alguma maneira, contribuíram para a conclusão deste trabalho!

MUITO OBRIGADA!

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES	08
LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS	12
RESUMO	14
ABSTRACT	15
1 INTRODUÇÃO	16
2 REFERENCIAL TEÓRICO	19
3 PROPOSIÇÃO	33
4 MATERIAL E MÉTODO	34
4.1 Material	34
4.1.1 Equipamentos e acessórios	35
4.2 Método	36
4.2.1 Descrição da matriz	36
4.2.2 Confeção dos corpos de prova	36
4.2.3 Aplicação do agente clareador	38
4.2.4 Rugosimetria	38
4.2.5 Avaliação da rugosidade superficial	40
4.2.6 Microscopia eletrônica de varredura	41
4.2.7 Planejamento estatístico	43
5 RESULTADOS	44
6 DISCUSSÃO	63
7 CONCLUSÃO	70
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	71

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

QUADRO 1	Especificações técnicas das resinas compostas.....	34
QUADRO 2	Especificações técnicas dos agentes clareadores.....	34
QUADRO 3	Equipamentos e acessórios utilizados.....	35
QUADRO 4	Divisão dos grupos.....	37
QUADRO 5	Resultados médios de rugosidade superficial (<i>Ra</i>) e desvios padrões (DP) para os grupos avaliados.....	44
FIGURA 1	Resinas compostas Filtek Z-250, Filtek Z-350 e Durafill VS.....	35
FIGURA 2	Agente clareador Whiteness Perfect a 10 e a 16%.....	35
FIGURA 3	Matrizes sobre a placa de vidro, inserção da resina composta, aparelho Elipar Freeligth 2 e fotopolimerização.....	37
FIGURA 4	Rugosímetro Mitutoyo SJ-301.....	40
FIGURA 5	Amostras metalizadas e levadas ao MEV.....	42
FIGURA 6	Resultados médios de rugosidade superficial (<i>Ra</i>) e desvios padrões (DP) para os grupos avaliados.....	45
FIGURA 7	Fotomicrografias da resina composta Z-250, submetida ao agente clareador Whiteness Perfect a 10%, nos períodos Inicial, 7 e 14 dias..	56
FIGURA 8	Fotomicrografias da resina composta Z-250, submetida ao agente clareador Whiteness Perfect a 16%, nos períodos Inicial, 7 e 14 dias..	56
FIGURA 9	Fotomicrografias da resina composta Z-350, submetida ao agente clareador Whiteness Perfect a 10%, nos períodos Inicial, 7 e 14 dias..	56
FIGURA 10	Fotomicrografias da resina composta Z-350, submetida ao agente clareador Whiteness Perfect a 16%, nos períodos Inicial, 7 e 14 dias..	57
FIGURA 11	Fotomicrografias da resina composta Durafill VS, submetida ao agente clareador Whiteness Perfect a 10%, nos períodos Inicial, 7 e 14 dias.....	57
FIGURA 12	Fotomicrografias da resina composta Durafill VS, submetida ao agente clareador Whiteness Perfect a 16%, nos períodos Inicial, 7 e 14 dias.....	57
FIGURA 13	Fotomicrografias das resinas compostas Z-250, Z-350 e Durafill VS, submetidas ao agente clareador Whiteness Perfect a 10%, no período	58

	Inicial.....	
FIGURA 14	Fotomicrografias das resinas compostas Z-250, Z-350 e Durafill VS, submetidas ao agente clareador Whiteness Perfect a 10%, no período de 7 dias.....	58
FIGURA 15	Fotomicrografias das resinas compostas Z-250, Z-350 e Durafill VS, submetidas ao agente clareador Whiteness Perfect a 10%, no período de 14 dias.....	58
FIGURA 16	Fotomicrografias das resinas compostas Z-250, Z-350 e Durafill VS, submetidas ao agente clareador Whiteness Perfect a 16%, no período Inicial.....	59
FIGURA 17	Fotomicrografias das resinas compostas Z-250, Z-350 e Durafill VS, submetidas ao agente clareador Whiteness Perfect a 16%, no período de 7 dias.....	59
FIGURA 18	Fotomicrografias das resinas compostas Z-250, Z-350 e Durafill VS, submetidas ao agente clareador Whiteness Perfect a 16%, no período de 14 dias.....	59
FIGURA 19	Fotomicrografias da resina composta Z-250, submetidas ao agente clareador Whiteness Perfect a 10 e a 16%, no período Inicial.....	60
FIGURA 20	Fotomicrografias da resina composta Z-250, submetidas ao agente clareador Whiteness Perfect a 10 e a 16%, no período de 7 dias.....	60
FIGURA 21	Fotomicrografias da resina composta Z-250, submetidas ao agente clareador Whiteness Perfect a 10 e a 16%, no período de 14 dias.....	60
FIGURA 22	Fotomicrografias da resina composta Z-350, submetidas ao agente clareador Whiteness Perfect a 10 e a 16%, no período Inicial.....	61
FIGURA 23	Fotomicrografias da resina composta Z-350, submetidas ao agente clareador Whiteness Perfect a 10 e a 16%, no período de 7 dias.....	61
FIGURA 24	Fotomicrografias da resina composta Z-350, submetidas ao agente clareador Whiteness Perfect a 10 e a 16%, no período de 14 dias.....	61
FIGURA 25	Fotomicrografias da resina composta Durafill VS, submetidas ao agente clareador Whiteness Perfect a 10 e a 16%, no período Inicial..	62
FIGURA 26	Fotomicrografias da resina composta Durafill VS, submetidas ao agente clareador Whiteness Perfect a 10 e a 16%, no período de 7 dias.....	62
FIGURA 27	Fotomicrografias da resina composta Durafill VS, submetidas ao agente clareador Whiteness Perfect a 10 e a 16%, no período de 14	62

	dias.....	
TABELA 1	Rugosidade Superficial (<i>Ra</i>) da resina composta Z-250, submetida ao agente clareador Whiteness Perfect a 10%, nos períodos Inicial, 7 e 14 dias.....	45
TABELA 2	Rugosidade Superficial (<i>Ra</i>) da resina composta Z-250, submetida ao agente clareador Whiteness Perfect a 16%, nos períodos Inicial, 7 e 14 dias.....	46
TABELA 3	Rugosidade Superficial (<i>Ra</i>) da resina composta Z-350, submetida ao agente clareador Whiteness Perfect a 10%, nos períodos Inicial, 7 e 14 dias.....	46
TABELA 4	Rugosidade Superficial (<i>Ra</i>) da resina composta Z-350, submetida ao agente clareador Whiteness Perfect a 16%, nos períodos Inicial, 7 e 14 dias.....	47
TABELA 5	Rugosidade Superficial (<i>Ra</i>) da resina composta Durafill VS, submetida ao agente clareador Whiteness Perfect a 10%, nos períodos Inicial, 7 e 14 dias.....	47
TABELA 6	Rugosidade Superficial (<i>Ra</i>) da resina composta Durafill VS, submetida ao agente clareador Whiteness Perfect a 10%, nos períodos Inicial, 7 e 14 dias.....	48
TABELA 7	Rugosidade Superficial (<i>Ra</i>) das resinas compostas Z-250, Z-350 e Durafill VS, submetidas ao agente clareador Whiteness Perfect a 10%, no período Inicial.....	48
TABELA 8	Rugosidade Superficial (<i>Ra</i>) das resinas compostas Z-250, Z-350 e Durafill VS, submetida ao agente clareador Whiteness Perfect a 10%, no período de 7 dias.....	49
TABELA 9	Rugosidade Superficial (<i>Ra</i>) das resinas compostas Z-250, Z-350 e Durafill VS, submetidas ao agente clareador Whiteness Perfect a 10%, no período de 14 dias.....	49
TABELA 10	Rugosidade Superficial (<i>Ra</i>) das resinas compostas Z-250, Z-350 e Durafill VS, submetidas ao agente clareador Whiteness Perfect a 16%, no período Inicial.....	50
TABELA 11	Rugosidade Superficial (<i>Ra</i>) das resinas compostas Z-250, Z-350 e Durafill VS, submetidas ao agente clareador Whiteness Perfect a	50

	16%, no período de 7 dias.....	
TABELA 12	Rugosidade Superficial (<i>Ra</i>) das resinas compostas Z-250, Z-350 e Durafill VS, submetidas ao agente clareador Whiteness Perfect a 16%, no período de 14 dias.....	51
TABELA 13	Rugosidade Superficial (<i>Ra</i>) da resina composta Z-250, submetida aos agentes clareadores Whiteness Perfect a 10 e a 16%, no período de avaliação Inicial.....	51
TABELA 14	Rugosidade Superficial (<i>Ra</i>) da resina composta Z-250, submetida aos agentes clareadores Whiteness Perfect a 10 e a 16%, no período de 7 dias.....	52
TABELA 15	Rugosidade Superficial (<i>Ra</i>) da resina composta Z-250, submetida aos agentes clareadores Whiteness Perfect a 10 e a 16%, no período de 14 dias.....	52
TABELA 16	Rugosidade Superficial (<i>Ra</i>) da resina composta Z-350, submetida aos agentes clareadores Whiteness Perfect a 10 e a 16%, no período Inicial.....	52
TABELA 17	Rugosidade Superficial (<i>Ra</i>) da resina composta Z-350, submetida aos agentes clareadores Whiteness Perfect a 10 e a 16%, no período de 7 dias.....	53
TABELA 18	Rugosidade Superficial (<i>Ra</i>) da resina composta Z-350, submetida aos agentes clareadores Whiteness Perfect a 10 e a 16%, no período de 14 dias.....	53
TABELA 19	Rugosidade Superficial (<i>Ra</i>) da resina composta Durafill VS, submetida aos agentes clareadores Whiteness Perfect a 10 e a 16%, no período Inicial.....	54
TABELA 20	Rugosidade Superficial (<i>Ra</i>) da resina composta Durafill VS, submetida aos agentes clareadores Whiteness Perfect a 10 e a 16%, no período de 7 dias.....	54
TABELA 21	Rugosidade Superficial (<i>Ra</i>) da resina composta Durafill VS, submetida aos agentes clareadores Whiteness Perfect a 10 e a 16%, no período de 14 dias.....	54

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

ANOVA	Análise de variância
Bis-GMA	Bisfenol A Glicidil Metacrilato
cm	Centímetro
CP	Corpo de prova
CPs	Corpos de prova
DEMA	Departamento de materiais
Dr.	Doutor
EHT	Energia do feixe
et al	Colaboradores
EUA	Estados Unidos da América
FEG	Field Emission Gun
G	Grupo
ISO	International Organization for Standardization
Kg	Kilograma
Kgf	Kilograma força
kV	Kilovoltagem
Ltda.	Companhia limitada
mA	Miliampere
mbar	Milibar
MEV	Microscopia eletrônica de varredura
min	Minuto
mm	Milímetro
MN	Minessota
MPa	Megapascal
mW/cm²	Miliwatt por centímetro quadrado
n^o	Número
n	Número de repetições
nm	Nanometro
p	Probabilidade
p.	Páginas
Pc	Contagem de picos

<i>Ra</i>	Rugosidade superficial média
<i>Rp</i>	Média dos picos máximos
<i>Ry</i>	Distância vertical entre a maior protrusão e a maior depressão dentro o comprimento da amostra
<i>Rz</i>	Médias das distâncias verticais entre a maior protusão e a maior depressão de cada um dos cinco comprimentos de amostra
RC	Resina composta
s	Segundo
SC	Santa Catarina
SEM	Scanning Electron Microscopy
SP	São Paulo
UFSCAr	Universidade Federal de São Carlos
USA	Estados Unidos da América
Stub	Placa de fixação
WD	Distância de trabalho
Δ	Delta
\pm	Mais ou menos
°C	Grau Celsius
°GL	Grau Gay Lussac
λ_c	<i>Cut off</i> (Ponto de corte)
%	Porcentagem
μm	Micrometro

RESUMO

BRANCHER, Suzan Prado. **Avaliação da rugosidade superficial de resinas compostas submetidas a agentes clareadores**. 2008. 74p. (Dissertação - Mestrado em Clínica Odontologia). Universidade Vale do Rio Verde - UninCor - Três Corações - MG.*

Este trabalho teve como objetivo avaliar rugosidade superficial (*Ra*) das resinas compostas fotopolimerizáveis: Z-250 (3M ESPE), híbrida; Z-350 (3M ESPE), nanoparticulada; e Durafill VS (Heraeus Kulzer), microparticulada, submetidas a ação do agente clareador Whiteness Perfect nas concentrações de 10 e 16%, em três períodos de avaliação: inicial, 7 e 14 dias. A avaliação quantitativa foi obtida através do rugosímetro Mitutoyo SJ-301 e a avaliação qualitativa foi feita a partir da observação de fotomicrografias obtidas com o microscópio eletrônico de varredura XL-30 FEG da Philips. Confeccionou-se 180 corpos de prova, divididos em 18 grupos (G1 a G18), com n=10. Utilizou-se uma matriz metálica pré fabricada com dimensões de 5mm de diâmetro interno e 1mm de espessura, onde a resina foi inserida em incremento único, submetida a uma carga de 1 Kgf e fotopolimerizada por 20 segundos com o aparelho Elipar FreeLight 2 (3M ESPE). Os corpos de prova submetidos ao agente clareador por 2 horas diárias, durante 7 e 14 dias e armazenados sob umidade relativa de 100%, a $37\pm 2^{\circ}\text{C}$. Foram realizadas 3 leituras de cada amostra e tirada a média. Concomitantemente, amostras representativas de cada grupo foram levadas ao MEV para obtenção das fotomicrografias. Os resultados médios de *Ra*, G1=0,022 (0,009); G2=0,162 (0,019); G3=0,139 (0,025); G4=0,022 (0,009); G5=0,158 (0,016); G6=0,153 (0,018); G7=0,013 (0,005); G8=0,158 (0,022); G9=0,157 (0,020); G10=0,013 (0,012); G11=0,165 (0,014); G12=0,167 (0,025); G13=0,031 (0,013); G14=0,200 (0,033); G15=0,175 (0,025); G16=0,033 (0,011); G17=0,213 (0,026); e G18=0,198 (0,027) foram submetidos a análise de variância ANOVA, teste de Tukey (5%) e teste de Mann-Whitney (5%). Concluiu-se que: 1) As resinas compostas mostraram um aumento de rugosidade superficial quando submetidas ao agente clareador; 2) A resina composta microparticulada apresentou maior rugosidade superficial que as resinas compostas híbrida e nanoparticulada; 3) O aumento da concentração de peróxido de carbamida, de 10 para 16%, não aumentou a rugosidade superficial das resinas compostas e; 4) Entre 7 e 14 dias não houve aumento da rugosidade superficial das resinas compostas.

* Comitê Orientador: Prof. Dr. José Carlos Rabelo Ribeiro - UninCor (Orientador).

INTRODUÇÃO

A capacidade de sorrir faz o ser humano único e particularmente especial. O sorriso tem a função de comunicação e esse gesto apresenta muitos significados e conotações. Na Odontologia moderna, além da preocupação com a função dentária, há uma crescente busca por um padrão dentário simétrico, levando-se em conta contorno, forma, cor e alinhamento dos dentes. A obtenção de um belo sorriso é o desejo da maioria das pessoas. A cultura atual é de que as pessoas devam possuir aparência mais jovem. O envelhecimento incomoda e, nesse particular, o papel dos dentes é fundamental para demonstrar jovialidade. O sorriso branco e brilhante é um dos fatores que pode determinar a aparência jovial de um indivíduo.

Várias técnicas foram propostas para o clareamento dental, na tentativa de recuperar a harmonia estética do sorriso. Kingsbury (1861), Harlan (1884) e Kirk (1889) descrevem os primeiros relatos para clareamento dental em dentes despolpados.

O clareamento dental é um tratamento simples, seguro e custo relativamente baixo. (Haywood; Heymann, 1989)

O clareamento de dentes é conhecido desde o Antigo Egito, onde se usava vinagre e abrasivo para tal objetivo, já os romanos usavam urina para essa finalidade. O termo “Clareamento Dental” foi descrito pela primeira vez em 1861, onde se foi relatado à importância de se conhecer as características químicas das substâncias em questão, citando como agentes clareadores o Dióxido de Enxofre e o Licor de Labarraque - hipoclorito de sódio a 2,5 %. (PÉCORA, *et al.*, 1994)

Bowles e Ugwineri em 1987 em um estudo *in vitro*, relatam que os tecidos dentários são permeáveis ao peróxido de hidrogênio e esta permeabilidade aumenta com a aplicação de calor. No entanto a prática do clareamento dental em dentes vitalizados tornou-se popular a partir da publicação de Haywood e Heymann (1989), que apresentam um protocolo de clareamento para dentes vitais conhecido como clareamento doméstico ou caseiro, utilizando

como agente clareador o peróxido de carbamida a 10%. A partir dos anos 90 a técnica se popularizou e os clínicos passaram a empregá-la rotineiramente.

Zalkind *et al* em 1996, realizando estudos *in vitro* e *in vivo*, concluem que a aplicação do peróxido de carbamida a 10% leva a alterações micromorfológicas, aparecimento de poros, erosões e aumento da rugosidade superficial.

Há na literatura muitos trabalhos relacionados à ação dos agentes clareadores e como estes poderiam interagir com tecidos da cavidade bucal. (Haywood e Heymann, 1989; Haywood, 1994; Oltu e Gurgan, 2000). Em contrapartida, há escassos relatos que avaliam a interação desses, principalmente em altas concentrações e os materiais restauradores. (Hanning *et al*, 2007). E mais, os resultados dos estudos que avaliam as influências dos produtos clareadores são, em grande parte, controversos. (Turker e Biskin, 2003; Attin *et al*, 2004; Yalcin e Gurgan, 2005).

A rugosidade superficial dos materiais foi avaliada por Langsten *et al.*, 2002; Wattanapayngkul e Yap, 2003 e Silva *et al.*, 2006, e não foi evidenciado alterações significativas nos materiais submetidos ao clareamento. Porém, Cehreli, Yazici e García-Godoy, 2003, Turker e Biskin, 2003, Moraes *et al.*, 2005, referem significativas alterações de materiais submetidos ao clareamento.

Estudos recentes tentam elucidar a relação entre métodos de clareamento dental e sua influência direta na superfície dental e superfície de restaurações. (Ulukapi, 2007; Mielczarek *et al.*, 2008).

A presença de fatores como a ação mecânica da escovação dental associada ao uso de dentífrícios (Goldstein, Lerner, 1991), ação abrasiva de jatos de ar/água/bicarbonato, utilizados para profilaxia dental, aplicações tópicas de fluoretos (Garcia Godoy, De Perez, 1993; El-Badrawy, Mc Comb, 1998) alterações de pH das soluções orgânicas, componentes salivares, bebidas e alimentos e a ação de agentes clareadores (Bailey, Swift, 1992; Bolanho,

Auanute Neto, Youssef, 1999; Pozzobon, Candido e Rodrigues, 2005; Turker, Biskin, 2003; Attin *et al.*, 2004) podem, quando associados em diferentes combinações, influenciar no maior ou menor grau de rugosidade superficial.

Existe um grande número de resinas compostas disponível no mercado e o desenvolvimento de novas técnicas e materiais continua em ritmo acelerado, em busca de alcançar características como boa estética, técnica de manipulação simples, propriedades físicas e mecânicas adequadas.

Devido às contradições e incertezas observadas na literatura e com o intuito de contribuir para a elucidação das possíveis interações ente agentes clareadores e materiais restauradores, este estudo avaliou a rugosidade superficial de resinas compostas (híbridas, micropartículas e nanopartículas), submetidas à ação de agentes clareadores à base de peróxido de carbamida a 10 e a 16%, após 7 e 14 dias, através de um rugosímetro. Utilizou, também, a microscopia eletrônica de varredura para ilustrar as alterações superficiais ocorridas nas resinas compostas utilizadas.

REFERENCIAL TEÓRICO

Kingsbury (1861) relata em um artigo da revista “The Dental Cosmos”, onde salientou a inquietação da comunidade odontológica com os manchamentos dentais mais conhecidos da época, os quais eram resultantes da aplicação de nitrato de prata, usado como dessensibilizante dentinário, ou da penetração de sangue nos túbulos dentinários nos casos de necrose pulpar. Descreve em seu artigo, diversas tentativas de clarear dentes manchados, relatando um tratamento em paciente jovem, com histórico de necrose pulpar, em dois dentes anteriores superiores. Verificou que a utilização de cloreto de alumínio era mais vantajosa do que a utilização de ácidos e outras substâncias, por produzir, na maioria dos casos, efeitos imediatos e sem danos à dentina.

Harlan (1884) publicou seus experimentos, bem sucedidos, realizados durante um período de 18 meses sob isolamento absoluto, para o clareamento de dentes despulpados. Relatou que após a remoção do tecido manchado, a cavidade pulpar era lavada com água ou preferencialmente peróxido de hidrogênio. O principal agente clareador utilizado era o cloreto de alumínio hidratado, que, ao ser umidecido com uma ou duas gotas de água, iniciava a liberação de íons cloro, princípio ativo deste processo de clareamento.

Kirk (1893) descreveu em seu trabalho o que qualificou como os possíveis mecanismos químicos do clareamento dental. Afirmou que o sucesso do clareamento dental estaria embasado no processo de destruição dos pigmentos impregnados na estrutura dental, por um agente químico suficientemente adequado para tal propósito. Classificou as substâncias clareadoras em oxidantes e redutoras. Dentre as substâncias oxidantes, citou o peróxido de hidrogênio, os cloretos e o permanganato de potássio; este último deveria ser reduzido pelo ácido oxálico, a fim de evitar o manchamento dentário, pois seu produto final apresentava coloração marrom. Relatou seu protocolo de clareamento de dentes despulpados, baseado na liberação de ácido sulfúrico, a partir da interação de sulfato de sódio e ácido

bórico. Pequenas porções, umedecidas com água eram inseridas na câmara pulpar, selando a cavidade com guta-percha. Os resultados foram gratificantes ocorrendo o clareamento dental, mais rapidamente, segundo o autor, do que quando se utilizava os cloretos.

Ames em 1937, idealizou a primeira técnica para clareamento de dentes polpados executada em consultório. Afirmava que o manchamento poderia ser causado pela ingestão de água e/ou alimentos com altas concentrações de fluoretos, durante o período de calcificação dentária, as quais poderiam ser removidas pelo método por ele preconizado. Preconizou uma mistura de cinco partes de peróxido de hidrogênio a 100% com uma parte de éter, em volume. Uma mecha de algodão era embebida na solução e colocada sobre o dente, aplicado calor através de um instrumento aquecido. O processo deveria ser repetido por um tempo que variava de 30 minutos a 1 hora.

Haywood e Heymann (1989) apresentaram um estudo que impulsionou e divulgou no meio científico a técnica de clareamento de dentes vitalizados, na qual uma moldeira era carregada com o agente clareador e utilizada pelo paciente durante o período noturno. Esta técnica ficou conhecida por clareamento doméstico ou caseiro. Descreveram as desvantagens dos tratamentos realizados em consultório como, necessidade de condicionamento ácido do esmalte dental, efeitos colaterais devido às altas concentrações dos agentes clareadores, número excessivo de passos técnicos, custo e, elevados índices de recidivas. Descreveram ainda, que a nova técnica seria mais segura e eficaz para dentes levemente escurecidos. Após o registro inicial da cor, para posterior comparação, eram realizadas moldagens e confecção de moldeiras plásticas individuais, onde era depositado o peróxido de carbamida a 10%. O paciente fazia a aplicação durante o período da noite por aproximadamente 2 a 5 semanas. Observaram pequenas irritações localizadas na gengiva, baixa sensibilidade a variações térmicas e leve desconforto na primeira hora após a remoção da moldeira, efeitos que desapareceram na segunda semana de tratamento. Concluíram que a técnica preconizada era

conservadora e a consideraram como de primeira escolha, porém, sugeriram mais pesquisas sobre o assunto.

Hunsaker, Christensen e Christensen (1990), observaram o efeito de sete agentes clareadores na dentina com smear layer, esmalte, liga de ouro tipo II, amálgama, porcelana, resinas de macro e micropartículas. Foram testados os seguintes agentes clareadores: White & Brite, Dental-Lite, Gly-Oxide, Proxigel, Rembrandt Lighten, Ultra Lite, Peroxyl. Todos os materiais testados foram imersos nos agentes clareadores por 3 horas diárias, por 2 ou 3 semanas. As amostras foram levadas ao microscópio eletrônico de varredura, sendo constatado: no esmalte, pequena ou nenhuma alteração; na dentina, remoção da smear layer; na liga de ouro, nenhuma alteração; no amálgama de prata, nenhuma alteração; na porcelana, leve alteração; na resina composta de macropartícula, aumento da rugosidade de superfície; e na resina composta de micropartícula, nenhuma alteração. Os autores concluíram que, a aplicação dos principais agentes clareadores disponíveis no mercado, em esmalte, dentina e materiais restauradores, não acarretaram grandes alterações nestas estruturas.

Goldstein e Lerner (1991) avaliaram o efeito de vários dentífricos em uma resina composta híbrida para determinar a diferença na rugosidade superficial medida por um perfilmetro. As pastas (100 gm H₂O do gm dentífrico/100) de oito dentífricos foram testadas escovando os corpos de prova de resina composta 20.000 vezes e gravando mudanças na lisura de superfície com um medidor do perfil. A topografia de superfície de uma resina composta híbrida foi alterada com a escovação rotineira; como efeito do dentífrico da Colgate, uma superfície estatisticamente mais lisa do que a encontrada com os outros dentífricos; e a topografia de superfície da resina sofreu menos alterações com a Colgate, crista, por Viadent, e pela Supersmile do que os dentífricos mais abrasivos da Shane, Sensodyne, Rembrandt, e de Topol respectivamente.

Bailey e Swift (1992) avaliaram o efeito de três produtos de clareamento em relação a rugosidade e microdureza da superfície de resinas compostas híbrida e microparticuladas. Elétron de exploração - a avaliação da microscópica revelou o erosões dos corpos de prova das resinas microparticuladas tratadas com o agente clareador a base de peróxido da carbamida (Proxigel and White & Brite). White & Brite tornou ligeiramente rugosa a superfície da resina híbrida. Os testes de microdureza indicaram que as resinas compostas tratadas diminuem sua dureza. Entretanto, a única diminuição de dureza estatisticamente significativa foi associado White & Brite.

Ritter *et al* (1992) avaliaram a percepção de participantes ao efeito de uma técnica de clareamento caseiro aproximadamente dez anos após o tratamento. O estudo incluiu trinta dos 38 participantes que completaram um estudo prévio sobre clareamento caseiro usando solução de peróxido de carbamida 10% durante seis semanas. Os pacientes foram questionados sobre alguma mudança na tonalidade de seus dentes no pós-tratamento e a quantificar a alteração em uma escala verbal. Os resultados mostraram que 92% dos 38 participantes originais obtiveram sucesso no clareamento em seus dentes. Houve estabilidade de cor na percepção de 48% dos participantes no pós-tratamento. Concluíram que o tratamento era seguro e efetivo e não foi notificado nenhum efeito em aproximadamente dez anos.

Garcia Godoy e De Perez (1993) avaliaram o efeito micromorfológico de um gel acidulado de fluoreto de fosfato 1.23% (Oral-b) (APF) e de um gel 1.1% neutro de fluoreto de sódio (Thera-Flur) (Colgate-Hoyt) na superfície de um cimento de ionômero de vidro fotopolimerizável (Fuji II LC) com ou sem uma vitrificação de superfície protetora. Os cilindros de ionômero de vidro (GI) (área 6.69 milímetros) foram preparados e divididos em seis grupos de 10 espécimes cada um: Grupo 1: (GI); Grupo 2: Gel do (GI) + do APF por 4 minutos; Grupo 3: (GI) + esmalte; Grupo 4: (GI), esmalte, APF por 4 minutos; Grupo 5: (GI), fluoreto neutro por 4 minutos; Grupo 6: (GI), esmalte, fluoreto neutro por 4 minutos. O

ionômero de vidro foi segurado de acordo com instruções do fabricante, à exceção dos grupos que usam o esmalte após a fotopolimerização do (GI). A resina de esmalte (Ketac-Vitrifique) foi colocada com uma espátula sobre a superfície do (GI) e fotopolimerizada (Demetron) por 30 segundos. Os géis de fluoreto foram deixados em contato com a superfície por 4 minutos, enxaguados e secados. Todos as espécimes então foram montados nos topos de alumínio, revestido e avaliados sob a microscopia eletrônica de varredura. Os resultados indicaram que o gel do APF grava a superfície do (GI) consideravelmente e que o esmalte protege o (GI) do gel do APF. O gel neutro do fluoreto não teve nenhum efeito significativo na superfície do (GI) com ou sem a aplicação do esmalte.

Haywood, *et al.* (1994), utilizando Microscopia Eletrônica de Varredura, verificam o efeito do peróxido de carbamida a 10% na superfície de esmalte humano. A coroa dos dentes foi dividida em duas metades, sendo que a mesial serviu de controle, sendo selada, para não ter contato com o agente clareador. A outra metade foi exposta ao agente clareador por 7 horas, com manutenção de 100% de umidade, a 37°C. O agente clareador foi removido e o dente imerso em saliva artificial por 1 hora, perfazendo um total de 245 horas em contato com o peróxido de carbamida e 34 horas de imersão em saliva artificial, equivalente a aproximadamente 5 semanas de clareamento caseiro. Dentes não tratados e condicionados com ácido fosfórico a 37% foram preparados visando à comparação com os outros grupos. As fotomicrografias revelaram não haver diferença entre as superfícies tratadas ou não com o peróxido de carbamida, diferenciando-se, entretanto, em relação ao grupo tratado com ácido fosfórico a 37%.

Pécora *et al* (1994) avaliaram “*in vitro*” a ação de vários agentes clareadores na microdureza da dentina humana. Os autores verificaram uma diminuição na microdureza da dentina após a aplicação dos seguintes agentes de clareamento por 72 horas: perborato de sódio com água, perborato de sódio com água oxigenada a 3%, perborato de sódio com água

oxigenada a 30%, Endoperox (água oxigenada cristalizada), Proxigel (peróxido de carbamida) e água oxigenada a 30%. O perborato de sódio com água e o perborato de sódio com água oxigenada a 3% causaram uma menor diminuição na microdureza da dentina quando comparada ao Endoperox, Proxigel e a água oxigenada a 30%, os quais causaram grandes diminuições na microdureza da dentina. O perborato de sódio com água oxigenada a 30% se apresentou estatisticamente em uma posição intermediária.

Zalkind *et al* (1996) investigaram possíveis alterações morfológicas no esmalte, na dentina e no cimento humano, após a aplicação de alguns materiais clareadores empregados para o clareamento dental. Utilizou 21 pré-molares recém-extraídos que foram seccionados longitudinalmente no sentido vestibulo-lingual em dois segmentos; uma camada do cimento, de cada segmento, foi removida de modo que a dentina ficasse exposta. Os espécimes foram divididos em sete grupos, sendo um controle e os demais tratados, por sete dias a 37°C, com os seguintes materiais clareadores: 1) solução aquosa de peróxido de hidrogênio a 30%; 2) solução aquosa de peróxido de carbamida a 10%; 3) pasta de perborato de sódio com água - 2 gramas por mililitro; e 4) três produtos comercialmente encontrados, que foram: Nu Smile (M&M Innovations, USA), Opalescence (Ultradent, USA) e DentalBright (Cura Pharmaceuticals, USA). Sob o microscópio eletrônico de varredura, os autores observaram alterações morfológicas nas estruturas dentárias, após o tratamento, para a maioria dos agentes clareadores, sendo que o cimento foi o mais afetado. Recomendaram cautela na utilização dos produtos.

Bolanho, Anauate Netto e Yossef (1999) avaliaram a ação de agentes clareadores na lisura de superfície das resinas compostas. Foram confeccionados 13 corpos de prova de resina composta convencional de macropartículas (Adaptic) e 13 corpos de prova com resina híbrida (Z100). Os grupos foram submetidos à ação de Peróxido de Carbamida a 10 % durante três semanas por quatro horas diárias. Os resultados demonstraram que a rugosidade

superficial da resina composta convencional é maior que a de resina híbrida, porém, não estatisticamente significativa. O aumento da rugosidade superficial das resinas foi significativa na primeira semana de aplicação do agente clareador, nas demais não ocorreu aumento significativo. Concluíram que o tempo foi fator determinante no aumento da rugosidade superficial das resinas utilizadas e o tipo de resina não apresentou diferenças significativas e não houve interação entre as mesmas.

Campos (1998) avaliou quantitativamente, *in vitro*, através de penetração de corante, quanto tempo deve-se aguardar, após o término do clareamento caseiro com peróxido de carbamida 10%, para substituir as restaurações de resina composta. Foram selecionados 100 dentes humanos recém-extraídos e realizados preparos cavitários padronizados do tipo classe V, na junção esmalte-dentina/cimento e posterior restauração com resina composta. Os corpos de prova foram clareados por três semanas e divididos aleatoriamente em cinco grupos: 1) restaurações substituídas 21 dias após o término do tratamento clareador, 2) restaurações substituídas 14 dias após o término do tratamento clareador, 3) restaurações substituídas sete dias após o término do tratamento clareador, 4) restaurações substituídas imediatamente após o término do tratamento clareador e 5) grupo controle, no qual as restaurações não foram substituídas. Concluídas as substituições das restaurações, os corpos de prova foram submetidos a 1000 ciclos térmicos e imersos em solução de azul de metileno a 2% por quatro horas. Para análise qualitativa dos corpos de prova, os dentes foram seccionados e a microinfiltração avaliada em lupa estereoscópica. Concluiu-se que para substituição das restaurações de resina composta, independentemente da margem, deve-se aguardar 21 dias após o término do clareamento dental.

El-Baldrawy e Mc Comb (1998) avaliaram o efeito do flúor fosfato acidulado (APF) e dos géis de fluoreto neutros no ionômero de vidro modificado e em uma resina composta poliácido-modificada (Variglass), o estudo foi realizado utilizando a microscopia eletrônica

de varredura (SEM). Cinco materiais foram examinados: Photac-Fil, Fuji II LC, Vitremer, Variglass, e Ketac-Fil (controle). Grupos de cinco corpos de prova de cada material foram tratados por 24 horas: 1) água destilada, 2) gel do APF , 3) gel de fluoreto neutro. A microrugosidade de superfície dos corpos de prova foi examinada usando microscopia eletrônica de varredura, e as microfotografias foram avaliadas usando uma escala de três pontos. O APF teve um efeito deletério em todos os materiais examinados, o menor efeito foi do gel de fluoreto neutro comparado ao grupo controle. Embora apresentando maior resistência ao gel do APF do que cimentos convencionais de ionômero de vidro, os materiais de ionômero de vidro modificado apresentaram erosão significativamente em relação ao material híbrido.

Oltu e Gürgan (2000) avaliaram o efeito de três agentes clareadores a base de peróxido de carbamida nas diferentes concentrações (10, 16 e 35%) na estrutura do esmalte. Foram selecionados 40 terceiros molares humanos recém-extraídos e divididos igualmente entre quatro grupos. Os corpos de prova no primeiro e segundo grupo foram submetidos ao peróxido de carbamida a 10% e 16% por 8 horas ao dia durante 6 semanas. Os espécimes do terceiro grupo foram submetidos ao peróxido de carbamida a 35% por 30 minutos ao dia durante 4 dias de acordo com a recomendação dos fabricantes. O quarto grupo serviu como controle e foi mantido na saliva artificial durante todo período do teste. Todos os espécimes foram examinados pela análise da espectroscopia de absorção infravermelha e da difração de raios X. Concluíram que o peróxido de carbamida a 10% e a 16% não afetou a estrutura do esmalte, já peróxido de carbamida de 35% afetou a estrutura do esmalte. Recomenda-se o uso do peróxido da carbamida (10-16%) ao invés de concentrações mais elevadas (35%) a fim de evitar mudanças no esmalte.

Spalding (2000) avaliou, *in vitro*, o aspecto morfológico da superfície do esmalte e uma possível alteração na permeabilidade dental após tratamentos clareadores diversos. Para

tanto, tal aspecto morfológico foi analisado por meio de microscopia eletrônica de varredura, após a aplicação de dois materiais clareadores utilizados nas técnicas de clareamento externo, em amostras de dentes irrompidos e não irrompidos. Os produtos selecionados foram o peróxido de hidrogênio a 35% e o peróxido de carbamida a 10% empregados isoladamente e de maneira associada, ou seja, uma aplicação do Opalescence Xtra e subsequentemente a complementação com o Opalescence Regular 10%, com aplicações de 12 horas diárias durante uma semana. Seis pré molares irrompidos e seis terceiros molares não irrompidos humanos foram seccionados longitudinalmente no sentido meiodistal e vestibulolingual, de maneira que foram obtidos quatro fragmentos de cada dente. Três fragmentos de cada dente passaram pelos processos de clareamento a seguir: 1) tratamento com Opalescence X-tra, de acordo com as instruções do fabricante, que consistem em aplicação de 1 mm de espessura do gel clareador e fotoativação por dez minutos, em dois tempos de cinco minutos cada um. 2) tratamento idêntico ao protocolo 1, e armazenagem em saliva natural, à temperatura de 37°C durante o período de uma semana; a cada 12 horas os espécimes eram lavados e a saliva trocada. 3) idêntico ao protocolo 1 e com armazenagem em saliva por 24 horas, de acordo com o protocolo 2, mas houve a complementação com peróxido de carbamida por 12 horas diárias. Neste período, os espécimes eram mantidos a uma temperatura de 37°C, em ambiente úmido, para evitar a desidratação. Nas 12 horas seguintes, os espécimes eram novamente imersos em saliva, simulando *in vitro* uma associação da técnica mista de clareamento dental, com a associação da técnica de consultório (peróxido de hidrogênio a 35%) e a caseira (peróxido de carbamida a 10%). Concluiu-se que, na análise comparativa do efeito dos materiais clareadores na superfície do esmalte dental humano, existe uma grande variação no padrão morfológico normal do esmalte; áreas alteradas observadas em alguns espécimes experimentais foram discretas; que os materiais clareadores não provocaram nenhum efeito deletério e implicações clínicas; Concluiu-se, ainda, que estudos adicionais eram necessários.

Turssi *et al* (2001), avaliaram a rugosidade superficial de materiais restauradores à base de resina durante escovação, precedida por um regime que simulou ciclagem de pH e observaram que a ciclagem de pH seguido por 10.000 ciclos de escovação proporcionou um notável aumento em *Ra* para todos os materiais restauradores testados, exceto para Renamel. Durante a escovação simulada, Renamel, Charisma, Compoglass-F e Dyract AP mostraram textura estável, enquanto que Fuji II LC Improved exibiu um progressivo aumento na rugosidade superficial. Entre os materiais testados, Renamel apresentou a superfície mais lisa, seguida da Charisma e Compoglass-F, as quais não apresentaram diferenças entre si exceto na linha de referência. Dyract AP foi diferente desses materiais exceto na linha de referência. Fuji II LC Improved teve textura superficial mais rugosa.

Langster *et al* (2002) o peróxido de carbamida a 10% vem sendo utilizado a tempos como agente clareador. Embora este método fosse bem sucedido, o uso dos peróxidos de carbamida de elevada concentração (20-35%) para clareamento caseiro aumentou muito nos últimos anos. A finalidade deste estudo foi avaliar mudanças na rugosidade de superfície de uma resina composta híbrido e uma microparticulada após a exposição a agentes clareadores que em concentrações mais elevadas. Foram confeccionados 68 corpos de prova cilíndricos, os corpos de prova a base de resina (8 milímetros x 2 milímetros) foram preparados sobre um tira de poliéster. A metade dos espécimes foi fabricada com resina híbrida e a outra metade com uma microparticulada. Os espécimes foram polidos com os discos revestidos com óxido de alumínio, dividiram-se em quatro grupos, e foram expostos ao peróxido da carbamida 20%, por 3 horas por dia, durante 14 dias e peróxido da carbamida 35%, por 1 hora por dia durante 14 dias. A rugosidade superficial média (*Ra*) era determinada para cada corpo de prova antes e depois da exposição aos agentes de clareamento usando o rugosímetro. Os dados foram analisados pela análise de variância (ANOVA). A alteração média da linha de base da rugosidade superficial (*Ra*) da resina microparticulada submetida

ao peróxido da carbamida a 20% passou de 0.03 μ m para 0.10 μ m; da resina microparticulada submetida ao peróxido de carbamida a 35% passou de 0.01 μ m para 0.02 μ m; a resina híbrida submetida ao peróxido de carbamida a 20% passou de 0.43 μ m para 0.91 μ m; a resina híbrida submetida ao peróxido de carbamida a 35% passou de 0.19 μ m para 0.43 μ m. A rugoidade superficial da resina híbrida e da microparticulada não mudou significativamente. Os agentes clareadores a base de peróxido da carbamida, em altas concentrações (35%), não promovem alterações significativas às superfícies das restaurações de resinas compostas.

Campos *et al.* (2003) estudaram os efeitos do clareamento com peróxido de carbamida 10% e 15% em materiais restauradores em uma análise da microdureza superficial. Recipientes cilíndricos acrílicos foram preenchidos com materiais restauradores: Charisma, Durafill VS, Vitremer, Dyract e Permite C. Foram preparadas seis amostras de cada material restaurador. Vinte amostras receberam tratamento com peróxido de carbamida a 10%, vinte amostras receberam tratamento clareador com peróxido de carbamida a 15% e vinte amostras foram mantidas submersas em saliva artificial substituída diariamente. O tratamento consistiu na imersão dos espécimes em 1 cm³ de peróxido de carbamida de 10 e 15% durante seis horas por dia no período de três semanas, e então os espécimes foram lavados, secos e mantidos imersos em saliva artificial durante 18 horas. Os espécimes de teste e controle foram analisados usando um indicador de microdureza. A diminuição da microdureza foi observada nos materiais Dyract AP, Vitremer e Permite C após tratamento com peróxido de carbamida a 10% e 15%. Concluíram que a aplicação de gel peróxido de carbamida 10% e 15% não alteraram a microdureza das resinas Charisma e Durafill.

Cehreli ZC, Yazici R, García-Godoy F (2003) avaliaram os efeitos de dois géis de clareamento (Nite-White e Contrast PM) na rugosidade superficial de: 1) cimento de ionômero de vidro de alta viscosidade (GP de Fuji IX), 2) quatro poliácidos modificados (Dyract AP, F2000, Elan and Compoglass F), 3) dois cimentos de ionômero de vidro

modificados (Vitremer e Fuji II LC), 4) uma resina microfill (Tetric), 5) Valux foi usado como controle. As hipóteses nulas testadas eram: (1) o uso de gel de clareamento não mudaria a rugosidade superficial; (2) as diferenças na concentração do peróxido da carbamida não influenciariam rugosidade superficial. Foram confeccionados 30 corpos de prova, o polimento foi realizado com o sistema of-Lex após 24 horas usando seqüencialmente as três lixas e mantendo a superfície da restauração molhada. Para cada seqüência, 10 cursos foram feitos em um sentido. A limpeza dos corpos de prova foi executada por dois minutos na água destilada para remover todos os restos da superfície. Antes do tratamento clareador, os corpos de prova foram armazenados em água destilada a 37 graus por 24 horas. Os corpos de prova foram expor aos géis de clareamento descoramento por um período que equivalente a 15 dias (oito horas/dia) sob o tratamento clareador. A rugosidade superficial (Ra) do controle e dos corpos de prova tratados foi medida. Três medidas separadas do Ra ao longo do sentido da rotação do revestimento e perpendicular ao sentido do revestimento e borda do molde foram feitas para cada superfície do espécime. Após o tratamento com géis de clareamento, havia um aumento na rugosidade superficial para F2000, Dyract AP, disposição, Valux e Tetric, quando os valores diminuídos indicados F da aspereza de superfície de Fuji IX, de Fuji II LC, de Vitremer e de Compoglass, sugerindo que os efeitos dos géiss parecessem ser depender do material. Embora o “Contrast PM” contivesse 5% mais peróxido da carbamida como o ingrediente ativo, a segunda hipótese foi nula e rejeitada para Fuji IX, Vitremer, Dyract AP, Compoglass F, Elan e Valux

Mattos (2003) avaliou a rugosidade superficial da resina composta Z-250 (3M ESPE) sob ação do peróxido de hidrogênio a 35% e peróxido de carbamida a 10%, ativados por luz halógena e LEDs com laser de diodo. Demonstrou que o grupo ativado por LED e submetido ao peróxido de hidrogênio 35% obteve maiores médias de rugosidade, estaticamente

significante quando comparado com o grupo submetido ao peróxido de carbamida 10% ativado da mesma forma, porém, não houve diferença estatística entre as fontes de ativação.

Youssef, Oda e Youssef (2003) analisaram o efeito dos agentes clareadores a base de peróxido de carbamida a 16% e peróxido de hidrogênio a 7,5% sobre a superfície de dentes comprometidos e sobre a superfície das resinas: microhíbridas (Z-100 e Point 4) e de micropartícula (Filtek A-110). Confeccionaram 360 corpos de prova, divididos em seis grupos (n=60), baseados no tipo de material e de agente clareador utilizado, e redivididos em sub grupos, considerando o tempo de ação do agente clareador, mais um grupo controle, que não sofreu ação do clareador, totalizando trinta grupos (n=12). Os tempos de ação dos clareadores foram de 14, 28, 42 e 56 horas. Após cada tempo de aplicação, as superfícies eram analisadas através de um rugosímetro. Os dados foram submetidos à análise estatística e apresentaram os seguintes resultados: existiu diferença na rugosidade superficial entre as resinas dos grupos controle; os agentes clareadores não apresentaram diferenças entre si; a resina Filtek A-110 apresentou maior rugosidade superficial que as resinas Z-100 e Point 4, semelhantes entre si; no intervalo de tempo de 14 horas não houve diferença estatisticamente significativa que ocorreram nos intervalos de 42 e 56 horas.

Turker e Biskin (2003) examinaram os efeitos de três agentes clareadores a base de peróxido de carbamida na superfície de três materiais restauradores estéticos. Foram utilizados três produtos clareadores (Nite White, Opalescence, Rembrandt Lighten Gel) e três materiais restauradores (Duceram, Fuji II LC e Silux Plus). Foram preparados trinta espécimes de cada material restaurador testado. Cada grupo foi dividido em três subgrupos (n=10). Dois espécimes de cada subgrupo foram selecionados como grupo controle. Três diferentes produtos clareadores foram aplicados em cada grupo durante oito horas por dia por trinta dias respectivamente. Foi medida a rugosidade inicial e repetido em 24 horas, 48 horas, uma, duas, três e quatro semanas. A topografia superficial dos espécimes foi avaliada através

de microscopia eletrônica de varredura. A estrutura da superfície e as alterações do peso atômico dos elementos foram avaliadas através de microanálise de energia dispersiva de raios-X. Não foram encontradas diferenças significativas entre os agentes clareadores. As maiores alterações ocorreram nas primeiras duas semanas; os produtos testados foram relativamente estáveis nos períodos de testes seguintes. Não ocorreram mudanças significativas de rugosidade de superfície nas porcelanas feldspáticas. No entanto, na resina microparticulada usada mostrou leve mudança na rugosidade superficial. Alterações significantes foram encontradas no cimento de ionômero de vidro modificado. Esse estudo sugeriu que restaurações de ionômero de vidro modificado devem ser realizadas após o clareamento dental.

Wattanapayngkul e Yap (2003) avaliaram os efeitos do peróxido da carbamida 35% (opalescência) e a água oxigenada de 35% (Opalescência Xtra) no revestimento de superfície de quatro materiais restauradores (espectro TPH, Dyract AP, Reactmer e Fuji II LC). Vinte e sete corpos de prova de cada material foram fabricados e armazenados em água destilada 37 graus C por sete dias e dividiram-se aleatoriamente em três grupos. Os espécimes no grupo 1 foram armazenados na água destilada em 37 graus C (controle). Os espécimes nos grupos 2 e 3 foram tratados com a água oxigenada a 35% e peróxido da carbamida 35% respectivamente. Um total de três sessões de 30 minutos de clareamento foi realizado com intervalos de uma semana. As medidas de rugosidade superficial foram realizadas usando o rugosímetro após cada sessão de clareamento. Os dados foram analisados usando ANOVA/Scheffe' com nível de significância de 5%. Nenhuma diferença significativa na rugosidade superficial foi observada entre os grupos clareados e o grupo controle para todos os materiais. Os agentes clareadores não são prejudiciais ao revestimento de superfície dos compostos testados.

Attin *et al* (2004) fizeram uma revisão de literatura para discutir as informação disponível a respeito dos procedimentos internos e externos de clareamento que utilizam 3-

35% de soluções da água oxigenada ou agentes liberadores de água oxigenada, tais como o peróxido de carbamida ou perborato de sódio, podem ser usados para clarear os dentes. A literatura existente revela que as terapias de clareamento podem ter um efeito negativo nas propriedades físicas do esmalte e da dentina, na cor e na rugosidade de materiais restauradores. Entretanto, não há nenhum relatório na literatura que indica que o clareamento pode exercer um impacto negativo nas restaurações existentes a ponto de exigir a renovação das restaurações sob circunstâncias clínicas. Concluíram que o clareamento pode exercer uma influência negativa em restaurações e em materiais restauradores.

Wattanapayungkul *et al* (2004), avaliaram os efeitos dos agentes de clareamento na rugosidade superficial dos materiais restauradores. Dois géis de clareamento a base de peróxido da carbamida a 10% e a 15% (Opalescence) e cinco materiais restauradores do mesmo fabricante (3M-ESPE) foram selecionados. Incluíram a resina microparticulada (Filtek A110), resina flow (Filtek Flow), o poliácido modificado (F-2000) e a híbrida (Z-100 e Filtek Z-250). Confeccionou-se 36 corpos de prova de cada material, divididos aleatoriamente em três grupos (n=12) e tratados da seguinte forma: G1) Armazenado na água destilada; G2) Clareado com o peróxido da carbamida de 10% por oito horas/dia; G3) Peróxido de carbamida a 15% oito horas/dia. Todo o tratamento foi conduzido em 37°. Para os grupos clareados, os espécimes foram armazenados na água destilada em 37°C durante os períodos. Todos os espécimes foram submetidos ao teste de rugosidade (*Ra*) nas semanas 0, 1, 2, 4, 6 e 8 utilizando um rugosímetro. Os resultados foram submetidos ao teste de Scheffe's (p=0.05). Os resultados mostraram que o efeito do clareamento na rugosidade superficial depende do material e do tempo. A resina Filtek Z-250 não foi afetada pelo clareamento, o F-2000 mostrou alta rugosidade superficial após uma semana do clareamento com o peróxido de carbamida a 15%, comparado ao grupo de controle. As resinas Filtek A-110, a Filtek Flow e a Z-100 não apresentaram rugosidade superficial significativa até oito semanas do clareamento.

Concluíram que o polimento ou a troca das restaurações escurecidas pode ser um procedimento necessário após o clareamento.

Bertoni e Bocarioli (2005) avaliaram a rugosidade superficial de resinas compostas sob a ação de agentes clareadores, em função do polimento superficial. Confeccionaram 10 corpos de prova com a resina composta Z-100 onde, 5 deles receberam polimento. O mesmo para a resina composta Durafill VS. A leitura de rugosidade superficial (*Ra*) dos corpos foi realizada antes e depois da aplicação do agente clareador durante 7 dias, por 8 horas diárias e nos intervalos foram mantidos em saliva artificial. Os resultados foram submetidos à análise de variância e para comparação individual foi aplicado o teste de Tukey. Não houve diferença estatisticamente significativa entre as resinas compostas Z-100 e Durafill VS, no entanto, o valor de *Ra* para a Durafill VS foi superior ao da Z-100. Houve diferença estatisticamente significativa de *Ra* para os materiais polidos e não polidos. Não houve diferença estatisticamente significativa na rugosidade superficial antes e depois do clareamento, porém, os valores de rugosidade superficial foram maiores nos materiais que receberam o agente clareador. Os resultados deste trabalho mostraram que o clareamento caseiro deve ser realizado sempre sob a orientação e supervisão de um profissional para que as possíveis restaurações estéticas sejam avaliadas e, desta forma, evitar qualquer insatisfação do paciente.

Moraes *et al.* (2005) utilizando a Microscopia Eletrônica de Varredura, verificaram o efeito do peróxido de carbamida a 10% e a 35% na superfície do esmalte humano, na porcelana e em resinas microhíbridas e micropartículas. As amostras de esmalte foram obtidas da região lingual de molares humanos. Os materiais restauradores foram preparados em corpos de prova cilíndricos. As amostras de cada grupo foram divididas em três subgrupos (n=10), de acordo com o tratamento de superfície: água destilada (controle), e peróxido da carbamida de 10 e 35%. O agente de 10% foi aplicado 3 horas diárias e o de 35% o agente foi aplicado 30 minutos/semana, em uma temperatura de 37°C, durante 21 dias. As amostras de

controle permaneceram armazenadas na água destilada, em medidas de rugosidade (*Ra*), em μm , foram realizadas após 24 horas e repetidas após 7, 14 e 21 dias de exposição. Os dados foram analisados usando ANOVA e teste de Tukey (5%). As amostras dos grupos controle não mostraram nenhuma alteração significativa durante todos os períodos do teste, assim como para a exposição ao agente clareador a 10%; a porcelana apresentou uma superfície mais áspera após 21 dias. Para o esmalte submetido ao peróxido de carbamida a 35%, a rugosidade superficial aumentou significativamente durante a primeira e segunda semana, já para a porcelana e para a resina microhíbrida houve um aumento significativo de *Ra*, após 21 dias. A resina microparticulada não apresentou diferença significativa em sua rugosidade.

Yalcin e Gurgan (2005) avaliaram a mudança de cor de cinco materiais restauradores: Ormocer; compomer (Dyract AP/Dentsply De Bandeja), composto packab (Filtek P60/3M), composto composto (Filtek Flow/3M) e híbrido flow (Filtek Z250/3M) após dois regimes diferentes de clareamento [Vivastyle peróxido de carbamida a 10% /Vivadent e & professional de Whitestrips da crista (a tira se une) /Procter da água oxigenada 6.5%; Jogo]. Quinze corpos de prova de cada material foram confeccionados no tamanho de 30 x de 30 x de 2mm e divididos aleatoriamente em três grupos de cinco. Os corpos de prova do grupo um foram armazenados em água destilada 37 graus C por duas semanas e serviram como o controle. Os corpos de prova do grupo dois foram tratados com o Vivastyle, 2 horas por dia por 2 semanas e os espécimes do grupo 3 foram tratados com o Whitestrips por 30 minutos, duas vezes por dia por duas semanas. Durante o período do teste os espécimes foram mantidos em 37 C e na umidade relativa de 100%. As medidas de cor foram feitas com spectrophotometer de gravação visível UV. As mudanças de cor foram calculadas através da escala de cor CIE-LAB e comparadas pelo uso do teste Kruskal-Wallis, seguido pelo teste de Mann-Whitney. Todos os materiais restauradores demonstraram mudança de cor significativamente elevada com Whitestrips ($p < 0.05$). Dyract AP demonstrou mudança de cor quando foram utilizados os

ambos agentes clareadores seguidos por Filtek Flow, Definite, Filtek P60. A Filtek Z250 mostrou menor mudança de cor. A mudança da cor de materiais restauradores durante o clareamento depende do material e do agente clareador utilizado.

Pozzobon, Candido e Rodrigues (2005) relataram que uma das características de grande significância, nas restaurações estéticas, diz respeito a sua lisura superficial, uma vez que superfícies irregulares e rugosas levam a retenção mecânica, na superfície externa dos materiais, de depósitos tais como placa bacteriana e pigmentos. Em seu estudo, *in vitro*, avaliaram o efeito de agentes clareadores na rugosidade superficial (*Ra*) de materiais restauradores estéticos, com o passar do tempo. Foram utilizadas duas resinas compostas, Z-100 (M1) e Silux Plus (M2), um compômero, Dyract (M3) e um ionômero de vidro modificado por resina, Vitremer (M4), que foram expostos a dois agentes clareadores: Opalescence (C1), peróxido de carbamida 10%, e Hi-Lite (C2), peróxido de hidrogênio 35% e como meio de imersão foi utilizada saliva artificial (Co). Foram confeccionados 120 corpos de prova, sendo a *Ra* avaliada após 1 hora de confecção; e antes da imersão em saliva artificial (T0), após 1 dia (T1), 7 (T2), 15 (T3) e 30 (T4) dias de exposição aos agentes clareadores. No grupo controle, os corpos de prova ficaram somente imersos em saliva artificial. Após análise estatística de variância ANOVA, teste de Tukey (5%) e método de decomposição da soma de quadrados, concluíram que: 1) A *Ra* dos materiais restauradores estéticos, de forma geral, alterou-se após sua exposição aos diferentes agentes clareadores e ao longo do tempo; 2) Em função do material restaurador, M2 apresentou a maior média de *Ra* seguido, em ordem decrescente, por M4, M3 e M1; 3) C1 e C2 aumentaram *Ra* de todos os materiais avaliados, principalmente M2 e M4; 4) Quanto maior o tempo de exposição ao agente clareador, maiores os valores médios de *Ra*.

A Silva *et al.* (2006), avaliaram o impacto de um gel clareador disponível no comércio que contém em sua formulação a água oxigenada e o percarbonato de sódio, na superfície de

materiais restauradores. Um total de 12 grupos fez parte em um estudo duplo-cego. Foi feito um dispositivo intra-oral que contém cinco blocos do esmalte de bovinos restaurados com amálgama, resina composta de micropartícula, cimento de ionômero de vidro e porcelana. Os corpos de prova foram clareados 2 vezes por dia durante 14 dias. Após 14 dias os dispositivos foram removidos e os valores para a rugosidade (*Ra*) foram obtidos usando a microscopia de força atômica. Os valores médios de *Ra* foram avaliados no início e após 14 dias. Concluíram que não houve diferença estatística significativa para os materiais utilizados.

Kabbach *et al* (2006) avaliaram a rugosidade superficial de uma resina composta nanoparticulada submetida à ação do agente clareador dental peróxido de hidrogênio a 35% ativado por luz halógena e LEDs com laser de diodo. Foram confeccionados 50 corpos de prova, sendo 20 para cada grupo experimental e 10 para o grupo controle. Para a confecção dos corpos de prova, foram utilizadas matrizes circulares metálicas, com 10 mm diâmetro interno, 20 mm de diâmetro externo e 2 mm de altura. Com essas matrizes foi possível obter um corpo-de-prova com as dimensões acima citadas. Cada face da resina foi fotopolimerizada por 40 segundos, utilizando o fotopolimerizador Optlight-600 (Gnatus). Seis corpos de prova foram utilizados para avaliação em Microscopia Eletrônica de Varredura. Os corpos de prova foram armazenados por uma semana em saliva artificial a 37°C. Posteriormente foi feita a aplicação do agente clareador peróxido de hidrogênio a 35% (Whiteness HP – FGM), seguindo as recomendações do fabricante. O agente clareador foi ativado por luz halógena e LED'S com laser de diodo (grupo 1 e 2), após, o gel foi removido e os corpos-de-prova armazenados em saliva artificial. Após o tratamento clareador os corpos-de-prova foram armazenados em saliva artificial por 7 dias quando procedeu-se a primeira leitura da rugosidade superficial, e decorridos, 30 dias após tratamento clareador foi feita a segunda leitura, para todos os grupos. A leitura da rugosidade superficial dos corpos-de-prova foi determinada com o auxílio do Rugosímetro Digital Prazis RUG-03 (ARO S.A., Buenos Aires

- Argentina). Os 6 corpos de prova foram submetidos à incorporação da metalização áurica para a observação em microscopia eletrônica de varredura. O microscópio utilizado foi o JEOL-JSM, modelo T- 330 A (Instituto de Química de Araraquara – UNESP). As fotomicrografias obtidas foram analisadas qualitativamente. Os resultados foram obtidos pelo uso de rugosímetro e microscópio eletrônico de varredura, nos corpos de prova sem tratamento e com tratamento clareador, após 7 e 30 dias. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os tratamentos de clareamento dental, incluindo o controle. Há evidência do aumento da rugosidade superficial da resina composta após a imersão da mesma em saliva artificial.

Gurgan, Yalcin (2007), avaliaram em um estudo in vitro os efeitos do peróxido de carbamida a 10% (Vivastyle/Vivadent) e WhiteStrips 6,5% na rugosidade superficial e na dureza dos 3 materiais restauradores: um ormocer (Definit), uma resina composta de alta densidade (Filtek P-60), e uma resina composta flow (Filtek Flow). Um total de 48 espécimes (10 mm de diâmetro e 2 mm de espessura), foram divididos aleatoriamente em 3 grupos de 16 e tratados como segue: GI foi armazenado na água destilada em 37°C por 2 semanas (controle), GII foi tratado com o Vivastyle por 2 horas por o dia por 2 semanas, e GIII foi tratado com o Whitestrips por 30 minutos duas vezes por dia por 2 semanas. Para GII e GIII, os espécimes foram armazenados na água destilada em 37°C durante todo o período. Foram submetidos à leitura de *Ra* e ao teste de microdureza. Concluíram que ambos os regimes de clareamento aumentaram a rugosidade de superfície dos materiais, mas Whitestrips aumentou significativamente a aspereza dos materiais mais do que Vivastyle. Ambos os regimes de clareamento diminuíram significativamente a dureza de materiais testados exceto para Filtek P-60. Os autores concluíram que os agentes de clareamento podem afetar a superfície de restaurações existentes; conseqüentemente, não devem ser usados, indiscriminadamente, quando as restaurações estão novas.

Hanning *et al* (2007) avaliaram a influência das técnicas de clareamento através das propriedades físicas superficiais avaliando a microdureza. Os corpos de prova do fluxo de Tetric, do Tetric EvoCeram e do Compoglass foram fotopolimerizados (espessura de 2.5mm) e armazenados na saliva artificial por 2 semanas (n=12). As amostras foram removidas somente para a aplicação dos seguintes agentes de clareadores: 1) Vivastyle (1h/d), 2) Whitestrips (30min/d), 3) mistura de perborato de sódio (uma vez para 72h), 4) Simply White 1h/d, 4) Opalescence XtraBoost (no primeiro e quinto dia por 15min). Os espécimes não tratados serviram como controle negativo e as amostras tratadas com o álcool etílico por 1h atuaram como controles positivos. Após o período de clareamento, as amostras foram separadas, divididas e medida a microdureza. Todas as técnicas de clareamento reduziram significativamente a dureza dos materiais restauradores quando comparados aos controles não tratados. Desse modo, o clareamento afetou significativamente não somente a superfície mas também as camadas mais profundas dos espécimes. Nas camadas superficiais (0.1mm, 0.2mm) mais baixos os valores do microdureza atingiram 69.5% e o grupo controle não tratado 76.3% dos controles. Em níveis mais profundos, a baixa dureza foi observada com Opalescência/Tetric EvoCeram (0.3mm: 78.3%; 0.4mm: 80%; 0.5mm: 80.5%; 1.0mm: 84.2%; 2.0mm: 84.4%). Os agentes clareadores afetam as camadas dos materiais restauradores e apenas o polimento não serve para restabelecer as propriedades físicas dos materiais.

Polydorou, Hellwig, Auschill (2007), em um estudo “in vitro” avaliaram o efeito do clareamento em seis materiais sob tratamentos de superfície diferentes. Quatro materiais são resinas compostas (híbrida, flow, o microhíbrida e nanohíbrida), um material do ormocer (cerâmico modificado orgânico) e um material cerâmico. Foram clareados com o peróxido da carbamida a 15%. Os autores prepararam dois grupos de amostras de cada material. Duas amostras de cada grupo seriam como controles. Os autores mediram a rugosidade das amostras antes do clareamento, após oito horas, 56 horas, 24 horas e um mês após o final do

clareamento. Não houve diferença significativa na análise estatística de alguns dos materiais restauradores testados. Os autores concluíram que o clareamento com o peróxido de carbamida não causou nenhuma mudança na rugosidade dos materiais restauradores, afirmando, portanto, que os clínicos não precisam substituir as resinas, ormocer ou restaurações cerâmicas após o clareamento quando as restaurações estiverem nos dentes posteriores.

Ulukapi (2007) investigou os efeitos pré e pós-tratamento com peróxido de carbamida 10% na infiltração marginal das restaurações de amálgama e resina composta. Foram usados trinta terceiros molares divididos em três grupos. No grupo pré-operatório foi feito clareamento com peróxido de carbamida 10% seguido de cavidades classe V e posterior restauração com resina e amálgama. No grupo pós-operatório o clareamento foi feito após a confecção das restaurações de resina e amálgama. O terceiro grupo serviu como controle onde não foi feito clareamento. A penetração de corante foi o método usado para avaliar a infiltração marginal. Os resultados mostraram aumento em ambos os grupos de clareamento (pré e pós-tratamento) quanto à infiltração marginal em resina composta e não mostraram alterações em restaurações de amálgama. Concluíram que clareamento com peróxido de carbamida pode alterar as margens das restaurações de resina composta quanto a infiltração, no entanto, as restaurações de amálgama não mostram efeitos desfavoráveis no estudo *in vitro*.

Mielczarek *et al* (2008) avaliaram a superfície de pré molares humanos expostos a três tipos diferentes de agentes clareadores através do tratamento de ciclagem tópica: Opalescência X-Tra (OPXB), Opalescência 20% (OP20PF) e Whitestrips (CWSS), respectivamente. Os pré molares humanos extraídos foram preparados em blocos e medida sua cor e a sua rugosidade superficial. Os dentes foram submetidos a um ciclo em um regime que inclui um período de teste preliminar, e um período de teste de 7 dias. O clareamento foi

realizado: 0 h para o grupo de controle não tratado (UC); 42 h para CWSS, 42 h para OP20PF e 45 minutos com OPXB. Os agentes clareadores clarearam significativamente os dentes (redução da cor amarela). A dureza dos corpos de prova dos grupos controle foi inalterada durante a ciclagem: Número da dureza de Vickers do delta (VHN): UC (18+/-11S.D.) a; CWSS (7.0+/-29nsd) a; OP20PF (19+/-15S.D.) a; OPXB (25+/-13S.D.). No que diz respeito à dureza e rugosidade, a análise bidimensional não mostrou nenhuma mudança com o clareamento DeltaR (a) (rugoidade) 2D = UC (0.06+/-0.06nsd) a; CWSS (0.02+/-0.07nsd) a; OP20PF (- 0.14+/-0.08nsd) a;. Os sistemas de clareamento foram considerados seguros em relação a dureza e rugosidade *in vitro*.

Yu *et al* (2008), avaliaram o efeito do gel clareador na superfície dos materiais restauradores. Foram utilizados quatro tipos de materiais restauradores, uma resina composta (Filtek Z-350), uma resina composta de alta densidade (Filtek P-60), um composto poliácido-modificado (Dyract AP), e um cimento de ionômero de vidro (Easymix de Ketac). Cada material foi dividido em dois grupos igualmente (n=18): grupo controle e grupo submetido ao clareamento. Trinta e seis voluntários chineses foram recrutados e foram confeccionadas moldeiras de suas maxilas. Dois dos quatro tipos de materiais restauradores foram selecionados aleatoriamente e montado no primeiro ou segundo molar da moldeira de cada paciente. As placas que contém os espécimes foram fabricadas. Os participantes aplicaram o gel de clareamento para o lado que contem espécimes do grupo durante a noite. Houve um aumento estatístico significativo de rugosidade na superfície do molar com ionômero de vidro devido à exposição ao peróxido da carbamida de 15% e uma diminuição significativa para Dyract AP. A imersão na saliva sem agente de clareamento do ionômero de vidro mostrou um aumento significativo na rugosidade superficial. Os autores concluíram que os efeitos do peróxido de carbamida a 15% na rugosidade superficial dependem do material utilizado.

Polydorou, Hellwig e Auschill (2008), em um estudo *in vitro*, avaliaram o efeito de dois agentes clareadores (peróxido hidrogênio 38% e peróxido de carbamida a 15%) na rugosidade superficial de materiais restauradores. Foram utilizados quatro resinas compostas (uma híbrida, uma flow, uma microhíbrida e uma nanohíbrida), um ormocer e uma cerâmica. Para o peróxido de hidrogênio a 38%, a morfologia de superfície dos materiais restauradores foi avaliada após os seguintes períodos de tempo: antes do clareamento, após 15 minutos, 30 minutos, 45 minutos, 24 horas e 1 mês após o clareamento. Para o peróxido de carbamida a 15%, os períodos de tempo eram: antes do clareamento, após 8 horas, 56 horas, 24 horas e 1 mês após o clareamento. Para as 4 resinas compostas e o ormocer, 2 grupos das amostras foram preparados; em 1 grupo, os espécimes foram polidos e nos outro permaneceram sem polimento. Para o grupo cerâmico, as amostras polidas foram preparadas. Para cada material, 3 amostras por período e de tempo foram preparadas, respectivamente. Subseqüentemente, o procedimento apropriado do clareamento foi executado em amostras de cada grupo. As fotomicrografias foram produzidas em ampliações de 60x, 200x e 2.000x. Dentro das limitações deste estudo, concluiu-se que o clareamento com o peróxido de hidrogênio de 38% e com peróxido de carbamida de 15% não causou mudanças na superfície dos materiais restauradores.

PROPOSIÇÃO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a rugosidade superficial (Ra) de resinas compostas (híbridas, micropartículas e nanopartículas), submetidas à ação de agentes clareadores à base de peróxido de carbamida a 10% e a 16%, em três períodos de avaliação (inicial, 7 dias e 14 dias), através de um rugosímetro, além de verificar as alterações superficiais das resinas compostas, através de fotomicrografias obtidas a partir de microscopia eletrônica de varredura.

MATERIAL E MÉTODOS

4.1 MATERIAL

Foram utilizadas três resinas compostas fotopolimerizáveis de diferentes formulações: Z-250 (3M ESPE) - híbrida, Z-350 (3M ESPE) - nanopartícula e Durafill VS (Heraeus Kulzer) - micropartícula (Quadro 1).

QUADRO 1: Especificações técnicas das 3 resinas compostas utilizadas.

Resina Composta	Fabricante	Cor	Matriz Orgânica	Carga Inorgânica	Lote
Filtek Z-250 (Híbrida)	3M-ESPE 3M ESPE Dental Products Building: 275-2SE-03 3M Center St. Paul, MN USA 55144	A2 ⁽¹⁾	Bis-GMA UDMA Bis-EMA	Composição química: 79% em peso (ZrO ₂ e SiO ₂) Tamanho médio: 0.6µm	8EG
Filtek Z-350 (Nanopartícula)	3M-ESPE 3M ESPE Dental Products Building: 275-2SE-03 3M Center St. Paul, MN USA 55144	A2 ⁽¹⁾	Bis-GMA UDMA Bis-EMA TEGDMA	Composição química: 78.5% em peso (ZrO ₂ e SiO ₂) -20nm Tamanho médio: 0.6 – 1.4µm	8NU
Durafill VS (Micropartícula)	HERAEUS KULZER Heraeus Kulzer South America Ltda. Rua Dr. Cândido Espinheira, 250 05004-000 São Paulo, SP BRAZIL	A2 ⁽¹⁾	Bis-GMA UDMA TEGDMA	Composição química: 43% em volume (SiO ₂) Tamanho médio: 0.04µm	010211

⁽¹⁾Cor definida pela Escala VITA[®]

O Quadro 2 mostra o agente clareador Whiteness Perfect (FGM), nas duas concentrações de peróxido de carbamida (10 e 16%), utilizados.

QUADRO 2: Especificações técnicas dos 2 agentes clareadores utilizados.

Agente Clareador	Fabricante	Composição	Lote
Whiteness Perfect 10%	FGM Produtos Odontológicos Ltda. Dentscare Ltda. Av Edgar Nelson Meister, 474, 89219-501 Joinville, SC, Brasil	Peróxido de Carbamida a 10%; Carbopol neutralizado; Nitrato de Potássio; Fluoreto de Sódio; Glicol (Umectante); Água deionizada.	110107
Whiteness Perfect 16%	FGM Produtos Odontológicos Ltda. Dentscare Ltda. Av Edgar Nelson Meister, 474, 89219-501 Joinville, SC, Brasil	Peróxido de Carbamida a 16%; Carbopol neutralizado; Nitrato de Potássio; Fluoreto de Sódio; Glicol (Umectante); Água deionizada.	030708

A figura 1 mostra as resinas compostas Filtek Z-250 (3M ESPE), Filtek Z-350 (3M ESPE) e Durafill VS (Heraeus Kulzer).



FIGURA 1: Resinas Compostas Filtek Z-250, Filtek Z-350 e Durafill VS.

A figura 2 mostra o agente clareador Whiteness Perfect a 10 e a 16% (FGM).



FIGURA 2: Agente Clareador Whiteness Perfect a 10 e a 16%.

4.1.1 Equipamentos e acessórios

Além das resinas compostas e agentes clareadores alguns equipamentos e acessórios foram utilizados para o desenvolvimento da metodologia e estão listados no quadro 3.

QUADRO 3: Equipamentos e acessórios utilizados.

EQUIPAMENTOS E ACESSÓRIOS	MARCA
Matriz de aço (5,0mm de diâmetro por 1,0 mm de espessura)	-----
Espátula para inserção de resina composta n° 1	Millennium
Pinça metálica Duflex	S.S.White
Espátula metálica n° 24 Duflex	S.S.White
Placa de vidro	-----
Lamínula de vidro (5,0 X 5,0 X 0,3cm)	-----
Tira de poliéster K-Dent	Dentart
Peso de balança (1 Kg)	Filizola
Aparelho fotopolimerizador Elipar FreeLight 2	3M ESPE
Radiômetro Digital	Demetron

Pincel n° 483-4	Tigre
Recipiente plástico transparente com tampa	Jaguar
Álcool etílico hidratado 96,0° GL - Coperalcool	Copersucar
Fita adesiva dupla face	3M-Brasil
Máquina fotográfica digital EOS Rebel xi	Canon-Japão
Objetiva Macro 105m m	Sigma-Japão
Flash circular 14 EX	Canon-Japão
Rugosímetro Surftest SJ-301	Mitutoyo-Japão
Microscópio Eletrônico de Varredura XL-30 FEG	Philips-Holanda

4.2 MÉTODOS

Os métodos empregados para se determinar a rugosidade superficial (Ra) das resinas compostas utilizadas neste estudo foram:

1. Método Quantitativo, a partir da mensuração utilizando-se o rugosímetro, modelo SJ-301, marca Mitutoyo (Japão), localizado no Laboratório de Pesquisa II da UninCor, Três Corações, MG, Brasil; e
2. Método Qualitativo, a partir da observação visual de fotomicrografias obtidas a partir do microscópio eletrônico de varredura (MEV), modelo XL-30 FEG, marca Philips (Holanda), localizado no Laboratório de Materias (DEMA) da UFSCAr, São Carlos, SP, Brasil.

4.2.1. Descrição da matriz

Para a confecção dos corpos de prova foi utilizada uma matriz metálica de aço inoxidável, pré fabricada, com as dimensões de 5,0mm de diâmetro interno e 1,0mm de espessura. Estas dimensões preenchem os requisitos necessários para a confecção dos corpos de prova.

4.2.2. Confecção dos corpos de prova

O delineamento deste estudo foi realizado de forma que as resinas compostas representavam três níveis: Z-250, Z-350 e Durafill VS; Os agentes clareadores também representavam três níveis: sem agente clareador (Controle), 10% e 16%; E os períodos de avaliação também representavam três níveis: Inicial (sem aplicação de agente clareador), 7 dias e 14 dias. Desta forma, para o desenvolvimento da metodologia, foram confeccionados 180 corpos de prova para os 18 grupos (G1 a G18) amostrais propostos (n=10). Além destes, confeccionou-se mais um (01) corpo de prova para cada grupo, a fim de serem submetidos à microscopia eletrônica de varredura para a avaliação qualitativa das superfícies.

QUADRO 4: Divisão dos grupos.

Grupos	Resina composta	Tempo	Concentração
G1	Z 250	Inicial	10%
G2	Z 250	7 dias	10%
G3	Z 250	14 dias	10%
G4	Z 250	Inicial	16%
G5	Z 250	7 dias	16%
G6	Z 250	14 dias	16%
G7	Z 350	Inicial	10%
G8	Z 350	7 dias	10%
G9	Z 350	14 dias	10%
G10	Z 350	Inicial	16%
G11	Z 350	7 dias	16%
G12	Z 350	14 dias	16%
G13	Durafill	Inicial	10%
G14	Durafill	7 dias	10%
G15	Durafill	14 dias	10%
G16	Durafill	Inicial	16%
G17	Durafill	7 dias	16%
G18	Durafill	14 dias	16%

Depois de realizado o projeto piloto, dez (10) matrizes foram dispostas sobre uma placa de vidro e com o auxílio de uma espátula para inserção de resina nº 1 Duflex (S.S.White) foi aplicada a resina composta, em incremento único, até o completo preenchimento da matriz (figura 3). Posicionou-se uma tira de poliéster K-Dent (Dentart), uma lamínula de vidro e uma carga de 1 Kgf sobre o corpo de prova, por 10 segundos, a fim de proporcionar uma superfície homogênea ao espécime. Imediatamente após a retirada da carga e da lamínula de vidro, a resina foi polimerizada a partir do aparelho fotopolimerizador

Elipar FreeLight 2 (3M ESPE) por 20 segundos, de acordo com a recomendação dos fabricantes das resinas compostas, com a ponta ativa do aparelho justaposta à tira de poliéster (Figura 3). A densidade de energia gerada pelo aparelho fotopolimerizador era monitorada através de um radiômetro digital Demetron, mantendo-se estável próximo de 1000 mW/cm^2 durante todo o processo de polimerização. O monitoramento era realizado antes da polimerização das resinas compostas que compunham cada grupo do estudo (G1 a G18).

Os corpos de prova foram armazenados em recipientes fechados que proporcionavam umidade relativa de 100% em temperatura de $37 \pm 2^\circ\text{C}$, até o momento de se realizar a primeira medida no rugosímetro, o que ocorreu imediatamente após a confecção dos corpos de prova de todos os grupos.



FIGURA 3: Matrizes sobre a placa de vidro, inserção da resina composta, aparelho Elipar FreeLight 2 e fotopolimerização.

4.2.3. Aplicação do agente clareador

A aplicação dos agentes clareadores foi realizada com a ponteira de sua seringa, sendo depositada a quantidade correspondente aproximadamente a uma gota em cada corpo de prova e em seguida espalhado com um pincel (nº 483-4, marca Tigre), para obtenção de uma camada homogênea em toda a extensão da resina composta. Os corpos de prova foram armazenados em recipientes fechados que proporcionavam umidade relativa de 100% e em temperatura de $37 \pm 2^\circ\text{C}$. Os corpos de prova foram submetidos à ação dos agentes clareadores por 2 horas diárias, de acordo com o fabricante, das 17 horas às 19 horas. Após esse tempo, os corpos de prova foram removidos do recipiente e lavados abundantemente com jatos de ar/água, a uma distância de 5 cm durante 10 segundos, sem contato manual direto. Em seguida foram recolocados nos recipientes individuais com umidade relativa de 100% e

em temperatura de $37 \pm 2^\circ\text{C}$ onde permaneceram até serem novamente expostos ao agente clareador (após 22 horas). Portanto, após 7 dias decorreram 14 horas de contato do agente clareador com os corpos de prova e após 14 dias, somaram-se 28 horas de exposição.

4.2.4. Avaliação da rugosidade superficial

Cento e oitenta (180) corpos de prova foram submetidos a análise rugosimétrica utilizando-se o Rugosímetro SurfTest SJ-301, Mitutoyo – Japão (Figura 4). Como parâmetro de avaliação, o aparelho é capaz de obter medidas de Ra (Rugosidade média de uma superfície), Pc (contagem de picos/cm), Rz (médias das distâncias verticais entre a maior protusão e a maior depressão de cada um dos cinco comprimentos de amostragem), Ry (distância vertical entre a maior protusão e a maior depressão dentro do comprimento de amostragem), Rp (média dos picos máximos), entre outros, sendo que neste trabalho optamos por avaliar somente a Ra (rugosidade superficial média), visto que é o mais utilizado para avaliação de materiais odontológicos.



FIGURA 4: Rugosímetro Mitutoyo SJ-301.

Após os tratamentos, cada amostra, previamente numerada, era submetida à leitura, nos diferentes períodos de avaliação. Os corpos de prova foram fixados com auxílio de uma fita dupla face em uma mesa de medição, previamente construída e confeccionada de madeira maciça. Para estas leituras o rugosímetro era previamente calibrado. A calibração do instrumento de medição da rugosidade superficial foi realizada pela medição da peça de referência (Padrão de rugosidade) ajustando-se a diferença (ajuste de ganho), caso existisse diferença entre o valor medido e o valor de referência (Padrão de rugosidade). O valor padrão é $2,94\mu\text{m}$ podendo haver um erro de um décimo. No SJ-301, o ajuste da diferença entre o

valor medido e o valor da referência (ajuste de ganho) é facilmente realizado e é arquivado pela medição de calibração. A calibração deve ser realizada periodicamente de acordo com as condições e a frequência utilizada. Neste estudo foi realizada antes da leitura de cada grupo. Para realizar a medição, o rugosímetro SJ-301 foi posicionado corretamente sobre a peça de forma que a altura da ponta de leitura adaptava-se a área selecionada. Precionava-se a tecla “START/STOP”. Após a medição, os resultados médios apareciam no painel. A leitura considerada foi a *Ra* (*roughness average*), que é a média aritmética dos desvios de rugosidade do perfil. Ela é obtida pela média aritmética da somatória dos valores absolutos dos desvios do perfil da superfície a partir da linha central dentro do traçado avaliado, ou seja, entre os picos e vales percorridos pela ponta ativa do aparelho, a qual é acoplada a uma unidade que processa e interage a informação quantitativamente.

Foram realizadas três leituras, em diferentes sentidos, na superfície de cada corpo de prova. Cada resultado era anotado e ao final calculou-se a média aritmética destas três medidas.

Para que o resultado da medição da rugosidade superficial seja representativo, é necessário que o aparelho esteja posicionado e fixo em uma base sólida, suficientemente estável e livre de vibrações. Neste estudo o rugosímetro foi montado em uma mesa de medição previamente construída e confeccionada de madeira maciça. A ponta de medição deve estar em contato com a superfície a ser medida, e o detector paralelo. Utilizamos como condição, a norma ISO 1997, filtro de GAUSS, “*Cut-off*” (λ_c) de 0,25 e $N=5$. Assim, a ponta ativa do rugosímetro percorreu 1,25mm sobre o corpo de prova.

4.2.5. Microscopia eletrônica de varredura

Dezoito (18) corpos de prova foram submetidos ao microscópio eletrônico de varredura, modelo XL-30 FEG, marca Philips (Holanda), com tensão de aceleração de 10 KV. As fotomicrografias obtidas apresentaram aumento de 2.000 vezes.

Para obtenção das fotomicrografias cada corpo de prova foi fixado em um *stub* de alumínio confeccionado no próprio Departamento de Materiais da UFSCar (DEMA), colocando-se um pedaço de fita adesiva dupla face em cada *stub* e fixando-se em seguida os corpos de prova. Posteriormente, foi aplicado uma gota de cola de prata (condutora de eletricidade) *Silver Conductive Adhesive 416* (Electron Microscopy Science - Washington - USA), na interface do corpo de prova e o *stub* de alumínio, deixando secar por um período de 20 minutos. Para receber a cobertura com ouro (Metalização), necessária à condução do feixe

de elétrons, foram levados três corpos de prova de cada vez ao aparelho *Sputtercoating EMITECH K 550* (Emitech Ltda. - Inglaterra). As amostras foram metalizadas por ouro utilizando-se uma corrente de 25mA e atmosfera de ar de 1.10^1 (mbar) durante um tempo de 2 minutos, resultando em uma espessura média de película de recobrimento de $\pm 15\text{nm}$, e armazenadas por 3 horas objetivando sua completa secagem. Para facilitar a análise durante a obtenção das imagens no MEV, os corpos de prova receberam identificações, na superfície do *stub* de alumínio, com algarismos romanos. O procedimento para análise ao MEV foi padronizado, sendo as imagens tomadas com as amostras a um ângulo de 35° da amostra em relação ao feixe de elétrons, para uma melhor visualização da rugosidade superficial. O EHT (Energia do feixe) manteve-se constante em aproximadamente 10.000KV. O WD (distância de trabalho) ficou em 7mm e as ampliações variam entre 500, 2.000, 5.000 e 16.000 vezes para cada amostra, porém, somente as fotomicrografias com aumento de 2.000 vezes foram utilizadas. Obteve-se um total de 18 imagens visualizadas ao MEV. Utilizando as fotomicrografias pode-se comparar a rugosidade superficial dos grupos estudados, através de uma análise qualitativa.



FIGURA 5: Amostras metalizadas e levadas ao MEV.

4.2.5. Planejamento estatística

Com o objetivo de avaliar a rugosidade dos corpos de prova, os resultados dos grupos foram submetidos à Análise de Variância ANOVA. Esta análise teve como objetivo comparar os grupos independentes, em relação à média dos valores.

Para verificar a existência de diferença significativa entre os tratamentos, realizou-se Teste de Tukey ao nível de significância de 5% e o teste T complementado pelo teste de Mann-Whitney ao nível de significância de 5%.

RESULTADOS

Os resultados médios de rugosidade superficial (Ra) e respectivos desvios padrões (DP), obtidos a partir das três leituras realizadas nos dez corpos de prova de cada grupo (G1 a G18), confeccionados com a resina composta híbrida Z-250 (3M ESPE), com a resina composta de nanopartícula Z-350 (3M ESPE) e com a resina composta de micropartícula Durafill VS (Heraeus Kulzer), estão listados no quadro 5.

QUADRO 5: Resultados médios de rugosidade superficial (Ra) e desvios padrões (DP) para os grupos avaliados.

Grupos	Condição	Média (Ra)	Desvio Padrão (DP)
G1	Z-250_10%_Inicial	0.022	0.009
G2	Z-250_10%_7 dias	0.162	0.019
G3	Z-250_10%_14 dias	0.139	0.025
G4	Z-250_16%_Inicial	0,022	0.009
G5	Z-250_16%_7 dias	0,158	0.016
G6	Z-250_16%_14 dias	0,153	0.018
G7	Z-350_10%_Inicial	0.013	0.005
G8	Z-350_10%_7 dias	0.158	0.022
G9	Z-350_10%_14 dias	0.157	0.020
G10	Z-350_16%_Inicial	0.013	0.012
G11	Z-350_16%_7 dias	0.165	0.014
G12	Z-350_16%_14 dias	0.167	0.025
G13	Durafill VS_10%_Inicial	0.031	0.013
G14	Durafill VS_10%_7 dias	0.200	0.033
G15	Durafill VS_10%_14 dias	0.175	0.025
G16	Durafill VS_16%_Inicial	0.033	0.011
G17	Durafill VS_16%_7 dias	0.213	0.026
G18	Durafill VS_16%_14 dias	0.198	0.027

A figura 6 ilustra, através de um gráfico, os resultados médios de rugosidade superficial (Ra) e o desvio padrão (DP) para os 18 grupos avaliados.

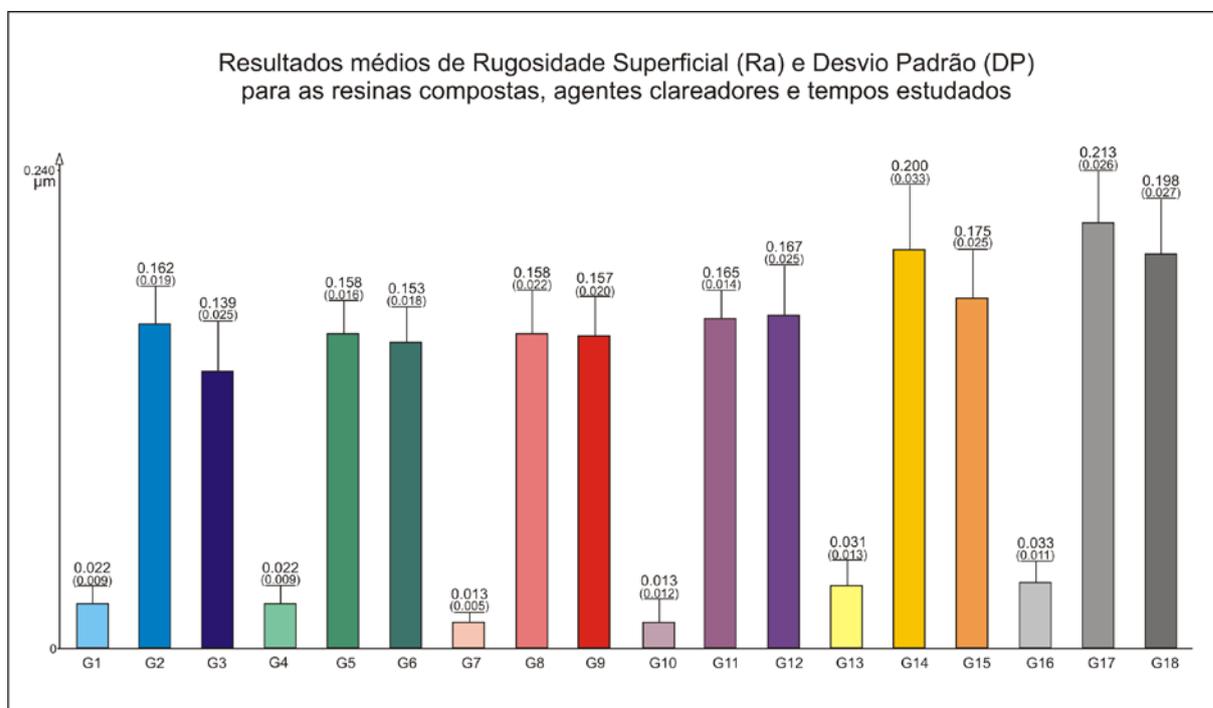


FIGURA 6: Resultados médios de rugosidade superficial (Ra) e desvios padrões (DP) para os grupos avaliados.

As tabelas de números 1 a 6 mostram os resultados das comparações entre os resultados de rugosidade superficial (Ra) de cada resina composta (Z-250, Z-350 ou Durafill VS), submetidas ao agente clareador Whiteness Perfect (10% ou 16%), nos três períodos de avaliação (Inicial, 7 dias e 14 dias).

TABELA 1: Rugosidade Superficial (Ra) da resina composta Z-250, submetida ao agente clareador Whiteness Perfect a 10%, nos períodos Inicial, 7 e 14 dias.

Grupos	Média (Ra)	Desvio Padrão (DP)	P<0.05
Z-250_10%_i	0.022	0.009	a
Z-250_10%_7	0.162	0.019	b
Z-250_10%_14	0.139	0.025	c

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si (Teste de Tukey com nível de significância de 5%).

A Tabela 1 demonstra que a resina composta Z-250, quando submetida ao agente clareador Whiteness Perfect a 10%, apresentou rugosidade superficial (Ra), estatisticamente diferente entre si nos três períodos de avaliação (Inicial, 7 e 14 dias). Portanto, $Z-250_{10\%_i} < Z-250_{10\%_{14}} < Z-250_{10\%_7}$.

As fotomicrografias, obtidas através de microscopia eletrônica de varredura, com aumento de 2.000 vezes, evidenciam estes resultados, conforme Figura 7, página 56.

TABELA 2: Rugosidade Superficial (*Ra*) da resina composta Z-250, submetida ao agente clareador Whiteness Perfect a 16%, nos períodos Inicial, 7 e 14 dias.

Grupos	Média (<i>Ra</i>)	Desvio Padrão (DP)	P<0.05
Z-250_16%_i	0.022	0.009	a
Z-250_16%_7	0.158	0.016	b
Z-250_16%_14	0.153	0.018	b

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si (Teste de Tukey com nível de significância de 5%).

A Tabela 2 demonstra que a resina composta Z-250, quando submetida ao agente clareador Whiteness Perfect a 16%, nos três períodos (Inicial, 7 dias e 14 dias), apresentou rugosidade superficial (*Ra*) como se segue: Z-250_16%_i < Z-250_16%_7; Z-250_16%_i < Z-250_16%_14; Z-250_16%_7 = Z-250_16%_14.

As fotomicrografias, obtidas através de microscopia eletrônica de varredura, com aumento de 2.000 vezes, evidenciam estes resultados, conforme Figura 8, página 56.

TABELA 3: Rugosidade Superficial (*Ra*) da resina composta Z-350, submetida ao agente clareador Whiteness Perfect a 10%, nos períodos Inicial, 7 e 14 dias.

Grupos	Média (<i>Ra</i>)	Desvio Padrão (DP)	P<0.05
Z-350_10%_i	0.013	0.005	a
Z-350_10%_7	0.158	0.022	b
Z-350_10%_14	0.157	0.020	b

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si (Teste de Tukey com nível de significância de 5%).

A Tabela 3 demonstra que a resina composta Z-350, quando submetida ao agente clareador Whiteness Perfect a 10%, nos três períodos (Inicial, 7 dias e 14 dias), apresentou rugosidade superficial (*Ra*) como se segue: Z-350_10%_i < Z-350_10%_7; Z-350_10%_i < Z-350_10%_14; Z-350_10%_7 = Z-350_10%_14.

As fotomicrografias, obtidas através de microscopia eletrônica de varredura, com aumento de 2.000 vezes, evidenciam estes resultados, conforme Figura 9, página 56.

TABELA 4: Rugosidade Superficial (*Ra*) da resina composta Z-350, submetida ao agente clareador Whiteness Perfect a 16%, nos períodos Inicial, 7 e 14 dias.

Grupos	Média (<i>Ra</i>)	Desvio Padrão (DP)	P<0.05
Z-350_16%_i	0.013	0.012	a
Z-350_16%_7	0.165	0.014	b
Z-350_16%_14	0.167	0.025	b

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si (Teste de Tukey com nível de significância de 5%).

A Tabela 4 demonstra que a resina composta Z-350, quando submetida ao agente clareador Whiteness Perfect a 16%, nos três períodos de avaliação (Inicial, 7 dias e 14 dias), apresentou rugosidade superficial (*Ra*) como se segue: Z-350_16%_i < Z-350_16%_7; Z-350_16%_i < Z-350_16%_14; Z-350_16%_7 = Z-350_16%_14.

As fotomicrografias, obtidas através de microscopia eletrônica de varredura, com aumento de 2.000 vezes, evidenciam estes resultados, conforme Figura 10, página 57.

TABELA 5: Rugosidade Superficial (*Ra*) da resina composta Durafill VS, submetida ao agente clareador Whiteness Perfect a 10%, nos períodos Inicial, 7 e 14 dias.

Grupos	Média (<i>Ra</i>)	Desvio Padrão (DP)	P<0.05
D_10%_i	0.031	0.013	a
D_10%_7	0.200	0.033	b
D_10%_14	0.175	0.025	b

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si (Teste de Tukey com nível de significância de 5%).

A Tabela 5 demonstra que a resina composta Durafill VS, quando submetida ao agente clareador Whiteness Perfect a 10%, nos três períodos de avaliação (Inicial, 7 dias e 14 dias), apresentou rugosidade superficial (*Ra*) como se segue: Durafill VS_10%_i < Durafill VS_10%_7; Durafill VS_10%_i < Durafill VS_10%_14; Durafill VS_10%_7 = Durafill VS_10%_14.

As fotomicrografias, obtidas através de microscopia eletrônica de varredura, com aumento de 2.000 vezes, evidenciam estes resultados, conforme Figura 11, página 57.

TABELA 6: Rugosidade Superficial (*Ra*) da resina composta Durafill VS, submetida ao agente clareador Whiteness Perfect a 10%, nos períodos Inicial, 7 e 14 dias.

Grupos	Média (<i>Ra</i>)	Desvio Padrão (DP)	P<0.05
D_16%_i	0.033	0.011	a
D_16%_7	0.213	0.026	b
D_16%_14	0.198	0.027	b

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si (Teste de Tukey com nível de significância de 5%).

A Tabela 6 demonstra que a resina composta Durafill VS, quando submetida ao agente clareador Whiteness Perfect a 16%, nos três períodos de avaliação (Inicial, 7 e 14 dias), apresentou rugosidade superficial (*Ra*) como se segue: Durafill VS_16%_i < Durafill VS_16%_7; Durafill VS_16%_i < Durafill VS_16%_14;. Durafill VS_16%_7 = Durafill VS_16%_14.

As fotomicrografias, obtidas através de microscopia eletrônica de varredura, com aumento de 2.000 vezes, evidenciam estes resultados, conforme Figura 12, página 57.

As tabelas de números 7 a 12 mostram os resultados das comparações entre os resultados de rugosidade superficial (*Ra*) as resinas compostas (Z-250, Z-350 e Durafill VS), submetidas ao agente clareador Whiteness Perfect (10% ou 16%), nos três períodos de avaliação (Inicial, 7 dias ou 14 dias).

TABELA 7: Rugosidade Superficial (*Ra*) das resinas compostas Z-250, Z-350 e Durafill VS, submetidas ao agente clareador Whiteness Perfect a 10%, no período Inicial.

Grupos	Média (<i>Ra</i>)	Desvio Padrão (DP)	P<0.05
Z-250_10%_i	0.022	0.009	ab
Z-350_10%_i	0.013	0.005	a
D_10%_i	0.031	0.013	b

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si (Teste de Tukey com nível de significância de 5%).

A Tabela 7 demonstrou que as resinas compostas Z-250, Z-350 e Durafill VS quando submetidas ao agente clareador Whiteness Perfect a 10%, no primeiro período de avaliação (Inicial), apresentou rugosidade superficial (*Ra*) como se segue: Z-350_10%_i < D_10%_i; D_10%_i = Z-250_10%_i; Z-250_10%_i = Z-350_10%_i.

As fotomicrografias, obtidas através de microscopia eletrônica de varredura, com aumento de 2.000 vezes, evidenciam estes resultados, conforme Figura 13, página 58.

TABELA 8: Rugosidade Superficial (*Ra*) das resinas compostas Z-250, Z-350 e Durafill VS, submetida ao agente clareador Whiteness Perfect a 10%, no período de 7 dias.

Grupos	Média (<i>Ra</i>)	Desvio Padrão (DP)	P<0.05
Z-250_10%_7	0.162	0.019	a
Z-350_10%_7	0.158	0.022	a
D_10%_7	0.200	0.033	b

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si (Teste de Tukey com nível de significância de 5%).

A Tabela 8 demonstra que as resinas compostas, Z-250, Z-350 e Durafill VS quando submetidas ao agente clareador Whiteness Perfect a 10%, no segundo período de avaliação (7 dias), apresentaram rugosidade superficial (*Ra*) como se segue: Z-350_10%_7 < D_10%_7; Z-250_10%_7 < D_10%_7; Z-250_10%_7 = Z-350_10%_7.

As fotomicrografias, obtidas através de microscopia eletrônica de varredura, com aumento de 2.000 vezes, evidenciam estes resultados, conforme Figura 14, página 58.

TABELA 9: Rugosidade Superficial (*Ra*) das resinas compostas Z-250, Z-350 e Durafill VS, submetidas ao agente clareador Whiteness Perfect a 10%, no período de 14 dias.

Grupos	Média (<i>Ra</i>)	Desvio Padrão (DP)	P<0.05
Z-250_10%_14	0.139	0.025	a
Z-350_10%_14	0.157	0.020	ab
D_10%_14	0.175	0.025	b

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si (Teste de Tukey com nível de significância de 5%).

A Tabela 9 demonstra que as resinas compostas Durafill VS, Z-250 e Z-350 quando submetidas ao agente clareador Whiteness Perfect a 10%, no último período de avaliação (14 dias), apresentaram rugosidade superficial (*Ra*) como se segue: Z-250_10%_14 < D_10%_14; D_10%_14 = Z-350_10%_14; Z-250_10%_14 = Z-350_10%_14.

As fotomicrografias, obtidas através de microscopia eletrônica de varredura, com aumento de 2.000 vezes, evidenciam estes resultados, conforme Figura 15, página 58.

TABELA 10: Rugosidade Superficial (*Ra*) das resinas compostas Z-250, Z-350 e Durafill VS, submetidas ao agente clareador Whiteness Perfect a 16%, no período Inicial.

Grupos	Média (<i>Ra</i>)	Desvio Padrão (DP)	P<0.05
Z-250_16%_i	0.022	0.009	ab
Z-350_16%_i	0.013	0.012	a
D_16%_i	0.033	0.011	b

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si (Teste de Tukey com nível de significância de 5%).

A Tabela 10 demonstra que as resinas compostas, Z-250, Z-350 e Durafill VS, quando submetidas ao agente clareador Whiteness Perfect a 16%, no primeiro período de avaliação (Inicial), apresentaram rugosidade superficial (*Ra*) como se segue: Z-350_16%_i < D_16%_i; D_16%_i = Z-250_16%_i; Z-250_16%_i = Z-350_16%_i.

As fotomicrografias, obtidas através de microscopia eletrônica de varredura, com aumento de 2.000 vezes, evidenciam estes resultados, conforme Figura 16, página 59.

TABELA 11: Rugosidade Superficial (*Ra*) das resinas compostas Z-250, Z-350 e Durafill VS, submetidas ao agente clareador Whiteness Perfect a 16%, no período de 7 dias.

Grupos	Média (<i>Ra</i>)	Desvio Padrão (DP)	P<0.05
Z-250_16%_7	0.158	0.016	a
Z-350_16%_7	0.165	0.014	a
D_16%_7	0.213	0.026	b

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si (Teste de Tukey com nível de significância de 5%).

A Tabela 11 demonstra que as resina composta, Z-250, Z-350 e Durafill VS quando submetidas ao agente clareador Whiteness Perfect a 16%, no segundo período de avaliação (7 dias), apresentaram rugosidade superficial (*Ra*) como se segue: Z-350_16%_7 < D_16%_7; Z-250_16%_7 < D_16%_7; Z-250_16%_7 = Z-350_16%_7.

As fotomicrografias, obtidas através de microscopia eletrônica de varredura, com aumento de 2.000 vezes, evidenciam estes resultados, conforme Figura 17, página 59.

TABELA 12: Rugosidade Superficial (*Ra*) das resinas compostas Z-250, Z-350 e Durafill VS, submetidas ao agente clareador Whiteness Perfect a 16%, no período de 14 dias.

Grupos	Média (<i>Ra</i>)	Desvio Padrão (DP)	P<0.05
Z-250_16%_14	0.153	0.018	a
Z-350_16%_14	0.167	0.025	a
D_16%_14	0.198	0.027	b

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si (Teste de Tukey com nível de significância de 5%).

A Tabela 12 demonstra que as resina composta Z-250, Z-350 e Durafill VS, quando submetidas ao agente clareador Whiteness Perfect a 16%, no último período de avaliação (14 dias), apresentaram rugosidade superficial (*Ra*) como se segue: Z-350_10%_7 < D_10%_7; Z-250_10%_7 < D_10%_7; Z-250_10%_7 = Z-350_10%_7.

As fotomicrografias, obtidas através de microscopia eletrônica de varredura, com aumento de 2.000 vezes, evidenciam estes resultados, conforme Figura 18, página 59.

As tabelas de números 13 a 21 mostram os resultados das comparações entre cada resina composta (Z-250, Z-350 ou Durafill VS), submetidas ao agente clareador Whiteness Perfect (10% e 16%), nos três períodos de avaliação (Inicial, 7 dias ou 14 dias).

TABELA 13: Rugosidade Superficial (*Ra*) da resina composta Z-250, submetida aos agentes clareadores Whiteness Perfect a 10 e a 16%, no período de avaliação Inicial.

Grupo	Mediana	Desvio Padrão (DP)	p<0.001
Z-250_10%_i	0.010	0,009	a
Z-250_16%_i	0.010	0,009	a

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si (Teste Mann-Whitney, pois p=0.465).

A tabela 13 demonstra que os resultados de rugosidade superficial (*Ra*), da resina composta Z-250, no período de avaliação Inicial (sem aplicação do agente clareador), foram estatisticamente semelhantes entre si.

A figura 19, página 60, mostra as fotomicrografias obtidas através de microscopia eletrônica de varredura, com aumento de 2.000 vezes, da resina composta Z-250, submetida ao agente clareador Whiteness Perfect a 10 ou a 16%, no período inicial de avaliação, portanto, antes da aplicação dos agentes clareadores.

TABELA 14: Rugosidade Superficial (*Ra*) da resina composta Z-250, submetida aos agentes clareadores Whiteness Perfect a 10 e a 16%, no período de 7 dias.

Grupo	Mediana	Desvio Padrão (DP)	p<0.001
Z-250_10%_7	0.160	0,019	a
Z-250_16%_7	0.155	0,016	a

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si (Teste Mann-Whitney, pois $p=0.496$).

A tabela 14 demonstra que os resultados de rugosidade superficial (*Ra*) da resina composta Z-250, no período de avaliação de 7 dias, foram estatisticamente semelhantes entre si quando era submetida ao agente clareador Whiteness Perfect, tanto a 10% quanto a 16%.

A figura 20, página 60, mostra as fotomicrografias obtidas através de microscopia eletrônica de varredura, com aumento de 2.000 vezes, da resina composta Z-250, submetida ao agente clareador Whiteness Perfect a 10% ou a 16%, no período de 7 dias.

TABELA 15: Rugosidade Superficial (*Ra*) da resina composta Z-250, submetida aos agentes clareadores Whiteness Perfect a 10 e a 16%, no período de 14 dias.

Grupo	Mediana	Desvio Padrão (DP)	p<0.001
Z-250_10%_14	0.130	0,025	a
Z-250_16%_14	0.150	0,018	a

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si (Teste Mann-Whitney, pois $p=0.104$).

A tabela 15 demonstra que os resultados de rugosidade superficial (*Ra*), da resina composta Z-250, no período de avaliação de 14 dias, foram estatisticamente semelhantes entre si quando era submetida ao agente clareador Whiteness Perfect, tanto a 10% quanto a 16%.

A figura 21, página 60, mostra as fotomicrografias obtidas através de microscopia eletrônica de varredura, com aumento de 2.000 vezes, da resina composta Z-250, submetida ao agente clareador Whiteness Perfect a 10 ou a 16%, no período de 14 dias.

TABELA 16: Rugosidade Superficial (*Ra*) da resina composta Z-350, submetida aos agentes clareadores Whiteness Perfect a 10 e a 16%, no período Inicial.

Grupo	Mediana	Desvio Padrão (DP)	p<0.001
Z-350_10%_i	0.010	0,005	a
Z-350_16%_i	0.015	0,012	a

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si (Teste Mann-Whitney, pois $p=0.239$).

A tabela 16 demonstra que os resultados de rugosidade superficial (*Ra*), da resina composta Z-250, no período de avaliação Inicial (sem aplicação do agente clareador), foram estatisticamente semelhantes entre si.

A figura 22, página 61, mostra as fotomicrografias obtidas através de microscopia eletrônica de varredura, com aumento de 2.000 vezes, da resina composta Z-350, submetida ao agente clareador Whiteness Perfect a 10 ou a 16%, no período inicial de avaliação, portanto, antes da aplicação dos agentes clareadores.

TABELA 17: Rugosidade Superficial (*Ra*) da resina composta Z-350, submetida aos agentes clareadores Whiteness Perfect a 10 e a 16%, no período de 7 dias.

Grupo	Média (<i>Ra</i>)	Desvio Padrão (DP)	p<0.001
Z-350_10%_7	0.158	0.022	a
Z-350_16%_7	0.165	0.014	a

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si, pois p=0.403.

A tabela 17 demonstra que os resultados de rugosidade superficial (*Ra*), da resina composta Z-350, no período de avaliação de 7 dias, foram estatisticamente semelhantes entre si quando era submetida ao agente clareador Whiteness Perfect, tanto a 10% quanto a 16%.

A figura 23, página 61, mostra as fotomicrografias obtidas através de microscopia eletrônica de varredura, com aumento de 2.000 vezes, da resina composta Z-350, submetida ao agente clareador Whiteness Perfect a 10 ou a 16%, no período de 7 dias.

TABELA 18: Rugosidade Superficial (*Ra*) da resina composta Z-350, submetida aos agentes clareadores Whiteness Perfect a 10 e a 16%, no período de 14 dias.

Grupo	Média (<i>Ra</i>)	Desvio Padrão (DP)	p<0.001
Z-350_10%_14	0.157	0.020	a
Z-350_16%_14	0.167	0.025	a

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si, pois p=0.331.

A tabela 18 demonstra que os resultados de rugosidade superficial (*Ra*), da resina composta Z-250, no período de avaliação de 14 dias, foram estatisticamente semelhantes entre si quando era submetida ao agente clareador Whiteness Perfect, tanto a 10% quanto a 16%.

A figura 24, página 61, mostra as fotomicrografias obtidas através de microscopia eletrônica de varredura, com aumento de 2.000 vezes, da resina composta Z-350, submetida ao agente clareador Whiteness Perfect a 10 ou a 16%, no período de 14 dias.

TABELA 19: Rugosidade Superficial (*Ra*) da resina composta Durafill VS, submetida aos agentes clareadores Whiteness Perfect a 10 e a 16%, no período Inicial.

Grupo	Média (<i>Ra</i>)	Desvio Padrão (DP)	p<0.001
D_10%_i	0.031	0.013	a
D_16%_i	0.033	0.011	a

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si, pois $p=0.709$.

A tabela 19 demonstra que os resultados de rugosidade superficial (*Ra*), da resina composta Durafill VS, no período Inicial de avaliação (sem aplicação do agente clareador), foram estatisticamente semelhantes entre si.

A figura 25, página 62, mostra as fotomicrografias obtidas através de microscopia eletrônica de varredura, com aumento de 2.000 vezes, da resina composta Durafill VS, submetida ao agente clareador Whiteness Perfect a 10 ou a 16%, no período Inicial.

TABELA 20: Rugosidade Superficial (*Ra*) da resina composta Durafill VS, submetida aos agentes clareadores Whiteness Perfect a 10 e a 16%, no período de 7 dias.

Grupo	Mediana	Desvio Padrão (DP)	p<0.001
D_10%_7	0.180	0,033	a
D_16%_7	0.205	0,026	a

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si (Teste Mann-Whitney, pois $p=0.089$).

A tabela 20 demonstra que os resultados de rugosidade superficial (*Ra*), da resina composta Durafill VS, no período de avaliação de 7 dias, foram estatisticamente semelhantes entre si quando era submetida ao agente clareador Whiteness Perfect, tanto a 10% quanto a 16%.

A figura 26, página 62, mostra as fotomicrografias obtidas através de microscopia eletrônica de varredura, com aumento de 2.000 vezes, da resina composta Durafill VS, submetida ao agente clareador Whiteness Perfect a 10 ou a 16%, no período de 7 dias.

TABELA 21: Rugosidade Superficial (*Ra*) da resina composta Durafill VS, submetida aos agentes clareadores Whiteness Perfect a 10 e a 16%, no período de 14 dias.

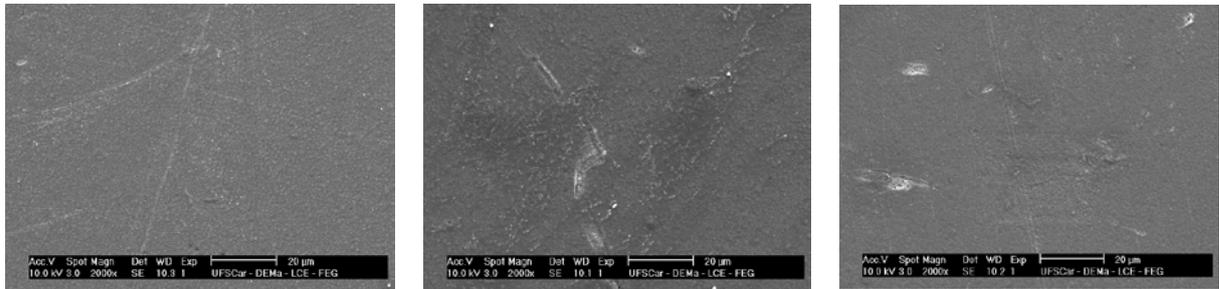
Grupo	Média (<i>Ra</i>)	Desvio Padrão (DP)	p<0.001
D_10%_14	0.175	0.025	a
D_16%_14	0.198	0.027	a

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si, pois $p=0.064$.

A tabela 21 demonstra que os resultados de rugosidade superficial (*Ra*), da resina composta Durafill VS, no período de avaliação de 14 dias, foram estatisticamente semelhantes entre si quando era submetida ao agente clareador Whiteness Perfect, tanto a 10% quanto a 16%.

A figura 27, página 62, mostra as fotomicrografias obtidas através de microscopia eletrônica de varredura, com aumento de 2.000 vezes, da resina composta Durafill VS, submetida ao agente clareador Whiteness Perfect a 10 ou a 16%, no período de 14 dias.

As figuras 7 a 27 são representativas das fotomicrografias (com 2.000 vezes de aumento) obtidas a partir do microscópio eletrônico de varredura XL-30 FEG Philips, Holanda, do Departamento de Materiais (DEMA) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), em São Carlos, SP, Brasil.

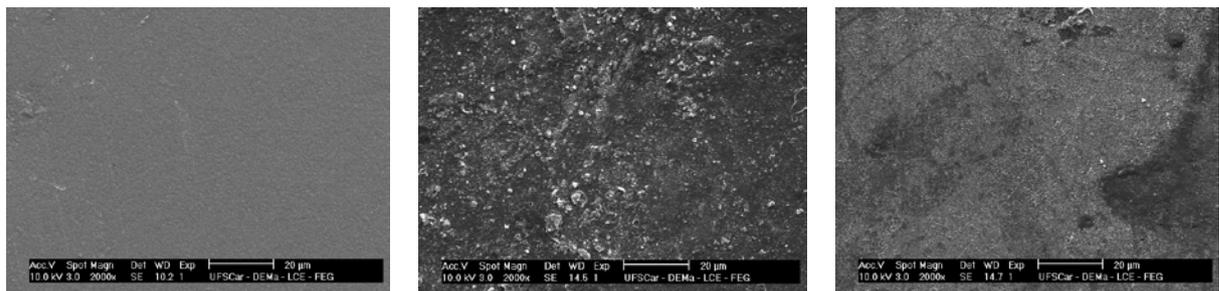


Z-250_10%_Inicial

Z-250_10%_7 dias

Z-250_10%_14 dias

FIGURA 7: Fotomicrografias da resina composta Z-250, submetida ao agente clareador Whiteness Perfect a 10%, nos períodos Inicial, 7 dias e 14 dias.

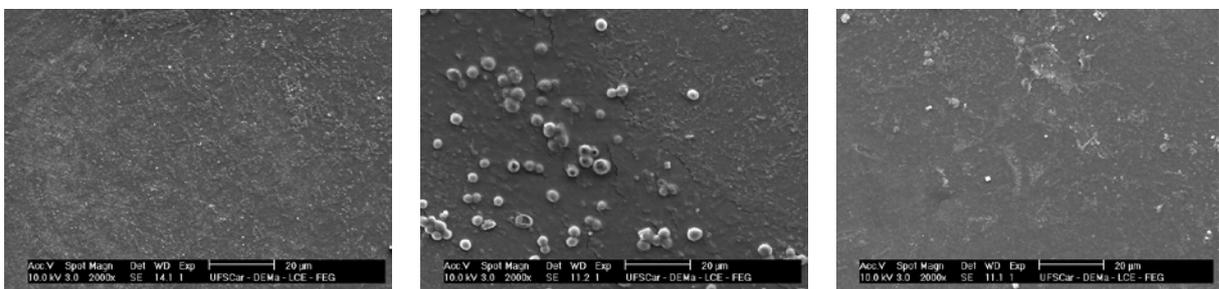


Z-250_16%_Inicial

Z-250_16%_7 dias

Z-250_16%_14 dias

FIGURA 8: Fotomicrografias da resina composta Z-250, submetida ao agente clareador Whiteness Perfect a 16%, nos períodos Inicial, 7 e 14 dias.

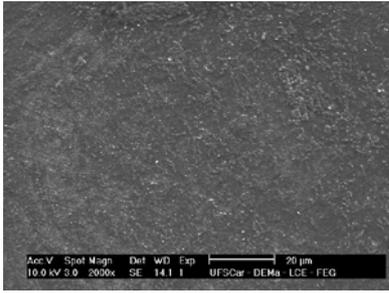


Z-350_10%_Inicial

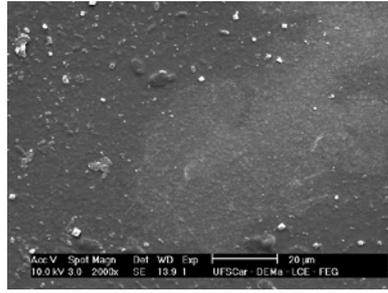
Z-350_10%_7 dias

Z-350_10%_14 dias

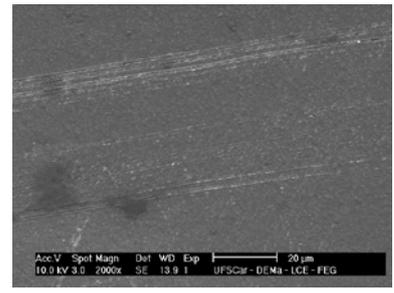
FIGURA 9: Fotomicrografias da resina composta Z-350, submetida ao agente clareador Whiteness Perfect a 10%, nos períodos Inicial, 7 e 14 dias.



Z-350_16%_Inicial

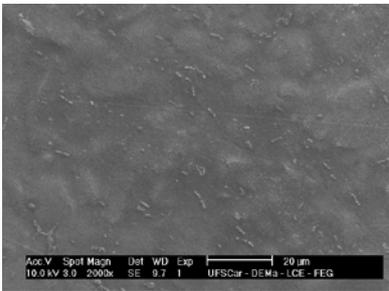


Z-350_16%_7 dias

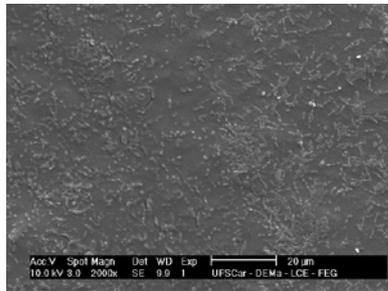


Z-350_16%_14 dias

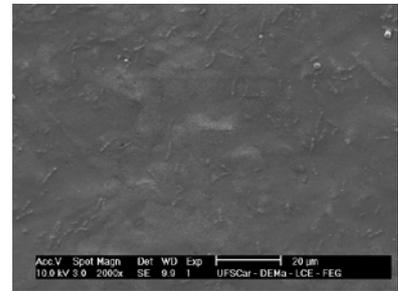
FIGURA 10: Fotomicrografias da resina composta Z-350, submetida ao agente clareador Whiteness Perfect a 16%, nos períodos Inicial, 7 e 14 dias.



Durafill VS_10%_Inicial

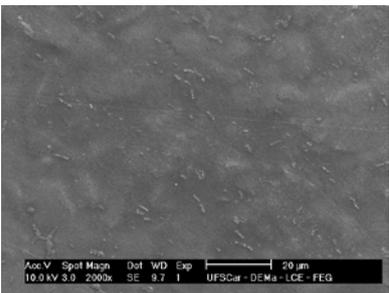


Durafill VS_10%_7 dias

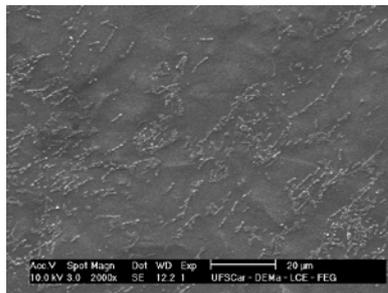


Durafill VS_10%_14 dias

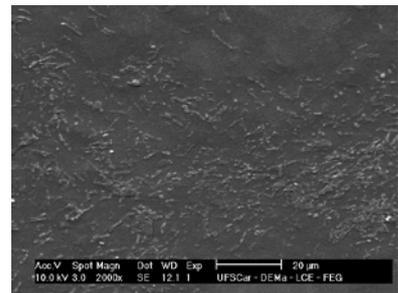
FIGURA 11: Fotomicrografias da resina composta Durafill VS, submetida ao agente clareador Whiteness Perfect a 10%, nos períodos Inicial, 7 e 14 dias.



Durafill VS_16%_Inicial

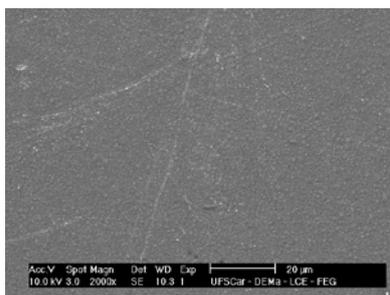


Durafill VS_16%_7 dias

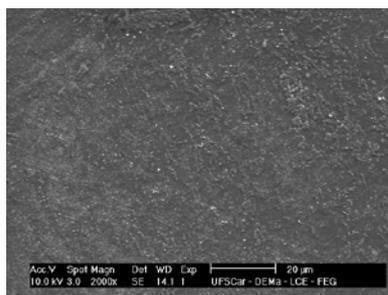


Durafill VS_16%_14 dias

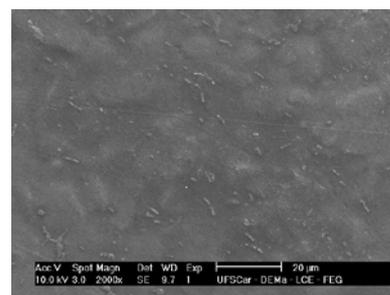
FIGURA 12: Fotomicrografias da resina composta Durafill VS, submetida ao agente clareador Whiteness Perfect a 16%, nos períodos Inicial, 7 e 14 dias.



Z-250_10%_Inicial

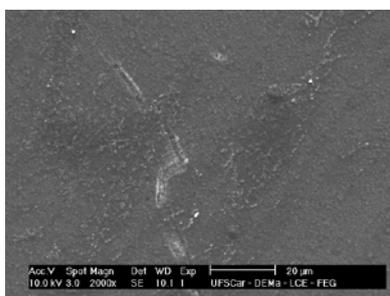


Z-350_10%_Inicial

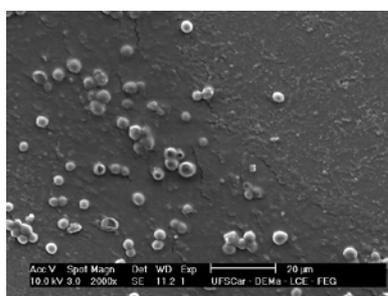


Durafill VS_10%_Inicial

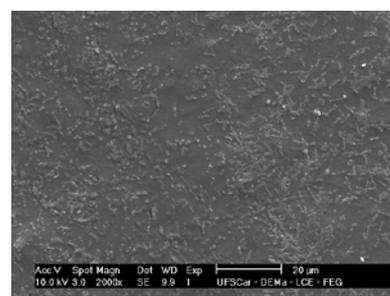
FIGURA 13: Fotomicrografias das resinas compostas Z-250, Z-350 e Durafill VS, submetidas ao agente clareador Whiteness Perfect a 10%, no período Inicial.



Z-250_10%_7 dias

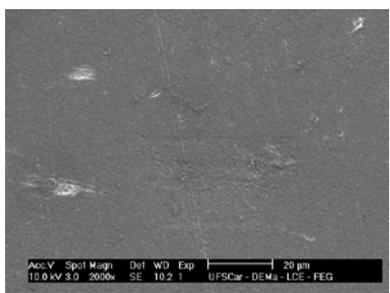


Z-350_10%_7 dias

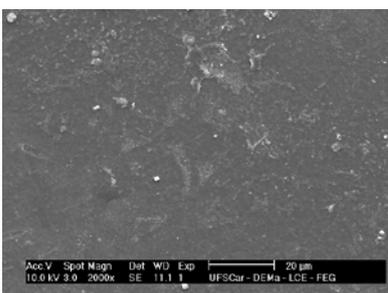


Durafill VS_10%_7 dias

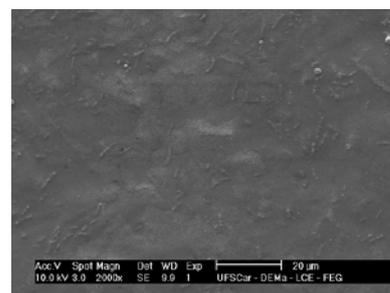
FIGURA 14: Fotomicrografias das resinas compostas Z-250, Z-350 e Durafill VS, submetidas ao agente clareador Whiteness Perfect a 10%, no período de 7 dias.



Z-250_10%_14 dias

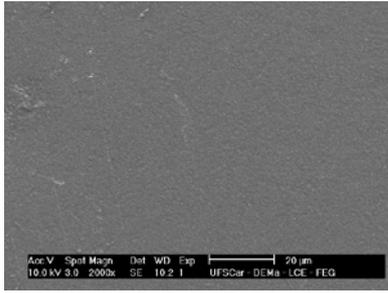


Z-350_10%_14 dias

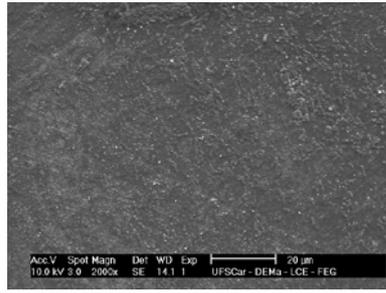


Durafill VS_10%_14 dias

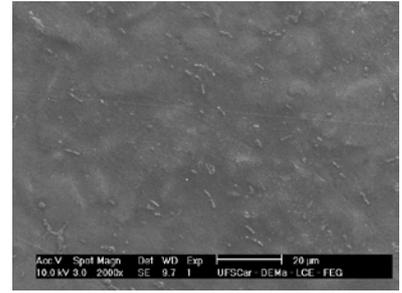
FIGURA 15: Fotomicrografias das resinas compostas Z-250, Z-350 e Durafill VS, submetidas ao agente clareador Whiteness Perfect a 10%, no período de 14 dias.



Z-250_16%_Inicial

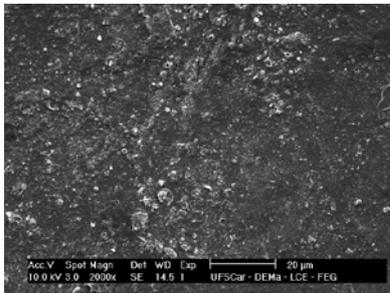


Z-350_16%_Inicial

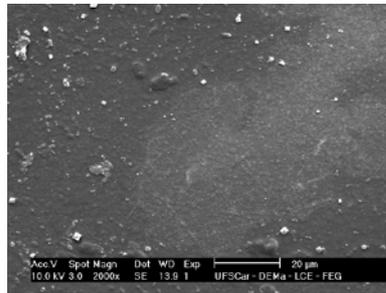


Durafill VS_16%_Inicial

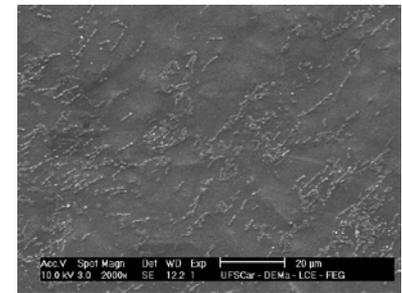
FIGURA 16: Fotomicrografias das resinas compostas Z-250, Z-350 e Durafill VS, submetidas ao agente clareador Whiteness Perfect a 16%, no período Inicial.



Z-250_16%_7 dias

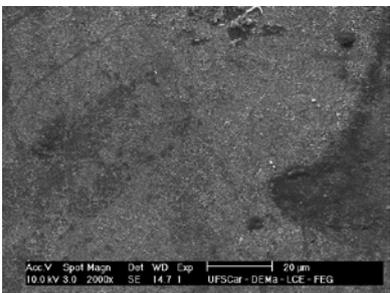


Z-350_16%_7 dias

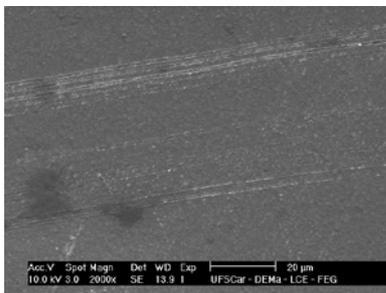


Durafill VS_16%_7 dias

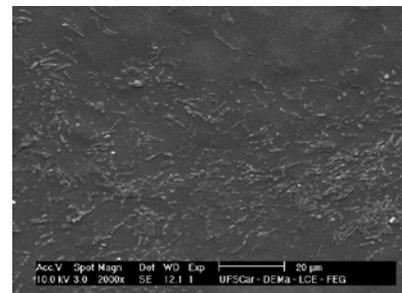
FIGURA 17: Fotomicrografias das resinas compostas Z-250, Z-350 e Durafill VS, submetidas ao agente clareador Whiteness Perfect a 16%, no período de 7 dias.



Z-250_16%_14 dias

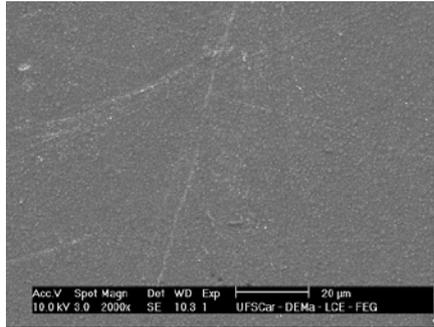


Z-350_16%_14 dias

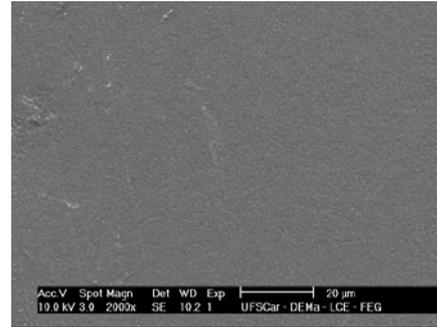


Durafill VS_16%_14 dias

FIGURA 18: Fotomicrografias das resinas compostas Z-250, Z-350 e Durafill VS, submetidas ao agente clareador Whiteness Perfect a 16%, no período de 14 dias.

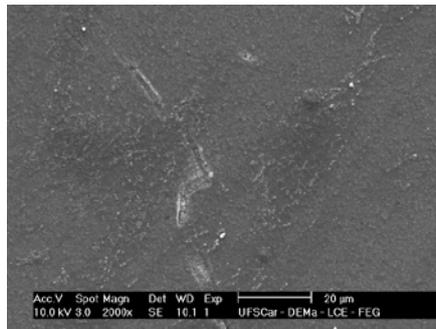


Z-250_10%_Inicial

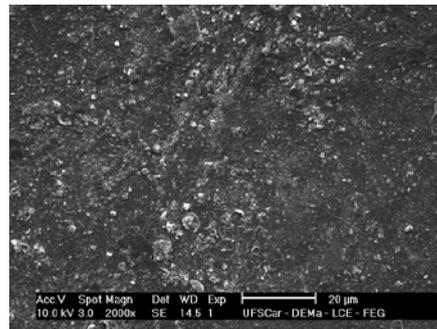


Z-250_16%_Inicial

FIGURA 19: Fotomicrografias da resina composta Z-250, submetidas ao agente clareador Whiteness Perfect a 10 e a 16%, no período Inicial.

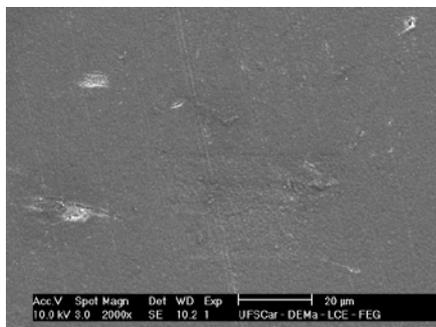


Z-250_10%_7 dias

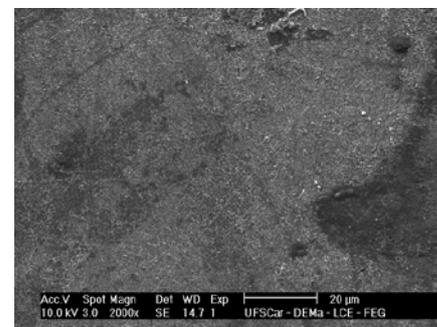


Z-250_16%_7 dias

FIGURA 20: Fotomicrografias da resina composta Z-250, submetidas ao agente clareador Whiteness Perfect a 10 e a 16%, no período de 7 dias.

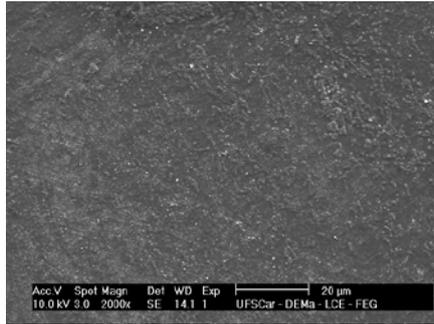


Z-250_10%_14 dias

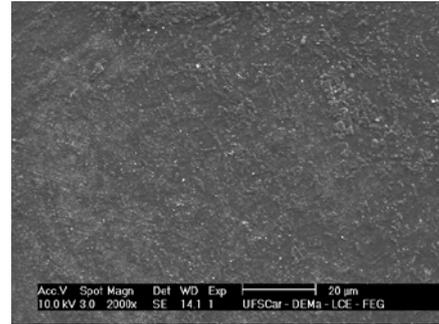


Z-250_16%_14 dias

FIGURA 21: Fotomicrografias da resina composta Z-250, submetidas ao agente clareador Whiteness Perfect a 10 e a 16%, no período de 14 dias.

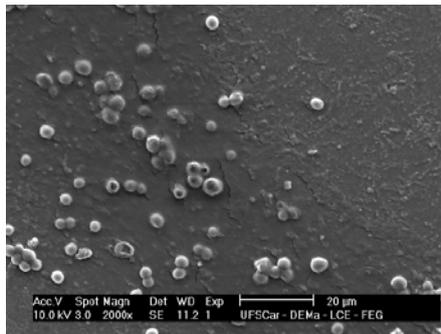


Z-350_10%_Inicial

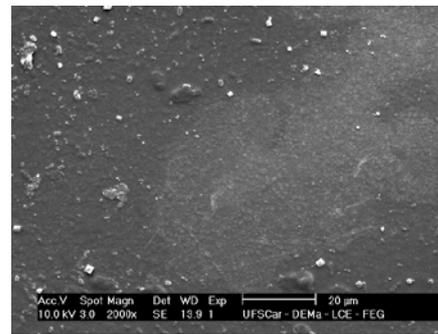


Z-350_16%_Inicial

FIGURA 22: Fotomicrografias da resina composta Z-350, submetidas ao agente clareador Whiteness Perfect a 10 e a 16%, no período Inicial.

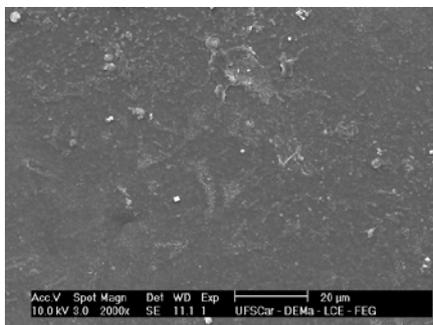


Z-350_10%_7 dias

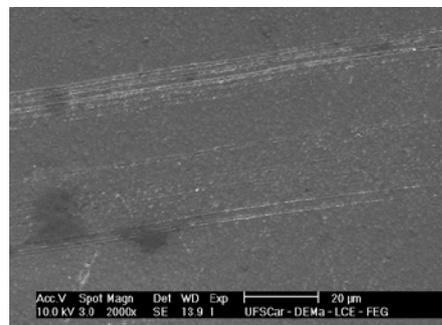


Z-350_16%_7 dias

FIGURA 23: Fotomicrografias da resina composta Z-350, submetidas ao agente clareador Whiteness Perfect a 10 e a 16%, no período de 7 dias.

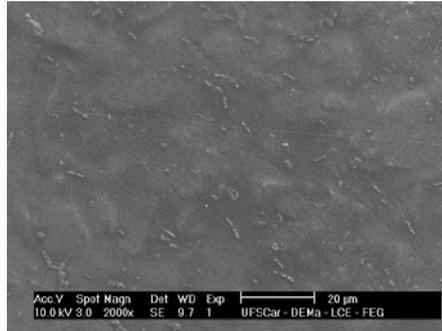


Z-350_10%_14 dias

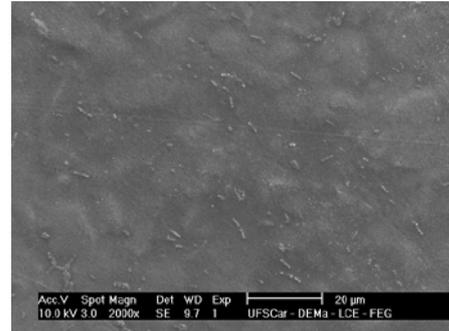


Z-350_16%_14 dias

FIGURA 24: Fotomicrografias da resina composta Z-350, submetidas ao agente clareador Whiteness Perfect a 10 e a 16%, no período de 14 dias.

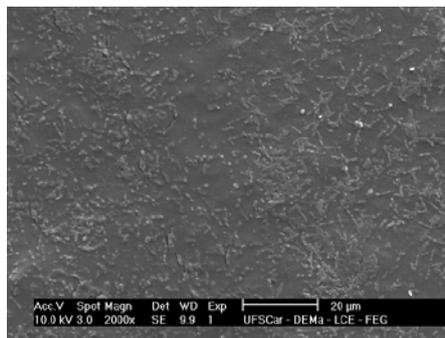


Durafill VS_10%_Inicial

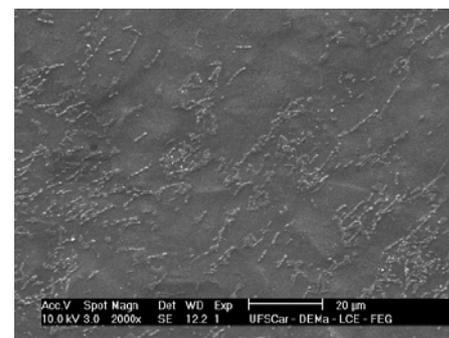


Durafill VS_16%_Inicial

FIGURA 25: Fotomicrografias da resina composta Durafill VS, submetidas ao agente clareador Whiteness Perfect a 10 e a 16%, no período Inicial.

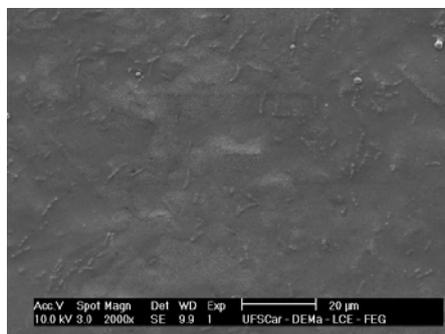


Durafill VS_10%_7 dias

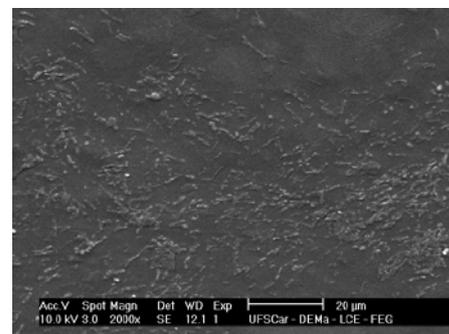


Durafill VS_16%_7 dias

FIGURA 26: Fotomicrografias da resina composta Durafill VS, submetidas ao agente clareador Whiteness Perfect a 10 e a 16%, no período de 7 dias.



Durafill VS_10%_14 dias



Durafill VS_16%_14 dias

FIGURA 27: Fotomicrografias da resina composta Durafill VS, submetidas ao agente clareador Whiteness Perfect a 10 e a 16%, no período de 14 dias.

DISCUSSÃO

A lisura superficial de restaurações estéticas é de grande significância clínica, uma vez que superfícies irregulares e rugosas promovem retenção mecânica, facilitando depósitos de placa bacteriana e pigmentos (Pozzobon, 2005).

Desta forma, a identificação dos efeitos causados por agentes clareadores na superfície de resinas compostas foi nosso objetivo de estudo, analisando alterações da rugosidade superficial de restaurações de resina compostas híbridas, microparticuladas e nanoparticuladas, submetidas a ação de dois tipos de agentes clareadores em diferentes estequiometrias em três períodos de avaliação, inicial, sete dias e quatorze dias.

Em nosso estudo foi observado um aumento significativo na rugosidade superficial de resinas híbridas (Filtek Z-250), nanoparticuladas (Filtek Z-350) e microparticuladas (Durafill VS), quando submetidas a tratamento com peróxido de carbamina 10%, logo na primeira semana de tratamento, não existindo aumento na rugosidade superficial entre o segundo (7 dias) e terceiro período avaliado (14 dias), estando de acordo com Bolanho, Anaate Netto e Yossef (1999). Entretanto, a resina híbrida Filtek Z-250 apresentou um decréscimo estatisticamente significativo de Ra após 14 dias de tratamento. Tal fato pode ter ocorrido pela falta de coincidência da leitura da rugosidade na mesma área inicial, embora tenhamos realizado a média de 3 leituras por corpo de prova. Situação parecida foi relatada por Cooley e Burger (1991), onde foi observado um aumento da rugosidade superficial para amostras de resinas compostas, sem serem submetidas a qualquer tipo de clareamento, variando apenas o local de leitura no corpo de prova.

No período inicial a resina microparticulada (Durafill VS) apresentou um aumento de rugosidade estatisticamente significativo em relação à resina composta de nanopartículas (Filtek Z-350) quando submetidas ao agente clareador peróxido de carbamida nas concentrações de 10% e 16%. Na avaliação de rugosidade realizada no segundo período (7

dias) utilizando o agente clareador peróxido de carbamida nas concentrações de 10% e 16% encontramos um aumento estatisticamente significativo na rugosidade superficial das resinas compostas de micropartículas em relação às resinas compostas nanoparticuladas, e em relação às resinas compostas híbridas, estando de acordo com os estudos de Youssef, Oda e Youssef em 2003 onde encontraram um aumento estatisticamente significativo para as resinas de micropartículas em relação às resinas híbridas quando submetidas ao agente clareador a base de peróxido de carbamida a 16%, sendo que essas alterações ocorreram nos intervalos acima de 28 horas, onde já se pode notar um aumento em relação ao inicial Ra inicial. Para o último período avaliado (14 dias) nas resinas submetidas ao agente clareador peróxido de carbamida a 10% encontramos um aumento estatisticamente significativo para a resina composta microparticulada em relação à resina composta híbrida; para as resinas, submetidas ao agente clareador peróxido de carbamida a 16%, encontramos um aumento estatisticamente significativo para a resina composta microparticulada em relação à resina composta híbrida e a resina composta nanoparticulada. Nossos achados diferem daqueles obtidos por Moraes *et al* em 2005 que relatam não existir diferença estatisticamente significativa nas resinas compostas microparticuladas e nas resinas compostas híbridas após serem submetidas à ação de agentes clareador a base de peróxido de carbamida 10% no período de tempo de 21 dias, e quando submetidas ao agente clareador peróxido de carbamida a 35% apenas a resina composta híbrida apresentou um aumento estatisticamente significativo após os período de 21 dias. Polyrou, Helling e Auchil (2007) e Polyrou Hellwing e Auchil (2008) em seus estudos relataram não existir mudança na rugosidade superficial de resinas compostas híbridas, das resinas compostas microparticuladas e das resinas compostas nanoparticuladas após serem submetidas à ação dos agentes clareadores a base de peróxido de carbamida. Turker e Biskin em 2003 encontraram diferenças significativas na rugosidade das resinas compostas de

micropartículas nas duas primeiras semanas quando submetidas ao agente clareador a base de peróxido de carbamida em diferentes concentrações.

Wattanapayungkul *et al* em 2004 não encontraram aumento na rugosidade superficial da resina composta híbrida Filtek Z-250 quando submetida a agentes clareadores a base de peróxido de carbamida a 10% e peróxido de carbamida a 15%, já Bolanho, Anaute Neto e Youssef em 1999, encontraram um aumento na rugosidade superficial das resinas compostas macroparticuladas em relação às resinas compostas híbridas quando submetida ao agente clareador peróxido de carbamida a 10%, porém, não apresentou diferenças significantes e não houve interação entre as mesmas durante o experimento. Hunsaker, Christensen e Christensen (1990) não observaram alterações na rugosidade superficial de uma resina de micropartículas após a aplicação tópica de peróxido de carbamida 10%, quando analisada em MEV. Porém, quando uma resina de macropartícula foi observada, constatou-se um aumento na rugosidade superficial.

O tempo de aplicação do peróxido de carbamida é um fator importante a ser analisado, uma vez que, no trabalho pioneiro de Haywood & Heymann, em 1989, era preconizado que o peróxido de carbamida fosse aplicado por 8 a 12 horas diárias, de preferência à noite, durante 2 a 5 semanas. Estudos mais recentes indicam uma posologia mais branda, com um tempo de 4 a 6 horas diárias, por um período de 1 a 3 semanas, sendo desejável, inclusive, que se empregue a moldeira durante o período diurno (Spalding, 2000). Em nosso estudo utilizou-se o peróxido de carbamida a 10% e 16% durante 2 horas diárias, no período de 17 as 19 horas, por uma ou duas semanas.

Bailey e Swift (1992) encontraram uma diminuição da microdureza de resinas compostas híbrida e de resinas compostas de micropartículas, após a aplicação tópica de agentes clareadores à base de peróxido de carbamida 10%. Segundo os autores, as resinas compostas de micropartículas são mais susceptíveis aos efeitos adversos causados pelos

agentes clareadores, devido ao seu maior conteúdo de matriz orgânica, o que pode explicar os resultados encontrados em nosso estudo, onde as resinas compostas de micropartículas apresentaram valores de rugosidade superficial, estatisticamente maiores, quando comparadas às resinas compostas de nanopartículas e as resinas compostas híbridas. O amolecimento das resinas compostas devido à ação dos agentes clareadores é, segundo os autores, de difícil explicação, pois nenhum componente dos agentes clareadores utilizados no estudo apresenta parâmetros de solubilidade que podem interagir com o Bis-GMA. Na análise em MEV, os autores puderam observar a presença de trincas entre a matriz de resina e as partículas pré-polimerizadas da resina de micropartículas, sugerindo ser resultado da ação dos agentes clareadores sobre este material. Deve-se, portanto, ter cautela quanto ao desempenho de uma restauração de resina composta após o clareamento dental. Pollydorou, Hellwing e Auschill em 2008, em seus estudos mostraram que a alteração na rugosidade superficial de resinas compostas pode ser devido à composição de sua matriz orgânica. Em seus estudos afirmam que o Bis-GMA pode tornar-se solúvel a partir do contato com o produto químico utilizado nos agentes clareadores. Explicam, que a diferença de rugosidade das resinas compostas no período de 7 dias pode estar relacionada com a composição da sua matriz orgânica e com sua concentração de carga. Os resultados obtidos podem ser confirmados por esta afirmação uma vez que a resina composta microparticulada apresenta a menor concentração de carga quando comparada às demais resinas utilizadas. Provavelmente, devido a isto, apresentou maior rugosidade superficial. Pollydorou, Hellwing e Auschill em 2008, mostram, também, que o peróxido de carbamida se quebra em uréia e peróxido de hidrogênio e que, a água oxigenada, por sua vez, divide-se em radicais livres, que combinam eventualmente para dar forma às moléculas de água e oxigênio. Desta forma estes aspectos químicos podem acelerar a degradação hidrolítica de resinas compostas.

Bolanho, Anauate Netto e Yossef (1999) concluíram em seu trabalho que o tempo foi fator determinante no aumento inicial da rugosidade superficial das resinas pesquisadas. Youssef, Oda e Youssef (2003) encontraram diferença estatisticamente significativa nas resinas submetidas a ação de agentes clareadores em intervalos acima de 28 horas, Turker e Biskin em 2003 encontraram diferenças significantes na rugosidade superficial nas duas primeiras semanas. Wattanapayungkul *et al* (2004) mostraram que o efeito do clareamento na rugosidade da superfície depende do material e do tempo. Os resultados deste estudo indicaram haver influência dos agentes clareadores na rugosidade superficial das resinas compostas de nanopartículas, das resinas compostas de micropartículas e das resinas compostas híbridas, onde houve um aumento estatisticamente significativo na rugosidade superficial das resinas logo na primeira semana em que foram submetidas ao clareamento com peróxido de carbamida a 10% e 16%. Porém, quando comparamos as médias de rugosidade superficial obtidas aos 7 e aos 14 dias, não encontramos diferenças estatisticamente significantes, com exceção da resina composta híbrida (Z-250), submetida ao agente clareador a 10%.

Uma superfície mais rugosa facilita a aderência de bactérias, além de dificultar a remoção destas por processos mecânicos. Já é bem conhecido que a aderência de bactérias orais na superfície do esmalte e materiais restauradores é muito prejudicial para estas estruturas, sendo um importante passo para o desenvolvimento de cáries e doença periodontal (Gurgan, 2007).

Neste trabalho foi utilizado o agente clareador Whiteness Perfect (FGM), à base de peróxido de carbamida, e os corpos de prova, mantidos em umidade relativa de 100%, em temperatura de $37^{\circ}\text{C} \pm 2$, o mesmo padrão utilizado no estudo de Haywood *et al* em 1994.

As medições de rugosidade superficial foram realizadas através do rugosímetro digital SJ-301 da Mitutoyo. Segundo Leitão & Hegdahl (1981) a rugosidade é uma propriedade importante para os fenômenos superficiais, podendo aumentar a área superficial, afetar a

fricção, e proporcionar retenção mecânica a materiais estranhos, como placa bacteriana. Muitos métodos foram empregados para caracterizar a superfície de acordo com a sua rugosidade, porém o mais aceito foi o que determina o perfil ao longo de uma linha na superfície do material usando um traçado mecânico e expressando a rugosidade pelas ondulações no perfil. (Leitão e Hegdahl, 1981)

Utilizamos como metodologia nesse estudo o rugosímetro que também é conhecido como instrumento apalpador elétrico, que determina o perfil de uma superfície, expressando numericamente a rugosidade em função das irregularidades presentes no material (Leitão & Hegdahl, 1981).

Este aparelho permite leituras de diferentes parâmetros de rugosidade, sendo que a rugosidade média (Ra) é o parâmetro empregado pela grande maioria dos autores que estudam rugosidade superficial dos materiais dentários (Hulterström & Bergman, 1993). O parâmetro Ra abreviatura do termo inglês “*roughness average*” (rugosidade média) é o mais empregado nos trabalhos científicos odontológicos que buscam caracterizar a superfície dos materiais cerâmicos (Hulterström e Bergman, 1993), portanto utilizamos este padrão. Este parâmetro é determinado pela soma dos valores absolutos das ordenações em relação à linha média, dividida pelo número de ordenações, em determinado comprimento de amostragem, determinando a média aritmética dos valores absolutos das ordenações do perfil efetivo. Em nosso estudo, utilizamos as seguintes condições: Norma ISO 1997, filtro de GAUSS, comprimento de “*cut off*” (λ_c) = 0,25 e $N = 5$. Com estes parâmetros a ponta ativa do rugosímetro percorreu 1,25 mm sobre o corpo de prova. Para cada superfície do corpo de prova foram realizadas três leituras em sentidos distintos, aleatórios, assim como os estudos de Turssi (2001).

Os resultados de rugosidade superficial, obtidos através de rugosímetro fornecem informações e dados quantitativos que podem ser complementados com as informações

qualitativas obtidas através da observação visual das fotomicrografias obtidas através de microscopia eletrônica de varredura (Hulterström e Bergman, 1993).

Neste estudo, utilizamos a microscopia eletrônica de varredura, a fim de verificar, visualmente, o efeito do agente clareador a base de peróxido de carbamida a 10% e do agente clareador a base de peróxido de carbamida a 16%, na superfície das resinas compostas híbridas, microparticuladas e nanoparticuladas, confirmando os resultados obtidos através do rugosímetro. As fotomicrografias revelaram haver diferenças entre as superfícies, tratadas ou não, com o peróxido de carbamida nas diferentes concentrações. Pode-se observar a presença de pequenos orifícios em algumas regiões, o que pode ser indicativo de um efeito erosivo do agente clareador sobre a superfície das resinas compostas e, associado a estes, um aumento na rugosidade superficial. Haywood *et al* em 1994, utilizando a microscopia eletrônica de varredura observaram a ação do peróxido de carbamida a 10% na superfície do esmalte dental através de fotomicrografias e não encontraram diferenças significativas entre as superfícies tratadas ou não, mesmo resultado encontrado no estudo de Ritter *et al* em 1992.

Devido às discrepâncias nos resultados encontrados na literatura e aos encontrados em nosso estudo, podemos supor que a quantidade de matriz orgânica e tamanho das partículas de carga de uma resina composta, são fatores determinantes na susceptibilidade destes materiais à ação dos agentes clareadores.

De acordo com A Silva *et al* (2006), os agentes clareadores que apresentam uma menor concentração devem ser o material de escolha para um tratamento clareador, pois, segundo eles, é comprovado que seus efeitos adversos são menores tanto no esmalte, como nos materiais restauradores, o que não foi observado por nós, quanto aos materiais restauradores utilizados.

Os agentes clareadores a base de peróxido de carbamida são eficazes no clareamento dos dentes, porém, seus efeitos sobre os materiais restauradores ainda não foram

suficientemente estudados ou, pelo menos, compreendidos e explicados. Neste estudo não encontramos diferenças estatisticamente significantes na rugosidade superficial de resinas compostas submetidas a agente clareador a base de peróxido de carbamida, tanto a 10 quanto a 16%, concordando com Mattos em 2003, que avaliou a rugosidade superficial da resina composta Z-250, sob ação do peróxido de carbamida a 35% e do peróxido de carbamida a 10% utilizando fontes de ativação e encontrou uma maior rugosidade superficial desta resina quando submetida ao peróxido de carbamida a 35%, ativado por LED, quando comparado ao grupo que era submetido ao peróxido de carbamida a 10%.

De acordo com os resultados apresentados e a literatura discutida fica evidenciado que novos estudos e acompanhamento clínico em longo prazo, com métodos bem definidos, são necessários para elucidar a ação de agentes clareadores na superfície de resinas compostas de diferentes composições, para, uma avaliação real da rugosidade superficial de resinas compostas.

CONCLUSÃO

De acordo com a metodologia empregada e os resultados obtidos, julgou-se válido concluir que:

1. As resinas compostas mostraram um aumento de rugosidade superficial quando submetidas ao agente clareador;
2. A resina composta microparticulada apresentou maior rugosidade superficial que as resinas compostas híbrida e nanoparticulada;
3. O aumento da concentração de peróxido de carbamida, de 10 para 16%, não aumentou a rugosidade superficial das resinas compostas;
4. Entre 7 e 14 dias não houve aumento da rugosidade superficial das resinas compostas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A SILVA, M.F. *et al* Effect of whitening gels on the surface roughness of restorative materials in situ. [Dent Mater](#). n.10, v.22, p.919-24, out., 2006.

ATTIN, R. *et al*. The effect of bleaching on restorative materials and restorations– a systematic review. **Dent Mater**, v.20, n.9, p.852-61, 2004.

BAILEY, S.J; SWIFT JR, E.J. Effects of home bleaching products on composite resins. **Quintessence Int.**, v. 23, p.489-94, 1992.

BERTONI, E. ; BOCARIOLI, A.P.T. Resinas Compostas submetidas ao clareamento dental.. **RGO**, Porto Alegre, v.53, n.1, °01-84, jan/Marc, 2005.

BOLANHO, A. ; ANAUATE NETO, C. ; YOUSSEF, M.N. Estudo in vitro da superfície de resinas compostas sob a ação de agentes clareadores dentais. **J Bras Odontol Clin**, v.2, p.9-25, 1999

BOWLES, W.H.; UGWUNERI, Z. Dentin permeability: effects of temperature on hydraulic conductance. [J Dent Res](#). v.9, n.62, Sep, p.956-9

CAMPOS, I. C. Avaliação qualitativa da microinfiltração em restaurações de resina composta substituídas após o clareamento caseiro com gel de peróxido de carbamida. 1998. 132f. Dissertação (Mestrado).Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas, Piracicaba.

CAMPOS, I. C. *et al*. Effects of bleaching with carbamide peroxide gels on microhardness of restoration materials. **J Esthet Restorative Dent**, v.15, n.3, p.175-82, Discussion 183, 2003.

CEHRELI, A. C., YAZICI, R., GARCÍA-GODOY, F. Effect of home-use blaching gels on fluoride releasing restorative materials. **Operative Dentistry**, v.5, n.38, p.605-509, 2003.

CHRISTENSEN, G. J. Bleaching Teeth: practitioner trends. **J Am Dent Assoc**, v.128, p.16-18, 1997

CHU, F. C. S.; FRANKEL, N.;SMALES, R. J. Surface roughness and flexural strength of self-glazed, polished, and reglazed In-Ceram / Vitadur Alpha Porcelain laminates. **Int J Prosthodont**, Lombard, v.13, n. 1, p. 66-71, jan./feb. 2000.

EL-BADRAWY, W.A.; MC COMB, D. Effect of home-use fluoride gels on resin-modified glass ionomer cements. **Oper Dent**, v.23, n.1, p.2-9, 1998.

GARCIA-GODOY, F.; DE PEREZ, S.L. Effect of fluoridated gels on a light-cured glas ionomers cement: an SEM study. **J Clin Pediatr Dent**. v.17, p.83-7, 1993.

GOLDSTEIN, G.R.; LERNER, T. The effect of toothbrushing on a hybrid composite resin. **J Prosthet Dent**. v.66, p.498-500, 1991.

GURGAN, S.; YALCIN, F. The effect of 2 different bleaching regimens on the surface roughness and hardness of tooth-colored restorative materials. [Quintessence Int.](#) v.38, n.2, p.83-7, fev., 2007.

HANNING, C., DUONG, S., BECKERB, S., BRUNNERD, E., KAHLERD, E., ATTING, T. Effect of bleaching on subsurface micro-hardness of composite and a polyacid modified composite. **Dental Materials.** v.23, p.198-203, 2007

HARLAN AW. Proceedings of Dental Societies. **American Dental Association-** Twenty-third Annual Session. *Dent Cosmos.* v.1, n.26, p.97-8, 1884.

HAYWOOD, V. B. *et al.* Effectiveness side effects and long term status of nightguard vital bleaching. **J. Amer. Dent. Ass.** , v.125, n. 9, p. 1219-1226, set., 1994.

HAYWOOD, V.B., HEYMANN, H.O. Nighthguard vital bleaching. **Quintessence International.** v.20, n.3, p.173-6, 1989

HULTERSTRÖM A.K.; BERGMAN, M. Polishing systems for dental ceramics. [Acta Odontol Scand.](#), v.4, n.52, p.229-34, Aug, 1993.

HUNSAKER, K. J., CHRISTENSEN, G. J., CHRISTENSEN, R. P. Tooth bleaching chemicals: Influence on the teeth and restorations. **J. Dent. Res.**, v. 69, p.303. (IADR Abstracts). Special Issue. 1990

KABBACH, W. *et al.* Avaliação da rugosidade superficial de resinas compostas após a ação de agentes clareadores imediatos. **Revista Uniara**, n.17-18, 2005.

KINGSBURY, C.A. Discoloration of dentine. **Dent Cosmos.** v.3, p.57-60, 1861.

KIRK, E.C. Sodium peroxide (Na₂ O₂): a new dental bleaching agent and antiseptic. **Dental Cosmos**, v.35, n.2, p.192-198, 1893.

LANGSTEN, R. E. *et al.* Higher-Concentration carbamide peroxide effects on surface roughness of composites. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry.** v.14, p.92-96, 2002.

LEITÃO, J.; HEGDAHL, T. On the measuring of roughness. **Acta odontol Scand, Stockholm**, v.39, n. 6, p. 379-384, dez., 1981

KAWAGOE, M. T. Análise e comparação entre dois métodos de medição (com e sem contato) da rugosidade média da superfície das duas cerâmicas dentárias polidas com diferentes sistemas. 2002. 123 f. Tese (Mestrado em Prótese Dentária) Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo-São Paulo.

MATTOS, A. S. **Avaliação in vitro das alterações química e morfológica da superfície do esmalte utilizando diferentes técnicas de clareamento dental.** São Paulo: s.n. Tese apresentada à Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia de São Paulo para obtenção do grau de Mestre. 73p. 2003.

MIELCZAREK, A.; KLUKOWSKA, M.; GANOWICZ, M., KWIATKOWSKA, A., KWAŚNY, M. The effect of strip, tray and office peroxide bleaching systems on enamel surfaces in vitro. **Dent Mater.** v.24, n.11, p.1495-500, Nov., 2008.

MORAES, R.R. *et al.* Carbamide peroxide bleaching agents: effects on surface roughness of enamel, composite and porcelain. **Clin Oral Investig.** v.16, p.1-6, 2005.

NOVAIS, R. C. P., TOLEDO, O. A. Estudo in vitro das alterações do esmalte dentário submetido à ação de um agente clareador. **JBC: J Bras Clin Estet Odontol**, v.4, n.20, p.48-51, mar/abr. 2000.

OLTU, U., GÜRGAN, S. Effects of three concentrations of carbamida peroxide on the structure of enamel. **J Oral Rehabil**, v.27, p.332-40, 2000.

RAMOS, R. A. S; VILLA, G. E. P. Influência do peróxido de carbamida 10 por cento na cor de resinas compostas. **Rev Odontol UNICID**, v.11, n.2, p.105-9, jul./dez. 1999.

RITTER, A. V. *et al.* Técnica caseira para Clareamento dos dentes vitais. **RGO**, v.40,n.5, p.363-367, set./out.1992.

PASHLEY, D.H.; THOMPSON, S.M.; STEWART, F.P. Dentin permeability: effects of temperature on hydraulic conductance: [J Dent Res](#). v.9, n.62, Sep2, 1983.

PÉCORA, J. D. *et al.* "In vitro" action of various bleaching agents on the microhardness of human dentin. **Braz Dent. J.**, v.5, n.2, o.129-34, 1994

POLYDOROU, O.; HELLWIG, E.; AUSCHILL, T.M. The effect of different bleaching agents on the surface texture of restorative materials. [J Esthet Restor Dent. V.3, n.20, p.206-11, 2008.](#)

POLYDOROU, O.; HELLWIG, E.; AUSCHILL, T.M. The effect of at-home bleaching on the microhardness of six esthetic restorative materials. **J Am Dent Assoc.** v.7, n.138, p.978-84, Jul, 2007.

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

SPALDING, M. **Estudo "in vitro" do aspecto morfológico da superfície do esmalte e alteração na permeabilidade dentária após clareação.** Bauru, 2000, 137p. Dissertação (Mestrado)- Universidade de São Paulo.

TURKER, S.B.; BISKIN, T. Effect of Three bleaching agents on the surface properties of three different esthetic restorative materials. **J Prosthet Dent.** n.89, p.466-73, 2003.

TURSSI, C. P. *et al.* Surface roughness assessment of resin-based materials during brushing

preceded by pH-cycling simulations. **Oper Dent**, v.26, n.6, p.576-584, nov/dez. 2001

ULUKAPI, H. Effect of different bleaching technique on enamel surface microhardness. **Quintessence Int.** v.4, n.38, p.201-5, abr., 2007.

WATTANAPAYUNGKUL, P., YAP, A. U. Effects of in-office bleaching products on surface finish of tooth-colored restorations. **Operative Dentistry**, v.1, n.28, p.15-19, 2003.

WATTANAPAYUNGKUL, P. *et al* The effect of home bleaching agents on the surface roughness of tooth-colored restoratives with time. [Oper Dent](#). v.4, n.29, p.398-403, jul/agost, 2004.

YALCIN, F., GURGAN, S. Bleaching-induced colour change in plastic filling materials. **Journal of Biomaterials Applications**, v.19, p.187-175, 2005.

YOUSSEF, J.A.; ODA, M.; YOUSSEF, M. N. Estudo "in vitro" da rugosidade da superfície de resinas compostas submetidas à ação de agentes clareadores. **JBC j. bras. clin. odontol. integr**; n.7, v.41, p.379-382, set.-out, 2003.

YU, H *et al* Effects of bleaching gels on the surface microhardness of tooth-colored restorative materials in situ. [J Dent](#). v.4, n.36, p.261-7, abr., 2008.

ZALKIND, M. *et al*. Surface morphology changes in human enamel, dentin and cementum following bleaching: a scanning electron microscopy study. **Endod Dent Traumatol**. v.12, n.828, 1996.

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](#)