FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
Monografia de final de curso

Michele de Oliveira Lima

"Avaliação da rugosidade superficial de resinas compostas submetidas a diferentes técnicas de acabamento e polimento e agentes clareadores"

PIRACICABA
2012

Michele de Oliveira Lima

“Avaliação da rugosidade superficial de resinas compostas submetidas a diferentes técnicas de acabamento e polimento e agentes clareadores”

Monografia apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba – UNICAMP, para a obtenção do diploma de Cirurgiã-Dentista.

Orientador: Prof. Flávio Henrique Baggio Aguiar

PIRACICABA
2012

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Piracicaba
Marilene Girello - CRB 8/6159

L628a

Lima, Michele de Oliveira, 1991-
Avaliação da rugosidade superficial de resinas compostas submetidas a diferentes técnicas de acabamento e polimento e agentes clareadores / Michele de Oliveira Lima. -- Piracicaba, SP: [s.n.], 2012.

Orientador: Flávio Henrique Baggio Aguiar.
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Odontologia. I. Aguiar, Flávio Henrique Baggio, 1977- II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.

Aos meus pais, Marlene e Hélio, exemplos de vida, responsáveis por minha educação e formação moral. O incentivo e apoio que me deram foram essenciais para essa conquista.

`A minha irmã, Érika, pela amizade e por todo o apoio.

Aos meus familiares e amigos, pela compreensão, pelos momentos de alegria e ausência e por todo o incentivo.

AGRADECIMENTOS

A Deus, que nos momentos de desespero e alegria sempre esteve presente.

A toda a minha família, que sempre me motivou a continuar e tornar possível a realização desse sonho.

Ao Professor Flávio Henrique Baggio Aguiar, `a Professora Gláucia Maria Bovi Ambrosano e `a Pós Doutoranda Maria Cecília Caldas Giorgi, que me orientaram com paciência e atenção na realização deste trabalho.

Aos meus amigos, Rafael, Rodrigo, Diego, Gustavo, Conrado, Camila, Vanessa, Lílian, Aline, Marina, Vanéli, Natália e Lenita pelas risadas nos dias difíceis, pelos conselhos e boas recordações que sempre levarei em meu coração.

Ao meu namorado, Frederico Silva Moura, pela amizade, apoio, amor e incentivo.

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar rugosidade superficial de dois compósitos fotopolimerizáveis (Z250 - 3M Espe e nanoparticulada Z350 - 3M Espe) submetidas à ação de diferentes técnicas de acabamento e polimento (sistema Jiffy - Ultradent, e SofLex - 3M - Espe) e de agentes clareadores (peróxido de hidrogênio a 6% e peróxido de hidrogênio a 35%). Foram confeccionados 80 corpos de prova (n=10). As amostras foram submetidas à leitura inicial de rugosidade superficial. Após, os corpos de prova foram submetidos a acabamento e polimento. Novas leituras de rugosidade superficial (L2) foram realizadas. Em seguida, as amostras foram expostas aos agentes clareadores, de acordo com o grupo experimental, e novas leituras de rugosidade superficial (L3) foram realizadas. Os resultados mostraram que as amostras da Z250 polidas com sistema Sof-Lex apresentaram menor rugosidade superficial após o acabamento e polimento. Quando utilizou-se Jiffy, Z350 apresentou menor rugosidade que Z250. A resina Z250 apresentou menor rugosidade superficial quando clareada com clareador profissional. Os diferentes clareadores não diferiram nos resultados finais de rugosidade superficial para resina Z350.

Conclusão: Os sistemas de acabamento e polimento diminuem a rugosidade superficial. Cada resina apresentou melhor rendimento com determinado sistema de acabamento. Porém, para ambos clareamentos, as amostras da resina Z350 polidas com o Sistema Sof-Lex apresentaram menores valores de rugosidade superficial.

Palavras-chave: Rugosidade; resina composta; clareador; polimento; acabamento.

ABSTRACT

The objective was to evaluate surface roughness of two dental composites (Z250 -3M Espe and nanoparticle Z350 - 3M ESPE) submitted to the effect of different techniques for finishing and polishing system (Jiffy – Ultradent and SofLex - 3M-Espe) and agents bleaches (hydrogen peroxide and 6% hydrogen peroxide 35%).80 specimens were prepared (n = 10). The samples were subjected to the initial reading of surface roughness. Then the specimens were subjected to finishing and polishing. New readings of surface roughness (L2) were performed. Then the samples were exposed to bleaching agents, according to the experimental group, and new readings of surface roughness (L3) were performed. The results showed that the samples of Z250 polished with Sof-Lex showed lower surface roughness after finishing and polishing. When Jiffy was used, Z350 showed lower surface roughness than Z250. The Z250 resin showed lower surface roughness when bleached with professional bleaching. Different bleaching did not differ in the final results of surface roughness for resin Z350.

Conclusion: The finishing and polishing systems reduce the surface roughness. Each composite resin showed better performance for certain finishing system. However, for both bleaching, samples of Z350 polished with Sof-Lex system showed lower values of surface roughness.

Keywords: Roughness; composite resin; bleaching; polish; finish.

SUMÁRIO

Agradecimentos	04
Resumo	05
Abstract	06
Introdução	08
Revisão de Literatura	10
Proposição	14
Metodologia	15
Resultados	18
Discussão	20
Conclusão	23
Referências	24
Anexo	29

INTRODUÇÃO:

Desde a sua introdução no mercado odontológico, em meados da década de 60, os compósitos tornaram-se objeto de inúmeras pesquisas que visam o seu aprimoramento (Yap *et al*, 2002; Okada *et al*, 2001). Atualmente tem sido o material de escolha não só para restaurações anteriores, mas também para restaurações posteriores, já que a estética é um requisito cada vez mais exigido pela sociedade e, devido às melhoras consideráveis nas propriedades dos compósitos, propiciando uma melhor durabilidade dos procedimentos adesivos em restaurações diretas (Yap e*t al*, 2002).

No entanto, alguns aspectos clínicos podem determinar o sucesso ou insucesso dessas restaurações. Um desses aspectos relaciona-se a degradação da matriz do compósito ao longo do tempo. Numa situação clínica, a degradação dos compósitos não pode ser atribuída a um único fator ou substância química, ao contrário, é resultado de complexas reações entre diferentes fatores (Sarret, Soderholm & Batich, 1991). A água está diretamente relacionada à deterioração da matriz orgânica dos compósitos. A sorção deste líquido resulta num processo de difusão na matriz da resina composta, podendo causar sua degradação e resultar em propriedades mecânicas e físicas inferiores, principalmente em relação à dureza e rugosidade das resinas (Örtengren *et al*, 2001).

Quanto aos efeitos do peróxido de hidrogênio na matriz dos compósitos, sabe-se que soluções ácidas podem provocar alterações na composição orgânica das resinas compostas. Especula-se que o alto poder oxidativo dos agentes clareadores em contato com moléculas orgânicas, poderia ser capaz de provocar danos as ligações poliméricas, tornando o compósito mais susceptível à degradação. Além disso, alterações na fase inorgânica podem levar a diminuição das propriedades físicas do material (Lima *et al*, 2008).

Outro fator que deve ser levado em consideração, em relação à rugosidade superficial de resinas compostas, é a fase de acabamento e polimento. O acabamento e polimento das resinas compostas são passos fundamentais para melhorar o desempenho clínico desses materiais. Uma superfície polida minimiza o acúmulo de placa, irritação gengival e descoloração marginal. Entretanto, a recente

introdução de novos materiais e técnicas resultou na criação de vários protocolos e, conseqüentemente, em muita confusão para o clínico que enfrenta uma difícil decisão no momento de eleger qual seria a melhor opção para o acabamento e polimento das resinas compostas.

Stoddard & Johnson sugeriram que a rugosidade superficial e microdureza de superfície podem ser determinadas tanto pelas características do instrumento de polimento, quanto pelas características da resina composta (tipo, tamanho e quantidade de partículas de carga), assim como, pelo tipo de matriz resinosa.

Sendo assim, o objetivo dessa pesquisa foi avaliar e comparar a rugosidade superficial de uma resina composta microparticulada e uma nanoparticuladas, antes e após dois tipos de acabamento e de polimento, e o efeito de agentes clareadores caseiros e profissionais sobre esses compósitos.

REVISÃO DE LITERATURA:

A indicação de resinas compostas para restaurar dentes anteriores e posteriores tem aumentado substancialmente nas últimas décadas em função do desenvolvimento tecnológico na composição e simplificação na técnica de união aos tecidos dentais. Além disso, a resina composta apresenta qualidade estética que induz o paciente à expectativa de ter restaurações com cores que sejam semelhantes ao dente (Ferracane, 2006).

A maioria das resinas compostas comercialmente disponíveis está baseada na combinação do bisfenol A glicol dimetacrilato (bis-GMA) e trietileno glicol dimetacrilato (TEGDMA). A presença dos grupamentos OH na molécula de Bis-GMA é responsável pela característica de absorção de água e solubilidade das resinas compostas. A absorção da água por meio da hidroxila produz a plastificação do polímero e, a conseqüente redução das propriedades químicas e mecânicas, além da susceptividade ao manchamento (Moszner *et al* 2006; Soares *et al*.,2007). Por isso, a substituição dos grupos pendentes hidroxilas (OH-) por grupos metílicos (CH3 Bis-GMA), produzindo uma molécula (Bis-EMA) de maior peso molecular e menor viscosidade em relação ao monômero Bis-GMA tem sido sugerida. O resultado foi a formação de uma resina composta com menor degradação a solventes, reduzida absorção de água, menor contração de polimerização e maior durabilidade clínica (Palin & Fleming, 2003; Palin *et al.*,2005; Ferracane, 2006).

As partículas inorgânicas constituem a maior parte da resina composta e podem ser constituídos por quartzo, sílica coloidal, vidros de bário ou estrôncio e silicato de alumínio e lítio, além do zircônio e sílica. As partículas inorgânicas provem à resina composta aumento das propriedades físicas, modulo de elasticidade, redução da contração de polimerização, do coeficiente de expansão térmica e da absorção de água. Com relação ao tamanho das partículas de carga as resinas compostas são classificadas como microparticuladas (tipicamente sílica, <0,1μm), híbridas ou micro-híbridas (contém uma mistura de partículas com tamanho médio de 1μm e menor que 0,1μm) e as nanoparticuladas (20 a 75 nm). (Soderholm *et al.*,1984; Rueggeberg, 2002; Santerre, Shajii & Leung,2001; Puckett *et al.*,2007).

No desenvolvimento destes novos materiais restauradores, ao longo dos anos, inúmeras alterações foram feitas, especialmente na tentativa de obter melhor estabilidade de cor, adequada resistência ao desgaste e lisura de superfície clinicamente aceitável (Watanabe *et al.,* 2005; Yap *et al*., 2004). Neste contexto, fabricantes têm, predominantemente, incorporados maior quantidade de componentes inorgânicos no interior da matriz resinosa, reduzindo o tamanho das partículas de carga promovendo alterações em sua geometria (Mitra *et al*., 2004).

Uma das mais recentes inovações em tecnologia de resinas compostas é a aplicação da nanotecnologia, que acrescenta muitas vantagens ao material, como menor contração de polimerização, melhores propriedades mecânicas, comportamento óptico favorecido, melhor brilho, lisura de superfície e estabilidade de cor, bem como desgaste diminuído (Mitra *et al*., 2004; Terry, 2004).

A estrutura da matriz orgânica bem como as características das partículas de carga exercem um impacto direto na lisura de superfície da resina composta e na susceptibilidade de manchamento (Guller *et al*., 2009; Ling *et al*., 2009). Partículas maiores tendem a produzir superfícies mais rugosas e mais difíceis de serem polidas, comprometendo a lisura superficial (Jung *et al.,* 2007).

Além do efeito da composição do material, os procedimentos de acabamento e polimento influenciam na qualidade superficial da resina composta, relacionando-se diretamente com descoloração e rugosidade (Venturini *et al*., 2006; Jefferies, 1998; Roeder *et al*., 2000). Acabamento refere-se ao desgaste ou redução de uma restauração, para se obter características anatômicas ideais. O polimento, por sua vez, relaciona-se à diminuição de irregularidades e micro-trincas da superfície criadas pelos instrumentos de acabamento (Chung, 1994).

Adequado acabamento e polimento das resinas compostas são procedimentos clínicos que potencializam o resultado estético, bem como a longevidade da restauração (Hörsted-Bindslev *et al*., 1988; Watanabe *et al.,* 2005). Superfícies rugosas predispõem a restauração a maior retenção de biofilme bacteriano, facilitando o desenvolvimento de lesões cariosas secundárias, (Uno *et al*., 1991) descolorações e manchamentos (Watanabe *et al.,* 2005), além de interferir no brilho e estética finais (Hörsted-Bindslev *et al*., 1988; Watanabe *et al.,* 2005). A rugosidade aumentada da superfície favorece também a deposição de agentes químicos provenientes de bebidas ou alimentos, que uma vez retidos no biofilme bacteriano previamente formado, difundem-se pela resina podendo afetar o

polímero final formado, induzindo à degradação (Ferracane, 1994). Além disso, rugosidades de superfície de 0,3 micrômetros podem ser detectadas pelos lábios ou pela língua, enquanto superfícies mais lisas favorecem conforto ao paciente (Jones, 2004).

Os procedimentos de acabamento e polimento requerem o uso seqüencial de instrumentos, geralmente com diminuição gradual das partículas abrasivas, com o objetivo de promover uma superfície lisa e brilhante (Jones, 2004). Os conjuntos de discos altamente flexíveis à base de poliuretano impregnados com óxido de alumínio são os materiais mais utilizados para esta finalidade (Yap *et al*., 2004). No entanto, recentemente, foram introduzidos no mercado odontológico, borrachas abrasivas sintéticas de silicone, com o objetivo de proporcionar à superfície da resina composta lisura e brilho adequado, porém reduzindo-se os passos e o tempo clínico necessários ao acabamento e polimento (Korkmaz *et al*., 2008).

Um outro ponto a ser considerado para o estudo de rugosidade superficial é o fato de restaurações estarem sendo cada vez mais submetidas a agentes clareadores. O clareamento dental em consultório, tem sido um procedimento usado por mais de um século. No entanto, o clareamento caseiro não estava disponível até 1989, quando este foi introduzido por Haywood e Heymann. Este demonstrou eficácia, menor custo que o clareamento de consultório, conveniência da aplicação ser realizada pelo próprio paciente, o que permitiu que o clareamento caseiro rapidamente ganhasse popularidade (Yiming Li, 2011).

Os agentes clareadores usados normalmente atuam por reações de oxidação (Freccia *et al*., 1982). Estes agentes apresentam baixo peso molecular e capacidade de desnaturar proteínas, possibilitando o “trânsito” de íons através da estrutura dental (Harrington *et al.,* 1979). O peróxido de hidrogênio se decompõe em radicais livres, oxigênio e água (Hayhood *et al.,* 1989). Por serem fortes agentes oxidantes essas substâncias reagem com as macromoléculas responsáveis pelos pigmentos, e por um processo de oxidação, os materiais orgânicos são convertidos em compostos com menor peso molecular, e eventualmente em dióxido de carbono e água, removendo os pigmentos da estrutura dentária por difusão (Hayhood *et al.,* 1989), resultando em um efeito clareador.

O mecanismo de ação do peróxido de carbamida consiste em uma reação de oxidação, que em contato com a saliva e enzimas presentes na cavidade oral, se transforma em uréia e peróxido de hidrogênio. O peróxido de hidrogênio se difunde

através da matriz orgânica do esmalte e da dentina, liberando radicais livres, que quebram anéis de carbono de alto peso molecular, de pigmentação mais escura, convertendo-os em moléculas menores e mais claras (Haywood *et al*., 1990).

PROPOSIÇÃO:

Desta forma, os objetivos deste estudo foram:

- Determinar o sistema de acabamento e polimento ideal para cada resina composta estudada;
- Avaliar a influência de agentes clareadores sobre a rugosidade superficial de resinas compostas.

METODOLOGIA:

- DELINEAMENTO EXPERIMENTAL:

Unidades Experimentais: 80 corpos-de-prova

Fator estudado:

- Resina composta em dois níveis:

> Filtek Z250 (3M - ESPE)

> Filtek Z350 (3M - ESPE)

- Sistema de acabamento e polimento em dois níveis:

> Jiffy (Ultradent);

> Sof-Lex TM (dorso preto, azul-escuro, azul médio e azul-claro) (3M – ESPE);

- Agentes clareadores em dois níveis:

> Whiteness HP Maxx 35% (FGM Produtos Odontológicos, Joinville, SC, Brasil)

> White Class 6 % (FGM Produtos Odontológicos, Joinville, SC, Brasil)

Forma de designar o tratamento às unidades experimentais: por processo aleatório.

Variável resposta: Rugosidade superficial

- CONFECÇÃO DOS CORPOS-DE-PROVA:

Para a realização deste estudo, foram confeccionados 80 corpos-de-prova de acordo com o grupo experimental (de acordo com a Tabela 1), à temperatura e umidade relativa controlada. Para isso, matrizes de teflon individualizadas foram utilizadas, tendo cada matriz a forma de um tronco de cilindro, medindo 2mm de altura por 15 mm de diâmetro, com um orifício central de 5 mm de diâmetro.

Tabela 1. Divisão dos grupos experimentais.

Grupos	Compósitos	Sistema de Acabamento	Agente Clareador
1	Filtek Z250	Jiffy	Peróxido de Hidrogênio a 6%
2	Filtek Z250	Jiffy	Peróxido de Hidrogênio a 35%
3	Filtek Z250	Sof-Lex	Peróxido de Hidrogênio a 6%
4	Filtek Z250	Sof-Lex	Peróxido de Hidrogênio a 35%
5	Filtek Z350	Jiffy	Peróxido de Hidrogênio a 6%
6	Filtek Z350	Jiffy	Peróxido de Hidrogênio a 35%
7	Filtek Z350	Sof-Lex	Peróxido de Hidrogênio a 6%
8	Filtek Z350	Sof-Lex	Peróxido de Hidrogênio a 35%

A obtenção das amostras foi feita através da inserção do compósito, em um único incremento, no orifício central da matriz. Uma matriz de poliéster foi colocada sobre a matriz de teflon e um peso de 500g foi posicionado sobre a matriz por 5 segundos. O incremento de compósito foi fotoativado com aparelho LED de 2ª geração (Bluephase 16 i-Ivoclar Vivadent), com intensidade de luz de 1.600 mW/cm2.

Os corpos-de-prova foram removidos da matriz, embebidos em saliva artificial, identificados devidamente e armazenados numa estufa, a 37ºC e 95% de umidade relativa do ar ambiental, por um período de 24 horas.

- TESTE DE RUGOSIDADE SUPERFICIAL:

A rugosidade de superficial foi determinada com o perfilômetro (Surftest 211; Mitutoyo Corp., Tóquio, Japão). Cada amostra foi individualmente fixada numa base de acrílico e a ponta medidora do perfilômetro foi posicionada na superfície da amostra. Os valores de Ra (média aritmética da rugosidade da superfície) foram mensurados usando-se cut-off de 0,25mm, à velocidade de 0,05 mm/s. Três leituras foram realizadas sobre cada superfície em diferentes posições, e a média foi calculada. Cada leitura foi obtida depois de girar a amostra em 120 graus.

Os corpos-de-prova foram mantidos imersos em saliva artificial em recipiente escuro, à temperatura de 37ºC, por um período de 24 horas. Após este período, foi realizado o acabamento dos compósitos com os materiais de acabamento de acordo com o grupo experimental (quadro 1).

O protocolo de acabamento dos grupos que utilizaram o Jiffy foi a utilização dos discos em ordem decrescente (verde, amarelo e branco, respectivamente), seguida da escova de carbeto de silício.

O acabamento e polimento com discos de óxido de alumínio da marca Sof-Lex (3M ESPE, St. Paul, MN,USA) foi realizado com a utilização dos discos com os dorsos preto, azul-escuro, azul médio e azul-claro, respectivamente, diâmetro de 19,05 mm, de forma intermitente, em baixa rotação e, decorridos trinta segundos o mesmo foi descartado.

Logo em seguida, uma segunda leitura da rugosidade superficial (L2) foi realizada, de acordo com a metodologia citada a cima.

- PROCESSO DE CLAREAMENTO:

As amostras foram submetidas ao procedimento clareador de acordo com os grupos, sendo realizados com clareadores que continham peróxido de hidrogênio a 6 % e peróxido de hidrogênio a 35%.

As amostras que utilizaram o White Class 6% (FGM Produtos Odontológicos, Joinville, SC, Brasil) ficaram em contato por 2 horas diárias durante 2 semanas. Já as amostras que foram submetidas ao clareamento com o Whiteness HP Maxx 35% (FGM Produtos Odontológicos, Joinville, SC, Brasil) ficaram em contato com o mesmo por 2 sessões de 3 aplicações de 15 minutos cada, com lavagem intermediária.

Após o procedimento clareador, todas as amostras foram lavadas e a última leitura da rugosidade superficial, de acordo com a metodologia, foi realizada (L3).

RESULTADOS:

Para a metodologia estatística utilizada, a variável rugosidade foi analisada considerando um modelo fatorial (clareador x polimento) com medidas repetidas pelo procedimento MIXED do programa SAS. Para a escolha da matriz de variância e covariância foi utilizado o critério de informação de AKAIKE, selecionando-se a que possui menor valor para esse parâmetro (Akaike, 1974 e SAS, 2008). As comparações das médias foram realizadas pelo do teste Tukey-Kramer a um nível de significância de 5%.

Tabela 2. Rugosidade média (desvio padrão) em função do sistema de polimento e clareador utilizado.

Resina	Polimento	Clareador	Avaliação		
			L1	L2	L3
Z250	Jiffy	Ph35	0.51 (0.11)Aa	0.34 (0.10)Ba	0.40 (0.07)Ba
		Ph6	0.46 (0.11)Aa	0.33 (0.14)Ba	0.35 (0.08)Ba
	Sof-Lex	Ph35	0.50 (0.17)Aa	0.26 (0.05)Ca	0.38 (0.08)Ba
		Ph6	0.49 (0.13)Aa	0.26 (0.04)Ca	0.34 (0.08)Ba
Z350	Jiffy	Ph35	0.57 (0.20)Aa	0.32 (0.07)Ba	0.40 (0.06)Ba
		Ph6	0.51 (0.13)Aa	0.40 (0.24)Ba	0.42 (0.09)Ba
	Sof-Lex	Ph35	0.54 (0.18)Aa	0.31 (0.05)Ca	0.41 (0.05)Ba
		Ph6	0.54 (0.12)Aa	0.33 (0.05)Ca	0.42 (0.06)Ba

Médias seguidas de letras (maiúsculas na horizontal comparando avaliação e minúsculas na vertical comparando clareador dentro de cada resina e polimento) diferem entre si ($p \leq 0,05$).

De acordo com os resultados foi possível verificar que para as resinas testadas, o polimento diminuiu significativamente a rugosidade superficial, independente do sistema utilizado. Entretanto, quando se utilizou o sistema de

acabamento Jiffy, para ambas as resinas testadas, as leituras após o polimento e após o clareador não apresentaram diferença estatisticamente significante entre si.

Porém para o sistema de acabamento Sof-Lex, para ambas as resinas testadas, os valores de rugosidade superficial foram significativamente menores na leitura intermediária, ou seja, após o polimento com o Sof-Lex, anterior a aplicação do sistema de clareamento. Foi possível verificar que o agente clareador aumentou a rugosidade superficial.

Não houve diferença estatística significante quando se comparou os sistemas de polimento e os agentes clareadores.

DISCUSSÃO:

Este estudo verificou duas hipóteses experimentais: primeiramente, se a rugosidade das resinas era diminuída pelos sistemas de polimento e qual sistema apresentava melhores resultados para cada tipo de resina; em seguida, se o uso de agentes clareadores interfere na rugosidade superficial das resinas compostas.

A primeira hipótese testada foi aceita, pois segundo os resultados obtidos, a rugosidade superficial de ambas as resinas apresentou-se menor após a ação dos sistemas de polimento. Stoddard & Johnson (1991) sugeriram que a rugosidade de superfície pode ser determinada tanto pelas características do instrumento de polimento quanto pelas características da resina composta (tipo, tamanho e quantidade de partículas de carga), assim como, pelo tipo de matriz resinosa. Muitos pesquisadores têm grande preocupação com a lisura obtida após os procedimentos de acabamento e polimento das restaurações de resinas compostas, pois uma restauração rugosa acumula placa bacteriana, podendo desenvolver manchamento das margens, mudança precoce de coloração, cárie secundária e agressões ao periodonto (Pontes *et al*, 2009).

Segundo o perfil técnico do produto que a empresa 3M ESPE disponibiliza, os compósitos híbridos e micro-híbridos contêm uma ampla variação no tamanho das partículas. Uma grande variação no tamanho das partículas pode causar maior porcentagem de carga e, conseqüentemente, maior resistência. Quando os compósitos híbridos são sujeitos à abrasão, a resina localizada entre as partículas ou ao redor delas se perde, produzindo partículas de carga salientes (protuberâncias). Conseqüentemente, as partículas de carga são extraídas da superfície formando crateras. Essas protuberâncias e crateras criam uma superfície rugosa, causando a perda de refletividade (perda de retenção de polimento) na superfície do compósito (Perfil técnico do produto Z350 3M ESPE).

Para as resinas nanoparticuladas, considerando que as partículas de carga dos nanoaglomerados são constituídas por aglomerados de partículas de carga nanométricas ligadas livremente, durante a abrasão, as partículas primárias (nanométricas) e não os próprios agregados podem sofrer desgastes. Isso aumenta a retenção do polimento da resina polimerizada. A combinação de partículas

nanométricas para as formulações de nanoaglomerados reduz o espaço intersticial das partículas de carga. Isso aumenta a porcentagem de carga e melhora as propriedades físicas e a retenção do polimento em comparação com compósitos que contêm apenas nanoaglomerados (Perfil técnico do produto Z350 3M ESPE).

Polidores Jiffy são impregnados com diamantes e carboneto de silício para proporcionar polimento a compósitos. Eles estão disponíveis em copo, disco e formas de ponta para permitir o acesso a tipos diferentes de preparação. Já os polidores Sof-Lex apresentam abrasivo à base de óxido de alumínio e costado de poliuretano em sua composição. Estão disponíveis em forma de discos adaptados através de mandril. Entretanto, a dureza do abrasivo carboneto de silício é maior que a do óxido de alumínio (: http://www.rundum.co.jp/e/product/index6.html), o que pode gerar rugosidades semelhantes, já que esta depende também do tamanho da partícula abrasiva, mas com capacidades diferentes de desgastar partículas de carga na superfície dental, sem desprendê-las.

A segunda hipótese testada foi parcialmente aceita, pois segundo os resultados obtidos, a rugosidade superficial de ambas as resinas apresentou-se alterada após a ação dos clareadores para o sistema de acabamento Sof-Lex. Embora o mecanismo de ação do peróxido de hidrogênio não seja bem compreendido, considera-se ser uma reação de oxidação, onde as moléculas de pigmentos são quebradas e os compostos pequenos difundem-se para fora do dente (Joiner, 2006; Reyto, 1998; Haywood, 1992).

O efeito dos agentes clareadores sobre as resinas compostas ainda não foi esclarecido. Os agentes clareadores podem agir em estrutura orgânica ou inorgânica dos compósitos. Especula-se que a alta capacidade oxidativa de agentes clareadores em contato com moléculas orgânicas seriam capazes de danos as ligações poliméricas que formam a estrutura composta, tornando o composto mais suscetíveis à degradação. Além disso, alterações na fase inorgânica poderia levar a uma redução de propriedades do material (Lima *et al*, 2008).

As conseqüências do clareamento de materiais à base de resina pode variar de acordo com a composições da resina, gel clareador e freqüência e duração da exposição (Attin *et al*, 2004). Rosentritt et al. e Gurgan e Yalcin demonstraram que o desempenho dos compósitos diferentes é fortemente influenciada pela composição

diferente, especialmente devido à parte orgânica. Esta relação indica uma interação entre a matriz orgânica e o agente de clareamento. Entretanto, neste estudo utilizaram-se as resinas Z250 e Z350, que apresentam sua composição orgânica muito parecida, com diuretano dimetacrilato (UDMA), bisfenol-A etoxilados dimetacrilato (bis-EMA), trietileno gricol dimetacrilato (TEGDMA) e bisfenol A glicidil dimetacrilato (Bis-GMA), o que possibilitou comportamento semelhante entre as duas resinas compostas.

Além disso, Wattanapayungkul et al. relataram que o peróxido de hidrogênio e seus radicais livres podem ter um efeito adverso sobre a interface da resina, resultando em descolamento carga-matriz, de absorção de água e corrosão sob tensão. Isso pode afetar a integridade da superfície dos materiais. O peróxido de hidrogênio 6% e 35% utilizados neste estudo causaram alterações na rugosidade superficial dos compósitos.

Quando se comparou os diferentes polimentos na rugosidade após a ação do gel clareador, observa-se que para corpos de prova polidos com sistema Jiffy não houve diferenças estatísticas para a rugosidade final e para corpos polidos com sistema Sof-Lex verificou-se que o agente clareador diminuiu a rugosidade. O polimento com o Sof-Lex possivelmente deve ter alterado mais a superfície das resinas, causando os efeitos possíveis citados por Wattanapayungkul et al. que relataram que o peróxido de hidrogênio e seus radicais livres podem ter um efeito adverso sobre a interface da resina, resultando em descolamento carga-matriz, de absorção de água e corrosão sob tensão. Isso pode afetar a integridade da superfície dos materiais. Assim, o resultado de diminuição de rugosidade após a ação do agente clareador observado nas amostras polidas com Sof-Lex poderá ser explicado por possíveis descolamentos de carga e possível absorção de água.

CONCLUSÃO:

Com relação ao sistema de polimento, a rugosidade de ambas as resinas apresentou-se menor após a ação dos sistemas de polimento.

Com relação ao agente clareador, de acordo com este estudo, a rugosidade superficial de ambas as resinas apresentou-se alterada após a ação dos clareadores para o sistema de acabamento Sof-Lex. Já para as amostras polidas com o sistema Jiffy, para ambas as resinas testadas, os valores de rugosidade superficial antes e após a ação do gel clareador não apresentaram diferença estatisticamente significante entre si.

REFERÊNCIAS:

Okada K, Tosaki S, Hirota K, Hume WR. Surface hardness change of restorative filling materials stored in saliva. Dent Mater 2001; 17(1):34-9.

Yap AU, Chew CL, Ong LF, Teoh SH. Environmental damage and occlusal contact area wear of composite restoratives. J Oral Rehabil 2002; 29(1):87-97

Lima DANL, Alexandre RS, Martins ACM, Aguiar FHB, Ambrosano GMB, Lovadino JR. Effect of curing light and bleching agents on physical properties of a hybrid composite resin. Journal of Esthetic and Restorative Dentistry, v. 20, p. 266-275, 2008.

Örtengren U, Andersson F, Elgh U, Terselius B, Karlsson S. Influence of pH and storage time on the sorption and solubility behaviour of three composite resin materials. J Dent 2001; 29(1):35

Sarret DC, Söderholm JM, Batich CD. Water and abrasive effects on three-body wear of composites. J Dent Res 1991; 70(7):1074-81.

Stoddard JW, Johnson JH. An evaluation of polishing agents for composite resins. J Prosthet Dent. 1991; 65(4): 491-5.

AKAIKE, H A new look at the statistical model identification. IEEE Transaction on Automatic Control, AC-19, p.716-723, 1974.

SAS Institute Inc., Cary, NC, USA, Release 9.2, 2008.

Perfil técnico do produto Z350 3M ESPE

Joiner A. The bleaching of teeth: a review of the literature. J Dent 2006;34:412-9.

Reyto R. Laser tooth whitening. Dent Clin North Am 1998;42:755–62.

Haywood VB. History, safety, and effectiveness of current bleaching techniques and applications of the nightguard vital bleaching technique. Quintessence Int 1992;23:471–88.

Attin T, Hannig C, Wiegand A, Attin R. Effect of bleaching on restorative materials and restorations-a systematic review. Dent Mater 2004;20:852-861.

Wattanapayungkul P, Yap AUJ, Chooi KW, et al. The effect of home bleaching agents on the surface roughness of toothcolored restoratives with time. Oper Dent 2004;29:398-403.

Rosentritt M, Lang R, Plein T, Behr M, Handel G. Discoloration of restorative materials after bleaching application. Quintessence Int. 2005;36:33–39

Gurgan S, Yalcin F. The effect of 2 different bleaching regimens on the surface roughness and hardness of tooth-colored restorative materials. Quintessence Int 2007;38:E83- E87.

Wattanapayungkul P, Yap AU, Chooi KW, Lee MF, Selamat RS, Zhou RD. The effect of home bleaching agents on the surface roughness of tooth-colored restoratives with time.Oper Dent 2004;29:398-403.

Wang L, Garcia FCP, Araujo PA, Franco EB, Mondelli RFL. Wear resistance of packable resin composites after simulated toothbrushing test. J Esthet Restor Dent 2004;6:303- 315.

Badra VV, Faraoni JJ, Ramos RP, Palma-Dibb RG. Influence of different beverages on the microhardness and surface roughness of resin composites. Oper Dent 2005;30:213-219.

Pontes AP, Mainieri AT, Pacheco JFM, Martins JL, Shinkai RAS, Mainieri VC. Rugosidade superficial de compósitos microparticulados e nanoparticulados após acabamento e polimento. RGO, Porto Alegre, v. 57, n.2, p. 179-182, abr./jun. 2009.

Ferracane JL. Hygroscopic and hydrolytic effects in dental polymer networks. Dent Mater. 2006; 22(3): 211-22.

Moszner N, Fischer UK, Angermann J, Rheinberger V. Bis-(acrylamide)s as new cross-linkers for resin-based composite restoratives. Dent Mater. 2006; 22(12): 1157-62.

Soares LE, Cesar IC, Santos CG, De Cardoso AL, Liporoni PC, Munin E, Martin AA. Influence of coffee on reflectance and chemistry of resin composite protected by surface sealant. Am J Dent. 2007; 20(5): 299-304.

Palin WM, Fleming GJ. Low-shrink monomers for dental restorations. Dent Update. 2003; 30(3): 118-22.

Palin WM, Fleming GJ, Burke FJ, Marquis PM, Randall RC. The influence of short and medium-term water immersion on the hydrolytic stability of novel low-shrink dental composites. Dent Mater. 2005; 21(9): 852-63.

Söderholm KJ, Zigan M, Ragan M, Fischlschweiger W, Bergman M. Hydrolytic degradation of dental composites. J Dent Res. 1984; 63(10): 1248-54.

Rueggeberg FA. From vulcanite to vinyl, a history of resins in restorative dentistry. J Prosthet Dent. 2002; 87(4): 364-79.

Santerre JP, Shajii L, Leung BW. Relation of dental composite formulations to their degradation and the release of hydrolyzed polymeric-resin-derived products. Crit Rev Oral Biol Med. 2001;12(2): 136-51.

Puckett AD, Fitchie JG, Kirk PC, Gamblin J. Direct composite restorative materials. Dent Clin North Am. 2007; 51(3): 659-75.

Watanabe T, Miyazaki M, Takamizawa T, Kurokawa H, Rikuta A , Ando S. Influence of polishing duration on surface roughness of composite resins. *Journal of Oral Science 2005; 47*(1) 21-25.

Yap AU, Yap SH, Teo Ck, Ng JJ. Finishing/polishing of composite and compomer restoratives: effectiveness of one-step systems. Oper Dent 2004;29(3):275-79

Mitra SB, Wu D, Holmes BN. An application of nanotechnology in advanced dental materials. JADA 2003;134(10):1382-90.

Terry DA. Direct applications of a nanocomposite resin system. Part 1. The evolution of contemporary composite materials Pract Proced Aesht Dent 2004;16(6):417-22.

Guller AU; Guller E; Yucel AC; Ertas E.Effects of polishing procedures on color stability of composite resins. J. Appl Oral Sci. 2009;17(2):108-12

Ling L; Xu X; Choi G.Y; Billodeaux D; Guo G; Diwan R.M. Novel F-releasing Composite with Improved Mechanical Properties. J Dent Res 2009;88(1):83-88, January.

Jung M; Eichelberger K; Klimek J. surface geometry of four nanofiller and one hybrid composite after One-step and multiple-step Polishing. Operative Dentistry, 2007, 32-4, 347-355

Venturini D, Cenci MS, Demarco FF, Camacho GB, Powers JM. Effect of polishing techniques and time on surface roughness, hardness and microleakage of resin composite restorations. Oper Dent. 2006 Jan-Feb; 31(1):11-7.

Jefferies SR. The art and science of abrasive finishing and polishing in restorative dentistry The Dental Clinics of North América 1998;42(4):613-27.

Roeder LB, Tate WH, Powers JM. Effect of finishing and polishing procedures on the surface roughness of packable composites Oper Dent 2000;25(6):534-43.

Chung KH, Effect of finishing and polishing procedures on the surface texture of resin composite. Dent Mat 1994;10(5):325-30.

Hörsted-Bindslev P, Mjör IA. Esthetic restoration, In: Modern concepts in operative dentistry. Copenhagen:Munksgaard, p 190-246, 1988

Uno S, Asmussen E. Marginal adaptation of restorative resin polymerized at reduced rate. Scand J Dent Res 1991;99(5):440-4

Ferracane JL. Elution of leachable components from composites. J Oral Rehabil 1994;21(4):441-52

Jones CS, Billington RW, Pearson GJ. The in vivo perception of roughness of restorations British Dental Journal 2004;196(1): 42-45.

Korkmaz Y, Ozel E, Attar N, Aksoy G. The influence of one-step polishing systems on the surface roughness and microhardness of nanocomposites Oper Dent 2008;33(1):44-50.

Yiming Li. Safety controversies in tooth bleaching. Dental Clinic of North America 55(2):255-63, 2011.

Freccia, W.F., Peters, D.D., Lorton, L. *et all*. An in vitro comparison of non vital bleaching techniques in the discoloured tooth. J. Endodon., v. 8, n.2, p. 70-77, Feb, 1982.

Harrington, G.W., Natkin, E. External root resorption associated with bleaching pulples teeth. J. Endodon., v.5, n.11, p. 344-348, Nov, 1979.

Hayhood, V.B., Heymann, H.O. Nightguard vital bleaching. Quintessence Int., v.20, n.3, p. 173-176, Mar, 1989.

Haywood, V.B. *et all.* Nightguard vital bleaching: effects on enamel surface texture and difusion. Quint. Inter., 21(10): 801-804, 1990.

ANEXO:

PROGRAMA DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA – QUOTA INSTITUCIONAL UNICAMP

(quota de agosto de 2010 a julho de 2011)

PARECER SOBRE RELATÓRIO FINAL DE ATIVIDADES

Bolsista: MICHELE DE OLIVEIRA LIMA – RA 92402

Orientador(a): Prof.(a) Dr.(a) FLAVIO HENRIQUE BAGGIO AGUIAR

Projeto: Avaliação de rugosidade superficial de resinas compostas submetidas a diferentes técnicas de acabamento e polimento e agentes clareadores

PARECER

Embora tenha reduzido seu CR, a aluna ainda manteve um alto desempenho acadêmico, sendo que seu orientador se declara satisfeito com a aluna, tanto em relação às suas atividades acadêmicas, como junto ao projeto. O relatório apresenta todos os resultados, bem como discute estes de forma adequada.

Conclusão do Parecer:

APROVAR (SIM)
REFORMULAR (NÃO)
REJEITAR (NÃO)