

AVALIAÇÃO DA RUGOSIDADE SUPERFICIAL DE RESTAURAÇÕES ESTÉTICAS E DO ESMALTE ADJACENTE APÓS O USO DE DIFERENTES INSTRUMENTOS ROTATÓRIOS DE ACABAMENTO E POLIMENTO*

Regina Célia Santos Pinto SILVA**
Maria Amélia Máximo de ARAUJO**

- **RESUMO:** Através do rugosímetro Perthometer 58P (Perthen, Malr, Alemanha), foi avaliada, *in vitro*, a rugosidade superficial de dois materiais restauradores estéticos, resina composta TPH (Dentsply) e compósito poliácido modificado VariGlass (Dentsply) e do esmalte adjacente a estas restaurações, após diferentes procedimentos de acabamento e polimento, assim como a rugosidade do esmalte sem qualquer tipo de tratamento. De acordo com os resultados após análise estatística, pudemos verificar que: a resina composta apresenta menor rugosidade que o compósito poliácido modificado; o esmalte adjacente às restaurações tornou-se mais liso que o esmalte íntegro; as brocas multilaminadas mostraram menores valores de rugosidade quando comparadas às pontas diamantadas, com diferença estatisticamente significativa; nenhum dos procedimentos de acabamento e polimento empregados foi satisfatório para o compósito poliácido modificado, que apresentou os maiores valores de rugosidade média, sendo necessárias novas investigações sobre acabamento e polimento desses materiais.
- **PALAVRAS-CHAVE:** Rugosidade de superfície; resinas compostas; cimentos de ionômeros vítreos; compósito poliácido modificado; acabamento; polimento.

* Resumo de Tese de Doutorado – Área de Odontologia Restauradora – Faculdade de Odontologia – UNESP – 12201-970 – São José dos Campos – SP.

** Departamento de Odontologia Restauradora – Faculdade de Odontologia – UNESP – 12201-970 – São José dos Campos – SP.

Introdução

Em função de uma crescente preocupação com a aparência, estimulada pela mídia, na qual dentes e sorrisos ocupam um lugar de destaque, tem havido uma procura intensa pelo aprimoramento dos materiais restauradores estéticos. Assim, os fabricantes têm se preocupado em melhorar as características desses materiais no que se refere a adesividade, resistência, textura, compatibilidade biológica e estética.

Dentre os vários fatores mencionados, a lisura da superfície da restauração constitui-se um dos fatores determinantes do sucesso estético, uma vez que superfícies rugosas contribuem para a deposição de detritos, corantes e bactérias, além de menor brilho, como verificado por Stanford et al.¹⁸ em 1985, daí a necessidade de se obterem restaurações com superfícies lisas e polidas (Heath et al.⁷), evitando as agressões aos tecidos moles, assim como possíveis descolorações e/ou degradações superficiais (Weitman & Eames;²¹ Lutz et al.;¹¹ Fahl & Rinne;⁶ Pratten & Johnson;¹⁶ Herrgott et al.;⁸ Berastegui et al.;³ Strassler¹⁹).

Os procedimentos de acabamento e polimento resultam em diferentes graus de rugosidades superficiais, que variam de acordo com a forma, tamanho, composição e distribuição das partículas de preenchimento do material restaurador e a grande variedade de instrumentos de acabamento (Berastegui et al.³).

Até o fim da década de 1970, o quartzo foi o material de carga que predominou na composição das resinas compostas. No entanto, trazia inconvenientes, como a alta dureza e dificuldade na redução do tamanho das partículas, o que acarretava dificuldades no polimento das resinas compostas que o continham. Com a evolução das pesquisas, novas resinas compostas foram desenvolvidas, alterando tamanho, distribuição e tipo de partículas, verificando-se assim que a maior parte das resinas compostas contém partículas de sílica coloidal, partículas de vidro de bário, zinco e estrôncio, zircônio, silicato de lítio e alumínio, que são partículas de menor dureza, tornando o material restaurador mais receptível ao polimento (Baratieri et al.²).

Outro material empregado para as restaurações estéticas é o cimento de ionômero vítreo que, atualmente, tem sido combinado com monômeros resinosos. Esses novos materiais têm a combinação das características de ambos, resinas compostas e cimentos de ionômero vítreo, e são superiores, em algumas propriedades, se comparados individualmente. Entretanto, são materiais de técnica sensível e os cuidados de-

vem ser redobrados para se conseguir resultados satisfatórios quando da utilização dos mesmos (Navarro et al.¹³).

Diversos estudos mostraram que a tira matriz produz a melhor lisura superficial em restaurações de resinas compostas e cimentos de ionômero vítreo e que todos os métodos de acabamento e polimento aumentaram a rugosidade da superfície do material (Araújo & Araújo;¹ Knibbs & Pearson;⁹ Boghosian et al.;⁴ Pratten & Johnson;¹⁶ Pearson;¹⁵ Berastegui et al.³).

Outro aspecto a ser levado em conta diz respeito ao esmalte adjacente à restauração, uma vez que, ao procedermos ao acabamento e polimento de uma restauração, fatalmente desgasta-se também o esmalte, provocando neste maior ou menor rugosidade, dependendo do tipo de ponta utilizada (Fahl & Rinne;⁶ Quiroz & Lentz;¹⁷ Mondelli¹²).

É sabido que o esmalte superficial, numa espessura de 0,1 a 0,2 mm, tem menos matéria orgânica do que o esmalte subjacente. Se desgastarmos com uma ponta diamantada ou broca multilaminada esta camada superficial mais resistente e menos reativa, ela poderá ser eliminada, ficando exposto um esmalte menos resistente e mais susceptível a cárie, inclusive pelo aumento da rugosidade em função do desgaste provocado involuntariamente.

Embora uma matriz bem contornada e corretamente adaptada reduza a espessura do excesso de material restaurador sobre as margens e os eventuais contornos exagerados, é praticamente impossível conseguirmos um contorno correto. Desta forma, sempre temos de recorrer aos procedimentos de acabamento e polimento das restaurações empregando pontas diamantadas ou brocas multilaminadas, tiras e borrachas de polimento, além de discos e pastas para polimento (Eide & Tveit⁵).

Buscando uma posição definida sobre quais desses instrumentos apresentam eficácia sobre os cimentos de ionômero vítreo e resinas compostas, com mínimo dano ao esmalte, propusemo-nos a realizar uma avaliação da rugosidade superficial de dois materiais restauradores estéticos e do esmalte adjacente às restaurações, submetidos a procedimentos de acabamento com ponta diamantada e brocas multilaminadas de 8 e 12 lâminas e procedimentos de polimento com ponta de borracha siliconada, pasta diamantada e a associação das duas.

Material e método

Para a realização deste estudo, foram selecionados 114 dentes anteriores humanos hígidos extraídos, nos quais, com o auxílio de um para-

lêmetro (Bio-Art 1000), foi demarcada a porção mais plana da face vestibular, para possibilitar a leitura pelo rugosímetro. Em seguida, os dentes foram incluídos em resina acrílica incolor ativada quimicamente (Clássico), a partir de uma matriz de silicone pesado Rodhorsil (Clássico Artigos Odontológicos Ind. Bras.) de 18 x 36 mm, ficando a face vestibular exposta e a região demarcada anteriormente, paralela ao plano horizontal.

Seis corpos-de-prova foram deixados intatos para se avaliar a rugosidade do esmalte, como grupo controle. Os demais corpos-de-prova, num total de 108, receberam, no terço médio da face vestibular de cada dente, um preparo cavitário tipo classe V, sem bisel, com tamanho padronizado, realizado com ponta diamantada número 1091 (K. G. Sorensen), em alta velocidade, sob refrigeração de água e ar.

As amostras foram divididas em dois grupos: grupo 1, restaurado com resina composta TPH (Dentsply); e grupo 2, restaurado com um compósito poliácido modificado VariGlass (Dentsply), seguindo-se as recomendações do fabricante.

Os materiais restauradores, assim como os instrumentos e produtos empregados nos procedimentos de acabamento e polimento, estão listados no Quadro 1.

Quadro 1 – Relação de materiais e instrumentais utilizados

Produto	Fabricante
Resina Composta TPH	Dentsply Ind. e Com. Ltda.
Cimento de Ionômero Vitreo1 – VariGlass	Dentsply Ind. e Com. Ltda.
Ponta diamantada FG 2135F	K. G. Sorensen
Broca multilaminada CF 528/010 – 8 lâminas	Maillefer Instrumental S.A.
Broca multilaminada CF 528/014 – 12 lâminas	Maillefer Instrumental S.A.
Ponta verde (torpedo) de silicone – ref. 8073	K. G. Sorensen
Pasta diamantada – ref. 7023	K. G. Sorensen
Taça de borracha para profilaxia e polimento	K. G. Sorensen

Com o objetivo de apresentar contraste com a estrutura dental, facilitando a visualização durante o procedimento de avaliação das restaurações e do esmalte adjacente, foram selecionadas as cores XDG para as restaurações de TPH e azul para as de VariGlass e a estocagem dos corpos-de-prova foi feita em água destilada em estufa a 37°C. Aguardou-se

o período de 24 horas para então proceder ao acabamento, da seguinte forma: de cada material restaurador (grupo 1 e grupo 2), 18 corpos-de-prova foram acabados com pontas diamantadas douradas (PD), 18 receberam acabamento com brocas multilaminadas de 8 lâminas (BM-8) e 18 com brocas multilaminadas de 12 lâminas (BM-12). O acabamento foi realizado em alta velocidade, sob refrigeração de ar e água, por 30 segundos, e sempre nos sentidos méso-distal e disto-mesial.

Em seguida, foram realizados os procedimentos de polimento, com velocidade convencional, utilizando pressão mínima do operador, também por um tempo de 30 segundos. Tanto para o grupo 1 quanto para o grupo 2, o polimento foi o mesmo: de cada grupo, 6 corpos-de-prova receberam polimento com ponta verde de silicone (Ponta), 6 foram polidos com pasta diamantada (Pasta) usada com taça de borracha e os outros 6 receberam polimento com ponta verde de silicone mais pasta diamantada (Ponta + Pasta), sendo a ponta de silicone utilizada sob contínua irrigação com água. Um resumo desses procedimentos pode ser visto no Quadro 2.

Quadro 2 – Material restaurador e procedimentos realizados

Procedimento Material	Acabamento	Polimento
R. C.	ponta diamantada (PD)	ponta pasta ponta + pasta
	brocas – 8 lâminas (BM-8)	ponta pasta ponta + pasta
	brocas – 12 lâminas (BM-12)	ponta pasta ponta + pasta
CIV	ponta diamantada (PD)	ponta pasta ponta + pasta
	brocas – 8 lâminas (BM-8)	ponta pasta ponta + pasta
	brocas – 12 lâminas (BM-12)	ponta pasta ponta + pasta

Os corpos-de-prova foram então analisados em equipamento Perthometer S8P (Perthen, Mahr, Alemanha), utilizando-se a ponta Focodyn, que é um microapalpador óptico com 1 μm de diâmetro. Esta ponta está acoplada a uma unidade que processa e interage as informações e o resultado é registrado de imediato em um monitor que faz a indicação dos perfis medidos e uma representação de todas as funções do aparelho e ajustes selecionados. O aparelho foi programado para movimentar o apalpador em velocidade constante de 0,1 mm/s, unidade de medição selecionada em μm (micrometros) e ajuste em Ra, que é a média aritmética entre picos e vales. A impressora acoplada fornece a representação do perfil, bem como completo protocolo de medição em termopapel destacável.

Foram realizadas seis leituras em cada corpo-de-prova, sendo três sobre o material restaurador, denominado local R, e três sobre o esmalte adjacente, denominado local E. Nos corpos-de-prova do grupo controle foram realizadas cinco leituras sobre o esmalte, totalizando 678 medições.

Obtidas as médias para cada corpo-de-prova, os dados numéricos foram submetidos a análise estatística, empregando-se o teste de análise de variância de quatro fatores (ANOVA) e teste de Tukey.

Com o objetivo de ilustrar nossos achados, foram selecionados os corpos-de-prova de cada grupo experimental que apresentaram os maiores e menores valores de rugosidade média, para uma análise qualitativa por microscopia eletrônica de varredura (MEV), procedendo-se à varredura em toda a superfície do material restaurador, resina composta ou cimento de ionômero de vidro, e no esmalte adjacente às restaurações. Da mesma forma, duas amostras do grupo controle (esmalte íntegro) também foram avaliadas e fotografadas.

Resultados

Aplicando-se o modelo estatístico de análise de variância (quatro fatores) de medidas repetidas (fator local) aos dados de rugosidade superficial obtidos no experimento, resultou a Tabela 1.

Por meio de Teste de Tukey, a 5%, procuramos identificar os pares de médias que diferem ao compararmos todos os contrastes possíveis.

Os resultados do teste nos mostram que houve diferença estatística entre as médias do fator *material*, observando-se o menor valor de Ra da resina composta – RC (1,070 μm) em relação ao cimento de ionômero de vidro – CIV (1,558 μm).

Tabela 1 – Resultados (p, valor de prova) da ANOVA

Efeitos principais	p. Valor de prova	Nível de significância
Material restaurador	0,000	0,1%
Acabamento	0,000	0,1%
Polimento	0,000	0,1%
Local	0,000	0,1%
INTERAÇÕES DUPLAS:		
Material x Acabamento	0,383	
Material x Polimento	0,483	
Material x Local	0,000	0,1%
Acabamento x Polimento	0,000	0,1%
Acabamento x Local	0,004	1%
Polimento x Local	0,000	0,1%
INTERAÇÕES TRIPLAS:		
Material x Acabamento x Polimento	0,099	
Material x Acabamento x Local	0,036	5%
Material x Polimento x Local	0,088	
Acabamento x Polimento x Local	0,079	
INTERAÇÕES QUÁDRUPLAS:		
Material x Acabamento x Polimento x Local	0,211	

Quanto ao fator *local*, houve diferença estatisticamente significativa entre o menor valor de Ra, encontrado no esmalte adjacente – local E (0,857 μm) em relação à restauração – local R (1,771 μm).

Para o fator *acabamento*, observamos que o valor médio de rugosidade foi maior, em ordem decrescente de grandeza, para a ponta diamantada – PD (1,556 μm), broca multilaminada de 8 lâminas – BM-8 (1,260 μm) e broca multilaminada de 12 lâminas – BM-12 (1,127 μm), e a diferença entre as brocas multilaminadas não foi significativa.

Quanto ao fator *polimento*, o valor médio de rugosidade foi maior para o procedimento Pasta (1,520 μm), seguido do procedimento Ponta (1,318 μm), e o menor valor de Ra foi para o procedimento Ponta + Pasta (1,104 μm), sendo a diferença estatisticamente significativa entre os três procedimentos.

Observando-se os resultados das interações, podemos verificar que a interação dupla *material x local* mostra que o valor médio de rugosidade foi maior, em ordem decrescente de grandeza, para as seguintes condições experimentais: material CIV/local R (2,165 μm); material RC/local R (1,377 μm); material CIV/local E (0,950 μm); material RC/local E (0,764 μm), com diferença estatística significativa entre todas essas condições.

As demais interações que apresentaram diferenças estatisticamente significantes foram as interações duplas *acabamento x local*, *polimento x local* e *acabamento x polimento* e a interação tripla *material x acabamento x local*, que são mostradas nas Tabelas 2 a 9 e nos quadros 3 a 6.

Tabela 2 – Médias para a interação *acabamento x local* (μm)

	PD	Acabamento	
		BM-8	BM-12
Local			
R	1,908(a)	1,746(c)	1,659(e)
E	1,203(b)	0,773(d)	0,595(f)

Quadro 3 – Quadro comparativo dos pares de médias que apresentam diferença estatisticamente significativa

Médias	a	b	c	d	e	f
a		s	ns	s	s	s
b			s	s	s	s
c				s	ns	s
d					s	ns
e						s

A partir dos valores médios de rugosidade das interações, foram construídos conjuntos de médias representados por letras latinas maiúsculas, de condições experimentais que diferem significativamente e que estão expressos nas Tabelas 3, 5, 7 e 9. Médias seguidas por letras distintas diferem entre si no nível de significância de 5%.

Tabela 3 – Conjuntos de valores médios de rugosidade da interação *acabamento x local* (μm)

Condições experimentais	Médias	Conjunto			
PD/R	1,908	A	B		
BM-8/R	1,746	A	B	C	
BM-12/R	1,659		B	C	
PD/E	1,203				D
BM-8/E	0,773				E
BM-12/E	0,595				E

Tabela 4 – Médias para a interação *polimento x local* (μm)

Polimento	Ponta	Pasta	Ponta + Pasta
Local			
R	1,733(a)	1,887(c)	1,693(e)
E	0,903(b)	1,152(d)	0,516(f)

Quadro 4 – Quadro comparativo dos pares de médias que apresentam diferença estatisticamente significativa

Médias	a	b	c	d	e	f
a		s	ns	s	ns	s
b			s	s	s	s
c				s	ns	s
d					s	s
e						s

Tabela 5 – Conjunto de valores médios de rugosidade, da interação *polimento x local* (μm)

Condições experimentais	Médias	Conjunto
Pasta/R	1,887	A
Ponta/R	1,733	A
Ponta + Pasta/R	1,693	A
Pasta/E	1,152	B
Ponta/E	0,903	C
Ponta + Pasta/E	0,516	D

Tabela 6 – Médias para a interação *acabamento x polimento* (μm)

	Acabamento		
	PD	BM-8	BM-12
Polimento			
Ponta	1,420(a)	1,398(d)	1,135(g)
Pasta	1,968(b)	1,325(e)	1,266(h)
Ponta + Pasta	1,279(c)	1,056(f)	0,978(i)

Quadro 5 – Quadro comparativo dos pares de médias que apresentam diferença estatisticamente significativa

Médias	a	b	c	d	e	f	g	h	i
a		s	ns	ns	ns	s	ns	ns	s
b			s	s	s	s	s	s	s
c				ns	ns	ns	ns	ns	ns
d					ns	s	ns	ns	s
e						ns	ns	ns	s
f							ns	ns	ns
g								ns	ns
h									ns

Tabela 7 – Conjunto de valores médios de rugosidade da interação *acabamento x polimento* (μm)

Condições experimentais	Médias	Conjunto					
PD/Pasta	1,968	A					
PD/Ponta	1,420		B	C	D		
BM-8/Ponta	1,398		B	C	D		
BM-8/Pasta	1,325		B	C	D	E	
PD/Ponta + Pasta	1,279		B	C	D	E	F
BM-12/Pasta	1,266		B	C	D	E	F
BM-12/Ponta	1,135		B	C	D	E	F
BM-8/Ponta + Pasta	1,056			C	D	E	F
BM-12/Ponta + Pasta	0,978				D	E	F

Tabela 8 – Médias para a interação *material x acabamento x local* (μm)

Acab. local	Material restaurador					
	PD	RC			CIV	
		BM-8	BM-12	PD	BM-8	BM-12
R	1,565(a)	1,318(c)	1,247(e)	2,252(g)	2,174(i)	2,070(k)
E	1,005(b)	0,675(d)	0,612(f)	1,402(h)	0,871(j)	0,577(l)

Quadro 6 – Quadro comparativo dos pares de médias que apresentam diferença estatisticamente significativa

Média	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l
a		s	ns	s	ns	s	s	ns	s	s	s	s
b			ns	ns	ns	s	s	s	s	ns	s	s
c				s	ns	s	s	ns	s	s	s	s
d					s	ns	s	s	s	ns	s	ns
e						s	s	ns	s	s	s	s
f							s	s	s	ns	s	ns
g								s	ns	s	ns	s
h									s	s	s	s
i										s	ns	s
j											s	ns
k												s

Tabela 9 – Conjunto de valores médios de rugosidade da interação *material x acabamento x local* (μm)

Condições experimentais	Médias	Conjuntos	
CIV/PD/R	2,252	A	
CIV/BM-8/R	2,174	A	
CIV/BM-12/R	2,070	A	
RC/PD/R	1,565	B	C
CIV/PD/E	1,402	B	C

Condições experimentais	Médias	Conjuntos				
RC/BM-8/R	1,318	B	C	D		
RC/BM-12/R	1,247	B	C	D		
RC/PD/E	1,005		C	D	E	
CIV/BM-8/E	0,871			D	E	F
RC/BM-8/E	0,675			D	E	F
RC/BM-12/E	0,612				E	F
CIV/BM-12/E	0,577				E	F

Para a avaliação em microscopia eletrônica de varredura, selecionamos dois corpos-de-prova de cada grupo estudado (resina composta, cimento de ionômero vítreo, esmalte adjacente e grupo controle) que apresentaram os menores e maiores valores de Ra.

Discussão

Na presente pesquisa, avaliando a rugosidade superficial de restaurações de resina composta, compósito poliácido modificado e esmalte adjacente, quanto aos procedimentos de acabamento e polimento e aplicando o modelo estatístico de análise de variância, obtivemos a Tabela 1, que mostra o grau de significância dos fatores – *material restaurador, acabamento, polimento e local* – e das interações entre estes fatores. Uma análise isolada desses fatores e suas interações foi realizada.

No fator *material*, a resina composta TPH mostrou menor valor de rugosidade superficial em relação ao cimento de ionômero vítreo Vari-Glass, o que está de acordo com Liberman & Geiger,¹⁰ que também encontraram maior rugosidade para os cimentos de ionômero vítreo. Isto pode ser observado nas fotomicrografias obtidas da avaliação em microscopia eletrônica de varredura, onde, na Figura 5, encontramos uma amostra de restauração de resina composta que recebeu acabamento com broca multilaminada de 12 lâminas, seguida de polimento com ponta de silicone associada à pasta diamantada. Na Figura 8, observamos uma restauração de cimento de ionômero vítreo que recebeu acabamento com ponta diamantada e polimento com pasta diamantada, que apresentou o maior valor de Ra, verificado pelo rugosímetro.

Quanto ao fator *local*, verificamos que na restauração a rugosidade média foi sempre mais alta (1,771 μm) do que na superfície do esmalte

adjacente (0,857 μm), observando-se também que, após os procedimentos de acabamento e polimento, ocorreu um alisamento do esmalte determinando valores de rugosidade menores do que aqueles encontrados no grupo controle (0,935 μm), constituído por esmalte natural. Nas Figuras 1 e 2, observamos as fotomicrografias de amostras de esmalte íntegro, onde se notam as rugosidades naturais e funcionais. Na Figura 3, observamos na fotomicrografia que o esmalte adjacente às restaurações, submetido aos procedimentos de acabamento e polimento, apresenta-se mais liso que o esmalte íntegro, significando que, ao realizarmos esses procedimentos sobre o esmalte, nós o tornamos mais liso, desgastando a camada superficial que é mais resistente e menos reativa. Além disso, eliminamos as periquemáceas naturais do esmalte, em número de dez a trinta por milímetro, responsáveis pela rugosidade natural.

Com relação ao fator *acabamento*, observamos que a ponta diamantada revelou o maior valor de Ra em relação às brocas multilaminadas tanto de 8 quanto de 12 lâminas, e esta diferença foi estatisticamente significativa, corroborando os resultados de Fahl & Rinne,⁶ Quiroz & Lentz,¹⁷ Boghosian et al.,⁴ Pearson,¹⁵ Berastegui et al.,³ Mondelli,¹² e Ono.¹⁴ Entre as brocas multilaminadas não foi encontrada diferença estatisticamente significativa.

Quiroz & Lentz,¹⁷ Herrgott et al.⁸ e Baratieri et al.² verificaram que a ponta diamantada também provoca grandes rugosidades no esmalte dental; entretanto, observamos que os procedimentos de polimento foram capazes de tornar o esmalte adjacente às restaurações mais liso que o esmalte natural.

No fator *polimento*, verificamos que houve diferença estatisticamente significativa entre os três tipos de procedimentos de polimento. O menor valor de Ra foi observado no procedimento ponta de silicone associada à pasta diamantada, e o valor mais alto ocorreu quando se utilizou apenas pasta diamantada. Tal fato sugere que o tamanho da partícula de diamante (6 μm) contida na pasta utilizada tenha provocado uma elevação no grau de rugosidade. Este resultado está de acordo com Tjan & Chan,²⁰ que consideram necessário que a granulação do abrasivo seja sempre menor que as partículas de carga do material restaurador. Para a resina composta isto pode ser considerado válido, no entanto, para o cimento de ionômero vítreo não está correto, uma vez que as partículas de vidro desse material são maiores do que a granulação da pasta diamantada.

Passando, a seguir, para a interação *material x local*, verificamos que houve diferença estatisticamente significativa tanto entre os mate-

riais como entre os locais. A diferença entre os materiais é clara em função da composição de cada um, entretanto, a diferença no local esmalte (local E) pode sugerir que a não padronização da pressão exercida pelo operador no momento do acabamento e polimento possa ter provocado danos ao esmalte mais significativos num grupo de amostras. Outra hipótese é que, em razão da menor dureza do cimento de ionômero vítreo, oferecendo menor resistência à ação do instrumento de acabamento, este tenha impresso maior rugosidade no esmalte adjacente, não atenuada pelos procedimentos de polimento.

Na interação *acabamento x local*, na Tabela 2, a ponta diamantada mostrou maior rugosidade em relação às brocas multilaminadas de 8 e de 12 lâminas, tanto sobre as restaurações quanto sobre o esmalte adjacente, concordando com Quiroz & Lentz,¹⁷ Herrgott et al.⁸ e Baratieri et al.² Entre as brocas multilaminadas não foram observadas diferenças estatisticamente significantes para os locais examinados (Quadro 3).

Na Tabela 3 observamos que na construção dos conjuntos de valores médios de rugosidade da interação *acabamento x local* os menores valores de Ra foram obtidos com as brocas multilaminadas no esmalte adjacente às restaurações. Foi observada uma tendência de maior rugosidade quando se utilizou ponta diamantada sobre os materiais restauradores, independentemente do tipo de polimento.

Avaliando a interação *polimento x local*, verificamos que todas as condições experimentais de polimento sobre o material restaurador mostraram comportamento semelhante, entretanto, sobre o esmalte, as três condições experimentais apresentaram diferença estatisticamente significativa entre si e o melhor resultado ocorreu com a ponta de silicone associada à pasta diamantada. Os maiores valores de rugosidade superficial para material restaurador e também para o esmalte adjacente foram resultado do polimento com pasta diamantada (Tabelas 4, 5 e Quadro 4).

Na interação *acabamento x polimento* (Tabelas 6, 7 e Quadro 5), observou-se uma tendência de menores valores de rugosidade obtidos com as brocas multilaminadas, com quaisquer dos procedimentos de polimento. Observamos também que a ponta diamantada seguida de polimento apenas por pasta apresentou a maior rugosidade, diferindo estatisticamente de todas as outras condições experimentais. Este resultado pode sugerir que um passo intermediário seja necessário para eliminar sulcos e ranhuras deixados pelos instrumentos de acabamento, como também é relatado por Lutz et al.,¹¹ Fahl & Rinne⁶ e Strassler.¹⁹ Nossos resultados também vêm corroborar os achados de Tjan & Chan²⁰

e Whitehead & Wilson,²² que consideram as pastas de polimento não-efetivas na remoção das rugosidades deixadas pelas pontas diamantadas tanto no esmalte (Figura 4) quanto na restauração (Figura 6).

Na Figura 4 observamos pela fotomicrografia que, quando o esmalte sofreu ação de ponta diamantada seguida por pasta diamantada, há presença de sulcos que demonstram o dano causado pelo acabamento inicial. Nas Figuras 6 e 8 também observamos que as rugosidades deixadas pela ponta diamantada sobre resina composta e CIV não foram eliminadas pelo procedimento de polimento com pasta diamantada.

O polimento efetuado por ponta de silicone associada à pasta diamantada apresentou o mesmo desempenho do ponto de vista estatístico, independentemente do tipo de acabamento.

Quando foram feitas as interações entre três fatores, apresentou diferença estatisticamente significativa a interação *material x acabamento x local*, em que verificamos, pela Tabela 9, que os menores valores de rugosidade foram encontrados com brocas multilaminadas em esmalte e os maiores valores foram para o cimento de ionômero vítreo, independentemente do tipo de acabamento empregado e com diferença significativa das demais condições experimentais (Tabelas 8, 9 e Quadro 6).

Na Figura 7 temos uma amostra de menor valor de rugosidade do cimento de ionômero vítreo que recebeu acabamento com broca multilaminada de 12 lâminas seguida por ponta de silicone, onde verificamos que, embora tenha apresentado o melhor resultado, ainda assim a amostra apresenta uma característica de superfície desfavorável clinicamente, pois estará mais susceptível a manchamentos, perda de brilho e retenção de placa bacteriana, conforme Lutz et al.,¹¹ Fahl & Rinne,⁶ Pratten & Johnson,¹⁶ Herrgott et al.,⁸ Berastegui et al.³ e Strassler.¹⁹

Embora a Tabela 1 mostre que a interação entre os fatores *material x polimento x local* não tenha tido significância do ponto de vista estatístico, foi observado que os valores de Ra para os corpos-de-prova de cimento de ionômero vítreo são sempre maiores. Analisando apenas esses valores, verificamos que, quando foi utilizada pasta diamantada isoladamente ou associada à ponta de silicone, houve um aumento da rugosidade no material restaurador.

Com relação a esses novos materiais restauradores, é provável que o sistema de acabamento e polimento não possa ser o mesmo das resinas compostas, necessitando novas investigações para que tenhamos restaurações com melhor qualidade de superfície.

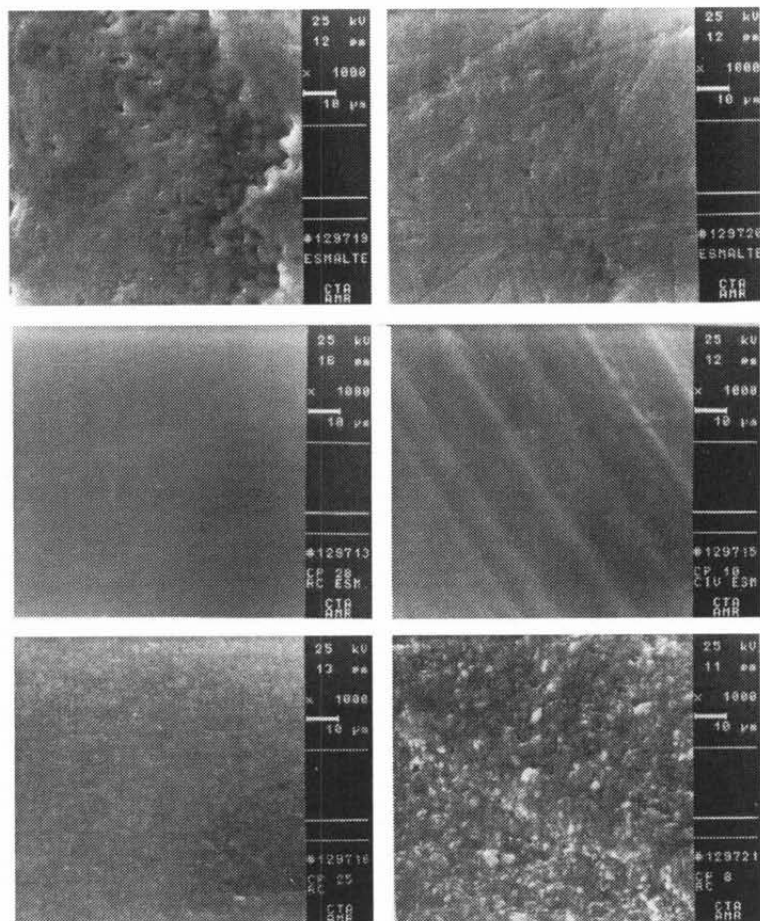


FIGURA 1 - Fotomicrografia de esmalte íntegro com menor valor de Ra.

FIGURA 2 - Fotomicrografia de esmalte íntegro com maior valor de Ra.

FIGURA 3 - Fotomicrografia do esmalte adjacente com menor valor de Ra após acabamento com broca multilaminada de 12 lâminas e polimento com ponta verde de silicone mais pasta diamantada.

FIGURA 4 - Fotomicrografia do esmalte adjacente com maior valor de Ra após acabamento com ponta diamantada e polimento com pasta diamantada. Observar irregularidades em forma de sulcos.

FIGURA 5 - Fotomicrografia de resina composta com menor valor de Ra após tratamento com broca multilaminada de 12 lâminas seguida de ponta verde de silicone mais pasta diamantada.

FIGURA 6 - Fotomicrografia de resina composta com maior valor de Ra após acabamento com ponta diamantada e polimento com pasta diamantada.

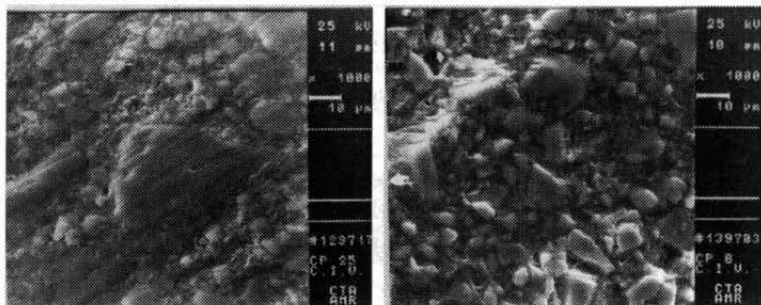


FIGURA 7 – Fotomicrografia de cimento de ionômero vítreo com menor valor de Ra após acabamento com broca multilaminada de 12 lâminas e polimento com ponta verde de silicone.

FIGURA 8 – Fotomicrografia de cimento de ionômero vítreo com maior valor de Ra após tratamento com ponta diamantada seguida de pasta diamantada.

Conclusões

Nas condições em que foi realizada a presente pesquisa, consideramos lícito concluir que:

- o esmalte adjacente às restaurações tornou-se mais liso do que o esmalte íntegro, após os procedimentos de acabamento e polimento;
- na interação entre os procedimentos de acabamento e polimento as rugosidades deixadas pela ponta diamantada sobre resina composta e CIV não foram eliminadas pelo polimento com pasta;
- a resina composta TPH mostrou menor valor de rugosidade superficial estatisticamente significativa, em comparação ao cimento de ionômero vítreo VariGlass;
- a rugosidade superficial foi sempre maior sobre os materiais restauradores do que na superfície do esmalte adjacente;
- os valores de rugosidade do CIV foram os mais altos, com diferença estatisticamente significativa das demais condições experimentais.

SILVA, R. C. S. P., ARAÚJO, M. A. M. de. Surface texture roughness evaluation of aesthetic restorations and its adjacent enamel after finishing and polishing procedures with different rotary instruments *Rev. Odontol. UNESP (São Paulo)*, v.27 n.1, p.131-149, 1998.

- **ABSTRACT:** *The purpose of this "in vitro" study was to evaluate the surface texture of two aesthetic restorative materials: a composite resin TPH (Dentsply) and a polyacid-modified composite VariGlass (Dentsply), as well as the adjacent enamel to these restorations, after finishing and polishing procedures. We have selected 114 teeth, six of which received neither polishing nor finishing procedures, with the purpose of evaluating the enamel roughness. Profilometric analysis were carried out using a Perthometer S8P (Perthen, Mahr, Germany) and the collected data were statistically analysed. The results showed that the composite resin presented less surface roughness than the polyacid-modified composite. The enamel adjacent to the restorations became smoother than the sound enamel. The surfaces polished with eight and twelve bladed burs were smoother than those polished with diamond saw. None of the finishing and polishing procedures demonstrated to be satisfactory for the glass ionomer cement. Researches concerning the finishing and polishing of this material are necessary.*
- **KEYWORDS:** *Surface roughness; composite resins; glass-ionomer cement; polyacid-modified composite; finishing; polishing.*

Referências bibliográficas

- 1 ARAUJO, M. A. M. de, ARAÚJO, M. A. J. Estudo rugosimétrico da superfície de uma resina de micropartícula com carga mista, tratada com diferentes agentes de acabamento. *Odontol. Mod.*, v.10, p.24-30, 1983.
- 2 BARATIERY, L. N. et al. *Dentística: procedimentos preventivos e restauradores*. São Paulo: Ed. Santos, 1995. 509p.
- 3 BERASTEGUI, E. et al. Surface roughness of finished composite resins. *J. Prosthet. Dent.*, v.68, p.742-9, 1992.
- 4 BOGHOSIAN, A. A., RANDOLPH, R. G., JEKALS, V. J. Rotary instrument finishing of microfilled and small-particle hybrid composite resins. *J. Am. Dent. Assoc.*, v.115, p.299-301, 1987.
- 5 EIDE, R., TVEIT, A. B. Finishing and polishing of composites. *Acta Odontol. Scand.*, v.46, p.307-12, 1988.
- 6 FAHL, J., RINNE, V. Scanning electron microscope comparison of composite resin finishing techniques. *J. Dent. Res.*, v.65, p.346, 1986. (Abstract 1590).

- 7 HEATH, J. R., JORDAN, J. H., WATT S, D. C. The effect time of trimming on the surface finish of anterior composite resins. *J. Oral Rehabil.*, v.20, p.45-52, 1993.
- 8 HERRGOTT, A. M. L., ZIEMIECKI, T. L., DENNISON, J. B. An evaluation of different composite resin systems finished with various abrasives. *J. Am. Dent. Assoc.*, v.119, p.729-32, 1989.
- 9 KNIBBS, P. J., PEARSON, G. J. Finishing glass ionomer cement. *Br. Dent. J.*, v.157, p.398-400, 1984.
- 10 LIBERMAN, R., GEIGER, S. Surface texture evaluation of glass ionomer restorative materials polished utilizing poly (acrylic acid) gel. *J. Oral Rehabil.*, v.21, p.87-94, 1994.
- 11 LUTZ, F., SETCOS, J. C., PHILLIPS, R. W. New finishing instruments for composite resins. *J. Am. Dent. Assoc.*, v.107, p.575-80, 1983.
- 12 MONDELLI, R. F. L. Uso clínico das resinas compostas em dentes posteriores. *Maxi-Odonto: Dent.*, v.1, p.1-58, 1995.
- 13 NAVARRO, M. F. L., PALMA, R. G., HOYO, R. B. O que é preciso saber a respeito de ionômero de vidro? inovações - vantagens e desvantagens. In: FELLER, C., BOTTINO, M. A. (Coord.) *Atualização na clínica odontológica*. São Paulo: Artes Médicas, 1994. cap.4, p.61-74.
- 14 ONO, R. *Avaliação dos procedimentos de acabamento e polimento sobre a rugosidade superficial de resina composta*. Piracicaba, 1995. 123p. Dissertação (Mestrado em Materiais Dentários) - Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas.
- 15 PEARSON, G. J. Finishing of glass-ionomer cements. *Dent. Update*, p.424-8, 1991.
- 16 PRATTEN, D. H., JOHNSON, G. H. An evaluation of finishing instruments for an anterior and posterior composite. *J. Prosthet. Dent.*, v.60, p.154-8, 1988.
- 17 QUIROZ, L., LENTZ, D. L. The effect of polishing procedures on light-cured posterior composite restoratives. *J. Dent. Res.*, v.65, p.256, 1986. (Abstract 782).
- 18 STANFORD, W. B. et al. Effect of finishing on color and gloss of composites with different fillers. *J. Am. Dent. Assoc.*, v.110, p.211-3, 1985.
- 19 STRASSLER, H. E. Polishing composite resins. *J. Esthet. Dent.*, v.4, p.177-9, 1992.
- 20 TJAN, A. H. L., CHAN, C. A. The polishability of posterior composites. *J. Prosthet. Dent.*, v.61, p.138-46, 1989.
- 21 WEITMAN, R. T., EAMES, W. B. Plaque accumulation on composite surfaces after various finishing procedures. *J. Am. Dent. Assoc.*, v.91, p.101-6, 1975.
- 22 WHITEHEAD, S. A., WILSON, N. H. F. The nature and effects of composite finishing pastes. *J. Dent.*, v.17, p.234-40, 1989.