

AValiação DA RUGOSIDADE SUPERFICIAL DE CIMENTOS IONOMÉRICOS MODIFICADOS POR RESINA

EVALUATION OF ROUGHNESS SURFACE OF RESIN-MODIFIED GLASS IONOMER CEMENTS

Kaio César Araújo Andrade*
 Matheus Souza Campos Costa**
 Raildo da Silva Coqueiro***
 Matheus Melo Pithon****
 Francisco Xavier Paranhos Coêlho Simões*****

RESUMO

Objetivo: Analisar a rugosidade superficial dos cimentos ionoméricos resinosos Vitro Fil LC e Vitremer através de testes *in vitro*. **Materiais e Métodos:** Vinte corpos de prova foram utilizados e divididos em dois grupos: 1) Vitro Fil LC; 2) Vitremer. Após 24 horas, uma das faces de cada corpo de prova sofreu polimento mecânico e a outra serviu de controle positivo. Os materiais usados para a realização do polimento foram pontas silicinizadas para polimento Composite Fine, o material foi utilizado de acordo com as recomendações do fabricante. Terminado o polimento, os corpos de prova foram submetidos à análise de rugosidade superficial média (Ra), através da utilização de um Rugosímetro, expressa em micrômetros. Os resultados obtidos foram comparados pelo teste U de Mann-Whitney, após verificação da normalidade dos dados por meio da análise da simetria da curva de Gauss. O nível de significância adotado foi de 5% ($\alpha = 0,05$). Os dados foram tabulados e analisados no programa estatístico BioEstat (versão 5.0, Belém-PA, Brasil). **Resultados:** Houve diferença significativa na Ra superficial entre a face polida e não polida, para os dois tipos de cimentos. Enquanto para o Vitro Fill LC foi verificada maior Ra superficial na face polida ($p = 0,041$), para o Vitremer foi observada na face não polida ($p = 0,002$). Para as faces polidas, o Vitremer apresentou Ra superficial significativamente menor ($p = 0,001$) do que o Vitro Fill LC. **Conclusão:** O cimento ionomérico resinoso Vitremer, quando polido, apresentou menor rugosidade superficial.

Descritores: Cimentos de ionômeros de vidro, Polimento dentário, Infiltração dentária.

ABSTRACT

Objective: To analyze the surface roughness of Resin-Modified Glass Ionomer Cements Vitro Fil LC and Vitremer through *in vitro* tests. **Materials and Methods:** Twenty specimens were used and divided into two groups: 1) Vitro Fil LC; 2) Vitremer. After 24 hours, one face of each specimen suffered mechanical polishing and the other served as a positive control. The materials used to perform the polishing were siliconized tips for polishing Composite Fine, the material was used according to the manufacturer's recommendations. After the polishing, the specimens were subjected to analysis of average surface roughness (Ra), by using a Surface Roughness Tester, expressed in micrometers. The results were compared by Mann-Whitney test, after verification of normality of the data by analyzing the symmetry of the bell curve. The level of significance was set at 5% ($\alpha = 0.05$). The data were analyzed with statistical software BioEstat (version 5.0, Belém-PA, Brazil). **Results:** There was significant difference in surface roughness between the polished and unpolished compared to the two types of cements. As for the LC Vitro Fill greater surface was observed on the polished face Ra ($p = 0.041$), for Vitremer was not observed in the polished face ($p = 0.002$). For the polished faces, Vitremer showed superficial Ra significantly lower ($p = 0.001$) than the LC Fill Vitro. **Conclusion:** The ionomer resin cement Vitremer, when polished, showed lower surface roughness.

DESCRIPTORS: Glass ionomer cements, Dental polishing, Dental leakage

* Acadêmico de Odontologia - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. E-mail: kaiocaa@hotmail.com;

** Acadêmico de Odontologia - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. E-mail: matheussccosta@gmail.com;

*** Professor da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. E-mail: raiconquista@yahoo.com.br;

**** Professor da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. E-mail: matheuspithon@gmail.com;

***** Professor da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. E-mail: fransimoes@usp.br.

INTRODUÇÃO

Tratamentos que visam preparos mais conservadores, restritos somente à remoção de tecido cariado de modo a preservar tecido dentário sadio, conquistam cada vez mais espaço na Odontologia. Os materiais restauradores que não exigem preparos para auxiliar na retenção mecânica e com propriedades similares à estrutura dentária têm sido mais utilizados, sendo o cimento de ionômero de vidro (CIV) um deles¹.

Os cimentos ionoméricos possuem em sua constituição vidro aluminossilicato com elevado conteúdo de fluoreto². A adesividade à estrutura dentária³⁻⁸, liberação de flúor^{4, 6, 7, 9, 10}, biocompatibilidade^{3, 6} e coeficiente de expansão térmica similar ao do dente são características vantajosas desse material¹¹.

Com a mistura do cimento de ionômero de vidro inicia-se a reação de presa do tipo ácido/base dentro da qual a primeira matriz a se formar é de policarbonato de cálcio, menos resistente e mais susceptível à sinérese e embebição, e logo em seguida forma-se a matriz de poliácido de alumínio mais resistente, aumentando as propriedades mecânicas desse material¹².

O sucesso da técnica não depende só da remoção parcial do tecido cariado e utilização de material que libere flúor como os CIVs, mas também da colaboração do paciente quanto à resposta da motivação sobre controle de dieta e higiene¹². Em muitos casos, as restaurações com CIV realizadas em dentes decíduos não necessitam serem substituídas por outro material restaurador. Dessa forma, é imprescindível que o CIV apresente propriedades, como alta resistência mecânica e boa lisura superficial.

A busca por um material que apresente bom comportamento clínico é constante. No final da década de 80 foi introduzido o CIV reforçado por partículas de prata com objetivo de aumentar suas propriedades físicas, das quais se destaca a radiopacidade^{13, 14}. Posteriormente surgiram os cimentos de ionômero de vidro modificados por resina. Tais materiais são conhecidos também como híbridos ou de cura dual, ou seja, apresentam uma reação ácido/

base e outra por fotoativação¹⁵. Com essa mistura, as propriedades do material melhoraram, apresentando maior resistência ao desgaste e à fratura e maior tempo de trabalho¹⁶.

A ação mecânica da escovação dental, aplicações tóxicas de flúor, alterações de pH das soluções orgânicas, componentes salivares, bebidas e alimentos podem influenciar no maior ou menor grau de rugosidade superficial¹⁷. Para evitar maior dano à superfície da restauração, é importante que o material apresente boa lisura superficial, pois a presença de irregularidades na superfície poderá acarretar acúmulo de placa bacteriana, irritação tecidual e conseqüente queda na qualidade da restauração¹⁸.

Independentemente da técnica aplicada, pesquisar os níveis de rugosidade superficial dos CIVs proporciona informações úteis quanto ao comportamento clínico perante o acúmulo de placa bacteriana. Partindo desse pressuposto, a proposta dos autores foi analisar a rugosidade superficial dos cimentos ionoméricos resinosos Vitro Fil LC e Vitremer através de testes *in vitro*.

METODOLOGIA

Foram confeccionados 20 corpos de prova com o auxílio de matrizes de metal com diâmetro de 08mm e espessura de 02mm, divididos em dois grupos com 10 espécimes, um com Vitro Fill LC (DFL, Rio de Janeiro, Brasil) e o outro com a Vitremer (3M ESPE, St. Paul, EUA).

Os materiais foram inseridos nas matrizes por meio de seringa Centrix com incremento único, acomodados com espátula de titânio e prensados entre duas placas de vidro. Cada corpo de prova foi fotopolimerizado por 40s por aparelho fotopolimerizador de luz halógena de alta potência XL 1500 (3M Produtos Odontológicos, Monrovia, CA). Os espécimes foram protegidos contra a sinérese e embebição (perda ou ganho de água durante o tempo de presa) com Alpha Bond Light (DFL, Rio de Janeiro, Brasil).

A manipulação dos materiais seguiu a orientação do fabricante. E, devido à utilização dos materiais supracitados em con-

ANDRADE KCA
COSTA MSC
COQUEIRO RS
PITHON MM
SIMÕES FXPC

AVALIAÇÃO DA
RUGOSIDADE
SUPERFICIAL
DE CIMENTOS
IONOMÉRICOS
MODIFICADOS POR
RESINA



Tabela 1. Valores de rugosidade superficial (R_a), de acordo com o tipo de cimento e a face do corpo de prova.

Tipo de cimento	Face do corpo de prova	Medição (μm)						Média
		1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a	
Vitro Fill LC	Não polida	0,51	0,72	0,37	0,57	0,66	0,64	0,58
	Polida	1,09	1,57	0,81	1,06	1,24	1,09	1,14
Vitremer	Não polida	0,83	0,83	0,78	0,75	0,88	0,83	0,82
	Polida	0,51	0,53	0,64	0,53	0,50	0,65	0,56

dições iguais, as comparações entre estes se tornam mais confiáveis.

Para o tratamento superficial, a técnica de polimento foi realizada 24 horas após a confecção dos mesmos, e até esse momento, os corpos de prova foram mantidos em recipientes contendo solução salina, separados um dos outros por algodão para evitar atrito entre eles. Somente um dos lados de cada corpo de prova foi submetido à técnica de polimento, sendo o outro o controle de cada material.

Os materiais utilizados para a realização do polimento foram: pontas siliconizadas para polimento Composite Fine (Sistema Shofu Porcelain Adjustment Kit - SHOFU, Japão), utilizadas de acordo com as recomendações do fabricante.

Terminado o polimento, foi utilizado o rugosímetro Surf Test 211 Série 178 (Mitutoyo Corporation, Tóquio, Japão), que possibilitou a avaliação da rugosidade

média (R_a), em micrômetros. Esse aparelho é constituído de unidade de controle e registros de leitura e gráficos. Cada corpo de prova foi assentado no suporte apropriado para que o dispositivo percorresse a superfície e realizasse a leitura resultando em um valor da rugosidade média apresentado no visor do aparelho. Em cada corpo de prova, foram feitas doze medições, seis na face polida e seis na face não polida. Com esses valores, foi obtida uma média para cada 6 leituras nas duas faces dos corpo de prova, e essas médias foram tabuladas e analisadas estatisticamente.

Os resultados obtidos foram comparados pelo teste U de Mann-Whitney, após verificação da normalidade dos dados por meio da análise da simetria da curva de Gauss. O nível de significância adotado foi de 5% ($\alpha = 0,05$). Os dados foram tabulados e analisados no programa estatístico BioEstat (versão 5.0, Belém-PA, Brasil).

* $p = 0,041$ (teste U de Mann-Whitney).

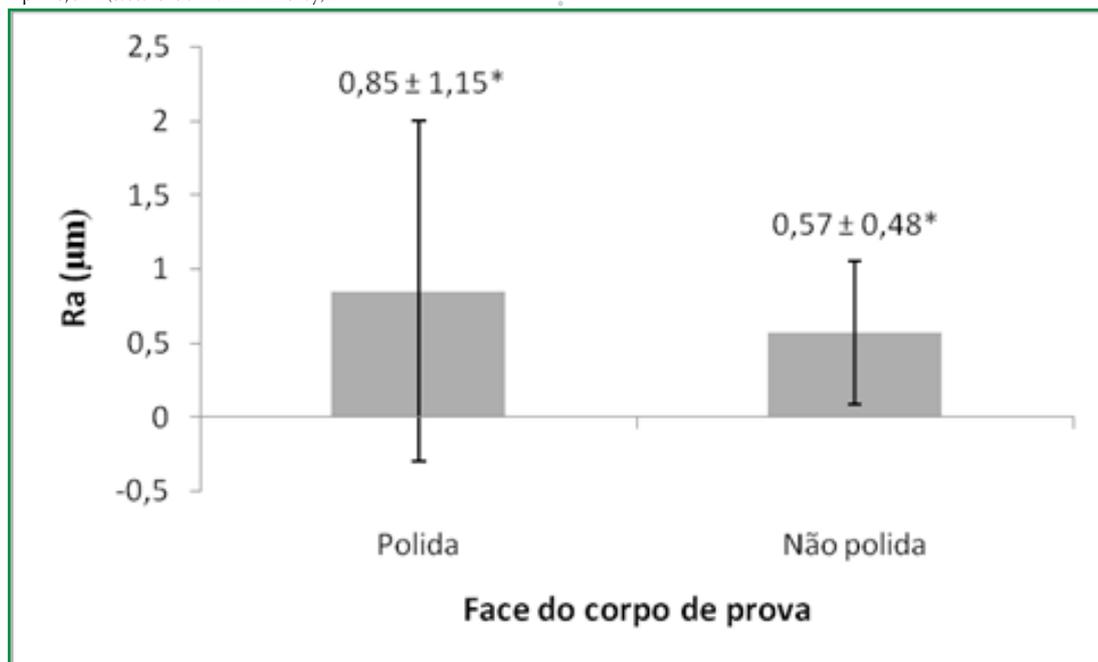


Figura 1. Valores medianos e amplitude interquartil da rugosidade superficial (R_a) do cimento Vitro Fill LC, de acordo com a face do corpo de prova.



* p = 0,002 (teste U de Mann-Whitney).

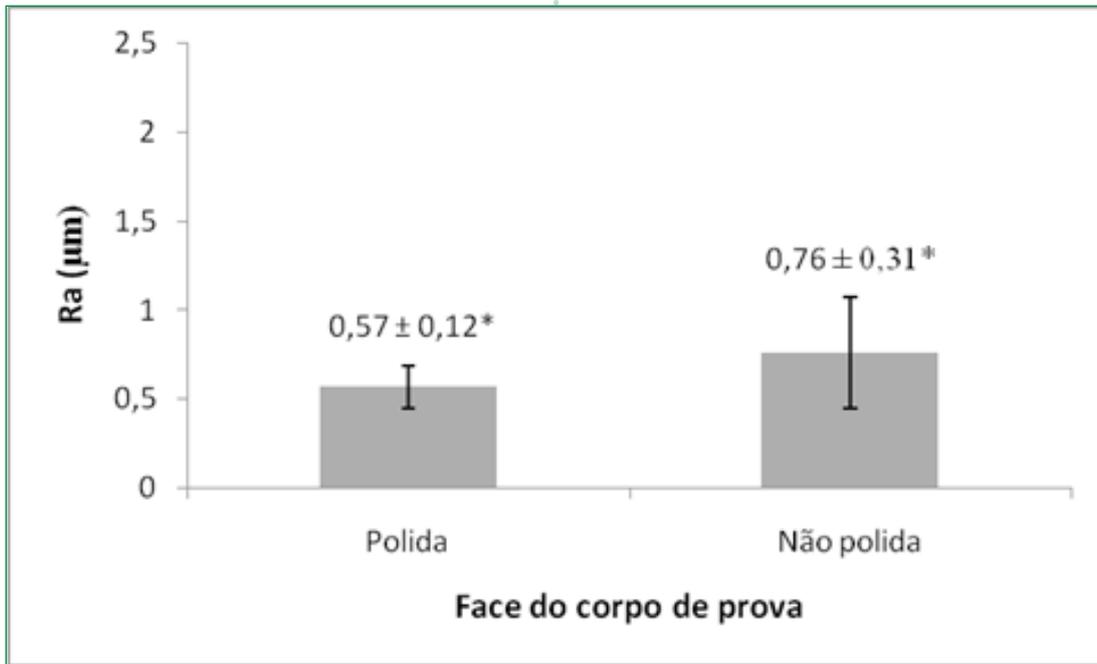


Figura 2. Valores medianos e amplitude interquartil da rugosidade superficial (Ra) do cimento Vitremer, de acordo com a face do corpo de prova.

RESULTADOS

Para a análise descritiva dos valores de rugosidade (Ra) superficial foram calculadas as médias, medianas e amplitudes interquartis, com as diferenças entre as faces dos corpos de prova (polida vs. não polida) e tipos de cimentos (Vitro Fill LC

vs. Vitremer) sendo comparadas pelo teste U de Mann-Whitney, após verificação da normalidade dos dados por meio da análise da simetria da curva de Gauss. O nível de significância adotado foi de 5% ($\alpha = 0,05$). Os dados foram tabulados e analisados no programa estatístico BioEstat (versão 5.0, Belém-PA, Brasil).

* p = 0,064 (teste U de Mann-Whitney).

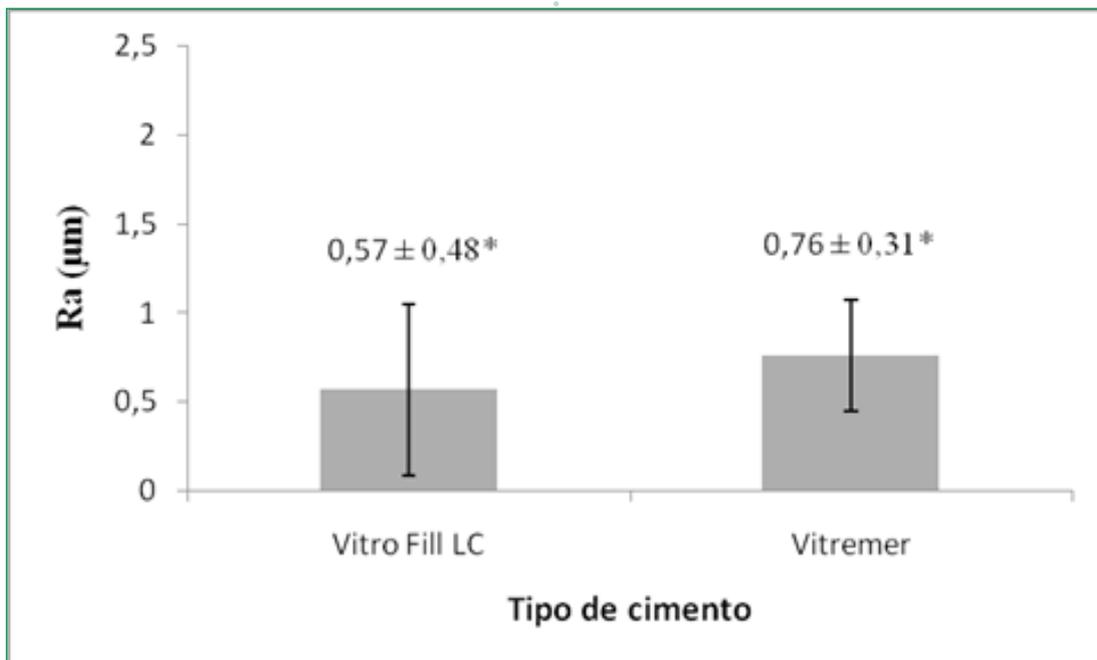


Figura 3. Valores medianos e amplitude interquartil da rugosidade superficial (Ra) das faces dos corpos de prova não polidas, de acordo com o tipo de cimento.

ANDRADE KCA
COSTA MSC
COQUEIRO RS
PITHON MM
SIMÕES FXPC

AVALIAÇÃO DA
RUGOSIDADE
SUPERFICIAL
DE CIMENTOS
IONOMÉRICOS
MODIFICADOS POR
RESINA



* p = 0,001 (teste U de Mann-Whitney).

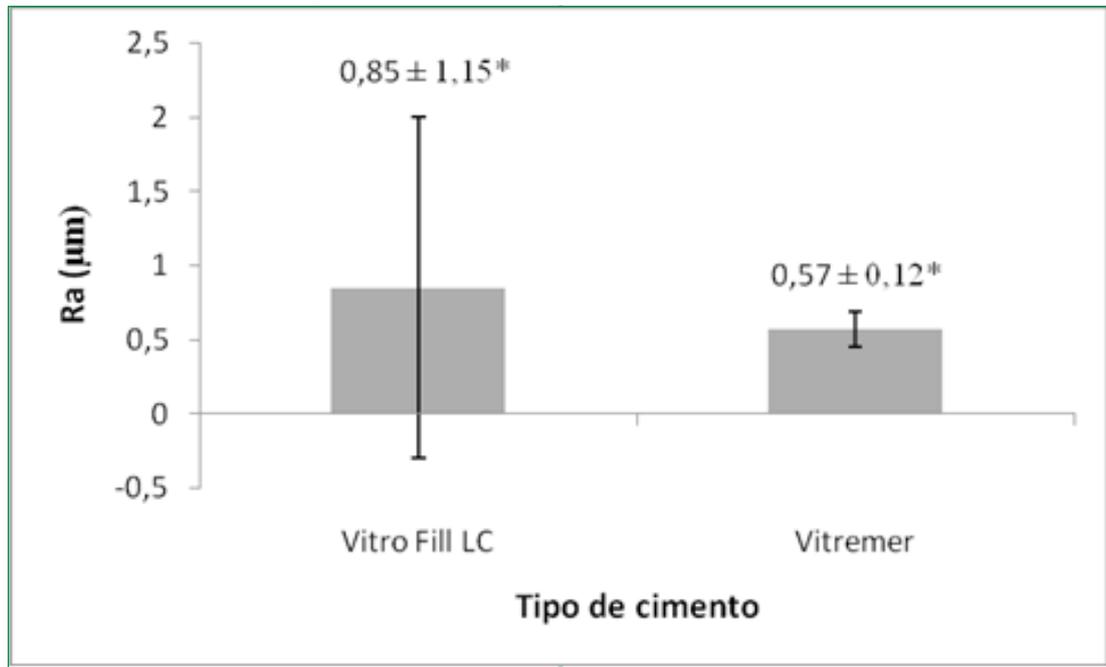


Figura 4. Valores médios e amplitude interquartil da rugosidade superficial (Ra) das faces dos corpos de prova polidos, de acordo com o tipo de cimento.

A Tabela 1 mostra os valores médios e individuais (cada medição) de Ra, segundo o tipo de cimento e a face do corpo de prova. É possível observar que a maior rugosidade média foi verificada na face polida do cimento Vitro Fill LC, enquanto a menor foi observada na face polida do cimento Vitremer.

As figuras 1 e 2 apresentam as diferenças na rugosidade (Ra) superficial, de acordo com as faces do corpo de prova, para os cimentos Vitro Fill LC e Vitremer, respectivamente. Os dados mostram que houve diferença significativa na Ra superficial entre a face polida e não polida, para os dois tipos de cimentos. Enquanto para o Vitro Fill LC foi verificada maior Ra superficial na face polida ($p = 0,041$); para o Vitremer foi observada na face não polida ($p = 0,002$).

As figuras 3 e 4 apresentam as diferenças na rugosidade (Ra) superficial, de acordo com os tipos de cimento, para as faces dos corpos de prova não polidas e polidas, respectivamente. Não foi observada diferença estatística ($p = 0,064$) entre os dois tipos de cimento na Ra superficial das faces não polidas. Entretanto, para as faces polidas, o Vitremer apresentou Ra superficial significativamente menor ($p = 0,001$) do que o Vitro Fill LC.

DISCUSSÃO

No presente trabalho, foram comparadas duas marcas comerciais de cimento de ionômero de vidro modificado por resina: a Vitro Fill LC (DFL, Rio de Janeiro, Brasil) e a Vitremer (3M ESPE, St. Paul, EUA).

Esta pesquisa foi realizada devido aos grandes avanços que os CIVs vêm sofrendo, com o intuito de avaliar a lisura superficial do CIV que vem cada vez mais sendo utilizado como material restaurador permanente¹⁹. Para tanto, pesquisas relacionadas ao seu polimento tornaram-se necessárias. O termo lisura é usado para definir a análise de uma superfície polida e tem por objetivo medir o grau de polimento²⁰.

Para o polimento dos corpos de prova foram utilizadas pontas de silicone as quais Fisher e Gregory²¹ (1998) afirmam que constituem o melhor método para o polimento refinado, discordando de Soares²² (1995) e Ribeiro *et al.*²³ (2001), autores que afirmam terem notado superfícies inquestionavelmente mais lisas quando tratadas com os discos de lixa e mais rugosas quando usadas as pontas de silicone.

Foram utilizados dois materiais diferentes com a mesma técnica de polimento, mostrando-se que no Vitro Fill LC hou-



ve maior aumento da rugosidade e que no Vitremer diminuiu, confirmando o experimento de Pimenta et al.²⁴ (1997), que demonstraram que um mesmo sistema de polimento produziu superfície com valores de rugosidade diferentes, considerando-se a lisura superficial uma característica intrínseca de cada material.

Uma pesquisa²⁰ demonstrou que o Vitremer (cimento de ionômero de vidro resinoso) apresentou menor rugosidade superficial que o Vidrion-R, (cimento de ionômero de vidro convencional), mostrando que os CIVs resinosos são a melhor escolha entre os materiais ionoméricos.

Nos materiais híbridos, as partículas menores são provenientes da resina e as maiores dos CIVs^{25,26}. Por isso, os cimentos modificados por resina têm uma maior lisura superficial que os cimentos convencionais, sugerindo, assim, que o Vitremer possua em sua composição resina em maior quantidade que o Vitro Fill LC.

O Vitro Fill LC mostrou maior lisura superficial na face não polida (Figura 01), confirmando o trabalho de Mussel e Mello²⁷ (1991), que afirmam que a melhor superfície é aquela obtida pela tira matriz, que no atual trabalho foi a placa de vidro, e discordando do trabalho de Higginbottom²⁸ (1995), onde se afirma que a lisura de superfície alcançada após a realização de procedimentos de polimento é o segredo para o sucesso da restauração.

Em cada face polida do corpo de pro-

va de ambos os materiais, foram feitas 6 leituras e tirada a média da rugosidade superficial igualmente na face não polida. Constatou-se que, após o polimento, o Vitremer apresentou maior lisura superficial em relação à face não polida, diferenciando-se do Vitro Fill LC que aumentou a rugosidade após o polimento em relação à face não polida. Esses resultados mostram que, para o Vitremer, é ideal realizar o polimento, sendo que para o Vitro Fill LC o ideal é a lisura obtida a partir da matriz.

Comparando-se as faces não polidas entre os dois materiais, não foi observada diferença estatística ($p = 0,064$) na rugosidade superficial, sendo que o Vitro Fill LC possui menor rugosidade superficial que o Vitremer. Entretanto, comparando-se as faces polidas, o Vitremer apresentou rugosidade superficial significativamente menor ($p = 0,001$) do que o Vitro Fill LC, demonstrando maior lisura superficial.

CONCLUSÃO

De acordo com a análise dos dados obtidos neste experimento, concluiu-se que:

A técnica de polimento é um passo importante na finalização da restauração e deve ser considerada para a escolha do material a ser utilizado.

O Vitremer apresentou menor rugosidade superficial que o Vitro Fill LC e, por esta propriedade, pode-se supor que apresentará melhor comportamento clínico.



ANDRADE KCA
COSTA MSC
COQUEIRO RS
PITHON MM
SIMÕES FXPC

AVALIAÇÃO DA
RUGOSIDADE
SUPERFICIAL
DE CIMENTOS
IONOMÉRICOS
MODIFICADOS POR
RESINA

1. Ferreira HC, Rego MA. Avaliação in vitro de propriedades físico-químicas de cimentos de ionômero de vidro convencionais, após adição de própolis e antibióticos. *Cienc Odontol Bras*. 2010 jan-mar;9(1):38-46.
2. Mount GJ. Atlas de cimentos de ionômero de vidro: guia para o clínico: Santos; 1996.
3. Gaintantzopoulou M, Willis G, Kafrawy A. Pulp reactions to light-cured glass ionomer cements. *Am J Dent*. 1994 Feb;7(1):39-42.
4. Mount G. Buonocore Memorial Lecture. Glass-ionomer cements: past, present and future. *Oper Dent*. 1993 May-Jun;19(3):82-90.
5. Peutzfeldt A, Asmussen E. Effect of polyacrylic acid treatment of dentin on adhesion of glass ionomer cement. *Acta Odontol Scand*. 1990 Oct;48(5):337-41.
6. Sidhu S, Watson T. Resin-modified glass-ionomer materials. Part 1: Properties. *Dent Update*. 1995 Dec;22(10):429-32.
7. Wilson A, Kent B. A new translucent cement for dentistry. The glass ionomer cement. *Br Dent J*. 1972 Feb 15;132(4):133-5.
8. Wilson A, Prosser H, Powis D. Mechanism of adhesion of polyelectrolyte cements to hydroxyapatite. *J Dent Res*. 1983 May;62(5):590-2.
9. Forsten L. Short-and long-term fluoride release from glass ionomers and other fluoride-containing filling materials in vitro. *Scand J Dent Res*. 1990 Apr;98(2):179-85.
10. Hatibović-Kofman S, Koch G. Fluoride release from glass ionomer cement in vivo and in vitro. *Swedish Dent J*. 1990;15(6):253-8.
11. Yap U, Stokes A, Pearson G. Concepts of adhesion: a review. *T N Z Dent J*. 1994 Sep;90(401):91-7.
12. Guedes Pinto AC. Odontopediatria. São Paulo: Santos; 1990.
13. Vieira I, Louro R, Atta M, Navarro M, Francisconi P. O cimento de ionômero de vidro na odontologia. *Rev Saúde Com*. 2006;2(1):75-84.
14. Martins LRM, Silva ALF, Cury JA, Francischone CE. liberação de flúor de restaurações de ionômero de vidro ea sua incorporação ao esmalte dental após ciclos de desmineralização/remineralização. *Rev Odonto Ciênc*. 2006;21(51):30-6.
15. Annusavice KJ. Materiais dentários. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1998.
16. Corrêa MSNP. Odontopediatria na primeira infância. São Paulo: Santos; 1998.
17. Pozzobon RT, Candido MSM, Júnior ALR. Análise da rugosidade superficial de materiais restauradores estéticos: efeito de agentes clareadores e tempo. *Rev Odonto Ciênc*. 2005 jul-set;20(49): 204-9.
18. Bouvier D, DUPREZ JP, Lissac M. Comparative evaluation of polishing systems on the surface of three aesthetic materials. *J Oral Rehabil*. 1997 Dec;24(12):888-94.
19. Azevedo MS, Vilas Boas D, Demarco FF, Romano AR. Where and how are Brazilian dental students using Glass Ionomer Cement? *Braz Oral Res*. 2010 Oct-Dec;24(4):482-7.
20. Sasaki MT, Silva R, Araújo MAM, Krabbe DFM, Damião AJ. Avaliação da rugosidade superficial de cimentos de ionômero de vidro com diferentes sistemas de acabamento e polimento. *Rev Odontol UNESP*. 2000;29(1/2):81-92.
21. Fisher RM, Gregory WA. Acabamento e polimento de resinas compostas. *Dental Advisor*. 1998;5(4):1-5.



22. Soares CJ. Avaliação do polimento das resinas compostas realizado com diversos discos abrasivos. *Rev Paul Odontol.* 1995;17(1):39-43.
23. Ribeiro BCI, Oda M, Matson E. Avaliação da rugosidade superficial de três resinas compostas submetidas a diferentes técnicas de polimento. *Pesqui Odontol Bras* 2001 set-jul: 15(3):252-6.
24. Pimenta IC, Lovadino JR, Pimenta LAF, Paulillo LA, Liporoni PC. Avaliação do manchamento dos cimentos de ionômero de vidro por soluções evidenciadoras de placa dental. *Rev ABO Nac.* 1997;5(2):110-2.
25. Gladys S, Van Meerbeek B, Braem M, Lambrechts P, Vanherle G. Comparative physico-mechanical characterization of new hybrid restorative materials with conventional glass-ionomer and resin composite restorative materials. *J Dent Res.* 1997 Apr;76(4):883-94.
26. Hoelscher D, Neme A, Pink F, Hughes P. The effect of three finishing systems on four esthetic restorative materials. *Oper Dent.* 1998 Jan-Feb;23(1):36-42.
27. Mussel RLO, Mello FTC. Influência do acabamento sobre um cimento de ionômero de vidro tipo II: análise da rugosidade superficial considerando variação de tempo. *Rev bras odontol.* 1991;48(2):26-8.
28. Higginbottom FL. Quality provisional restorations: a must for successful restorative dentistry. Compendium of continuing education in dentistry *Compend Contin Educ Dent.* 1995 May;16(5):442, 444-7.

ANDRADE KCA
 COSTA MSC
 COQUEIRO RS
 PITHON MM
 SIMÕES FXPC

AVALIAÇÃO DA
 RUGOSIDADE
 SUPERFICIAL
 DE CIMENTOS
 IONOMÉRICOS
 MODIFICADOS POR
 RESINA

