

ANÁLISE COMPARATIVA DA RUGOSIDADE SUPERFICIAL DOS MATERIAIS ARTGLASS, TARGIS, SOLIDEX E COROLOGIC. ESTUDO MICROSCÓPICO ELETRÔNICO DE VARREDURA

Renato Sussumu NISHIOKA*

Tatiane Alves SAMPAIO**

Eduardo Eugênio Santos ALMEIDA***

Oswaldo Daniel ANDREATTA FILHO****

- **RESUMO:** Os materiais restauradores indiretos da segunda geração de resinas laboratoriais têm possibilitado o alcance de boas propriedades físicas aliadas aos fatores estético e biológico. Porém, diante da realização dos procedimentos de ajuste oclusal do trabalho protético, há necessidade de se obter uma superfície a mais lisa possível, para que se evite o acúmulo de detritos responsáveis por infiltrações e descolorações, tornando imprescindível a correta execução do polimento. Dessa forma, avaliamos com auxílio da microscopia eletrônica de varredura a qualidade superficial das resinas Art-glass, Targis e Solidex, e da cerâmica Corologic após a execução do desgaste por meio de broca diamantada e polimento com pontas e pastas recomendadas pelos fabricantes. Os resultados permitiram concluir que a resina Art-glass apresentou a melhor característica microscópica superficial, com qualidade de lisura superior às outras resinas testadas e, comparada à superfície da cerâmica, mostrou-se com característica satisfatória.

* Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese Dentária – Faculdade de Odontologia – UNESP – 12245-000 – São José dos Campos – SP.

** Bolsista de Iniciação Científica da Fapesp – Faculdade de Odontologia – UNESP – 12245-000 – São José dos Campos – SP.

*** Aluno do curso de Mestrado em Prótese Parcial Fixa – Faculdade de Odontologia – UNESP – 12245-000 – São José dos Campos – SP.

**** Estagiário da disciplina de Prótese Parcial Fixa – Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese Dentária – Faculdade de Odontologia – UNESP – 12245-000 – São José dos Campos – SP.

- PALAVRAS-CHAVE: Rugosidade superficial; cerâmica; resina composta indireta; microscopia eletrônica de varredura.

Introdução

Cada vez mais os pacientes requerem uma odontologia estética, conservadora e de custo acessível, por meio da utilização de materiais restauradores que reproduzam a dentição natural com qualidade e longevidade. Dessa forma, os novos materiais restauradores indiretos têm possibilitado o alcance de propriedades como resistência, estética, biocompatibilidade, integridade marginal e adequação à dentição oposta, além de preparos conservadores.

Na metade dos anos 90, surgiu a segunda geração dos sistemas de resinas compostas laboratoriais, micro-híbridas, com a inclusão de partículas cerâmicas, o que contribuiu para o alcance de melhores propriedades físicas, tendo como exemplos os sistemas Artglass (Kulzer, Irvine, CA) e Targis (Ivoclar, Amherst, NY). Esses compostos, também chamados de polímeros cerâmicos, são classificados como uma nova geração de materiais para restaurações indiretas, apresentando facilidade de fabricação e melhor resiliência, reduzindo, dessa forma, o risco de fratura durante as fases de prova e cimentação. Apresentam, também, a vantagem de promover um desgaste fisiológico nos dentes antagonistas, além de estabilidade de cor, obtida com a incorporação de partículas cerâmicas, e alto grau de polimento após a cimentação. Existem, ainda, outros sistemas de resinas compostas que não são classificados como segunda geração em razão da composição e da baixa resistência flexural, apesar das qualidades estéticas favoráveis, como o sistema Solidex (Shofu, Kyoto, Japan).⁸

O ajuste oclusal de uma restauração indireta é realizado especialmente após a cimentação, devendo-se conhecer a melhor maneira de executá-lo para que se evite a ocorrência de microporos, responsáveis pela maior aderência de placa bacteriana, bem como a ocorrência de microfraturas que podem levar ao insucesso da restauração. Portanto, o conhecimento dos procedimentos de acabamento e polimento torna-se imprescindível para que haja adequação ao material restaurador, bem como a manutenção de suas características ideais no ambiente bucal.

Diversos materiais restauradores, diretos e indiretos, têm sido passíveis de análises quanto a sua qualidade superficial, após os procedimentos de polimento. Em relação às resinas compostas, Araújo & Araújo¹ constataram que existe uma grande dificuldade em se conseguir uma superfície lisa e menos suscetível à impregnação pela placa bacteriana e manchas, o que além

da deficiência estética poderá causar, em restaurações subgengivais, o desencadeamento de processos periodontais patológicos. Da mesma forma, Hergott et al.³ ressaltaram que a retenção de placa, a descoloração superficial e a aparência das restaurações em resina composta estão diretamente relacionadas à lisura do dente e da superfície da restauração.

Em relação às cerâmicas, cujo ajuste oclusal deve ser obrigatoriamente realizado após a cimentação, Magne et al.⁵ verificaram que esse procedimento promove uma superfície com grau mais acentuado de rugosidade e sugerem para o acabamento final o uso de discos flexíveis para superfícies planas e brocas diamantadas de acabamento para superfícies irregulares. Os autores enfatizaram, ainda, que cada superfície restauradora e sua qualidade marginal dependem da natureza do material, da técnica restauradora e dos procedimentos de acabamento.

Quanto às resinas compostas da segunda geração, Behr et al.² estudaram vários métodos para o acabamento e o polimento de 80 amostras do material Targis, por meio do rugosímetro e da microscopia eletrônica de varredura e, após a análise da superfície do material, concluíram que os métodos escova de Robinson e pasta Ivoclar e o kit Shofu proporcionaram a menor rugosidade superficial.

Conforme mencionado, a retenção de placa bacteriana e de produtos, tais como os corantes, é um fator que deve ser levado em consideração, já que os procedimentos de acabamento e polimento, quando corretamente aplicados, tornam-se um aliado na obtenção de superfícies que apresentem lisura próxima àquela considerada ideal. Dessa forma, este estudo avaliou a qualidade superficial das resinas laboratoriais Artglass, Targis e Solidex, e da cerâmica Corologic após os procedimentos de ajuste e acabamento.

Material e método

Foram confeccionados corpos-de-prova com 10 mm de diâmetro e 2 mm de largura, sendo 5 para cada material listado na Tabela 1. Esses 20 corpos-de-prova foram desgastados e polidos, seguindo as recomendações dos fabricantes.

Um único operador executou os procedimentos de desgaste e polimento dos corpos-de-prova, e para o desgaste inicial utilizou-se uma broca diamantada tipo roda nº 3053 – KG Sorensen, de modo uniforme sobre a sua superfície, durante 10 segundos, obedecendo aos princípios de refrigeração e pressão. Em seguida, os corpos-de-prova foram submetidos ao polimento,

por meio de pontas e pastas para polimento indicados pelos referidos fabricantes, durante 60 segundos (Tabela 1). Como forma de padronização da quantidade de pasta aplicada em cada corpo-de-prova, esta foi depositada de forma linear sobre uma marcação numa placa de vidro correspondente a um traço de 10 milímetros.

Os corpos-de-provas foram analisados com o emprego da microscopia eletrônica de varredura (JSM-U3 Joel Inc., Medford, Mass.) na Divisão de Materiais do Centro Tecnológico da Aeronáutica (CTA – São José dos Campos – SP) para verificação das suas características morfológicas, por meio de visualização fotográfica com aumento de 500 e de 1.000 vezes e, seguindo a mesma filosofia de trabalho, um único profissional executou o manuseio do microscópio eletrônico. O microscópio eletrônico citado possibilitou a manutenção do corpo-de-prova no vácuo, sendo dispensável qualquer procedimento prévio de tratamento das amostras.

Tabela 1 – Marca comercial, fabricante, materiais e instrumentos para o polimento

Material	Fabricante	Polimento
Artglass	Heraeus-Kulzer Irvine – CA	Pontas sortidas de polimento – Enhance, Dentsply/Caulk, Milford, DE Pastas de polimento – Proxyl, Ivoclar, Amherst, NY
Targis	Ivoclar Amherst – NY	Pastas de polimento – Polishing blue e Polishing green Ivoclar Borracha para polimento – Polishing 7
Solidex*	Shofu Kyoto – Japan	Abrasivo tipo Shofu – dura green Roda de feltro Pasta diamantada
Corologic	Ceramco Burlington, NJ, USA	Abrasivo tipo Shofu – dura green Roda de feltro Pasta diamantada

* O respectivo fabricante recomenda o mesmo procedimento de polimento indicado para cerâmicas.

Resultados

A qualidade superficial de cada amostra somente com desgaste e após o polimento está representada nas Figuras de 1 a 16, com aumento de 500 e de 1.000 vezes.

Artglass

As Figuras 1 e 2 representam a superfície da resina Artglass, onde se observam concavidades circundadas por paredes irregulares, por vezes contendo partículas ou pequenos agrupamentos delas, provavelmente representando sua porção inorgânica. As Figuras 3 e 4 caracterizam a superfície pós-polimento, podendo-se observar a efetividade da conjugação pontas e pasta para polimento indicadas pelo fabricante, demonstrada pela ausência dos padrões verificados antes do polimento, com ausência de sulcos, irregularidades ou qualquer outro fator que não corresponda a uma superfície lisa.

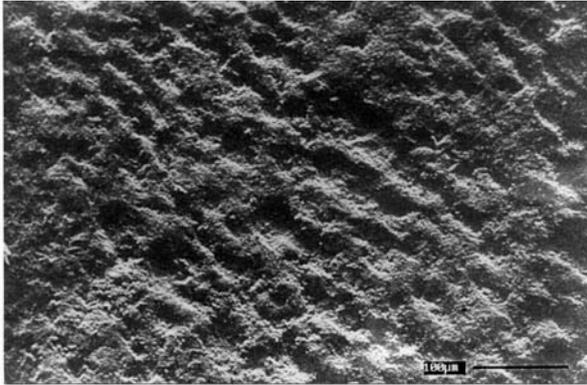


FIGURA 1 – Superfície desgastada da resina Artglass. 500x.

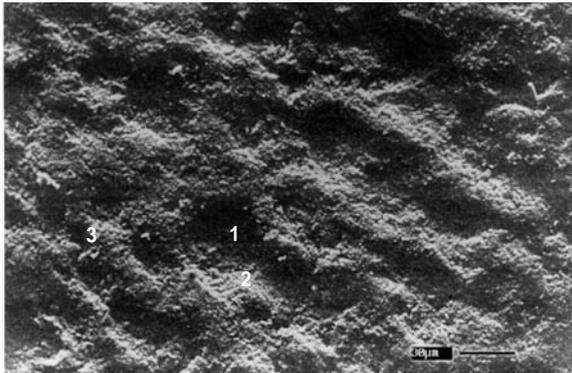


FIGURA 2 – Superfície desgastada da resina Artglass. Presença de concavidades (1), paredes irregulares (2) e partículas inorgânicas (3). 1.000x.

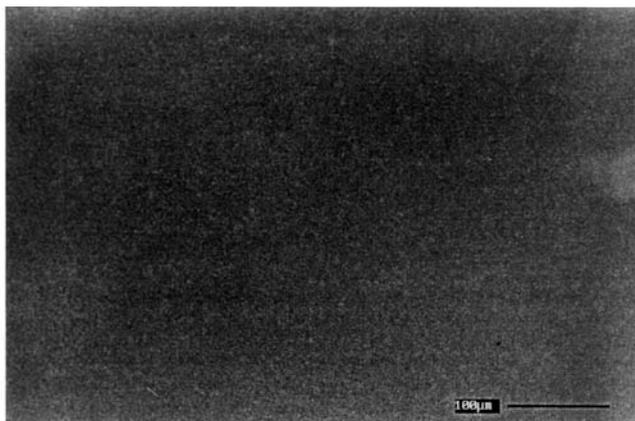


FIGURA 3 – Superfície com polimento da resina Artglass. 500x.

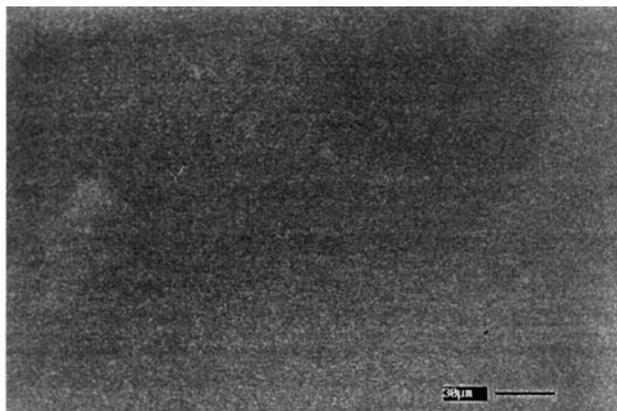


FIGURA 4 – Superfície com polimento da resina Artglass. 1.000x.

Targis

Nas Figuras 5 e 6, observam-se sulcos profundos dispostos em diferentes orientações, interpostos por faixas compostas de grumos irregulares, criados pela superfície contactante da broca de diamante com a resina Targis. Nas Figuras 7 e 8, verificam-se os aspectos superficiais após procedimentos de polimento, ainda com a presença de sulcos, que continuam profundos, sendo mais bem exemplificado na Figura 8, visto que a parte interna destes não foi atingida pelo processo de polimento.

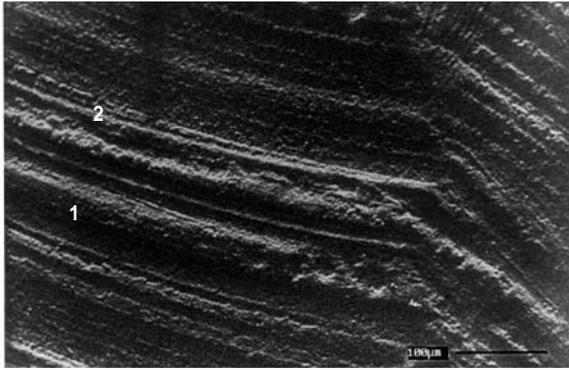


FIGURA 5 – Superfície desgastada da resina Targis, com presença de sulcos em diferentes orientações (1), interpostos por faixas de aspecto irregular (2). 500x.

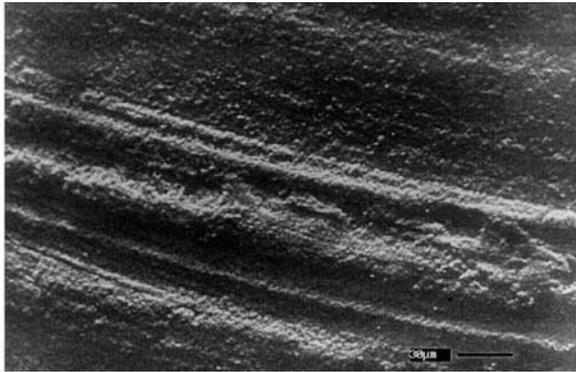


FIGURA 6 – Superfície abrasionada da resina Targis. 1.000x.

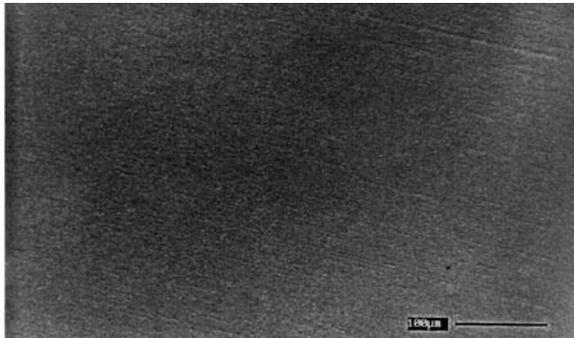


FIGURA 7 – Superfície pós-polimento da resina Targis. 500x.

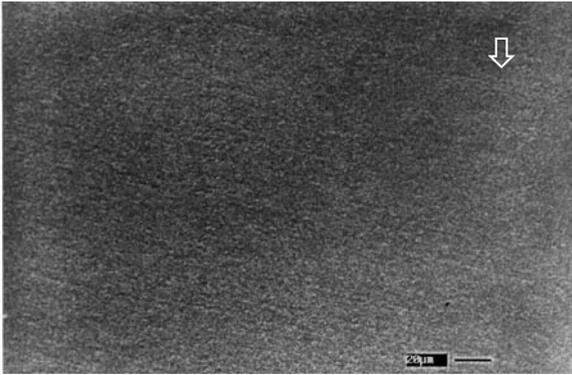


FIGURA 8 – Superfície pós-polimento da resina Targis, com presença de sulcos profundos (seta). 1.000x.

Solidex

Na superfície abrasionada da resina Solidex, constata-se grandes cavidades entremeadas por uma superfície grumosa e irregular, por vezes com presença de sulcos (Figura 9). Na Figura 10, observa-se em detalhe uma cavidade, bem como a presença evidente de uma partícula, que corresponde a sua porção inorgânica. Após o polimento, nas Figuras 11 e 12 nota-se a presença de inúmeros sulcos e áreas mais translúcidas, de formato ligeiramente circular, provavelmente representando a porção orgânica do material resinoso em questão.

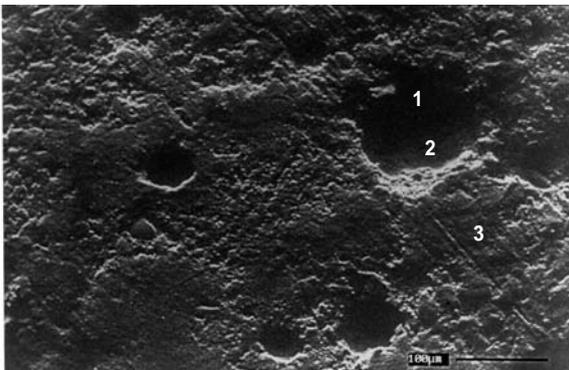


FIGURA 9 – Superfície desgastada da resina Solidex, evidenciando-se cavidades (1), circundadas por áreas grumosas (2) e presença de sulcos (3). 500x.

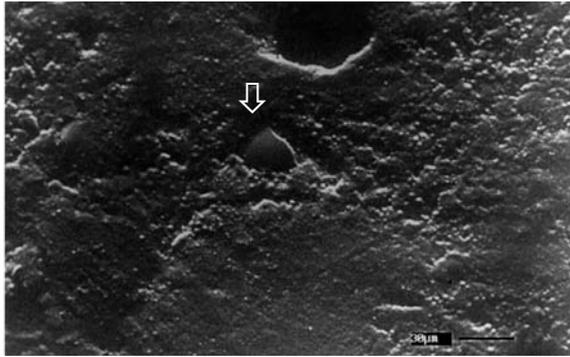


FIGURA 10 – Superfície desgastada da resina Solidex, evidenciando-se a presença de uma partícula cerâmica (seta). 1.000x.

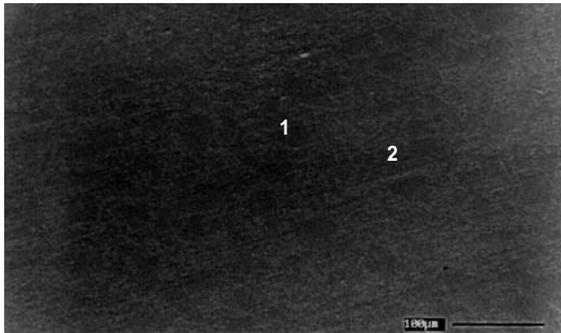


FIGURA 11 – Superfície da resina Solidex com polimento, onde se nota a presença de áreas ligeiramente circulares de maior translucidez (1), interpostas por sulcos (2). 500x.

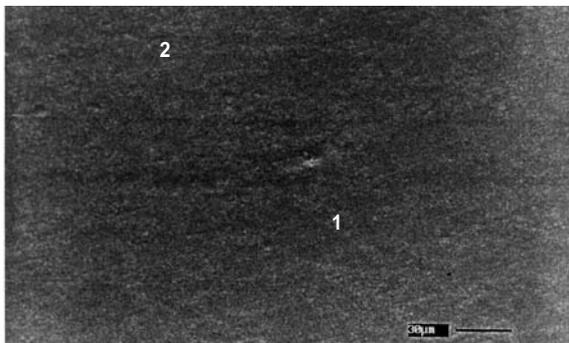


FIGURA 12 – Superfície da resina Solidex com polimento, onde se evidenciam áreas de maior translucidez (1) e sulcos (2). 1.000x.

Corologic

Dessa forma, em relação à cerâmica, após o desgaste do corpo-de-prova, observa-se a presença de elevações grumosas e irregulares entremeadas por vales mais translúcidos e de inúmeros poros, possivelmente ocasionados pela inclusão de ar durante o processo de cocção (Figuras 13 e 14). Após o polimento, a superfície apresenta-se mais regular, com presença de vários, porém curtos, sulcos, mas ainda com pequenas irregularidades e porosidades próprias da cerâmica em questão, não passíveis de ser removidas com os procedimentos de acabamento e polimento recomendados (Figuras 15 e 16).

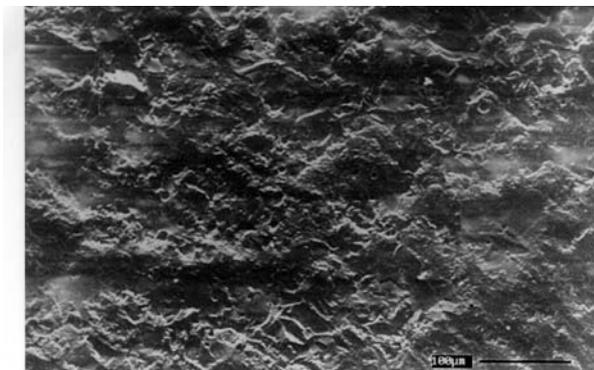


FIGURA 13 – Superfície cerâmica após o desgaste. 500x.

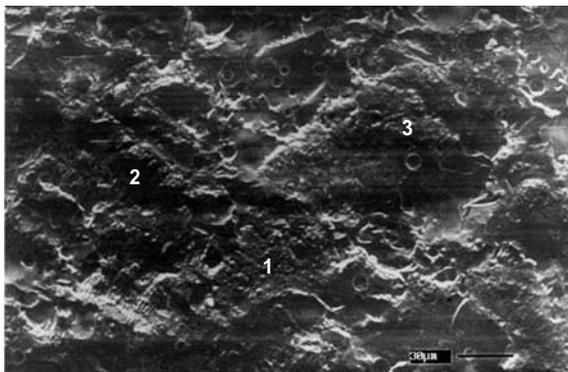


FIGURA 14 – Superfície cerâmica após o desgaste, com presença de elevações grumosas e irregulares (1) entremeadas por vales mais translúcidos (2) e inúmeros poros (3). 1.000x.

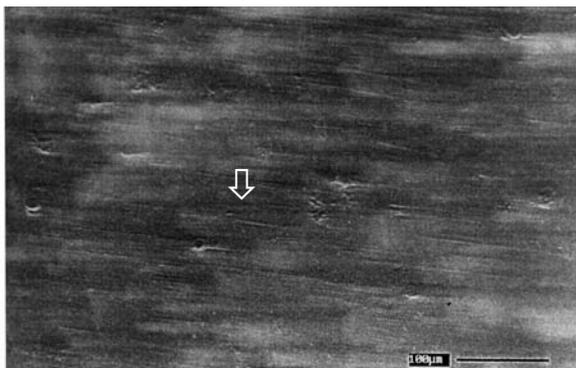


FIGURA 15 – Cerâmica pós-polimento, onde se nota superfície mais regular, com presença de sulcos curtos (seta). 500x.



FIGURA 16 – Cerâmica pós-polimento, com evidência dos sulcos (1) e poros (2). 1.000x.

Discussão

Como a análise microscópica da superfície da cerâmica é mais conhecida e estudada, conforme a análise de Nishioka et al.,⁷ acreditamos ser importante termos um ponto inicial para a realização deste estudo, não com o objetivo direto de comparação entre o polimento de dois materiais diferentes, mas para obtermos dados suficientes que possibilitem uma correta avaliação das resinas utilizadas, visto que estas possuem, em sua composição, componentes cerâmicos.

A análise com o auxílio da microscopia eletrônica de varredura permitiu avaliar as características próprias da superfície de cada material restau-

rador indireto proposto, bem como aquelas criadas pelo contato com a broca de diamante. Após os procedimentos de polimento indicados pelos fabricantes, pudemos avaliar comparativamente a qualidade de cada superfície produzida.

Na resina Artglass, constatamos cavidades circundadas por paredes irregulares, contendo partículas que provavelmente representem a porção inorgânica, que Leinfelder⁴ considera como partículas de vidro de bário radiopaco (Figuras 1 e 2). Este estudo também corrobora com os estudos de Munõz Chavez & Hoepfner⁶ que verificaram na parte inorgânica da resina Solidex (Figura 10) a presença de vidro de bário, óxidos mistos silanizados e dióxido de silício. Pelas Figuras 3 e 4, evidenciamos a eficácia do polimento proposto, de modo que a superfície apresenta-se lisa, compatível com o desejado para que se evitem microinfiltrações, impregnações por manchas e bactérias da cavidade bucal, bem como microfraturas que podem levar ao insucesso do procedimento reabilitador. Já em relação às resinas Targis e Solidex, mesmo após o polimento proposto pelos respectivos fabricantes, observam-se sulcos e porosidades que podem comprometer, tanto em termos funcionais como biológicos, o trabalho protético em questão, devendo-se evitar a realização de grandes ajustes, bem como atentar-se para a correta conduta diante dos procedimentos de acabamento e polimento. Constatou-se, após o polimento na resina Solidex, a presença de inúmeros sulcos que provavelmente representam a porção orgânica do material que Muñoz Chavez & Hoepfner⁶ consideraram como o dimetacrilato de uretano, decanodioldimetacrilato e Bis-GMA.

A cerâmica apresenta-se com qualidade superficial satisfatória quando da análise do polimento obtido. Para tanto, acreditamos que maiores estudos são necessários para complementar esta análise, com o intuito de avaliar outros métodos de acabamento e polimento, bem como outros tipos de análise da superfície dos materiais citados, todos com o objetivo de garantir ao procedimento reabilitador longevidade e a satisfação de profissionais e pacientes.

Conclusão

Com base na metodologia empregada e nos resultados obtidos, podemos concluir que:

- a superfície da resina Artglass apresentou-se mais lisa após o procedimento de polimento utilizado, em relação às resinas Targis e Solidex;

- as resinas Targis e Solidex não mostraram diferenças qualitativas significantes;
- a superfície da cerâmica Corologic apresentou-se com qualidade satisfatória.

Agradecimentos

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – Fapesp – pela bolsa de iniciação científica cedida, referente ao processo nº 00/02857-6, aos engenheiros mecânicos Rogério Duque Gonçalves e Dalcy Roberto dos Santos, do Centro Tecnológico da Aeronáutica de São José dos Campos, pelo auxílio prestado, e aos profissionais Angela Trevisan, Charles André de Paula e Robson Mendrot.

NISHIOKA, R. S. et al. Comparative analysis of the superficial roughness from Artglass, Targis, Solidex and Corologic. Study through scanning electronic microscopy. *Rev. Odontol. UNESP (São Paulo)*, v.29, n.1-2, p.159-172, 2000.

- **ABSTRACT:** *The indirect restorative materials of second-generation laboratory composites have allowed to reach good physical properties allied to biologic and esthetic factors. However, after realization of occlusal adjustment, it is necessary to obtain a surface the most smooth as possible to avoid accumulation of detritus responsible for infiltration and discolorations, making indispensable the correct performance of polishing. So, we evaluated through scanning electronic microscopy the superficial quality of Artglass, Targis and Solidex resins and of Corologic ceramic after finishing with diamond bur and polishing with points and pastes recommended by the manufactures. The results allowed to conclude that Artglass showed the best superficial microscopic quality with smoothness superior than others resins tested and, compared to the ceramic surface, it showed satisfactory superficial smoothness.*
- **KEYWORDS:** *Roughness surface; ceramics; indirect composit resin; scanning electronic microscopy.*

Referências bibliográficas

- 1 ARAÚJO, M. A. M., ARAÚJO, M. A. J. Estudo rugosimétrico da superfície de uma resina de micropartículas com carga mista tratada com diferentes agentes de acabamento. *Odontologia Moderna*, v.X, p.24-30, 1983.

- 2 BEHR, M. et al. Finishing and polishing of the ceromer material Targis. Lab-side and chair-side methods. *J. Esthet. Dent.*, suppl. 4, p.30-2, 1999.
- 3 HERGOTT, A. M., ZIEMIECKI, T. L., DENNISON, J. B. An evaluation of different composite resin systems finished with various abrasives. *JADA*, v.119, p.729-32, 1989.
- 4 LEINFELDER, K. F. New developments in resin restorative systems. *JADA*, v.128, p.573-81, 1997.
- 5 MAGNE, P., DIETSCHI, D., HOLZ, J. Esthetic restorations for posterior teeth: practical and clinical considerations. *Restorative Dentistry*, v.16, p.105-19, 1996.
- 6 MUÑOZ CHAVEZ, O. F., HOEPPNER, M. G. Cerômeros – A evolução dos materiais estéticos para restaurações indiretas. *Jornal Brasileiro de Odontologia Clínica*, v.2, p.20-8, 1998.
- 7 NISHIOKA, R. S., BOTTINO, M. A., TREVISAN, A. Análise comparativa através da microscopia eletrônica de varredura da superfície da porcelana vitrificada e tratada por conjuntos de polimento intra-oral. *Pós-Grad. Rev. Fac. Odontol. (São José dos Campos)*, v.2, p.7-14, 1999.
- 8 TOUATI, B. The evolution of aesthetic restorative materials for inlays and onlays: a review. *The International Aesthetic Chronicle*, v.8, p.657-66, 1996.