

# RESINAS INDIRETAS – EVOLUÇÃO HISTÓRICA

## *Indirect resins – historical evolution*

*Lucas da Fonseca Roberti Garcia*<sup>1</sup>

*Simonides Consani*<sup>2</sup>

*Roberta Lobato Miani Churata*<sup>3</sup>

*Fernanda de Carvalho Panzeri Pires-de-Souza*<sup>4</sup>

### **Resumo**

A demanda pelo uso de restaurações estéticas na Odontologia tem promovido cada vez mais o desenvolvimento e o aperfeiçoamento de materiais que atendam a estes requisitos. As resinas indiretas são uma alternativa viável e conservadora ao tratamento protético para desde elementos unitários a pequenos espaços desdentados. Este estudo teve por objetivo realizar uma revisão da literatura sobre as resinas indiretas, material amplamente utilizado para este fim.

**Palavras-chave:** Resinas indiretas; Cerômeros; Polímeros; Materiais dentários; Estética.

### **Abstract**

The constant use of aesthetic restorations in Dentistry has been promoting the development and the improvement of materials to assist to these requirements. The indirect resins have presented as a viable and conservative alternative to the prosthetic treatment that involves from unitary elements to small toothless spaces. The aim of this study was to accomplish a literature review about indirect resins, material thoroughly used for this purpose

**Keywords:** Indirect resins; Ceromers; Polymers; Dental materials; Aesthetic.

<sup>1</sup> DDS, M. Sc., Ph.D. candidate, Department of Restorative Dentistry, Dental Materials, Faculty of Dentistry of Piracicaba, UNICAMP - Piracicaba, SP. e-mail: lucasgarcia@fop.unicamp.br

<sup>2</sup> DDS, M. Sc., Ph.D. Full Professor, Department of Restorative Dentistry, Dental Materials, Faculty of Dentistry of Piracicaba, UNICAMP - Piracicaba, SP.

<sup>3</sup> Undergraduate student, Faculty of Dentistry of Ribeirão Preto, USP, Ribeirão Preto, SP.

<sup>4</sup> DDS, M. Sc., Ph.D. Associate Professor, Department of Dental Materials and Prothesis, Faculty of Dentistry of Ribeirão Preto, USP, Ribeirão Preto, SP.

## Introdução

A confecção de restaurações estéticas faz parte cada vez mais intensamente do dia-a-dia do cirurgião-dentista devido à constante demanda dos pacientes por tal tipo de tratamento.

O avanço tecnológico, tanto no surgimento de novos materiais como de novas técnicas para a obtenção de resultados mais compatíveis com a dentição natural, tem estimulado o uso de resinas compostas em substituição ao amálgama. No entanto, a contração de polimerização das resinas compostas diretas e a sensibilidade técnica limitam o uso destes sistemas, principalmente para restaurações posteriores extensas (1).

Alguns materiais vêm recebendo atenção científica especial, o que é demonstrado pelo seu desenvolvimento e evolução. Dentre eles, destacam-se as resinas indiretas ou resinas compostas laboratoriais.

Recentemente, sistemas de resinas compostas indiretas foram introduzidos na tentativa de solucionar alguns dos problemas presentes nas restaurações de cerâmica e nas resinas convencionais. Essa tendência restauradora laboratorial tem sido usada para casos de ampla destruição dental, assim como em pequenas ausências dentais, resultando em grande número de produtos comerciais disponíveis no mercado.

A tecnologia cerâmica e as pesquisas com polímeros levaram à incorporação de partículas de vidro e metacrilato multifuncionais nas composições das resinas, melhorando as propriedades mecânicas e físicas destes materiais. Grandes níveis de resistência ao desgaste e excelência na qualidade superficial só podem ser conseguidos com a ajuda desses materiais microparticulados (2).

Essas resinas indiretas de nova geração, denominadas cerômeros (**CER**amic **O**ptimized **p**oly**MER**), apresentam alta densidade de partículas cerâmicas inorgânicas em comparação às tradicionais resinas compostas diretas e indiretas e alterações na matriz resinosa. A maioria dos cerômeros utiliza um sistema de pós-polimerização que resulta em superior resistência flexural, mínima contração de polimerização, proporção de desgaste semelhante ao esmalte dental (3, 4) e estabilidade de cor (5, 6).

Os cerômeros são exemplo do desenvolvimento tecnológico de materiais pré-existentes, como as resinas indiretas de primeira geração e resinas compostas diretas, sendo uma

combinação específica da tecnologia avançada no campo das cerâmicas e da química avançada dos polímeros, que proporciona melhor função e estética.

Devido a essas propriedades, os novos sistemas de restauração em resina indireta asseguram o sucesso das restaurações oclusais, sendo utilizados cada vez mais em restaurações de prótese fixa, como *inlays*, *onlays*, *overlays*, *veneers*, coroas unitárias livres de metal (7), bem como alternativa viável para as restaurações estéticas em porcelana, quando de uso contra-indicado.

## Revisão da literatura

### A evolução das resinas compostas indiretas

A escolha entre os diferentes tipos de materiais restauradores continua sujeita a vantagens, desvantagens e características próprias deles.

As exigências estéticas nos procedimentos restauradores levaram à progressiva substituição das ligas metálicas e das restaurações com amálgama de prata por materiais que atendessem às necessidades dos pacientes.

Novos conceitos de tratamento na Odontologia sempre seguem o advento e o desenvolvimento de novos materiais ou o aperfeiçoamento de materiais já existentes na prática odontológica. Um novo conceito sozinho não pode alterar técnicas de tratamento tão fortemente como o surgimento de um novo material.

Grande avanço nos materiais à base de polímeros foi o desenvolvimento da resina Bis-GMA e a adição de agentes de ligação cruzada. A adição de sílica, quartzo ou vidro com o agente de união silano aperfeiçoou as propriedades físicas e mecânicas de tais materiais (8, 9).

Segundo Bottino (10), as resinas compostas diretas, apesar de suas ótimas qualidades ópticas, apresentam dificuldades para obtenção de contornos e pontos de contato, principalmente em relação aos dentes posteriores, além de sensibilidade dentinária pós-operatória como resultado da contração de polimerização.

Touati (11) foi o primeiro a desenvolver uma técnica com a primeira geração de materiais restauradores resinosos, Dentacolor® (Kulzer SR®) e o Isosit® (Ivoclar®). Esses materiais geraram grandes expectativas, porém, logo demonstraram suas limitações clínicas, particularmente para *onlays*

e *inlays*, resultando em fraturas parciais ou totais, com excessivo e rápido desgaste e extrema descoloração. Com isso, a primeira geração de resinas laboratoriais foi gradualmente abandonada e substituída por restaurações cerâmicas.

A evolução das porcelanas feldspáticas, seguido das porcelanas sob pressão e reforçadas por leucita e das infiltradas por vidro, difundiram as cerâmicas como escolha para restaurações indiretas. Apesar das qualidades das cerâmicas, os procedimentos cerâmicos são sensíveis à técnica, caros e ocasionalmente levam a trincas e fraturas parciais, requerendo uma atenção especial nos procedimentos laboratoriais e clínicos.

Preocupados com as limitações das cerâmicas (abrasividade, dificuldade de reparo e friabilidade), intensificou-se a pesquisa por técnicas de restaurações indiretas à base de polímeros (12).

Esses novos materiais, também chamados de *polyglass* ou cerômeros, são compósitos que tiveram suas propriedades físicas e mecânicas melhoradas graças à incorporação de uma alta quantidade de carga inorgânica (13) e inclusão de monômeros multifuncionais com mais sítios de ligação, aumentando as cadeias de polimerização com cura adicional por calor, pressão e ambientes livres de oxigênio.

Nos anos 90, sistemas mais elaborados foram lançados: Artglass® (Heraeus Kulzer®), BelleGlass HP® (SDS, Kerr®), Sculpture® (Pentron Laboratory Technologies®) e Targis® (Ivoclar Vivadent®).

Esses materiais restauradores apresentam resistência à flexão de 120 a 160 MPa, alto percentual em volume de carga inorgânica (aproximadamente 66% de carga inorgânica e 33% de matriz resinosa); mínima contração de polimerização; adesão à estrutura metálica (independente da liga utilizada) e resistência à abrasão semelhante à do esmalte (7).

Em 2001, Mandikos (14) revelou, num estudo sobre dureza e desgaste superficial, que esta geração de resinas indiretas não apresentou melhora nas propriedades de dureza e desgastes quando comparadas com a primeira geração, porém os resultados clínicos avaliados em condições restauradoras são superiores.

Garone Netto et al. (15) classificaram as resinas em fotopolimerizáveis com polimerização adicional e com calor e luz. Inicialmente, as restaurações são rapidamente pré-polimerizadas por

uma unidade de fotoativação e, a seguir, passam por outra unidade que permite polimerização complementar por luz e calor simultaneamente, alcançando grau de polimerização superior ao dos sistemas simplesmente fotoativados. BelleGlass HP® (Kerr®) faz parte do grupo dos sistemas fotopolimerizáveis com polimerização adicional por calor sob pressão. Após a fotopolimerização em qualquer aparelho de fotoativação, a restauração é levada a uma unidade que combina a ação do calor com pressão. Particularmente, BelleGlass® utiliza ainda um ambiente de nitrogênio que possibilita ainda maior grau de polimerização da restauração final.

Existe ainda outro sistema que proporciona polimerização adicional com calor. Como nos outros sistemas, a restauração é inicialmente fotopolimerizada em qualquer aparelho ou em uma unidade própria, conforme as recomendações do fabricante e depois é levada a uma unidade que mantém a temperatura em aproximadamente 110°C durante 15 minutos; ou outras medidas de tempo e temperatura que o fabricante determinar. O Conquest Sculpture® (Jeneric/Pentron®) é um representante desta categoria, tendo sido recentemente introduzido no mercado (15).

Ku et al. (16) compararam a resistência à fratura de coroas metalocerâmicas e coroas confeccionadas em cerômeros. Para este estudo, foram confeccionados dez coroas metalocerâmicas (liga de níquel-cromo) e dez coroas de cada tipo de cerômeros (Artglass®, Sculpture® e Targis®), a partir de um análogo em resina com uma redução incisal de 2 mm e ângulos axiogengival e axioincisal arredondados. Um molde deste dente foi obtido para confecção dos troquéis em níquel cromo. Cada grupo de cerômero foi preparado, polimerizado e polido de acordo com as instruções do fabricante. Todos os quatro grupos foram cimentados nos troquéis e fixados em blocos de resina. Para o teste, foi utilizada a máquina universal de testes, onde a carga foi diretamente aplicada em um ângulo incisolingual de 130° com o alongo eixo do troquéis até a fratura. Os resultados mostraram que as coroas metalocerâmicas apresentam resistência à fratura superior aos três tipos de cerômeros (1317 vs 602N), respectivamente. No entanto, entre os espécimes em cerômero, não houve diferença significativa.

As resinas indiretas de nova geração tiveram suas propriedades físicas melhoradas e, devido a isso, poderiam ser utilizadas com sucesso

em coroas de cobertura total. Apesar dessa informação, Suzuki et al. (17) relataram que há pouca informação sobre os valores de resistência ao desgaste dessas novas resinas indiretas. Por isso, os autores se propuseram a avaliar características de desgaste de restaurações de resinas indiretas de sete marcas comerciais diferentes, a saber: Targis®, Artglass®, Solidex®, Sculpture®, Estenia®, Belleglass® e Cristobal +®. Comparando-as entre si e a uma liga áurea do tipo III, concluíram que as resinas apresentaram resistência ao desgaste similar à liga áurea do tipo III utilizada como controle. Dessa forma, observa-se que as resinas indiretas de segunda geração apresentam boa resistência ao desgaste e não são tão destrutivas aos dentes antagonistas como as cerâmicas.

A estabilidade de cor é um dos fatores mais importantes para o sucesso de qualquer tipo de tratamento que envolva restaurações estéticas. A cor dos materiais estéticos deveria se manter estável por um período de tempo razoável sob as condições de uso na cavidade oral. Estudo foi realizado para a avaliação da estabilidade de cor de vários sistemas de resinas indiretas de segunda geração (cerômeros), quando submetidos ao envelhecimento artificial acelerado. Para isso, foram utilizados quatro sistemas de resina indireta de nova geração (Artglass®, Zeta®, Targis® e BelleGlass®), um sistema de resina direta (Herculite XRV®) e um controle em porcelana dental (Omega 900®). Foram confeccionados cinco corpos-de-prova para cada material com 10 mm de diâmetro e 3 mm de espessura. As amostras foram submetidas ao envelhecimento artificial acelerado por um período de 300 horas. Alterações de cor ( $\Delta E$ ) foram calculadas entre as medidas iniciais e as medições feitas após 150 e 300 horas de envelhecimento artificial acelerado. Depois de 300 horas de envelhecimento acelerado, todas as resinas indiretas testadas demonstraram estabilidade de cor no limite ou abaixo do nível quantitativo para serem consideradas aceitáveis (18).

Zanin (19) avaliou a estabilidade de cor e a rugosidade superfície de três tipos de resinas indiretas de nova geração, depois de submetidas ao processo de envelhecimento artificial acelerado. Doze corpos-de-prova de cada resina foram confeccionados (15 mm de diâmetro e 2 mm de altura). As resinas utilizadas foram: Artglass® (Heraeus Kulzer®), Solidex® (Shofu®), Targis® (Ivoclar Vivadent®). As primeiras mensurações para

o teste de rugosidade de superfície e de espectrofotometria colorimétrica foram realizadas, respectivamente, com Rugosímetro Surfcoorder SE 1700 (Kosakalab®) e Espectrofotômetro PCB 6807 (BYK Gardner®), que utiliza a escala CIE  $L^*a^*b^*$  para determinação da cor. As amostras foram submetidas ao processo de envelhecimento artificial acelerado por 384 horas e após esse período foram novamente submetidas ao processo de leitura de cor e de rugosidade. A estabilidade de cor foi determinada pela diferença ( $\Delta E$ ) entre coordenadas  $L^*a^*$  e  $b^*$  obtidas das amostras antes e após o envelhecimento. Os resultados foram submetidos à ANOVA (Tukey) e mostraram que todas as resinas apresentaram alterações de cor, sem significância estatística ( $p > 0,05$ ). A resina Solidex® foi a que apresentou maior valor de alteração de cor ( $\Delta E = 4,31$ ) e que apresentou um padrão de rugosidade ( $Ra = 0,079$ ) estatisticamente diferente das resinas Art-Glass® ( $Ra = 0,141$ ) e Targis ( $Ra = 0,124$ ) ( $p < 0,001$ ). Foi concluído que todas as resinas apresentaram alteração de cor e aumento de rugosidade após o envelhecimento artificial acelerado. A resina Solidex® apresentou a maior alteração de cor e a menor rugosidade após o envelhecimento acelerado.

## Conclusão

1. Os sistemas restauradores de resina indireta são uma opção estética conservadora a ser considerada durante o planejamento protético de elementos unitários e de pequenos espaços desdentados;
2. As vantagens desses materiais relacionam-se com melhor propriedade de união às estruturas dentais, associadas com a cimentação adesiva e à possibilidade de executar eventuais reparos após a cimentação. Também permitem ajustes e polimentos intrabucais e promovem menor abrasão à dentição antagonista, quando comparado com as cerâmicas;
3. Tais materiais têm indicação para *inlays*, *onlays*, *overlays*, assim como para coroas totais e facetas laminadas. A associação desses materiais com fibras apresenta um novo sistema com barras em forma de “U”, cilíndricas e fibras na configuração de malha e trançada.

## Referências

1. Lacy AM. A critical look at posterior composite restorations. *J Am Dent Assoc.* 1987; 114:357-362.
2. Miyashita E, Fonseca AS. *Odontologia e estética: o estado da arte.* São Paulo: Artes Médicas; 2004.
3. Condon JR, Ferracane JL. Evaluation of composite wear with a new multi-mode oral wear simulator. *Dent Mat.* 1996; 12:218-226.
4. Thordrup M, Isidor F, Horsted-Bindslev P. A prospective clinical study of indirect and direct composite and ceramic inlays: ten-year results. *Quintessence Int.* 2006; 37:139-144.
5. Thordrup M, Isidor F, Horsted-Bindslev P. A one-year clinical study of indirect and direct composite and ceramic inlays. *Scand J Dent Res.* 1994; 102:186-192.
6. Donly KJ, Jensen ME, Triolo P, Chan D. A clinical comparison of resin composite inlay and onlay posterior restorations and cast-gold restorations at 7 years. *Quintessence Int.* 1999; 30:163.
7. Touati B, Aidan N. Second generation laboratory composite resins for indirect restorations. *J Esthet Dent.* 1997; 9:108-118.
8. Anusavice KJ. Reducing the failure potential of ceramic-based restorations. Metal-ceramic crowns and bridges. *Gen Dent.* 1996; pt. 1. 44:492-494.
9. Anusavice KJ. Reducing the failure potential of ceramic-based restorations. Ceramic inlays, crowns, veneers, and bridges. *Gen Dent.* 1997; pt. 2. 5:30-35.
10. Bottino MA. *Estética em reabilitação oral metal free.* São Paulo: Artes Médicas; 2002.
11. Touati B. Excellence with simplicity in aesthetic dentistry. *Prac Periodontics Aesthetic Dent.* 1997; 7:806-812.
12. Touati B. The evolution of aesthetic restorative materials for inlays and onlays: a review. *Prac Periodontics Aesthetic Dent.* 1996; 8:657-668.
13. Fuhrer N. Restoring posterior teeth with a novel indirect composite resin system. *J Esthet Dent.* 1997; 9:124-130.
14. Mandikos MN, McGivney GP, Daves, E, Bush, PJ, Carte MA. Comparison of the wear resistance and hardness of indirect composite resins. *J Prosthet Dent.* 2001; 88:386-395.
15. Garone Netto N, Steagall L, Garone Filho W. In vitro study of adhesion of resins to dentin. *Rev Fac Odontol São Paulo.* 1973; 11:181-188.
16. Ku CW, Park SW, Yang HS. Comparison of the fracture strengths of metal-ceramic crowns and three ceromer crowns. *J Prosthet Dent.* 2002; 88:170-175.
17. Suzuki S, Nagai E, Taira Y, Minekaki Y. In vitro wear of indirect composite restoratives. *J Prosthet Dent.* 2002; 88:431-436.
18. Douglas RD. Precision of in vivo colorimetric assessments of teeth. *J Prosthet Dent.* 1997; 77:464-470.
19. Zanin FR. *Efeito do envelhecimento artificial acelerado sobre a estabilidade de cor e a rugosidade de superfície e compósitos indiretos [dissertação].* São Paulo: Universidade de São Paulo; 2005.

Recebido em: 10/10/2006

*Received in:* 10/10/2006

Aceito em: 20/12/2006

*Accepted in:* 12/20/2006