



Surface Treatment of Indirect Esthetic Restorations

Tratamento de Superfície de Restaurações Estéticas Indiretas Para Cimentação Adesiva

INTRODUÇÃO

Os materiais estéticos e biocompatíveis continuam sendo a grande busca da odontologia restauradora. O interesse dos pacientes pelo resultado estético das restaurações, não só em dentes anteriores como também nos posteriores, gerou uma atenção especial ao aperfeiçoamento das técnicas e materiais restauradores. Assim, surgiram as próteses "metal free", podendo-se destacar os trabalhos em resina composta indireta e em cerâmica pura destituídos de infra-estrutura metálica.

Concomitantemente, a odontologia adesiva também tem sido aprimorada pelo desenvolvimento de várias técnicas e sistemas de cimentação adesiva para restaurações estéticas indiretas. A seleção do material para cimentação de uma restauração indireta estética é um passo decisivo no sucesso do procedimento restaurador. Os materiais "metal free" necessitam de agentes de cimentação específicos, sendo que os cimentos resinosos, associados a sistemas adesivos, são os mais indicados.

As superfícies do dente e da peça protética requerem tratamentos prévios que promovam a união entre o tecido dentário e o cimento resinoso e entre o cimento resinoso e o material restaurador. A união do cimento resinoso ao dente se dá por meio dos sistemas adesivos, seguindo os mesmos princípios das restaurações diretas de resina composta, uma vez que o cimento resinoso nada mais é do que uma resina composta com maior fluidez necessária à cimentação. Já a união do cimento resinoso com a restauração dependerá do tipo de tratamento realizado na superfície interna da restauração. A literatura específica apresenta diferentes técnicas de tratamento de superfície, as quais incluem a asperização com pontas diamantadas^{8,11}, jateamento com óxido de alumínio^{1,2,5,9,12,16}, condicionamento com ácido fluorídrico^{7,11,13,14,15}, bifluoreto de amônia⁹ ou flúor fosfato acidulado⁸ e a silanização^{4,5,7,10,11,12,14,15}. As cinco primeiras visam a criação de microrretenções na superfície interna da peça protética, as quais promovem uma união micromecânica com o agente de cimentação. Já a silanização, além de provavelmente melhorar o molhamento da superfície pelo agente de união, promove uma união química com o cimento resinoso e com a superfície das restaurações cerâmicas por meio da sílica presente nas mesmas. Métodos alternativos de tratamento também têm sido sugeridos e pesquisados, como é o caso dos sistemas Silicoater e Rocatec, originalmente desenvolvidos para utilização em restaurações metálicas. Estes sistemas empregam a deposição de sílica na superfície interna da cerâmica para aumentar a resistência da cimentação adesiva, principalmente nas sistemas cerâmicos In-Ceram e Procera All-Ceram, nos quais o conteúdo daquele elemento é bem reduzido.

Uma vez que a efetividade da adesão pode influenciar o prognóstico de uma restauração estética, é importante identificar-se o método mais confiável e eficaz na união entre o material restaurador e o cimento resinoso. Variáveis como composição da cerâmica ou resina composta, tipo de tratamento mecânico da superfície e aplicação ou não de silano podem exercer efeitos significativos na resistência adesiva com o cimento resinoso.

- Fabiana Mansur Varjão

- Max Von Schalch

Mestrando em Reabilitação Oral. Área de Prótese da FO/Araraquara/UNESP

- Renata Garcia Fonseca

Professora Assistente Doutora da Disciplina de Materiais Dentários da FO/Araraquara/UNESP

- Gelson Luís Adabo

Professor Adjunto da Disciplina de Materiais Dentários da FO/Araraquara/UNESP

Os AA analisam as alternativas de tratamento de superfície existentes, para a cimentação adesiva de peças protéticas confeccionadas em cerâmica ou resina composta

O objetivo deste estudo foi realizar uma revisão de literatura, buscando informações sobre os tratamentos de superfície existentes para a cimentação adesiva de peças protéticas confeccionadas em cerâmica ou resina composta, no que diz respeito à resistência de união.

REVISÃO DA LITERATURA

NEWBURG & PAMEIJER¹⁰, em 1978, avaliaram a resistência da união de resinas compostas a porcelanas, utilizando solução de silano a 0,5%. A superfície lingual de dentes de porcelana recebeu tratamento com ácido fosfórico a 33% por 1 minuto antes da aplicação da solução de silano + agente de união e resina composta. O grupo controle não recebeu aplicação de silano. Após armazenamento e termociclagem, os espécimes foram submetidos a teste de resistência ao cisalhamento. A utilização do silano criou um sistema de união química à porcelana, porém, estresses térmicos e funcionais alteram essa resistência adesiva, o que levou os autores a sugerirem maiores avaliações clínicas.

SIMONSEN & CALAMIA¹³, em 1983, iniciaram a base fundamental para o desenvolvimento dos laminados cerâmicos, ao realizarem o condicionamento ácido da cerâmica, utilizando o ácido fluorídrico a 7,5% por 20 minutos e obterem uma superfície com rugosidade similar à do esmalte dentário condicionado.

Em 1984, CALAMIA & SIMONSEN⁴ demonstraram que o uso de um agente silano após o condicionamento ácido da cerâmica aumentou sua resistência de adesão com a resina composta.

STANGEL et al.¹⁵, em 1987, avaliaram a resistência ao cisalhamento da resina composta Ultra-Bond unida à porcelana Microbond Natural Ceramic. Os tratamentos incluíram condicionamento ou não com ácido fluorídrico a 52% por 90 seg e a 20% por 2,5, 5, 10 e 20 minutos e aplicação ou não de adesivo ou silano previamente à resina composta. A análise ao microscópio eletrônico de varredura mostrou que a morfologia de superfície variou de acordo com a concentração do ácido e o tempo de aplicação, sendo que o melhor padrão de retenção foi obtido com a concentração de 20% por 2,5 minutos. O teste mecânico revelou que o condicionamento ácido aumentou a resistência adesiva, porém, a aplicação do agente silano aumentou a resistência tanto nos grupos condicionados quanto nos não-condicionados. Nos espécimes condicionados e submetidos à aplicação de silano + adesivo previamente à resina composta, a resistência adesiva foi superior à resistência coesiva da porcelana.

Em 1988, LACY et al.⁸ estudaram o efeito do tratamento da superfície da porcelana na resistência ao cisalhamento entre um sistema adesivo (ScotchBond), resina composta (P-30) e a porcelana Will-Ceram. As formas de condicionamento incluíram abrasão com pontas diamantadas, silano, ácido fluorídrico a 9,5%, flúor fosfato acidulado a 1,23% e associações. Os resultados indicaram que o silano foi eficaz na união da resina composta à porcelana e que a utilização do mesmo em associação com o ácido fluorídrico pode criar uma união mais forte que a resistência coesiva da porcelana. O condicionamento da porcelana com ácido fluorídrico sem o silano não promoveu união maior à resina composta do que a asperização mecânica com ponta diamantada.

SORENSEN et al.¹⁴, em 1991, avaliaram o efeito do tratamento de superfície de nove tipos de cerâmicas com relação à resistência ao cisalhamento da união com resina composta, sob quatro tipos de condicionamento: (a) nenhum – grupo controle, (b) silano, (c) ácido fluorídrico a 20% por 3 minutos e (d) ácido fluorídrico a 20% por 3 minutos + silano. O condicionamento com ácido fluorídrico aumentou significativamente a força de união para todas as porcelanas feldspáticas, sendo que a aplicação do silano após o condicionamento ácido não apresentou um efeito significativo na força de união para todos os tipos de cerâmica testadas.

KRAIVIXIEN-VONGPHANTUSET et al.⁷, em 1992, avaliaram, por meio de teste de cisalhamento, a união do cimento resinoso Dicor MGC à In-Ceram, empregando-se o sistema adesivo Prisma Univ. Bond 2 Adhes. As amostras receberam os seguintes tratamentos: (a) ácido fluorídrico por 5 minutos + silano, (b) ácido fluorídrico + dois agentes silânicos, (c) jateamento com óxido de alumínio + Sistema Rocatec + silano e (d) jateamento com óxido de alumínio + silano. Os melhores resultados foram obtidos para o grupo que empregou o Sistema Rocatec. No grupo tratado com jateamento e aplicação de silano, as amostras falharam antes dos testes.

Em 1994, ÖZDEN et al.¹¹ analisaram a resistência ao cisalhamento da união de uma porcelana feldspática (Ivoclar) a um cimento resinoso dual (Opaque). A superfície da porcelana foi tratada com silano, ácido fluorídrico, pontas diamantadas e associações. Os maiores valores foram relacionados ao emprego de pontas diamantadas + silano. O silano atuou melhor quando foram utilizados métodos mecânicos sozinhos, uma vez que o grupo que utilizou pontas diamantadas + ácido fluorídrico + silano obteve os menores valores de adesão. No grupo submetido apenas à asperização com pontas diamantadas, as amostras falharam já na termociclagem.

Ainda em 1994, LATTI & BARKMEIER⁹ avaliaram a adesão de uma resina composta indireta para confecção de inlays (Triad) a um cimento resinoso (Dicor), estudando diferentes tratamentos: (a) nenhum – grupo controle, (b) ácido fluorídrico a 20% por 60 segundos, (c) bifluoreto de amônia por 60 segundos, (d) adesivo, (e) jateamento com óxido de alumínio e (f) jateamento associado ao adesivo. Após teste de cisalhamento, ficou demonstrado que os tratamentos com ácido ou bifluoreto de amônia não foram efetivos na produção de uma força de união elevada entre o cimento resinoso e a resina composta. A abrasão causada pelo óxido de alumínio produziu uma força de união entre a resina composta e o cimento resinoso aproximadamente igual à da resina composta unida ao esmalte. O uso do adesivo em combinação com o óxido de alumínio produziu uma união mais consistente ao cimento resinoso que o jateamento sozinho.

KERN & THOMPSON⁶, também em 1994, analisaram a perda de volume da cerâmica In-Ceram após jateamento e examinaram a morfologia e a composição elementar da superfície antes e após o tratamento com os Sistemas Silicoater e Rocatec, comparando-a a uma porcelana feldspática reforçada por leucita (IPS-Empress). A perda de volume foi 36 vezes menor para a In-Ceram, comparada à IPS-Empress, e o emprego do sistema Rocatec na In-Ceram não modificou sua composição de superfície. O Sistema Silicoater promoveu uma camada mais fina de sílica e não alterou morfologicamente a superfície interna da

In-Ceram, comparado à superfície jateada. O Sistema Rocatec criou uma morfologia e camada com espessura mais evidentes, sendo que a concentração de sílica aumentou de 4,5 para 19,7% em massa.

ROULET et al.¹², em 1995, estudaram, por meio de teste de resistência ao cisalhamento, a influência da composição de três cerâmicas (Dicor, Mirage e Vitabloc) e de métodos de tratamento de superfície (a- desgaste com o abrasivo 600-grit SiC, b- jateamento com óxido de alumínio, c- condicionamento com ácido fluorídrico a 10% ou bifluoreto de amônia a 10% e d- 2 tipos de silano) na união com um cimento resinoso (Dual Cement). O ácido fluorídrico foi associado com os maiores valores de adesão, sendo que a força de adesão permaneceu constante após armazenagem por 1 ano. Nas amostras jateadas e nas polidas, houve um decréscimo de 50 e 75%, respectivamente, na força de adesão após 1 ano, comparando-se à armazenagem a seco. A imbricação mecânica pareceu ser o fator de maior influência, aumentando e conservando a integridade da adesão entre a cerâmica e o cimento resinoso.

No mesmo ano, KERN & THOMPSON⁵ avaliaram a durabilidade da adesão da In-Ceram a cimentos resinosos. As amostras foram previamente jateadas com óxido de alumínio, tratadas com (a) adesivo (Adhesive Bond), (b) silano + adesivo, (c) Sistema Rocatec + silano + adesivo, (d) Sistema Silicoater + silano + adesivo, (e) Panavia EX e (f) Panavia 21, armazenadas e submetidas a teste de tração após 1, 30 e 150 dias, sendo as interfaces das fraturas observadas ao microscópio eletrônico de varredura. Os melhores resultados foram obtidos para os grupos (c), (e) e (f), que empregaram Sistema Rocatec + silano + adesivo, Panavia 21 e Panavia EX, respectivamente. No grupo onde foi empregado o Sistema Silicoater, os valores de adesão foram consideravelmente reduzidos. O grupo que utilizou apenas o adesivo não resistiu aos 150 dias, apresentando 100% de falhas adesivas. Os demais grupos apresentaram 100% de falhas coesivas nas três avaliações (1, 30 e 150 dias), com exceção do grupo que utilizou Silicoater, que, aos 150 dias, apresentou 60% de falhas adesivas.

AWLIYA et al.¹, em 1996, estudaram a influência do tratamento de superfície utilizando os jatos abrasivos do sistema "Kinetic Cavity Preparation" na resistência ao cisalhamento do cimento resinoso Panavia 21 ao coping de óxido de alumínio do Sistema Procera. Os tratamentos incluíram abrasão por óxido de alumínio 25 lm e 50 lm em velocidade média (120 psi) e alta (160 psi). Não houve diferença estatisticamente significativa entre os valores encontrados para todos os grupos. Mais importante que o tratamento de superfície, foi a alta força de união obtida com o cimento Panavia 21.

BLIXT et al.³, em 1996, testaram a força de união por meio de teste de cisalhamento de um cimento de fosfato de zinco, dois cimentos de ionômero de vidro (Ketac-cem e Vitremer) e um resinoso (Dual Cement) ao coping de óxido de alumínio do Sistema Procera. Foram empregados os seguintes tratamentos: (a) nenhum – grupo controle, (b) jateamento com óxido de alumínio e (c) Sistema Rocatec. No grupo sem tratamento, a maior força adesiva foi obtida para os cimentos de ionômero de vidro e, a menor, para o cimento resinoso. Nos grupos jateados, as forças foram similares às encontradas nos respectivos grupos sem tratamento, com exceção ao cimento Ketac-cem, que demonstrou uma força superior. A força de adesão dos espécimes

tratados com o Sistema Rocatec e cimentados com cimento resinoso foi significativamente maior em comparação aos demais materiais e tratamentos.

BLIXT et al.², em 1997, avaliaram a força de união de dois materiais quimicamente ativados (Panavia 21 e Dyract) ao coping do sistema Procera e à dentina. As amostras foram divididas de acordo com o tratamento: jateamento com óxido de alumínio e jateamento + silanização. Após armazenamento, os espécimes foram submetidos a teste de cisalhamento e análise em microscópio eletrônico de varredura. A maior resistência adesiva foi encontrada para o cimento Panavia 21, independente do tipo de tratamento e da superfície. A análise em microscópio revelou falhas coesivas dos cimentos em todos os casos, deixando o cimento unido ao óxido de alumínio.

WOOD et al.¹⁶, em 1997, analisaram a resistência adesiva ao cisalhamento dos Sistemas In-Ceram e In-Ceram Spinell tratados com (a) jateamento com óxido de alumínio e (b) Sistema BERS (Bateman Etch Retention System), comparando-os à porcelana Vitadur, que recebeu os mesmos tratamentos. O cimento empregado foi o Panavia TC e alguns grupos foram contaminados com saliva. O teste de cisalhamento não revelou diferenças estatisticamente significativas entre o jateamento com óxido de alumínio e o Sistema BERS, porém, quando houve contaminação com saliva, a adesão com BERS foi superior ao jateamento para o In-Ceram (redução de 46%), mas não significativa para o In-Ceram Spinell.

DISCUSSÃO

Como pôde-se observar, o cirurgião-dentista dispõe de diferentes formas de tratamento na cimentação de restaurações estéticas indiretas. Tais tratamentos, quando utilizados com critério, promovem uma resistência de união bem adequada.

Uma forma comum e simples de tratamento de superfície amplamente encontrada na literatura é o jateamento com óxido de alumínio, que consiste na aplicação de óxido de alumínio com tamanho de partículas de normalmente 50 µm, sob pressão de 60 a 80 libras/pol², durante 4 a 6 segundos. Esse tratamento promove uma limpeza mecânica da superfície interna da restauração, além da criação de microrretenções na superfície interna da restauração^{5,9,12}. LATTA & BARKMEIER⁹ (1994) observaram que a associação de um adesivo resinoso ao jateamento promoveu uma força de união entre o cimento resinoso e uma resina composta indireta mais consistente do que o jateamento sozinho. Em relação ao tamanho das partículas do pó, AWLIYA et al.¹ (1996) não observaram diferenças estatísticas entre as granulações de 25 e 50 micrometros na resistência adesiva ao cisalhamento entre o cimento Panavia 21 e o coping de óxido de alumínio do Sistema Procera.

O condicionamento ácido da porcelana e da resina composta segue o mesmo princípio do condicionamento ácido do esmalte dentário (CALAMIA & SIMONSEN⁴, 1984), visando a criação de microrretenções na superfície, as quais promoverão uma união micromecânica com o cimento resinoso. Vários tipos de ácido foram utilizados, entre eles o nítrico, o clorídrico e o fluorídrico. A opção atual é pelo ácido fluorídrico, em concentrações que variam de 7 a 10%, por diferentes tempos. Para resinas compostas híbridas, o tempo de condicionamento normalmente é de 30 segundos. Para as porcelanas, o tempo varia

de acordo com o tipo e marca comercial, cabendo ao fabricante fornecer esta informação.

Na cerâmica, o ácido atua primariamente na fase vítrea (matriz), dissolvendo seus componentes e expondo os cristais, os quais, por sua vez, sofrerão algum efeito secundário do ácido. A ação será melhor em uma superfície pré-jateada do que em uma superfície glazeada^{7,11}. Na resina composta, o ácido dissolve as partículas inorgânicas e, da mesma forma, terá uma ação melhor se essas partículas já estiverem expostas pelo jateamento^{12,15}. Em ambos os casos, serão criadas irregularidades que fornecerão um adequado padrão de retenção para os cimentos resinosos.

SORENSEN et al.¹⁴ (1991) e ROULET et al.¹² (1995) obtiveram os maiores valores de resistência ao cisalhamento entre a porcelana e a resina composta com a utilização do ácido fluorídrico. Por outro lado, LATTI & BARKMEIER⁹ (1994) concluíram que apenas a utilização do ácido não produz uma força de união efetiva entre a resina composta indireta e o cimento resinoso. ÖZDEN et al.¹¹ (1994) demonstraram que uma força maior de união foi obtida com o emprego de pontas diamantadas em associação com silano do que com a utilização do ácido fluorídrico e silano. Já nos trabalhos de STANGEL et al.¹⁵ (1987) e LACY et al.⁸ (1988), a associação do ácido fluorídrico com o silano ou com o silano e adesivo resinoso, respectivamente, promoveu uma resistência adesiva entre a porcelana e a resina superior à resistência coesiva da porcelana.

Com relação ao silano, CALAMIA & SIMONSEN⁴ (1984) demonstraram que a silanização após o condicionamento ácido da cerâmica aumentava a resistência adesiva com a resina composta. A silanização consiste na aplicação de uma camada de silano sobre a superfície interna da peça a ser cimentada, normalmente após o jateamento e/ou condicionamento ácido. O silano possui radicais organofuncionais e silicofuncionais. Os silicofuncionais unem-se à sílica ou ao vidro da porcelana e às partículas inorgânicas da resina composta da restauração. Os organofuncionais co-polimerizam com a matriz orgânica do cimento resinoso, promovendo a união química entre o cimento e a restauração. Além disso, o silano aumenta o molhamento da superfície, facilitando a penetração do cimento resinoso, aumentando, assim, a força de adesão.¹²

NEUBURG & PAMEIJER¹⁰ (1978) alegaram que o silano possui um desempenho melhor a curto prazo e que a ciclagem térmica, estocagem por longos tempos e estresses funcionais podem diminuir sua efetividade, sendo os tratamentos mecânicos essenciais para a vida da restauração. Por outro lado, STANGEL et al.¹⁵ (1987) encontraram em seu estudo que o silano aumentou a resistência adesiva entre a porcelana e a resina composta tanto nos grupos condicionados com ácido fluorídrico como nos não-condicionados. Adicionalmente, LACY et al.⁸ (1988) demonstraram que apenas o condicionamento sem o silano não promoveu uma união maior entre a resina e a porcelana do que a simples asperização com pontas diamantadas.

Nas porcelanas infiltradas por vidro ou com alto conteúdo de óxido de alumínio, como é o caso dos Sistemas In-Ceram e Procera, a quantidade de matriz orgânica é muito pequena, podendo o condicionamento ácido desintegrar o coping. Além disso, a pequena quantidade de sílica na matriz não garantiria

uma ação efetiva do silano na união com o cimento resinoso (KERN & THOMPSON⁶, 1994). O jateamento com óxido de alumínio seria a opção de tratamento convencional. Esses fatores levaram ao desenvolvimento de estudos com outras formas de tratamento para tal tipo de cerâmica. Os Sistemas Rocatec e Silicoater, primariamente desenvolvidos para peças metálicas, empregam a deposição de sílica na superfície, aumentando a união com o cimento resinoso quando for utilizado um silano. A comparação entre os dois sistemas revela uma atuação melhor para o Rocatec, conforme demonstrado nos trabalhos de KRAIVIXIEN-VONGHANTUSET et al.⁷ (1992) e KERN & THOMPSON^{5,6} (1994 e 1995), que estudaram o sistema In-Ceram. O Sistema Rocatec mostrou-se eficaz também para o Sistema Procera (BLIXT et al.³, 1996), promovendo uma força de adesão maior quando associado ao cimento resinoso do que somente o jateamento com óxido de alumínio e cimento. BLIXT et al.² (1997), entretanto, encontraram valores de adesão clinicamente aceitáveis para o Sistema Procera utilizando tratamentos convencionais como jateamento e silanização associados com a utilização do cimento resinoso Panavia 21.

Um novo sistema (BERS) de retenção para as superfícies de In-Ceram e In-Ceram Spinell, baseado na incorporação de lascas de plástico à superfície interna das peças foi proposto por WOOD et al.¹⁶, em 1997. O plástico é posteriormente queimado, deixando irregularidades que atuam na retenção. Contudo, o Sistema BERS reduziu a resistência flexural de tais cerâmicas, mas, ainda assim, essa foi superior à de uma porcelana convencional utilizada para comparações. Já o teste de cisalhamento não revelou diferenças significativas em comparação ao jateamento com óxido de alumínio.

CONCLUSÕES

Levando-se em consideração os trabalhos levantados na literatura, puderam ser tiradas as seguintes conclusões:

- 1) Existem poucos trabalhos que indiquem qual o melhor tratamento de superfície nas restaurações em resina composta indireta;
- 2) Nas restaurações cerâmicas com alto conteúdo de sílica, o tratamento com jateamento ou ácido fluorídrico, seguido da aplicação do silano, tem demonstrado bons resultados;
- 3) Nos sistemas cerâmicos In-Ceram e Procera All-Ceram estaria indicado, como tratamento mecânico, o jateamento e, como químico, o sistema de silanização Rocatec;
- 4) Em relação aos cimentos resinosos, os que contêm MDP, como o Panavia, seriam os mais indicados, independentemente da cerâmica e do tipo de tratamento empregados.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi o de realizar uma revisão de literatura a respeito dos tratamentos de superfície existentes para a cimentação adesiva de peças protéticas confeccionadas em cerâmica ou resina composta, no que diz respeito à resistência de união. Com base na literatura consultada, foi possível concluir que existem poucos trabalhos que indiquem qual o melhor tratamento para restaurações em resina composta indireta. Em relação às restaurações cerâmicas com alto conteúdo de sílica, o tratamento com jateamento ou ácido fosfórico, seguido da aplicação de silano, tem demonstrado bons resultados. Nos sistemas In-Ceram e Procera All-Ceram, estariam indicados o

jateamento e o sistema de silanização Rocatec. Os cimentos resinosos que contêm MDP, como o Panavia, seriam os mais indicados.

Palavras-chave: cimentos dentários, cerâmica, porcelana dentária, polímeros

SUMMARY

The purpose of this paper was to review the literature about surface treatment for adhesive cementation of ceramic or indirect restorations, in respect to shear bond strength. On the basis of the studied literature, it was possible to conclude that there are few papers indicating the best treatment for indirect composite restorations. For ceramic restorations with a high level of silica, the treatment with sandblasting or fluoridric acid before silane application has showed good results. For In-Ceram and Procera All-Ceram systems, it could be used sandblasting and Rocatec system. The resin cements with MDP, like Panavia, are more indicated.

Key-words: dental cements, ceramic, dental porcelain, polymers



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AWLIYA, W. A. et al. High energy abrasion and resin cement bond to alumina core. J. Dent. Res., v. 75, p. 378, 1996.

2. BLIXT, M. et al. Shear bond strength of luting cements to alumina and dentin. J. Dent. Res., v. 76, p. 72, 1997.
3. BLIXT, M. et al. Shear bond strength of luting cements to Procera AllCeram. J. Dent. Res., v. 75, p. 71, 1996.
4. CALAMIA, J. R., SIMONSEN, R. J. Effect of coupling agents on bond strength of etched porcelain. J. Dent. Res., v. 79, p. 197, 1984.
5. KERN, M., THOMPSON, V. P. Bonding to glass-infiltrated alumina ceramic: adhesive methods and their durability. J. Prosthet. Dent., v. 73, p. 240-9, 1995.
6. KERN, M., THOMPSON, V. P. Sandblasting and silica coating of a glass-infiltrated alumina ceramic: volume loss, morphology, and changes in the surface composition. J. Prosthet. Dent., v. 71, p. 453-61, 1994.
7. KRAIVIXIEN-VONGHANTUSET, R., PIETROBON, N., NATHANSON, D. Bond strength of resin cement to In-Ceram core material. J. Dent. Res., v. 71, p. 533, 1992.
8. LACY, A. M. et al. Effect of the porcelain surface treatment on the bond to composite. J. Prosthet. Dent., v. 60, p. 288-91, 1988.
9. LATTI, M. A., BARKMEIER, W. W. Bond strength of a resin cement to a cured composite inlay material. J. Prosthet. Dent., v. 72, p. 189-93, 1994.
10. NEWBURG, R., PAMEIJER, C. H. Composite resins bonded to porcelain with silane solution. J. Am. Dent. Assoc., v. 96, p. 288-91, 1978.
11. ÖZDEN, A. N., AKALTAN, F., CAN, G. Effect of surface treatments of porcelain on the shear bond strength of applied dual-cured cement. J. Prosthet. Dent., v. 72, p. 85-8, 1994.
12. ROULET, J. F., SÖDERHOLM, K. J., LONGMATE, J. Effects of treatment and storage conditions on ceramic/composite bond strength. J. Dent. Res., v. 74, p. 381-7, 1995.
13. SIMONSEN, R. J., CALAMIA, J. R. Tensile bond strength of etched porcelain. J. Dent. Res., v. 1154, p. 297, 1983.
14. SORESENSEN, J. A. et al. Porcelain-composite interface microleakage with various porcelain surface treatments. Dent. Mater., v. 7, p. 118-23, 1991.
15. STANGEL, I., NATHANSON, D., HSU, C. S. Shear strength of the composite bond to etched porcelain. J. Dent. Res., v. 66, p. 1460-5, 1987.
16. WOOD, D. J. et al. Preliminary investigation of a novel retentive system for hydrofluoric acid etch-resistant dental ceramics. J. Prosthet. Dent., v. 78, p. 275-80, 1997.

PDT - Seja pioneiro na sua aplicação

O que é "Terapia Fotodinâmica" (PDT)

A "terapia fotodinâmica" (PDT), consiste na associação de um corante fotossensibilizador com uma fonte de radiação laser, via fibra ótica flexível (laser terapêutico visível/660 nanômetros/30mw).

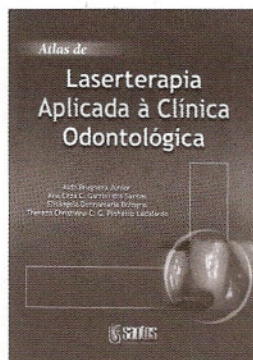
O corante absorve os fótons da radiação, fazendo que seus elétrons passem para um estado excitado, transferindo energia ao substrato e provocando danos aos microrganismos (oxidação irreversível dos componentes celulares).

PRINCIPAIS REFERÊNCIAS NO BRASIL:

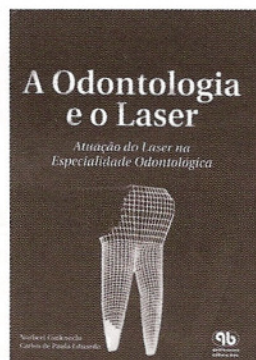
Essa nova técnica para descontaminação das bolsas, preparos, implantes..., já está sendo empregada pelos principais clínicos e centros de pesquisa do Brasil, citada em capítulos específicos em 3 livros e *áita* dos recentemente:

- livro do professor Aldo Brugnera Jr. e equipe da UCCB e UNIVAP
- livro do professor Carlos de Paula Eduardo e equipe da USP
- livro do professor Danilo Antonio Duarte e equipe da UCCB e UNISA.

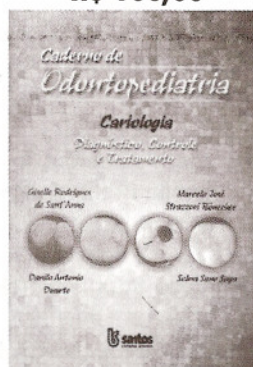
A capa dos livros estão reproduzidas ao lado (com os respectivos preços), juntamente com o número especial da RGO que também aborda o tema. Ligue para a RGO e solicite material informativo.



R\$ 100,00



R\$ 120,00



R\$ 60,00



R\$ 17,00