

# RECURSOS E RESULTADOS DA ODONTOLOGIA ESTÉTICA E ADESIVA

## INTRODUÇÃO

A Odontologia estética e minimamente invasiva tem alterado consideravelmente as formas de planejamento e as opções de tratamento estético e funcional. A adesão aos tecidos dentais e aos materiais estéticos – diretos e indiretos – conjuntamente à realização de planejamentos aditivos para alteração de sorrisos criou novas estratégias e práticas clínicas de trabalho.

Preparos mecanicamente realizados com pontas diamantadas de diâmetros e dimensões que definiam expulsividades e desgastes padronizados estão dando lugar a mínimos preparos dentais que visam apenas criar eixos de inserção para

peças protéticas cada vez menores e mais delgadas. Esses mínimos desgastes são definidos a partir de planejamentos prévios que estabelecem os resultados a que se deseja chegar, com estudos de imagens e modelos em gesso que são, então, encerados. Para que o cliente/paciente participe efetivamente deste planejamento, é importante que esta nova realidade clínica seja visualizada e aprovada por ele. Isso é possível pela transferência deste enceramento para a clínica, simulando o tratamento que está sendo proposto para o paciente (mock up)<sup>32</sup>. Assim, ele pode reprovar, aprovar ou sugerir mudanças no planejamento realizado.

Após a definição de todo o planejamento do tratamento odontológico, e quando este envolve a realização de restaurações indiretas, inicia-se a fase de execução de preparos, moldagem e posterior cimentação das peças protéticas. A opção por uma Odontologia minimamente invasiva tem conduzido os profissionais a realizarem preparos basicamente restritos ao esmalte dental<sup>44,45</sup>, o que garante excelente resistência de união e aumento da longevidade das restaurações, benefício indiscutível tanto do ponto de vista biológico quanto funcional e também econômico. Entretanto, essas restaurações cerâmicas mais delgadas e menores não são cimentadas sobre preparos mecanicamente retentivos; ao contrário, elas são posicionadas sobre dentes que apenas apresentam eixos de inserção que viabilizam seu assentamento. Isso gera a necessidade de se realizar cimentações adesivas de qualidade. Estas, por sua vez, requerem conhecimento aprofundado de todos os elementos envolvidos neste processo: dente, sistema adesivo, sistema de cimentação e cerâmica dental.

O aumento da indicação e do uso de restaurações indiretas de cerâmicas sem o conhecimento das propriedades de cada material tem resultado em grande número de fracassos, alguns em curto e médio prazos, a exemplo de trincas e/ou fraturas das restaurações. De maneira geral, os

insucessos se devem à falta de conhecimento do clínico em manejar os sistemas de cimentação e planejar adequadamente a indicação de cada tipo de cerâmica. Da mesma forma em que aumentaram as opções dos tipos de material cerâmico e adesivo para esta finalidade, o êxito de sua indicação depende da capacidade do clínico em conhecer as características e propriedades de cada material cerâmico, sistema adesivo, dos cimentos que compõem o sistema de fixação e das variáveis clínicas de cada caso.

O quebra-cabeça do planejamento e tratamento restaurador com as diversas opções de cerâmicas e sistemas de fixação deve começar, obrigatoriamente, pelo conhecimento das características e propriedades das cerâmicas, dos cimentos e substratos dentais. Em sequência, os procedimentos clínicos devem se adequar aos princípios da Odontologia minimamente invasiva (Figura 01).



01 ► Quebra-cabeça que considera temas de conhecimento necessário para o correto planejamento e execução do tratamento restaurador estético com cerâmicas odontológicas.

## INTERFERÊNCIA DE FATORES CLÍNICOS NOS RESULTADOS DA ODONTOLOGIA ESTÉTICA E ADESIVA

### AGENTES DE CIMENTAÇÃO ADESIVA

Os cimentos resinosos são compostos por uma matriz orgânica contendo monômeros e oligômeros dimetacrilatos, carga inorgânica variando em média de 30 a 60% e silano. Moléculas de alto peso molecular (Bis-GMA e UDMA) são combinadas com moléculas de baixo peso molecular (DEGMA e TEGDMA) para reduzir a viscosidade do material e aumentar o grau de conversão. Alguns cimentos resinosos podem conter ainda monômeros como 10-MDP (10-metacriloxietil dihidrogênio fosfatado) ou 4-META (4-metacriloxietil-trimetil anidro) e metacrilato de metila e tri-n-butilborano (TBB) como catalisadores.

Os cimentos resinosos são classificados de acordo com o modo de polimerização, seguindo a ISO 4049 (2009)<sup>26</sup>: classe 1 – autopolimerizáveis; classe 2 – fotoativados e classe 3 – dual. Na Odontologia estética e adesiva, materiais fotoativados ou de presa dual são frequentemente utilizados em função de sua variedade de tonalidades, consistência e tempo de trabalho. Entretanto, nestes cimentos, a ativação pela luz assume um papel importante, uma vez que a polimerização inadequada irá comprometer suas propriedades mecânicas, além de promover risco à polpa pela liberação de monômeros residuais<sup>27</sup>. Outra preocupação clínica é a presença da amina que, ao se degradar, com o tempo, modifica a cor dos cimentos e, conseqüentemente, poderá alterar a cor final da restauração, principalmente no caso de laminados e lentes cerâmicas<sup>35</sup>. Outra questão impor-

tante é o contato desse material com os sistemas adesivos ácidos, que inativam as aminas, comprometendo a polimerização, o que reduz o grau de conversão do cimento e, conseqüentemente, aumentando o risco de deslocamento da restauração.

Outra classificação para os agentes resinosos de cimentação foi estabelecida, segundo a interação com a smear layer (lama dentinária): condicionamento ácido total ou autocondicionantes<sup>15,17,39</sup> e, mais recentemente, um novo subgrupo foi introduzido nessa classificação: os cimentos autoadesivos<sup>20</sup>. Os cimentos autoadesivos foram desenvolvidos para simplificar a técnica convencional. Eles têm como vantagens a adesão e liberação de flúor. Sua composição, em geral, contém monômeros multifuncionais com grupos de ácidos fosfóricos, dimetacrilatos e iniciadores em uma das pastas, enquanto a outra contém fluorsilicato de alumínio, vidros de bário silanizados e/ou partículas de sílica silanizadas, iniciadores e monômeros metacrilato. O mecanismo de adesão à estrutura dentária ocorre por embricamento micromecânico e interação química entre grupos ácidos e hidroxiapatita.

Apesar da indiscutível praticidade de uso dos cimentos autoadesivos, eles possuem propriedades diferentes dos cimentos resinosos convencionais<sup>43</sup>, apresentam menor resistência de união adesiva ao esmalte quando comparados aos cimentos convencionais<sup>23</sup> e poucas opções de cor. Logo, seu uso é melhor indicado na cimentação de reten- tores intrarradiculares e restaurações metálicas ou cerâmicas, onde haja preferencialmente maior envolvimento de substrato dentinário.

Os cimentos autoadesivos não requerem uso de sistemas adesivos e nem preparos de superfície durante sua utilização<sup>9,13,18,21,22,34</sup>. Porém, recentemente alguns trabalhos vêm sendo conduzidos e indicando bons resultados no tratamento prévio da smear layer, com alguns produtos específicos, seguida do cimentação<sup>8,15,17,28,30,33,37,38</sup>.

- Hipoclorito de sódio (NaCl) a 6%: seu uso durante 5 a 15 segundos pode resultar na dissolução de colágeno, aumento do conteúdo mineral da superfície e diminuição da espessura da smear layer, levando ao conseqüente aumento da resistência de união<sup>28</sup>.
- Etanol a 99%: a aplicação por 1 minuto também pode aumentar a resistência de união, mesmo em regiões média e apical da raiz. O álcool torna a camada de colágeno mais hidrófoba, melhorando a interação com os monômeros e o vedamento em longo prazo<sup>6</sup>.
- Glutaraldeído a 5%: embora venha sendo estudado para tratamento de superfície, sua citotoxicidade limita seu uso na clínica.
- Ácido poliacrílico a 25% : tem a função apenas de modificar a smear layer, aumentando a energia de superfície, não sendo tão eficiente em aumentar a resistência adesiva desses materiais.
- Clorexidina a 0,12 ou 0,2%: o pré-tratamento da dentina com clorexidina pode afetar negativamente a união ao dente. A presença de resíduos de clorexidina ou de precipitados formados da sua reação com íons de fosfato é a principal

causa para a falha na adesão. Assim, apesar do alto poder antibacteriano, seu uso deve ser desaconselhado quando cimentos autoadesivos estiverem indicados na cimentação de peças protéticas<sup>16</sup>.

Quando agentes de união são utilizados na cimentação de peças cerâmicas, o efeito do substrato pode ser mais importante na resistência adesiva do que o tipo de cimento resinoso<sup>36</sup>. Este fato está diretamente relacionado à eficiência da adesão ao esmalte. Por ser um substrato bastante homogêneo tanto em composição quanto em morfologia, o esmalte permite resultados mais seguros e estáveis em comparação com a dentina<sup>10,14</sup>. Assim, sempre que a exposição de dentina no preparo cavitário for necessária, margens em esmalte devem ser mantidas para garantir boa união e longevidade para a cimentação<sup>36</sup>.

No processo de adesão dental, quando a dentina é envolvida, a smear layer é removida parcial ou totalmente, expondo as fibrilas colágenas. A matriz exposta deveria então ser infiltrada por monômeros adesivos. Porém, os monômeros resinosos não são capazes de envolver completamente as fibrilas da matriz de colágeno e, assim, essas fibrilas são expostas à água e com o tempo sofrerão degradação hidrolítica<sup>44,45</sup>. Este processo pode levar à infiltração e ao manchamento das margens, à sensibilidade dentinária e até mesmo à perda completa da união<sup>10,14</sup>.

São dois os principais caminhos da degradação da união aos tecidos dentais. O primeiro está relacionado à lise das fibrilas de colágeno envolvidas e subjacentes à camada híbrida em um processo mediado pela água ou por enzimas endógenas, como as metaloproteinases (MMPs) e catepsinas. Para minimizar este efeito deletério, deve-se evitar o sobrecondicionamento da dentina (por tempo acima de 15 segundos) e garantir a máxima infiltração dos monômeros, durante a aplicação do sistema adesivo, com consequente cobertura das fibrilas de colágeno expostas pelo condicionamento ácido. Inibidores de MMPs, como a clorexidina e o galardín, vêm sendo amplamente estudados e seu uso pode vir a ser incluído nos protocolos de cimentação adesiva nos próximos anos<sup>31,44,45</sup>.

Outro caminho para o insucesso na união envolve a degradação dos componentes dos sistemas adesivos. Em alguns agentes simplificados (onde primer e adesivo estão contidos no mesmo recipiente), a maior hidrofília, ou seja, a maior afinidade com a água pode aumentar a rapidez do

processo de deterioração no ambiente bucal. Logo, a escolha e utilização adequadas dos sistemas adesivos e dos sistemas de cimentação são fundamentais para uma boa adesão e longevidade das restaurações indiretas adesivas.

### TRATAMENTO DAS SUPERFÍCIES CERÂMICAS

Previamente à etapa de cimentação, alguns procedimentos devem ser executados com o objetivo de maximizar a união químico-mecânica entre material restaurador e agente cimentante. Esses procedimentos podem variar de acordo com o tipo de cerâmica utilizada. Atualmente, estão disponíveis cerâmicas ácido-sensíveis, que são passíveis de condicionamento com ácido hidrofluorídrico, e materiais ácido-resistentes, que não sofrem modificações superficiais significativas com ácido hidrofluorídrico. Para um maior entendimento desse procedimento, a TABELA 01 traz exemplos de cerâmicas classificadas de acordo com sua composição, processamento e adesividade.

COMPOSIÇÃO	EXEMPLO COMERCIAL (FABRICANTE)	TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE	SENSIBILIDADE AO HF
Feldspática	Vita Blocs Mark II (Vita Zahnfabrik) Vita Blocs Esthetic (Vita Zahnfabrik)	Ácido fluorídrico	Sensível
Vitreas reforçadas por leucita	IPS E.max (Ivoclar Vivadent) Optimal Pressable ceramic (Jeneric Pentron)	Ácido fluorídrico	Sensível
Vitreas reforçadas por dissilicato de Lítio	IPS E.max Press (Ivoclar Vivadent)	Ácido fluorídrico	Sensível
Alumina (infiltrada)	In ceram (Vita Zahnfabrik)	Silicatização Primers metal	Resistente
Alumina (usinada)	Procera (Nobel Biocare)	Silicatização Primers metal	Resistente
Zircônia (infiltrada)	In ceram (Vita Zahnfabrik)	Silicatização Primers metal	Resistente
Zircônia Y-TZP (usinada)	Lava (3M ESPE) Cercon (Dentsply) DC Zircon (DCS Dental AG)	Silicatização Primers metal	Resistente

TABELA 01 ► Classificação das cerâmicas de acordo com sua composição, tratamento de superfície e sensibilidade ao ácido fluorídrico (HF).

### CONDICIONAMENTO COM ÁCIDO HIDROFLUORÍDRICO

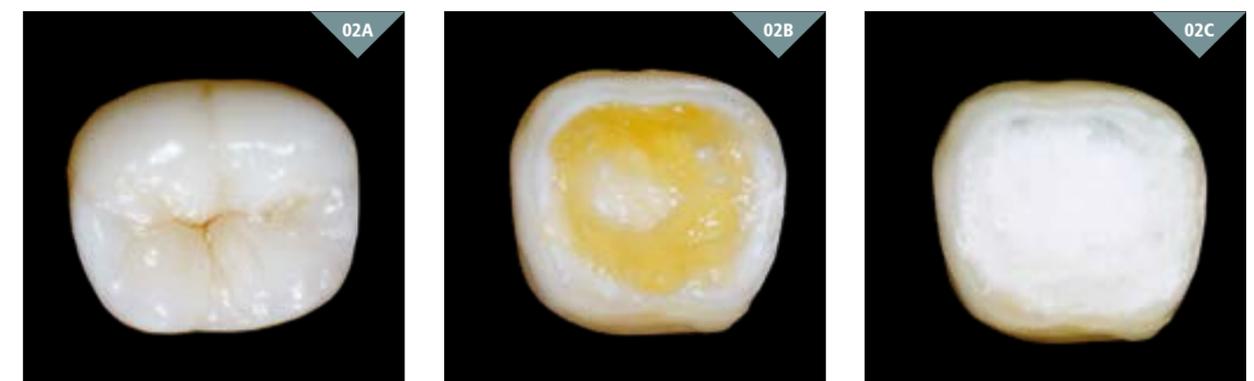
As cerâmicas feldspáticas de baixa fusão, cerâmicas vítreas reforçadas por leucita e dissilicato de lítio (fundidas/prensadas ou usinadas) são classificadas como ácido-sensíveis, portanto recomenda-se o uso do ácido fluorídrico a 5-10% para tratamento interno da peça. A ação do ácido remove, seletivamente, cristais da matriz vítrea, expondo as estruturas cristalinas, resultando em microporosidades e no aumento da rugosidade superficial. Porém, o tempo de condicionamento depende do tipo e da disposição dos cristais no material cerâmico, e alterações neste período podem comprometer de maneira significativa a resistência flexural e a rugosidade da respectiva cerâmica<sup>47</sup>.

Na TABELA 02, pode ser observado o tempo ideal de tratamento da superfície interna da peça protética, de acordo com o tipo de cerâmica utilizada:

Após o uso do ácido hidrofluorídrico é comum a formação de precipitados de coloração branca opaca sobre as superfícies (Figura 02A-C). Estes sais, que são produto da reação química entre o ácido e a cerâmica, podem atrapalhar o molhamento das superfícies pelo agente de união e devem ser removidos para obtenção de uma melhor adesão. A remoção do precipitado de sílica pode ser realizada em cuba ultrassônica com álcool a 90% durante 10 minutos ou com auxílio do ácido fosfórico a 35-37%, aplicado ativamente durante 30 segundos na superfície cerâmica previamente tratada com o ácido hidrofluorídrico.

TIPO DE CERÂMICA	TEMPO DE CONDICIONAMENTO
Feldspática de baixa fusão	2 à 4 minutos
Cerâmicas vítreas leucita	60 segundos
Cerâmicas vítreas dissilicato de lítio	20 segundos

TABELA 02 ► Tempo de condicionamento com ácido fluorídrico a 10% de acordo com a cerâmica empregada.



02 A-C ► Coroa cerâmica em dissilicato de lítio e MAX/Ivoclar Vivadent – TPD José Pereira Flores-SP/Brasil (Consultor Shofu) (A), condicionamento ácido da peça protética com ácido fluorídrico 10% por 20 segundos (B) e imagem da superfície contendo os precipitados de coloração branca opaca e que devem ser removidos (C).

## ABRASÃO

A abrasão pode se dar por um processo apenas mecânico, em que partículas de óxido de alumínio com tamanhos que variam entre 25 e 250 $\mu$ m são aplicadas em jatos de ar sob pressão constante. Em geral, este processo está melhor indicado para cerâmicas resistentes ao condicionamento ácido. O resultado do jateamento é a remoção de camadas de contaminantes e o aumento da área disponível para a penetração e polimerização dos materiais resinosos<sup>11,12</sup>.

A silicatização é um processo triboquímico destinado a gerar uma camada de sílica sobre a superfície de metais e/ou de cerâmicas ácido-resistentes, propiciando adesão química entre o material e a superfície silanizada. O tratamento triboquímico seguido da silanização parece ser alternativa importante para melhorar a adesão nas cerâmicas com alto conteúdo de alumina ou zircônia, já que estas não são reativas ao processo de silanização convencional<sup>3</sup>. A TABELA 03 descreve alguns sistemas de silicatização para superfícies cerâmicas.

## SILANIZAÇÃO

Silanos são moléculas bifuncionais que promovem a união entre grupamentos hidroxila dos materiais resinosos e das superfícies vítreas<sup>23</sup>. Após a aplicação do agente silano sobre a cerâmica, três camadas reativas são formadas. As duas mais superficiais são altamente hidrolisáveis, devendo ser preferencialmente removidas. Apenas na terceira camada tem-se a formação de uma união covalente estável com a sílica. Para a remoção do máximo excesso de solvente e das camadas hidrolisáveis, algumas técnicas de aplicação dos silanos têm sido estudadas. Aparentemente, melhores resultados, em longo prazo, podem ser obtidos com a sequência: aplicação ativa do silano por 60 segundos, seguida do uso de jatos de ar quente a 50°C por 15 segundos, imersão em água quente por 15 segundos e nova secagem com calor<sup>24,25</sup>.

## PRIMERS PARA METAL

Existem evidências de que uma melhor união às cerâmicas de alto conteúdo cristalino (as cerâmicas ácido-resistentes) pode ser obtida com o uso de materiais com afinidade química aos óxidos metálicos, como alumina e zircônia. Agentes de união conhecidos como primers para metal, contendo monômeros funcionais como o 10-MDP e outros radicais do ácido fosfórico, parecem capazes de reagir quimicamente com grupos hidroxila da zircônia/alumina, aumentando a resistência de união dos cimentos resinosos às cerâmicas de alto conteúdo cristalino<sup>11,12,46</sup>.

Embora ainda haja controvérsia sobre qual seria o sistema recomendado para o tratamento de superfícies de cerâmicas ácido-resistentes, a maioria dos estudos demonstra que tanto a silicatização + aplicação do silano como o jateamento com óxido de alumínio + primer para metal são capazes de melhorar o processo de união com o cimento resinoso.

Os cimentos resinosos fotoativados e duais, as resinas fluidas ou até mesmo as resinas compostas aquecidas podem ser inadequadamente fotoativadas quando aplicadas sob cerâmicas opacas ou mais espessas, isso porque os materiais resinosos, para serem polimerizados, precisam ser atingidos pela luz com energia suficiente para a sensibilização do seu sistema fotoativador<sup>41</sup>. Há relato de que a luz dos aparelhos de fotoativação consegue atravessar a cerâmica e polimerizar adequadamente o cimento resinoso quando a peça apresenta uma espessura de até 3 mm<sup>29</sup>. Entretanto, parece prudente que, para compensar a presença de barreiras à passagem da luz, a exemplo da presença de alta opacidade da cerâmica, seja fornecido significativo aumento do tempo de aplicação da luz fotoativadora para cerca de 120 segundos<sup>5</sup>.

Ressalta-se que as condições estudadas e supracitadas consideram aparelhos fotoativadores com emissão de luz rigorosamente controlada. O aparelho usado para ativar materiais resinosos é extremamente importante pois, dependendo de sua intensidade de potência (ou irradiância), pode não produzir ativação efetiva e comprometer a união adesiva. Por esta razão, tem sido recomendado o uso de luzes de alta potência a fim de garantir a polimerização do cimento colocado sob a peça cerâmica<sup>20</sup>. Logo, para realizar procedimentos adesivos de cimentação com cimentos estéticos fotoativados ou duais, é importante investir em um bom aparelho emissor de luz, assim como em sua manutenção, checando constantemente os valores de intensidade e potência.

## AGENTES DE CIMENTAÇÃO

A quantidade de luz que atinge o cimento resinoso é fundamental para uma ativação efetiva de materiais fotoativados e duais<sup>4,7,40</sup>. A opacidade do material cerâmico, a espessura da peça cerâmica e o tempo de exposição à luz fotoativadora são fatores que podem interferir na passagem de luz e conseqüentemente, reduzir o grau de conversão do material, interferindo diretamente nas propriedades físicas e mecânicas do agente de cimentação, deixando monômeros não polimerizados. Como consequência, pode-se observar maior sensibilidade pós-operatória, menor estabilidade de cor e redução da resistência de união do cimento resinoso<sup>5</sup>.

SISTEMA ROCATEC – SILICATIZAÇÃO	PROCEDIMENTO
Rocatec Pre-power	Jateamento com óxido de alumínio 110 $\mu$ m, por 20 segundos, distância de 10 mm
Rocatec Plus-power	Jateamento com partículas especiais de sílica 110 $\mu$ m, por 20 segundos, distância 10 $\mu$ m (formação camada triboquímica)
Silano	Aplicação de silano por 60 segundos
SISTEMA COJET – SILICATIZAÇÃO	PROCEDIMENTO
Etapa 1	Jateamento com óxido de alumínio 110 $\mu$ m, por 20 segundos, distância de 10 mm
Etapa 2	Jateamento com sílica 30 $\mu$ m, por 20 segundos, distância 10 $\mu$ m
Silanização	Aplicação do silano por 60 segundos

TABELA 03 ► Sistema de Silicatização Rocatec e Cojet (3M-ESPE).

### VARIÁVEIS CLÍNICAS PARA O SUCESSO NO TRATAMENTO MINIMAMENTE INVASIVO

A aplicação clínica desses conhecimentos em combinação com o tipo de substrato e a execução de planejamento reverso, onde são utilizados enceramentos e simulações prévias, faz com que o profissional execute os preparos dentais controlando a espessura da cerâmica. Em preparos minimamente invasivos, peças cerâmicas de pequenas espessuras são utilizadas, possibilitando a escolha e o uso eficiente de agentes de cimentação com sistema de ativação somente por luz<sup>12</sup>. A vantagem do uso desses sistemas em restaurações indiretas estéticas ocorre, principalmente, pela baixa incidência de bolhas, normalmente incorporadas durante a manipulação de materiais quimicamente ativados e duais e pela ausência das aminas terciárias não polimerizadas quimicamente. Assim, há menor tendência de descoloração das margens de cimentação das restaurações indiretas expostas ao longo do tempo<sup>1</sup>.

A escolha do material cerâmico está diretamente relacionada ao tipo de modificação desejada pelo paciente e planejada previamente pelo profissional. Os laminados cerâmicos delgados, também conhecidos popularmente como "lentes de contato odontológicas", são restaurações indiretas aditivas com finalidade de mudança de forma e melhor alinhamento de dentes, mas que só podem ser utilizados em dentes que não apresentam alteração de cor (Figuras 03A-F).

As restaurações minimamente invasivas estão baseadas nos conceitos de Odontologia adesiva onde o planejamento reverso estabelece previamente os espaços protéticos, resultando em um tratamento restaurador adesivo com cimentação resinosa somente por luz, visando maior longevidade e durabilidade da prótese<sup>19</sup>. Nessas condições, a espessura do laminado é controlada pelo operador e muitas vezes terá menos de 1,0 mm, o que favorece os procedimentos adesi-

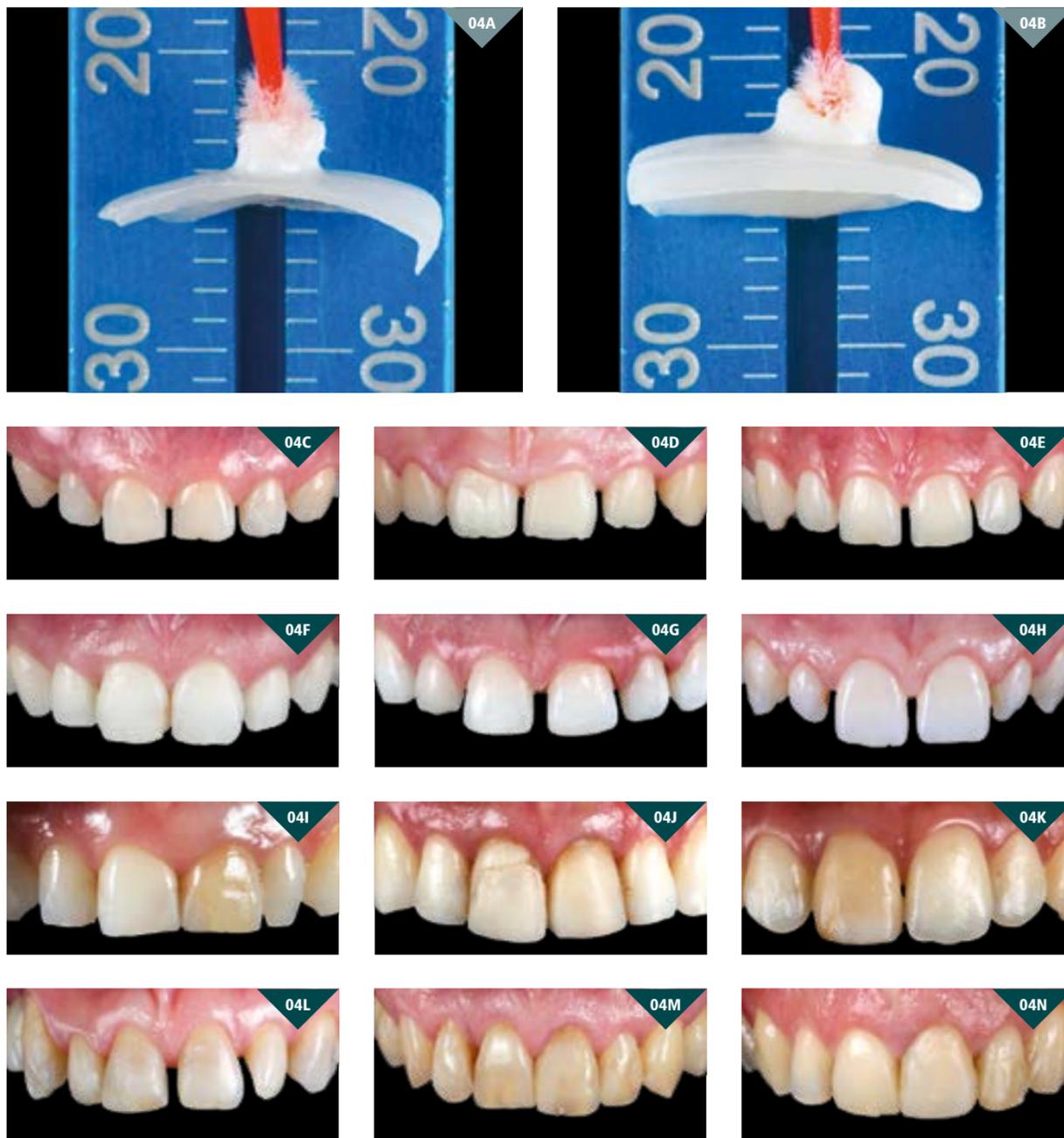
vos (Figuras 04A,B). Por outro lado, existem situações clínicas em que o substrato se apresenta com alterações de cor; nesse casos, o técnico em prótese dentária necessitará de maior espaço protético para utilizar massas opacas de cerâmica, visando bloquear a alteração de cor e estabelecer uma restauração indireta capaz de harmonizar a cor deste dente com a dos demais. O uso de cerâmicas opacas e restaurações mais espessas compromete a utilização de sistemas de cimentação fotoativados já que a passagem de luz do aparelho de fotoativação até o material que se encontra sob a peça cerâmica fica comprometida. Nessas situações, a utilização de cimentos resinosos duais se faz necessária<sup>42</sup>.

Portanto, para cada situação clínica é necessário fazer um planejamento personalizado. De forma geral, quando a espessura e a cor do substrato forem favoráveis (Figuras 04C-H), as restaurações cerâmicas serão utilizadas com a finalidade de melhorar alinhamentos, formas e proporções dentais e poderão ser fixadas com cimentos resinosos fotoativados. Em outras situações, quando são observadas alterações de cor no substrato (Figuras 04I-N) deve ser indicado um cimento resinoso dual, já que a peça protética necessita ser mais espessa e pode conter uma camada de cerâmica opacificadora, que resultará na dificuldade de fotoativação do sistema de cimentação através da peça protética.

Apesar da praticidade de uso de um único sistema de cimentação para as diversas situações clínicas, é importante ressaltar que esta conduta pode limitar o sucesso dos procedimentos restauradores indiretos. Em curto prazo, um erro na escolha do agente de cimentação poderá ser visto por meio de fratura ou trincas da cerâmica ou por manchamento das linhas de cimentação. Em resumo, cada situação clínica exige planejamento restaurador e de cimentação adesiva personalizado, principalmente em relação aos preparos, à escolha e ao tratamento da cerâmica e à indicação e utilização do sistema de cimentação.



**03 A-F** ▶ Laminados cerâmicos delgados. Observa-se que os detalhes de fundo podem ser visualizados através das respectivas peças, o que limita sua indicação em dentes com alteração de cor ou manchamentos (A). Caso clínico onde foram indicados laminados cerâmicos delgados ("lentes de contato") – sorriso inicial (B). Anatomia favorável para a indicação de restaurações aditivas, pela presença de espaços interdentais e pela possibilidade de aumento volumétrico dos dentes anterossuperiores (C). Dentes com desgastes mínimos, que removem arestas vivas, procurando-se criar eixos de inserção para as peças cerâmicas. Observa-se também a presença de fios de afastamento gengival já inseridos nos sulcos gengivais, previamente à moldagem realizada com silicóna de adição (D). Laminados cimentados somente com cimento resinoso fotoativado e (E) Fotografia final do caso concluído 30 dias após a cimentação dos respectivos laminados cerâmicos. TPD José Pereira Flores – laminados de cerâmica Ieldspática.



**04 A-N** ► Espessura de laminados delgados tipo “lentes de contato”, que são comumente utilizados nos tratamentos minimamente invasivos (A). Espessura de um laminado cerâmico convencional com maior espessura e, em algumas situações, com massas opacas internas que dificultam a fotoativação através da peça (B). Dentes que apresentam situações clínicas favoráveis para receberem restaurações minimamente invasivas como laminados cerâmicos delgados tipo “Lentes de Contato” (C-H). Dentes que apresentam alterações significativas de cor em seus respectivos tecidos dentais, o que gera a necessidade de correção com o uso de laminados cerâmicos mais espessos e contendo cerâmica opacificadora. Esse tipo de restauração indireta dificulta a passagem de luz através dela, gerando a necessidade de se indicar sistemas de cimentação de cura dual (I-N).

## CASO CLÍNICO E PROTOCOLO DE CIMENTAÇÃO EM TRATAMENTOS RESTAURADORES MINIMAMENTE INVASIVOS

Paciente do sexo feminino com 27 anos de idade, relatando como queixa principal presença de diastemas ao sorrir (Figuras 05A-I). Ao exame clínico, os dentes anteriores superiores apresentam morfologia dental favorável e necessidade de restauração aditiva. Previamente aos procedimentos restauradores, foram feitas fotografias de face, sorriso e intrabucais, assim como moldagens iniciais para a obtenção de modelos de estudo para enceramento diagnóstico e posterior simulação em boca do planejamento restaurador (mock up)<sup>32</sup> (Figuras 05F-I).

A simulação na boca ou mock up facilita a comunicação entre paciente e dentista para que um protótipo do tratamento seja observado e avaliado pelo paciente, além de possibilitar ao clínico a execução de preparos guiados por matrizes de silicone obtidas sobre o modelo encerado, testado e aprovado pelo paciente. No presente caso clínico, a realização do mock up auxiliou a paciente a visualizar e entender a necessidade prévia de uma cirurgia periodontal corretiva para a linha gengival, principalmente para o dente 22, e nos demais dentes anterossuperiores para o nivelamento e a obtenção de maior harmonia para o sorriso (Figuras 06A-E).

Para facilitar a confecção dos laminados em uma tonalidade mais clara e desejada pela paciente, os dentes foram clareados previamente ao preparo do substrato, que neste caso

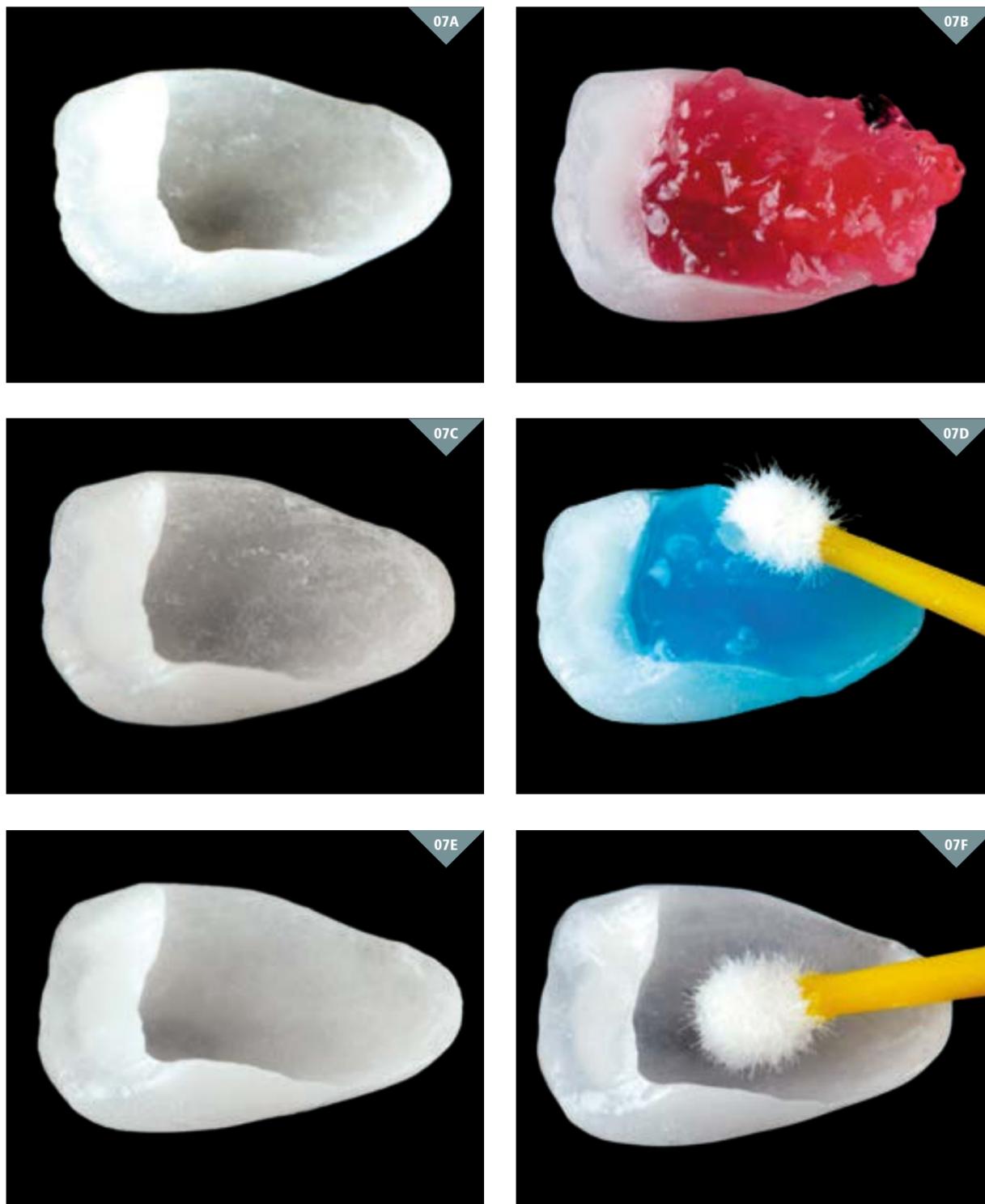
clínico foi minimamente invasivo. Os preparos constaram apenas de arredondamento dos ângulos e das arestas mais evidentes e desgaste do terço incisal do dente 22, que se apresentava ligeiramente vestibularizado. Esses desgastes favorecem a criação de um eixo de inserção para as futuras peças protéticas (Figuras 06E). O planejamento reverso com enceramento e guias de orientação sobre as mesmas possibilitou a confecção de laminados de espessura mínima em cerâmica feldspática. As peças cerâmicas confeccionadas foram testadas, primeiramente, em uma prova seca das peças visando a análise da adaptação e harmonia estética; depois foi feita a prova com pastas glicerinadas (pastas try-ins) que mimetizam as cores dos cimentos resinosos, e que são encontradas na maioria dos sistemas de cimentação para laminados conhecidos como cimentos veneers. Após os ajustes necessários e uma vez definida a cor do cimento fotoativado a ser utilizado, iniciaram-se os procedimentos de cimentação, com o tratamento da superfície interna de cada laminado, que foi previamente tratado com ácido fluorídrico a 10% por 2 minutos, lavado abundantemente e, em seguida, secado para se observar o efeito do ácido. Todo o precipitado resultante desse tratamento foi removido com a utilização de ácido fosfórico a 35% aplicado ativamente com um pincel descartável tipo microbrush, por 30 segundos, lavado abundantemente com jato de ar/água, secado e em seguida aplicado agente silano em toda a superfície interna da peça condicionada (Figuras 07A-F). Após a aplicação do silano, a peça pode ser aquecida por aproximadamente 1 minuto, para remoção de excessos de solvente e das camadas externas mais hidrolizáveis.



**05 A-I** ► Fotos iniciais do caso clínico demonstrando morfologias dentais e coloração favorável para a indicação de restaurações aditivas (A-E) do tipo "lentes de contato". Pode-se ver o enceramento no modelo (F), seguido da confecção de guia de silicone transparente com Elite Transparente/ Zhemark (G), o que viabiliza a utilização de resina composta para o teste na boca do planejamento e consequente aprovação pelo paciente (mock up) (H). Esta mesma guia é também utilizada para a confecção das restaurações provisórias, quando necessária no período de temporização (I).



**06 A-E** ► Sequência de fotografias comparativas da situação inicial (A), durante a realização da plastia gengival (B) e após a total cicatrização (C) da cirurgia periodontal; em seguida foi feito clareamento caseiro a fim de se obter uma tonalidade que possibilitasse a confecção dos laminados com coloração semelhante a dos dentes preparados, eliminando assim a necessidade de qualquer tipo de correção de cor com as restaurações indiretas. Esse tipo de situação clínica favorece significativamente um planejamento com um mínimo de preparos dentais (E).



**07 A-F** ► Sequência do tratamento da superfície interna do laminado de cerâmica feldspática (A) com ácido fluorídrico a 10% por 2 minutos (B); observa-se a presença de precipitados na região condicionada (C) que devem ser removidos com ácido fosfórico a 35% ativamente por 30 segundos, lavagem abundante e secagem, para observar a remoção do precipitado, (E) aplicação do agente silano (F) previamente à cimentação.

Para a cimentação neste caso clínico minimamente invasivo foi utilizado um cimento resinoso fotoativado já que a espessura delgada do laminado permite que a luz o atravesse e uma fotoativação eficiente seja realizada. Previamente à cimentação, foi inserido fio de afastamento contínuo Ultra-pack/Ultradent #00 nos sulcos gengivais de cada um dos dentes envolvidos. Em seguida, os dentes foram condicionados com ácido fosfórico a 35% por 30 segundos, lavados, secados e um sistema adesivo foi aplicado em todo substrato preparado e nas faces internas de cada um dos laminados previamente condicionados e silanizados, conforme descrito acima. Após a aplicação do adesivo na face

interna da peça cerâmica, seguiu-se à aplicação do cimento resinoso somente fotoativado. As peças foram individualmente posicionadas sobre o dente preparado, os excessos de cimento foram removidos para que se procedesse à fotoativação por 60 segundos, por vestibular e palatina de cada dente. Depois disso os fios foram individualmente removidos para que uma remoção mais refinada dos excessos de cimento fosse realizada com o auxílio de uma lâmina de bisturi número 12 e pontas de silicone. É importante notar que o resultado estético de uma reabilitação com cerâmica é melhor observado após 48 horas, quando os dentes já se encontram hidratados (Figuras 08A-C).



**08 A-C** ► Fotografia inicial do caso clínico. Observam-se diastemas e uma situação anatômica que viabiliza o planejamento aditivo para a inserção de laminados cerâmicos (A), imediatamente após a cimentação das peças cerâmicas (B) e do tratamento finalizado após 2 semanas (C). \* todos os trabalhos laboratoriais desse capítulo foram confeccionados pelo TPD Jose Pereira Flores – SP/Brasil.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acquaviva PA, Cerutti F, Adami G, Gagliani M, Ferrari M, Gherlone E, Cerutti A. Degree of conversion of three composite materials employed in the adhesive cementation of indirect restorations: a micro-Raman analysis. *J Dent*. 2009;37(8):610-5.
- Alshaafi MM, Alqahitani Q, Price, RB. Effect of exposure time on the polymerization of resin cement through ceramic. *J Adhes Dent* 2014; 16(2):129-135.
- Amaral M, Belli R, Cesar PF, Valandro LF, Petschelt A, Lohbauer U. The potential of novel primers and universal adhesives to bond zirconia. *J Dent* 2014; 42:90-98.
- Archegas LR, Freire A, Vieira S, Caldas DB, Souza EM. Colour stability and opacity of resin cements and flowable composites for ceramic veneer luting after accelerated ageing. *J Dent* 2011; 39(11):804-10.
- Archegas LR, de Menezes Caldas DB, Rached RN, Soares P, Souza EM. Effect of ceramic veneer opacity and exposure time on the polymerization efficiency of resin cements. *Oper Dent* 2012; 37(3): 281-289.
- Bitter K, Aschendorff L, Neumann K, Blunck U, Sterzenbach G. Do chlorhexidine and ethanol improve bond strength and durability of adhesion of fiber posts inside the root canal? *Clin Oral Investig*. 2014 Apr;18(3):927-34.
- Braga RR, Cesar PF, Gonzaga CC. Mechanical properties of resin cements with different activation modes. *J Oral Rehabil* 2002 ; 29: 257-262.
- Broyles AC, Pavan S, Bedran-Russo AK. Effect of dentin surface modification on the microtensile bond strength of self-adhesive resin cements. *J Prosthodont*. 2013 Jan;22(1):59-62.
- Cantoro A, Goracci C, Coniglio L, Magni E, Polimeni A, Ferrari M. Influence of ultrasound application on inlays luting with self-adhesive resin cements. *Clin Oral Invest* 2011; 15(5):617-23.
- Carvalho RM, Manso AP, Geraldelli S, Tay FR, Pashley DH. Durability of bonds and clinical success of adhesive restorations. *Dent Mater* 2012; 28:72-86.
- Cavalcanti AN, Foxton RM, Watson TF, Oliveira MT, Giannini M, Marchi GM. Bond strength of resin cements to a zirconia ceramic with different surface treatments. *Oper Dent* 2009;34:280-287.
- Cavalcanti AN, Pilecki P, Foxton RM, Watson TF, Oliveira MT, Giannini M, Marchi GM. Evaluation of the surface roughness and morphologic features of Y-TZP ceramics after different surface treatments. *Photomed Laser Surg* 2009; 27:473-479.
- De Angelis F, Minnoni A, Vitalone LM, Carluccio F, Vadini M, Paolantonio M, D'Arcangelo C. Bond strength evaluation of three self-adhesive luting systems used for cementing composite and porcelain. *Oper Dent*. 2011 Nov-Dec;36(6):626-34.
- De Munck J, Van Landuyt K, Peumans M, Poitevin A, Lambrechts P, Braem M, Van Meerbeek B. A critical review of the durability of adhesion to tooth tissue: methods and results. *J Dental Res* 2005;84:118-132.
- De Munck J, Vargas M, Van Landuyt K, Hikita K, Lambrechts P, Van Meerbeek B. Bonding of an auto-adhesive luting material to enamel and dentin. *Dent Mater* 2004; 20: 963- 971.
- Di Hipólito V, Rodrigues FP, Piveta FB, Azevedo Lda C, Bruschi Alonso RC, Silikas N, Carvalho RM, De Goes MF, Perlati D'Alpino PH. Effectiveness of self-adhesive luting cements in bonding to chlorhexidine-treated dentin. *Dent Mater* 2012; 28:495-501.
- Duarte JrS, Botta AC, Meire M, Sadan A. Microtensile bond strengths and scanning electron microscopic evaluation of self-adhesive and self-etch resin cements to intact and etched enamel. *J Prosth Dent* 2008; 100:203-10.
- Ferracane JL, Stansbury JW, Burke FJ. Self-adhesive resin cements - chemistry, properties and clinical considerations. *J Oral Rehabil*. 2011 Apr;38(4):295-314.
- Fradeani M, Barducci G, Bacherini L, Brennan M. Esthetic rehabilitation of a severely worn dentition with minimally invasive prosthetic procedures (MIPP). *Int J Periodontics Restor Dent*. 2012;32(2):135-47.
- Giraldez I, Ceballos L, Garrido MA, Rodriguez J. Early hardness of self-adhesive resin cements cured under indirect resin composite restorations. *J Esthet Restor Dent* 2011; 23:116-125.
- Guarda GB, Gonçalves LS, Correr AB, Moraes RR, Sinhoreti MAC, Correr-Sobrinho L. Luting glass ceramic restorations using a self-adhesive resin cement under different dentin conditions. *J Appl Oral Sci* 2010; 18:244-48.
- Han L, Okamoto A, Fukushima M, Okiji T. Evaluation of physical properties and surface degradation of self-adhesive resin cements. *Dent Mater J* 2007; 26(6):906-12.
- Hikita K, Van Meerbeek B, De Munch J, et al. Bonding effectiveness of adhesive luting agents to enamel and dentin. *Dent Mater* 2007; 23(1):71-80.
- Hooshmand T, van Noort R, Keshvad A. Bond durability of the resin-bonded and silane treated ceramic surface. *Dent Mater* 2002; 18:179-88.
- Hooshmand T, van Noort R, Keshvad A. Storage effect of a preactivated silane on the resin to ceramic bond. *Dent Mater* 2004; 20:635-642.
- International Organization for Standardization. ISO 4049:2009. In: *Dentistry: Polymer-based restorative materials*. 4.ed. Genebra, Suíça. 2009, 28p.
- Jung H, Friedl KH, Hiller KA, Furch H, Bernhart S, Schmalz G. Polymerization efficiency of different photocuring units through ceramic discs. *Oper Dent* 2006; 31-1: 68-77.
- Kambara K, Nakajima M, Hosaka K, Takahashi M, Thanatvarakorn O, Ichinose S, Foxton RM, Tagami J. Effect of smear layer treatment on dentin bond of self-adhesive cements. *Dent Mater J* 2012; 31:980-987.
- Kilinc, E, Antonso,SA, Hardigan,PC, Kesercioglu, A. The effect of ceramic restoration shade and thickness on the polymerization of light and dual-cure resin cements, 2011, *Oper Dent* , 36:661.
- Lin J, Shinya A, Gomi H, Shinya A. Bonding of self-adhesive resin cements to enamel using different surface treatments: bond strength and etching pattern evaluations. *Dent Mater* 2010; 29(4): 425-432.
- Lühns AK, De Munck J, Geurtsen W, Van Meerbeek B. Does inhibition of proteolytic activity improve adhesive luting? *Eur J Oral Sci*. 2013 Apr;121(2):121-31.
- Magne P & Magne M. Use of additive waxup and direct intraoral mock up for enamel preservation with porcelain laminate veneers. *Eur J Esthet Dent* 2006; Ap 1(1):9-10.
- Mazzitelli C, Monticelli F, Toledano M, Ferrari M, Osorio R. Dentin treatment effects on the bonding performance of self-adhesive resin cements. *Eur J Oral Sci* 2010; 118:80-86.
- Nakamura T, Wakabayashi K, Kinuta S, Nishida H, Yatani MH. Mechanical properties of new self-adhesive resin-based cement. *J Prosthodont Res* 2010; 54:59-64.
- Nathanson D & Banas F. Color stability of resin cements: an in vitro study. *Pract Proced Aesthet Dent* 2002;14(2):449-55.
- Öztürk E, Bolay Ş, Hickel R, Ilie N. Shear bond strength of porcelain laminate veneers to enamel, dentine and enamel-dentine complex bonded with different adhesive luting systems. *J Dent* 2013; 41:97-105.
- Pavan S, Berger S, Bedran-Russo AKB. The effect of dentin pre-treatment on the microtensile bond strength of self-adhesive resin cements. *J Prosth Dent* 2010; 104(4):258-64.
- Pisani-Proença J, Erhardt MC, Amaral R, Valandro LF, Bottino MA, Del Castillo-Salmeron R. Influence of different surface conditioning protocols on microtensile bond strength of self-adhesive resin cements to dentin. *J Prosth Dent* 2011; 105:227-235.
- Radovic L, Monticelli F, Goracci C et al. Self-adhesive resin cements: a literature review. *J Adhes Dent* 2008; 19:251-258.
- Rasetto, FH, Driscoll, CF, Prestipino, V, Masri, R, Von Fraunhofer, JA. Light transmission through all ceramic dental materials: a pilot study. 2004, *J Prosth Dent*, 91(5):441-446.
- Reis A, Loguercio AD. *Materiais dentários diretos – dos fundamentos à aplicação clínica*. São Paulo: Livraria e Editora Santos, 2007.
- Runnacles P, Correr GM, Baratto Filho F, Gonzaga CC, Furuse AY. Degree of conversion of a resin cement light-cured through ceramic veneers of different thicknesses and types. *Braz Dent J* 2014; 25(1):38-42.
- Saskalauskaitė E, Tim LE, McComb D. Flexural strength , elastic modulus, and pH profile of self-etched resin luting cements. *J Prosthodont* 2008; 17(4):262-268.
- Tjäderhane L, Nascimento FD, Breschi L, Mazzoni A, Tersariol IL, Geraldelli S, Tezvergil-Mutluay A, Carrilho MR, Carvalho RM, Tay FR, Pashley DH. Optimizing dentin bond durability: control of collagen degradation by matrix metalloproteinases and cysteine cathepsins. *Dent Mater* 2013; 29:116-135.
- Tjäderhane L, Nascimento FD, Breschi L, Mazzoni A, Tersariol IL, Geraldelli S, Tezvergil-Mutluay A, Carrilho MR, Carvalho RM, Tay FR, Pashley DH. Strategies to prevent hydrolytic degradation of the hybrid layer – A review. *Dent Mater* 2013; 29:999-1011.
- Zandparsa R, Talua N, Finkelman MD, Schaus SE. An in vitro comparison of shear bond strength of zirconia to enamel using different surface treatments. *Journal of Prosthodontics* 2014; 23:117-123.
- Zogheib LV, Bona AD, Kimpara ET, McCabe JF. Effect of hydrofluoric acid etching duration on the roughness and flexural strength of a lithium disilicate-based glass ceramic. *Braz Dent J* 2011; 22:45-50.