

## O ESTADO DA ARTE NAS REABILITAÇÕES UNITÁRIAS POSTERIORES UTILIZANDO COROA METAL FREE: RELATO DE CASO CLÍNICO.

### STATE OF THE ART ON POSTERIOR REHABILITATION USING A METAL FREE SINGLE UNIT CROWN: CASE REPORT

de Alexandre RS\*, Rodrigues JA\*\*, Amaral CM\*\*\*, Reis AF\*\*\*\*

**RESUMO:** O emprego de materiais cerâmicos para reabilitação em dentes posteriores tem sido amplamente divulgado, principalmente após o advento das estruturas de reforço livre de metal (*copping*), somado à possibilidade de uní-las à estrutura do dente por meio de sistemas adesivos e cimentos resinosos. Este caso ilustra o estado da arte nas reconstruções unitárias livres de metal. Além disso, neste artigo serão descritas e discutidas todas as etapas clínicas para confecção de uma coroa unitária livre de metal e as características dos materiais empregados, visando obter o melhor resultado estético e maior durabilidade.

**Descritores:** Cerâmica; cimentação; Dentina; Coroas.

**ABSTRACT:** *The use of ceramic materials for rehabilitation of posterior teeth have been widely disclosed, mainly due to the introduction of metal-free coppings, added to the possibility of bonding to the tooth structure using adhesive systems and resin-based luting agents. This case report illustrates the state of the art of rehabilitation using a single-unit metal-free crown. In addition, this article will describe and discuss all the clinical steps of a single unit metal-free crown and the characteristics of the materials used, in order to obtain the best aesthetic result and clinical longevity.*

**Keywords:** Ceramic; Cementation; Dentin; Crown.

\* Rodrigo Sversut de Alexandre - Mestre em Clínica Odontológica, Doutor em Odontologia – Professor do Centro Universitário do Norte Paulista. e-mail: rodrigosa.alexandre@yahoo.com.br

\*\* José Augusto Rodrigues - Mestre e Doutor em Clínica Odontológica – Professor Adjunto do Departamento de Dentística do Centro de Pós-Graduação Pesquisa e Extensão da Universidade Guarulhos. e-mail: jrodrigues@prof.ung.br

\*\*\* Cristiane Mariote Amaral - Mestre e Doutor em Clínica Odontológica – Professora Adjunta do Departamento de Dentística da Universidade Federal Fluminense. e-mail:

\*\*\*\* André Figueiredo Reis - Mestre e Doutor em Clínica Odontológica – Professor Adjunto do Departamento de Dentística do Centro de Pós-Graduação Pesquisa e Extensão da Universidade Guarulhos. e-mail: areis@prof.ung.br

## INTRODUÇÃO

A busca por restaurações estéticas e duradouras tem gerado o desenvolvimento de novos materiais, que buscam reproduzir as características ópticas e mecânicas dos dentes naturais. As cerâmicas odontológicas têm chamado a atenção, já há algum tempo, devido a suas propriedades ópticas<sup>1</sup> muito parecidas com o esmalte dental, e sua estabilidade química<sup>2,3</sup>. Tais características proporcionam as restaurações cerâmicas excelente estética, adequada estabilidade de cor e manutenção da lisura superficial<sup>2</sup>.

No entanto, as cerâmicas puras são muito frágeis, o que contra indica sua utilização em locais de alta tensão mastigatória, comum nos dentes posteriores<sup>4</sup>. Com o propósito de contornar este problema, foram desenvolvidas as cerâmicas reforçadas para confecção de estruturas de reforço, sobre as quais é aplicada a cerâmica convencional. Um exemplo deste tipo de material é a porcelana reforçada por dissilicato de lítio (IPS Empress 2), em que cristais deste composto estão dispersos em uma matriz vítrea de forma entrelaçada impedindo a propagação de trincas em seu interior e proporcionam maior resistência à compressão, o que credencia este material para a confecção de coroas totais em dentes posteriores<sup>4</sup>.

Além da excelente característica estética e mecânica, a possibilidade de aderir as restaurações à estrutura dental deve ser considerada como uma importante característica deste material. A efetiva união da coroa à estrutura dental melhora a fixação da peça, uma vez que sua retenção não irá depender exclusivamente da retenção friccional do preparo, além deste procedimento possibilitar a transmissão das tensões de um substrato a outro<sup>4,5</sup>. Assim, a cerâmica passa a funcionar de forma semelhante ao esmalte dental e a linha formada entre cimento e adesivo, como a junção amelo-dentinária<sup>5</sup>. Já a dentina e resinas utilizadas para reconstrução do remanescente dental são capazes de absorver as tensões geradas durante a mastigação, o que protege a restauração de cerâmica<sup>6,7</sup>.

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi descrever e discutir as etapas clínicas para confecção de uma coroa livre de metal, utilizando o sistema cerâmico IPS Empress 2.

## RELATO DE CASO

O paciente RG, 40 anos de idade, compareceu à clínica de pós-graduação da Universidade Guarulhos, apresentando o dente 36 com fratura de toda parede lingual ao nível cervical. O dente em questão apresentava uma restauração

de amálgama extensa fraturada (Fig. 1). Apesar da grande destruição, o dente apresentava vitalidade pulpar.



Figura 1. Aspecto inicial do caso. Note que a fratura ocorreu devido a presença de uma restauração MOD extensa em amálgama.

Sob anestesia, após a realização do isolamento absoluto com dique de borracha, foi removida toda a restauração de amálgama, material provisório, base de forramento e tecido infectado por cárie (Figs. 2 e 3).



Figura 2. Aspecto após a realização do isolamento absoluto.



Figura 3. Aspecto após a remoção da restauração fraturada e tecido afetado por cárie. Note a profundidade da cavidade.

Com a limpeza da cavidade foi possível constatar um aspecto esclerosado da dentina, porém haviam algumas áreas com menor grau de esclerose e com proximidade ao tecido pulpar, o que indicou a necessidade de um material de proteção pulpar. Para isso foi utilizado um hidróxido de cálcio fotopolimerizável (Biodinâmica) (Fig. 4).



Figura 4. Forramento da cavidade com hidróxido de cálcio fotopolimerizável.

Em seguida, foi realizada a aplicação do sistema adesivo autocondicionante de dois passos Clearfil SE Bond (Kuraray) (Fig. 5). Com a finalidade de preenchimento coronário foi realizada a reconstrução com resina composta Z250 (3M ESPE) (Fig. 6).



Figura 5. Hbridização do preparo com um adesivo autocondicionante (Clearfil SE Bond) para a realização da reconstrução com resina composta.



Figura 6. Reconstrução em resina composta concluída.

Na mesma sessão foi realizado o preparo para coroa total. O preparo foi realizado com as pontas diamantadas 3139, 4137 e 4137FF (KG Sorensen) montada em alta rotação sob refrigeração constante. Durante o preparo buscou-se respeitar os princípios gerais de preparo para coroas totais em cerâmica, que são: inclinação das paredes do preparo próximas a 5°; desgaste de 2 mm por oclusal e pelo menos 1,5 mm nas paredes circundantes; espessura homogênea do término e chanfro largo; eliminação de ângulos vivos. Além disso, a maior parte do término gengival foi posicionado ao nível supra-gengival (Fig. 7). O acabamento do preparo foi realizado com borachas abrasivas (Astropol, Ivoclar-Vivadent).



Figura 7. Aspecto final do preparo.

Imediatamente após o preparo, foi realizada uma nova aplicação do sistema adesivo autocondicionante Clearfil SE Bond sobre todo preparo proporcionando um selamento dentinário imediato. Para tanto, foi realizado o isolamento relativo com o auxílio de roletes de algodão e sugador. Além disso, foi utilizado um fio afastador (#000 Ultrapack - Ultradent), com a finalidade de evitar que a umidade do fluido sulcular pudesse conta-



minar a superfície da dentina. Inicialmente tomou-se o cuidado de secar o preparo com jatos de ar, para então ser aplicado de forma ativa o primer autocondicionante (Clearfil SE Bond Primer – Kuraray) por 20 segundos (Fig. 8). Em seguida, foi aplicada uma camada da resina hidrófoba (Clearfil SE Bond – Kuraray) e polimerizada por 10 segundos (Fig. 9). Com a finalidade de evitar a formação da camada de inibição da polimerização pelo oxigênio, o que pode causar distorções na moldagem, foi aplicada uma camada de um gel hidrossolúvel com a finalidade de inibir a presença de oxigênio (Oxyguard – Kuraray) e uma fotoativação adicional por 10 segundos foi realizada (Fig. 10). Após este procedimento é possível notar o aspecto brilhante e liso da superfície do preparo (Fig. 11).



Figura 8. Técnica do selamento dentinário imediato. Primeiro aplica-se o primer autocondicionante (Clearfil SE Bond Primer) por 20 segundos, e aplica-se um leve jato de ar por 5 segundos.



Figura 9. Em seguida aplica-se a resina hidrófoba (Clearfil Se Bond BOND), aplica-se um jato de ar para afinar esta camada e polimeriza-se por 10 segundos.



Figura 10. Após a fotopolimerização inicial foi aplicada uma camada do gel hidrossolúvel Oxyguard para impedir a formação da camada de inibição pelo oxigênio e uma fotoativação adicional foi realizada por 10 segundos.



Figura 11. Aspecto do preparo previamente à moldagem. Note a presença de dois fios no interior do sulco gengival. O primeiro fio de menor espessura, e o segundo mais espesso.

Na mesma sessão foi realizada a moldagem utilizando a técnica do fio duplo juntamente com a técnica da dupla mistura. A técnica do duplo fio consiste da inserção de um fio fino (#000 Ultrapack - Ultradent) e sobre este é inserido um segundo fio mais espesso (#1 Pascal) (Fig. 11). Já na técnica da dupla mistura foi utilizado um polivinilsiloxano (silicona de adição, Aquasil – Dentsply). Esta técnica consiste na aplicação concomitante do material de densidade leve juntamente com o de densidade pesada. Momentos antes da moldagem foi retirado o fio mais espesso, deixando o fio mais fino no interior do sulco gengival, para manter o afastamento gengival e permitir uma cópia fiel do término do preparo. Em seguida, foi inserido o material de densidade leve no interior do sulco e sobre o preparo com auxílio de uma pistola de automistura (Fig. 12). Enquanto isso, a moldeira foi carregada com o material de densidade pesada, para então ser levada em posição para o procedi-

mento de moldagem. Na figura 13 pode se visualizado o molde, no qual é possível visualizar uma adequada delimitação do término. Em seguida, foi cimentada uma coroa provisória de resina acrílica e cimentada com cimento provisório (Rely X Temp NE, 3M Espe). O molde foi enviado para o laboratório de prótese (Laboratório de Prótese Romanini, Londrina, PR), onde foi confeccionada a coroa utilizando o sistema IPS Empress 2 (Ivoclar Vivadent).



Figura 12. Remove-se o fio mais espesso, e o fio mais fino permanece em posição para manter o afastamento do tecido e permitir uma cópia fiel do término do preparo. A inserção do material de moldagem leve no preparo é feita com o auxílio de uma pistola de automistura.



Figura 13. Aspecto da moldagem realizada pela técnica da dupla mistura.

Na sessão seguinte, após a remoção da restauração provisória, foi realizado o isolamento relativo semelhante ao descrito acima (Fig. 14). Em seguida, foi realizada a aplicação do ácido fosfórico gel a 35% por 15 segundos, com a finalidade de limpar a superfície (Fig. 15), uma vez que previamente à moldagem toda a superfície coronária foi hibridizada. Em seguida o dente foi lavado abundantemente e seco, para receber a apli-

cação do sistema adesivo Single Bond 2 (3M ESPE) e posterior evaporação do solvente utilizando leves jatos de ar e posterior fotoativação por 10 segundos (Fig. 16).

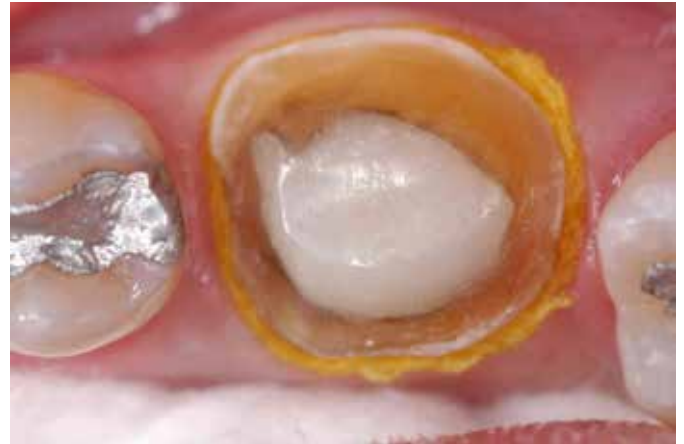


Figura 14. Aspecto do preparo previamente à cimentação.

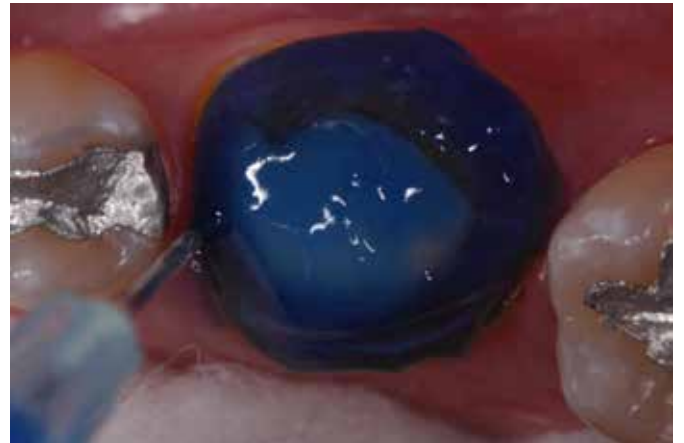


Figura 15. Foi aplicado o ácido fosfórico com a intenção de limpar a superfície do preparo.







Figura 16. Em seguida aplicou-se o adesivo Single Bond 2, seguido por um leve jato de ar para evaporação do solvente e fotoativação por 10 segundos.

Concomitantemente a esta etapa há a necessidade do tratamento da superfície interna da peça para tornar



efetiva a união com o cimento. Os passos realizados no tratamento da coroa cerâmica estão no Quadro 1.

**Quadro 1- Procedimentos** realizados no tratamento da coroa cerâmica.

Procedimento	Figura
Tratamento da porcelana (Empress 2 – Ivoclar) com ácido hidrofluorídrico a 9,5% por um período de 20 segundos.	
Deve-se condicionar as margens internas, tomando cuidado para que o gel não extravase para a superfície externa da restauração.	
Aspecto da porcelana condicionada	
Aplicação de um agente de silanização por 1 minuto que irá promover uma união química da porcelana com o cimento resinoso.	
Em seguida aplica-se uma fina camada de adesivo hidrófobo para facilitar o molhamento da porcelana pelo cimento resinoso. Esta camada de adesivo não é fotoativada para não prejudicar na adaptação da peça.	

Para a cimentação foi utilizado o cimento resinoso Rely X ARC (3M Espe), o qual apresenta polimerização dual (física e química). Este sistema de cimentação vem em uma embalagem de autodosagem, a qual proporciona corretamente a quantidade de pasta base e basta catalisadora. Para a cimentação desta peça foram utilizadas duas porções. Após a mistura das duas pastas, a coroa foi carregada com o cimento e posicionada no preparo, onde pode ser observado o extravasamento de cimento. O excesso de material foi removido com auxílio de pincéis e fio dental nas proximais (Fig. 17). A fotoati-

vação foi realizada por 120 segundos em três posições diferentes, sendo 40 segundos em cada face (vestibular, oclusal e lingual). Após da polimerização foi retirado o fio afastador. A presença do fio evita o escoamento para o interior do sulco. Em seguida, excessos de cimento remanescentes foram removidos através da aplicação de tiras de lixas para resina (3M) e lâmina de Bisturi (Fig. 18). Em seguida, com o auxílio de papel carbono fino (Accufilme) foi realizado o ajuste oclusal, tanto em máxima intercuspidação habitual, como em lateralidade (Fig. 19). Os contatos prematuros foram desgastados com ponta diamantada extrafina sobre refrigeração constante com água e ar, para em seguida serem polidos com borrachas abrasivas para cerâmicas e pasta diamantada. Nas figuras 20 e 21 pode ser observada a excelência estética e funcional conseguida, inclusive com uma adequada adaptação cervical.



Figura 17. Remoção dos excessos de cimento previamente à fotoativação.



Figura 18. Remoção de remanescentes de cimento resinoso com lixas abrasivas para resina composta.



Figura 19. Ajuste da oclusão.



Figura 20. Aspecto final do caso por oclusal.



Figura 21. Aspecto final do caso por vestibular.

## DISCUSSÃO

A técnica de confecção de coroas totais é constituída de diversos passos clínicos, os quais necessitam ser executado com o mínimo de erro. O erro em alguma dessas etapas pode levar a complicações de difícil resolução no final do caso, muitas vezes necessitando refazer o trabalho. Além disso, os materiais utilizados

necessitam ser aplicados com rigor técnico, para que este possa render os melhores resultados clínicos, aumentando a durabilidade da restauração<sup>8</sup>.

Após a remoção da restauração de amálgama e material provisório foi observada grande parte de dentina esclerosada. Esta dentina tem como característica clínica coloração castanha escura e consistência dura. Histologicamente, este tecido apresenta alto grau de mineralização, túbulos totalmente ou quase totalmente obliterados. Porém algumas áreas da cavidade apresentam uma maior proximidade com a polpa e clinicamente é difícil ter certeza se toda a dentina apresenta-se esclerótica<sup>9</sup>. Desta forma, podemos lançar mão de materiais forradores, reduzindo o risco de reações pulpares provocadas por monômeros não polimerizados<sup>10</sup>. Além disso, a hibridização do remanescente foi realizada com adesivo autocondicionante de dois passos (Clearfil SE Bond – Kuraray). Além da comprovada efetividade da união deste sistema adesivo à dentina<sup>11,12</sup> e esmalte desgastado<sup>13</sup>, este sistema apresenta uma série de vantagens que contribuem para reduzir a sensibilidade pós operatória e maior durabilidade. Dentre elas podemos citar: menor discrepância entre a profundidade da desmineralização e infiltração do adesivo, manutenção da *smear plug*, interação química com a dentina, resistência à degradação hidrolítica e menor sensibilidade técnica<sup>14,15</sup>. Para a reconstrução do remanescente dental foi utilizada uma resina composta microhíbrida. Apesar de alguns autores indicarem a utilização de materiais à base de ionômero de vidro, a resina composta foi escolhida por apresentar melhores propriedades mecânicas do que o cimento de ionômero de vidro<sup>2</sup>.

Com relação ao preparo para coroa total, algumas características devem ser elucidadas. Um princípio básico de preparos de coroa total é o desgaste homogêneo ao redor do elemento dental. Isso se faz necessário para que durante a confecção da peça o técnico em prótese tenha uma espessura adequada para conferir boa resistência e ausência de sobre contorno. Outra característica do preparo é a lisura superficial e ausência de ângulos vivos<sup>4</sup>. Preparos mais lisos e sem ângulos vivos facilitam a impressão e adaptação da peça. Além disso, ângulos vivos podem funcionar como áreas de concentração de tensão, o que pode levar a fratura da peça durante a mastigação.

Quanto ao posicionamento do término dental, devemos considerar o posicionamento do dente (posterior ou anterior). Os termos posicionados subgingivalmente devem ser escolhidos para dentes anteriores em regiões

estéticas e que apresentem alterações cromáticas. No entanto, no caso em questão o posicionamento ao nível gengival foi escolhido por não comprometer a estética, manutenção de esmalte circundante e maior facilidade de higienização das margens. Além disso, os cuidados com inclinação das paredes (levemente inclinadas para oclusal) e remoção de esmalte sem suporte no término aumentam a durabilidade da união.

Imediatamente após a realização do preparo, foi utilizada a técnica do selamento dentinário imediato, conhecida também como *resin-coating technique* ou técnica da hibridização prévia.<sup>16, 17</sup> Esta técnica tem como grande vantagem, a adesão a um substrato livre de contaminantes, e principalmente, o selamento dos túbulos dentinários, o que reduz a chance de sensibilidade pós-operatória e infiltração de bactérias durante a fase de provisórios.

A técnica de moldagem utilizando afastamento gengival com duplo fio e moldagem com dupla mistura tem sido amplamente divulgada apresentando excelentes resultados<sup>1,4</sup>. A técnica de afastamento gengival com duplo fio proporciona manutenção do afastamento gengival para infiltração do material de moldagem. Nesta técnica o fio mais fino, o qual permanece no interior do sulco, mantém a gengiva afastada, facilitando a penetração do material de moldagem, tanto em profundidade como em espessura. Conseguir uma espessura adequada de material de moldagem na região que delimita o término evita distorções ou rasgamento durante a aplicação do gesso. Uma boa delimitação do término facilita a aplicação da cerâmica no término e consequentemente menor chance de desadaptações cervicais. A utilização de materiais de uma silicona de adição é importante, pelo fato de que, o técnico em prótese poderá obter mais de um modelo com um mesmo molde. Assim, um dos modelos pode ser troquelizado pelo técnico, o que facilita a aplicação da cerâmica e escultura. O outro modelo deve ser rígido para que o técnico possa checar os pontos de contato proximais de forma adequada. Assim a necessidade de ajustes proximais é mínima ou quase desnecessária. No presente caso, não foi realizado nenhum ajuste proximal.

Durante o procedimento de adesão alguns cuidados devem ser tomados. Após a remoção da restauração provisória é importante executar a limpeza da superfície, eliminando qualquer resíduo de cimento provisório. Não é recomendada a utilização de cimentos que contenham eugenol. Por este motivo se faz necessário o condicionamento ácido previamente ao início da cimen-

tação, uma vez que este procedimento tem como função apenas limpar a superfície previamente hibridizada. Esta limpeza pode ser realizada também com um jato de óxido de alumínio. A aplicação de uma camada de adesivo previamente à cimentação melhora o molhamento da superfície, facilitando a união do cimento às estruturas previamente hibridizadas. Para cimentação é importante utilizarmos cimentos de cura dual, uma vez que a efetividade da fotopolimerização pode ser reduzida devido à presença de um anteparo cerâmico, necessitando de uma polimerização química<sup>18,19</sup>.

Além dos cuidados com o preparo do dente, é de fundamental importância o preparo da superfície interna da peça cerâmica. O condicionamento com ácido hidrofúorídrico da superfície interna da peça e a aplicação adequada do agente de união (Silano) permite a interação química e mecânica do cimento com a porcelana, proporcionando uma união estável e duradoura. A utilização de um tempo de condicionamento inadequado pode ser prejudicial à adesão e às propriedades da cerâmica<sup>20</sup>. Um fato importante que deve ser salientado, é que o condicionamento ácido e a aplicação de um agente de união são efetivos, apenas, para as cerâmicas que apresentem sílica na sua composição<sup>20</sup>. Cerâmica com alto teor de alumina, ou outros elementos não são passíveis de serem condicionadas<sup>20</sup>.

Um dos passos fundamentais para o sucesso das reconstruções em cerâmica é a realização de um ajuste oclusal adequado, somado a um polimento das áreas que sofreram desgaste. Quando há a necessidade de desgastar uma peça cerâmica, há a formação de microtrincas que podem aumentar à medida que a prótese entra em função mastigatória. Um polimento adequado tende a minimizar estes problemas.

## CONCLUSÃO

As reabilitações em cerâmica mostram-se uma excelente alternativa de tratamento, proporcionando estética e função para o paciente. No entanto, a durabilidade do trabalho vai depender de uma técnica de confecção correta e o emprego adequada de materiais de boa qualidade.

## REFERÊNCIAS

1. Andrade OS, Romanini JC. Protocolo para laminados cerâmicos: relato de um caso clínico. R Dental Press Estétic. 2004;1(1):7-17.



2. Craig RG, Powers JM. Materiais dentários restauradores. 11 ed. São Paulo: Santos; 2004.
3. Noort RV. Introdução aos materiais dentários. Porto Alegre: Artmed; 2004.
4. Kina S. Cerâmicas dentárias. R Dental Press Estético. 2005;2(2):112-28.
5. Nathanson D. Principles of porcelain use as an inlay/onlay material. In: Garber DA, Goldstein RE, editors. Porcelain and composite inlays and onlays. Carol Stream, IL: Quintessence Publishing Co; 1994.
6. McLean JW. Ceramics in clinical dentistry. Br Dent J. 1988;164:187-94.
7. Burke FJT, Qualtrough AJE, Hale RW. Dentine-bonded all-ceramic crowns: current status. J Am Dent Assoc. 1998;129:455-60.
8. Peumans M, Van Meerbeek B, Lambrechts P, Vanherle G. Porcelain veneers: a review of the literature. J Dent. 2000;28(3):163-77.
9. Giannini M, Carvalho RM, Martins LR, Dias CT, Pashley DH. The influence of tubule density and area of solid dentin on bond strength of two adhesive systems to dentin. J Adhes Dent. 2001;3(4):315-24.
10. Hebling J, Giro EM, Costa CA. Human pulp response after an adhesive system application in deep cavities. J Dent. 1999;27(8):557-64.
11. Tay FR, Pashley DH. Aggressiveness of contemporary self-etching systems. I: Depth of penetration beyond dentin smear layers. Dent Mater. 2001;17(4):296-308.
12. De Munck J, Van Meerbeek B, Satoshi I, Vargas M, Yoshida Y, Armstrong S, et al. Microtensile bond strengths of one- and two-step self-etch adhesives to bur-cut enamel and dentin. Am J Dent. 2003;16(6):414-20.
13. De Alexandre RS, Sundfeld RH, Giannini M, Lovadino JR. The influence of temperature of three adhesive systems on bonding to ground enamel. Oper Dent. 2008;33(3):259-68.
14. Peumans M, Kanumilli P, De Munck J, Van Landuyt K, Lambrechts P, Van Meerbeek B. Clinical effectiveness of contemporary adhesives: A systematic review of current clinical trials. Dent Mater. 2005;21(9):864-81.
15. Carvalho RM, Carrilho MRO, Perreira LCG, Garcia fCP, Marquezini JI, Silva SMA. Sistemas adesivos: fundamentos para a aplicação clínica. Biodonto. 2004;2(1):1-89.
16. Magne P, Kim TH, Cascione D, Donovan TE. Im-  
mediate dentin sealing improves bond strength of indirect restorations. J Prosthet Dent. 2005;94(6):511-9.
17. Jayasooriya PR, Pereira PN, Nikaido T, Tagami J. Efficacy of a resin coating on bond strengths of resin cement to dentin. J Esthet Restor Dent. 2003;15(2):105-13; discussion 13.
18. Soares CJ, da Silva NR, Fonseca RB. Influence of the feldspathic ceramic thickness and shade on the microhardness of dual resin cement. Oper Dent. 2006;31(3):384-9.
19. Piwowarczyk A, Bender R, Ottl P, Lauer HC. Long-term bond between dual-polymerizing cementing agents and human hard dental tissue. Dent Mater. 2007;23(2):211-7.
20. Soares CJ, Soares PV, Pereira JC, Fonseca RB. Surface treatment protocols in the cementation process of ceramic and laboratory-processed composite restorations: a literature review. J Esthet Restor Dent. 2005;17(4):224-35.