

Adesão em Ortodontia – Parte 3

Bonding in Orthodontics – Part 3

Sérgio VIEIRA*

Orlando TANAKA**

Andréia Hitomi KICHISE***

Greice WEBBER****

VIEIRA, S.; TANAKA, O.; KICHISE, A.H.; WEBBER, G. Adesão em ortodontia – Parte 3. **J**

Bras Ortodon Ortop Facial, Curitiba, v.7, n.42, p.466-472, nov./dez. 2002.

Este trabalho propõe-se a analisar, na literatura, as diferentes técnicas utilizadas para a remoção de *brackets* metálicos/cerâmicos e do material adesivo remanescente; e pretende identificar o método mais adequado para a recolagem de *brackets* após a sua remoção intencional ou descolagem acidental. Visando ao conforto do paciente e a benefícios ao esmalte, conclui-se que a utilização do alicate com pontas ativas não-metálicas e que absorvam a força de tração é o mais indicado para remoção de *brackets* metálicos. Com relação aos *brackets* cerâmicos, conclui-se que o método de remoção manual (alicate 444-770) é o mais indicado. Após a remoção do *bracket*, o material adesivo remanescente deve ser removido com broca tungstênio-carbide multilaminada em alta-rotação, e as porções mais próximas ao esmalte dentário devem ser removidas com a utilização de pontas siliconizadas, as quais removem apenas o material adesivo remanescente e não lesam o esmalte dentário.

PALAVRAS-CHAVE: Ortodontia; Braquetes ortodônticos; Remoção de dispositivo.

INTRODUÇÃO

Após a realização do tratamento ortodôntico, os *brackets* podem ser removidos de diversas maneiras. Estas, muitas vezes, podem apresentar desafios clínicos, levando à indução de danos iatrogênicos causados pelas técnicas de remoção quando não realizadas corretamente.

Além da técnica, outros fatores podem influenciar na remoção, como o material utilizado para aderir o esmalte e o *bracket* (TONIAL, 1996; LARMOUR *et al.*, 2000; HIRAYAMA *et al.*, 2001), o tipo da base do *bracket* (TONIAL, 1996; JOST-BRINKMANN, 1997; ARICI & MINORS, 2000; HIRAYAMA *et al.*, 2001) e a própria composição e *design* do acessório ortodôntico (PROFFIT, 1995; TONIAL, 1996).

Os *brackets* metálicos são muito

utilizados no tratamento ortodôntico por possuírem propriedades mecânicas favoráveis. Estas propriedades facilitam a realização da seqüência adequada de tratamento, possibilitando um melhor deslizamento do fio ortodôntico no *slot* deste *bracket*.

Entretanto, a aparência destes *brackets* pode ser desagradável ao paciente. Assim, desde a década de 80, foram desenvolvidos acessórios ortodônticos mais estéticos e que apresentam propriedades mecânicas similares às dos *brackets* metálicos.

A base das primeiras formas cerâmicos continham silano, que otimizava a união entre a base do *bracket* e o material adesivo, dificultando a ruptura nesta interface

*Professor Titular da Disciplina de Dentística do Curso de Odontologia – PUC-PR; Rua Parnaíba, 445 – CEP 80430-100, Curitiba, PR; e-mail: svieira@rla01.pucpr.br

**Professor Titular da Disciplina de Ortodontia do Curso de Odontologia – PUC-PR; e-mail: tanaka@rla01.pucpr.br

***Pós-graduanda do Programa de Pós-graduação em Odontologia, Mestrado em Ortodontia – CCBS – PUC-PR; e-mail: andreiaki@hotmail.com

****Pós-graduanda do Programa de Pós-graduação em Odontologia, Mestrado em Ortodontia – CCBS – PUC-PR; e-mail: greicew@hotmail.com

e propiciando que a mesma ocorresse entre o material adesivo e o dente, aumentando, assim, a possibilidade de sucederem danos ao esmalte. A partir de então ocorreram alterações na base do *bracket*, como a eliminação do silano como agente de união e a confecção de retenções mecânicas na cerâmica. Estas modificações reduziram a superfície de adesão do *bracket* e, desta forma, diminuíram os riscos de danos ao esmalte durante a sua remoção.

Em decorrência do método empregado para sua remoção, Jost-Brinkmann *et al.* (1997), Rickabaugh *et al.* (1998), Larmour *et al.* (1998), Cummings *et al.* (1999), Interlandi (1999), Arici & Minors (2000), Larmour *et al.* (2000) e Hirayama *et al.* (2001) relataram complicações como a fratura do esmalte dental ou a fratura do próprio *bracket*.

Após remoção do *bracket*, é necessário remover o material adesivo remanescente para devolver ao esmalte seu aspecto de normalidade. Vários métodos de remoção deste material foram analisados e obtiveram resultados satisfatórios, com mínimo efeito iatrogênico no esmalte (BUPARAVONG *et al.*, 1978; ZACHRISSON, 1979; FRAUCHES & CHEVITARESE, 1993; ZARRINNIA *et al.*, 1995; TONIAL, 1996; RUELA *et al.*, 1997).

Estes resultados são obtidos através do ARI (Adhesive Remnant Index), proposto por Artun & Bergland (1984), o qual mensura a quantidade de resina remanescente deixada no esmalte após a remoção do *bracket*.

A proposição do presente trabalho é, através de revisão da literatura, avaliar as diferentes técnicas utilizadas para remoção de *brackets* e material adesivo remanescente e determinar qual ou quais são as técnicas mais indicadas. Pretende também, identificar o método mais adequado para recolagem de *brackets*, após a sua remoção intencional ou descolagem acidental.

REVISÃO DE LITERATURA E

DISCUSSÃO

Remoção de *brackets*

Zachrisson (1979) e Proffit (1995) recomendaram, para remoção de *brackets* metálicos, o uso de alicate de corte de ligadura em sua base, o que pode impossibilitar o seu condicionamento devido à deformação do mesmo. Entretanto, autores como Bennett *et al.* (1984), Frauches & Chevitarese (1993) e RUELA *et al.*

(1997) afirmaram que o uso do alicate de HOW (alicate 110) é o mais indicado para que ocorra a menor quantidade de remoção dos prismas do esmalte, permanecendo praticamente toda resina no esmalte, com a possibilidade de deformação nas asas dos *brackets*, devido à aplicação de sua força ser realizada nas aletas mesial e distal. Artun & Bergland, em 1984, idealizaram o Índice de Resina Remanescente (ARI – *Adhesive Remainer Index*), no intuito de mensurar a quantidade de material adesivo que permanece na superfície do esmalte, após a remoção do *bracket*. Frauches & Chevitarese (1993) e Ruela (1997) observaram que houve maior integridade do esmalte com o alicate de HOW (ARI=2,25), se comparado ao alicate 347 ou alicate removedor de adesivo (ARI =1,708).

Krell *et al.* (1993), Zarrinnia *et al.* (1995), Tonial (1996) e Interlandi (1999), porém, indicaram o uso de alicates cujas pontas ativas sejam não-metálicas e absorvam a força de tração, possibilitando uma menor remoção dos prismas de esmalte no momento da ruptura entre o *bracket* e o material adesivo.

Já Sheridan *et al.* (1986) descreveram a remoção dos *brackets* metálicos utilizando o aparelho eletrotérmico ETD, e concluíram que a remoção eletrotérmica pode ser uma alternativa aos métodos convencionais, sendo que a indução de calor é suficiente para alterar a interface *bracket*/material adesivo sem causar excessivo aumento na temperatura da parede pulpar, sem causar danos à polpa dentária.

As técnicas de remoção mecânica dos *brackets* metálicos não apresentam a mesma efetividade quando aplicadas aos cerâmicos, devido às diferentes propriedades dos materiais. Segundo Reed & Shivapuja (1991) e Karamouzo *et al.* (1997), a remoção de *brackets* cerâmicos tende a causar maiores danos ao esmalte do que a remoção dos metálicos, e os com retenção mecânica parecem causar menos danos ao esmalte do que os que apresentam retenção química.

A remoção mecânica da maioria dos *brackets* cerâmicos é realizada com instrumentos especialmente fabricados para este fim, os quais agem através da deformação dos *brackets*, rompendo a união na interface *bracket*/material adesivo, esmalte/material adesivo, ou causando falha coesiva do próprio material adesivo.

Na prática diária do consultório ortodôntico, o alicate de corte de ligadura é o instrumento

manual rotineiramente utilizado para a remoção mecânica dos *brackets* cerâmicos, o qual, segundo Arici *et al.* (2000), deve ser posicionado no sentido ocluso-cervical do *bracket*, realizando movimentos pulsáteis e intermitentes.

Alguns *brackets* lançados mais recentemente no mercado apresentam mecanismos que, de acordo com os fabricantes, facilitam a remoção dos do tipo cerâmico e, assim, diminuem as injúrias ao esmalte, como cerâmicos com a base plástica, que facilitam a sua remoção, e os geminados que, quando da aplicação de força por meio do instrumento de remoção, fraturam facilmente. Estes *brackets* são excelentes opções disponíveis no mercado, entretanto, o seu alto custo inibe alguns ortodontistas de utilizá-los rotineiramente.

A probabilidade de ocorrerem danos à estrutura dentária ao aplicar-se métodos mecânicos de remoção é maior quando a integridade da estrutura dentária está, de alguma forma, comprometida ou se o dente estiver desvitalizado.

Arici *et al.* (2000) relataram que é necessário analisar o método de aplicação e localização das forças de remoção dos *brackets* cerâmicos. Observaram que a menor força de remoção foi obtida com o posicionamento da ponta ativa do alicate em toda a amplitude do *bracket*, reduzindo a probabilidade de fraturas na interface adesivo/esmalte e minimizando o risco de danos à superfície dentária. Sugere-se que o *bracket* cerâmico seja removido juntamente com o arco, pois a presença deste é um meio simples e eficaz para assegurar que não haja perda do acessório cerâmico.

No entanto, a utilização destas pontas ativas pode fraturar o *bracket* cerâmico, deixando cerâmica remanescente e material adesivo junto ao esmalte. A remoção deste material deve ser feita com broca diamantada de alta rotação com sistema de refrigeração. Este procedimento pode causar danos à polpa dental, devido ao aquecimento gerado, se for executado usando-se baixa rotação sem um sistema de refrigeração adequado.

Segundo estudos de Bishara & Trulove (1990) e Karamouzos *et al.* (1997), a remoção de *brackets* cerâmicos com o uso de ultra-som (KJS e Cavitron 2002 – ambos da Dentsply International) provoca um significativo aumento da falha de adesão na interface adesivo/esmalte. Apesar da alta incidência de ruptura nesta interface, os danos ao esmalte são mínimos, pois a força requerida para a remoção é significativamente reduzida em relação aos métodos

convencionais.

As vantagens da utilização do ultra-som incluem uma menor probabilidade de ocorrerem danos ao esmalte, menor índice de fratura de *brackets* e a possibilidade de remover o adesivo residual com a utilização do mesmo instrumento. Contudo, este método tende a ser mais demorado e requer a utilização de um sistema de refrigeração com água, para minimizar qualquer efeito prejudicial que o aquecimento possa causar sobre a polpa dental.

Sheridan *et al.* (1986), Karamouzos *et al.* (1997), Jost-Brinkmann *et al.* (1997) e Cummings *et al.* (1999) relataram que a remoção de *brackets* cerâmicos com o uso de aparelho eletrotérmico é um método alternativo, aplicado no *slot* do *bracket*, que utiliza corrente elétrica para promover o aquecimento deste, enquanto a força para remoção é aplicada com o uso de alicates apropriados. Este aquecimento leva ao amolecimento do material adesivo, facilitando a remoção do *bracket* da superfície do dente.

Os mesmos autores demonstraram que a remoção eletrotérmica (ETD) é um método que promove a redução da incidência de fratura de *brackets*, menor tempo de remoção e menor risco de danos ao esmalte.

A remoção ocorre preferencialmente na interface *bracket*/adesivo, o que implica na permanência de grande quantidade de material adesivo para ser removido da superfície dentária, devido ao aquecimento que é transferido à base do *bracket* e ao material adesivo, resultando em deformação da camada de adesivo próxima ao *bracket*. Como as propriedades de expansão térmica do material adesivo diferem daquelas da base do *bracket*, ocorre significativa diferença de expansão e contração dos materiais nesta interface, e uma leve pressão no *bracket* é suficiente para romper a adesão existente entre o adesivo e sua base.

Entretanto, deve-se observar que este método produz calor. Jost-Brinkmann *et al.* (1997) observaram que nos exames histológicos *in vitro* houve o aumento transitório das células inflamatórias. Em dentes *in vivo*, constatou-se que não houve desconforto do paciente, nem inflamação pulpar ou perda da camada odonto-blástica abaixo dos túbulos dentinários. Cummings *et al.* (1999) relatam que, se houver necessidade de reutilizar o aparelho para a remoção do mesmo *bracket*, é recomendado um intervalo de cinco minutos antes da segunda utilização do mesmo, para que não ocorram alterações significativas na

temperatura intrapulpar.

Estudos de Ma *et al.* (1987), Rickabaugh *et al.* (1998) e Obata *et al.* (1999) relataram a remoção de *brackets* cerâmicos, através de um instrumento com guias de ondas laser de CO₂, sendo estas localizadas entre as pontas ativas do instrumento, permitindo o “amolecimento” térmico do material adesivo.

A aplicação da força com alicate é simultânea à aplicação do laser, o que diminui tanto o tempo de ação do laser e o aumento da temperatura na polpa, quanto a força requerida, que passa a ser de apenas 25% da força necessária para a remoção de *brackets* cerâmicos quando se utiliza apenas o método mecânico convencional.

Em estudo de Obata *et al.* (1999), foi observado que a utilização de laser super pulso CO₂, irradiado nos *brackets* cerâmicos em seu *slot* durante a remoção, apresentou um aumento de temperatura na polpa dentária de 1,4°C e 2,1°C, com a utilização de 2 e 3 watts de potência, respectivamente. Estes aumentos de temperatura encontram-se dentro dos limites fisiologicamente aceitos pela polpa. Ma *et al.* (1987) concordaram com a utilização desta técnica para remoção de *brackets* cerâmicos, enquanto a elevação da temperatura intrapulpar estiver abaixo do limiar tolerado pela polpa.

Hirayama *et al.* (2001) analisaram a eficiência da aplicação do raio laser CO₂ na remoção do *bracket* cerâmico. Observaram que a resina residual na superfície de esmalte foi detectada em maior quantidade no grupo em que a remoção foi realizada com o alicate 444-770 (74,18%), comparados com a utilização do laser (44,29%). Inferiu-se que ocorreu a desintegração da resina, o que possivelmente facilitou o deslocamento de quantidade maior do adesivo juntamente com o *bracket*. Entretanto, mais pesquisas são necessárias para a eleição de parâmetros seguros e efetivos para uso clínico deste método.

REMOÇÃO DE MATERIAL ADESIVO

REMANESCENTE

Burapavong *et al.* (1978) *apud* Tonial (1996) concluíram que as técnicas, que utilizam raspadores manuais e ultra-som, apresentam uma porcentagem menor de rugosidades no esmalte e são efetivas para a remoção inicial do material adesivo, quando comparadas a outros métodos. Também concluíram que o polimen-

to final é um passo necessário no processo de remoção do material adesivo. Krell *et al.* (1993) observaram, ainda, que a utilização do ultra-som resulta em menor perda de esmalte e menor tempo de trabalho.

Porém, autores como Zachrisson (1979), Frauches & Chevitaese (1993), Proffit (1995) e Ruela *et al.* (1997), visando a uma menor perda de esmalte dentário, elegeram a broca tungstênio-carbide em baixa rotação para remoção da resina remanescente.

Já autores como Bennett *et al.* (1984), Zarrinnia *et al.* (1995) e Tonial (1996) preconizaram a utilização das brocas tungstênio-carbide multilaminadas, em alta rotação, sem refrigeração a água, para permitir a visualização da resina a ser removida.

Zarrinnia *et al.* (1995) recomendaram que as porções mais finas do material adesivo, em contato com o esmalte, devem ser removidas com discos Soflex e o polimento final do esmalte deve ser feito com taça de borracha e pasta profilática.

Na área da Odontologia estética, de acordo com Souza Jr. *et al.* (2000), já é reconhecida a eficiência das pontas siliconizadas para o acabamento de restaurações estéticas anteriores, as quais tem como finalidade remover apenas a resina excedente e não prejudicar o esmalte. Sendo esta a mesma finalidade a que se objetiva em ortodontia, a utilização das pontas siliconizadas é bem indicada para a remoção da resina remanescente.

RECOLAGEM DE BRACKETS

A descolagem dos *brackets* pode ocorrer devido ao trauma oclusal ou por remoção intencional para reposicionamento, o que é bastante comum no decorrer do tratamento ortodôntico. Depois da remoção do *bracket*, deve-se considerar fatores como: profilaxia e acondicionamento da superfície do esmalte, o uso dos próprios *brackets* ou de novos, após limpeza e *microetching*, e o sistema de colagem utilizado.

Tanaka *et al.* (1987) propuseram que no método imediato para recolagem de *brackets*, a não ocorrência da contaminação salivar nas superfícies descoladas na interface esmalte/material adesivo permite que apenas a aplicação do agente de união seja suficiente para obter nova fixação. Entretanto, se houver a contaminação, é necessário seguir todos os passos técnicos e utilizar um novo acessório

para a colagem.

Grabouski *et al.* (1998) concluíram que os *brackets* descolados, após a remoção do material adesivo remanescente, e ao passarem por um processo de microjateamento, apresentaram força de adesão comparável à dos novos, podendo ser reutilizados após descolagem. Assim, a variação entre as médias das forças de adesão entre os *brackets* novos (13,3 a 19,7MPa); novos com microjateamento (14,3 a 19,7MPa) e os *brackets* descolados e reutilizados, após o microjateamento (15,9 a 18,4MPa), não apresentou diferenças estatisticamente significantes entre os grupos.

O mesmo foi encontrado na pesquisa realizada por Mui *et al.* em 1999, os quais observaram que a força de adesão obtida com *brackets* novos e reutilizados, após profilaxia e microjateamento, foram semelhantes. Porém, se os *brackets* forem reutilizados, é recomendável que se faça um microjateamento na sua base.

Bishara *et al.* (2000) salientaram que a força de adesão entre *bracket* e esmalte é menor a cada recolagem, devido à presença de adesivo remanescente que oblitera os canais para retenção da resina.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

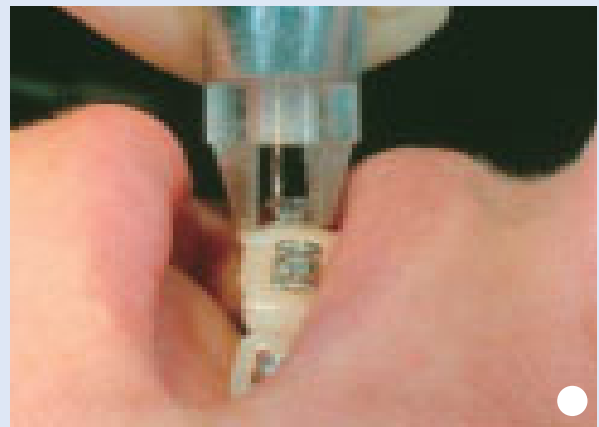
Visando à remoção dos *brackets* sem causar danos ao esmalte e desconforto ao paciente conclui-se, com base na literatura referida, que a utilização de alicates com pontas ativas não-metálicas e que absorvam a força de tração (alicate 444-761 da UNITEK) é o método mais indicado para remoção de *brackets* metálicos, pois possibilita menor remoção dos prismas de esmalte, preservando a estrutura dentária (KRELL *et al.*, 1993; ZARRINNIA *et al.*, 1995; TONIAL, 1996; INTERLANDI, 1999) (Figuras 1A, B e C).

Com relação aos *brackets* cerâmicos, conclui-se que o método de remoção mecânica (alicate 444-770) apresenta a melhor relação custo/benefício dentre os métodos citados, pois o risco de danos ao esmalte é semelhante aos encontrados em outros métodos de remoção (HIRAYAMA *et al.*, 2001) e é economicamente viável (Figuras 2A e B).

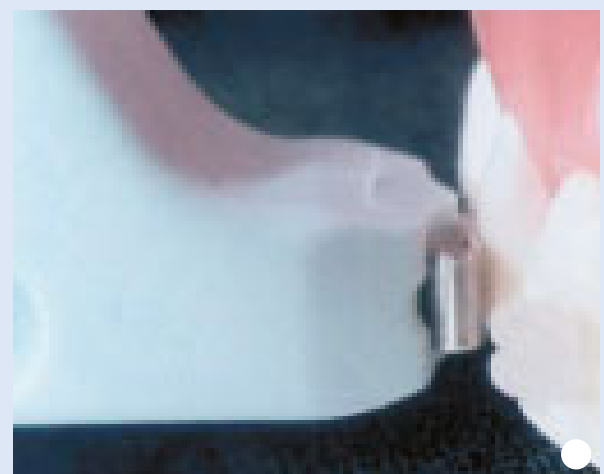
Após a retirada do *bracket*, o material adesivo remanescente deve ser removido com broca tungstênio-carbide multilaminada em alta-rotação (Figura 3), com movimentos intermitentes e velocidade moderada, e porções

mais próximas ao esmalte dentário devem ser removidas com a utilização de pontas silicinizadas, as quais removem apenas o material adesivo remanescente, não provocando injúrias ao esmalte (Figura 4).

A recolagem dos *brackets* deve ser realizada após remoção de todo material adesivo da superfície dentária, seguida de condicionamento ácido da superfície do esmalte, recolagem de novos *brackets* ou reutilização de *brackets* após microjateamento.



FIGURAS 1A, B e C: Remoção de *brackets* metálicos utilizando alicate com pontas ativas não-metálicas.



FIGURAS 2A e B: Remoção mecânica de brackets cerâmicos.

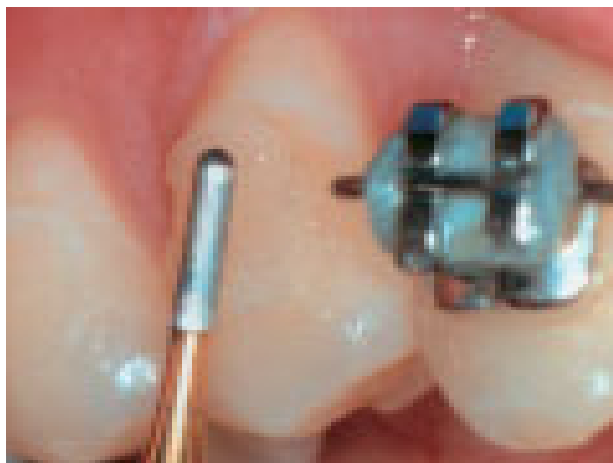


FIGURA 3: Remoção de material adesivo remanescente com broca tungstênio-carbide em alta-rotação.



FIGURA 4: Pontas silicinizadas.

Salienta-se que, após sucessivos procedimentos de recolagem, a força de adesão diminui, devido à obliteração dos canalículos de retenção do esmalte pelo próprio material adesivo.

VIEIRA, S.; TANAKA, O.; KICHISE, A.H.; WEBBER, G. Bonding in orthodontics – Part 3. **J Bras Ortodon Ortop Facial**, Curitiba, v.7, n.42, p.466-472, nov./dez. 2002.

This study intends to evaluate, according to literature, the different techniques used to remove metallic and ceramic brackets and the adhesive material remainder; and also to identify the most adequate method for rebonding brackets after their intentional removal or accidental debonding. Concerning patient's comfort and benefits to enamel, it was concluded that the use of pliers with active non metallic tips, that could absorb traction forces, is more adequate for metallic brackets removal. As for ceramic brackets, manual removal method (pliers 444-770) is more adequate. After bracket removal, adhesive material remainder must be removed with high-rotation tungsten-carbide burs, and the surface closer to dental enamel must be cleaned with silicone tips, which removes just the

adhesive material remainder, without injuring dental enamel.

KEYWORDS: Orthodontic brackets; Device removal.

REFERÊNCIAS

- ARICI, S.; MINORS, C. The force levels required to mechanically debond ceramic brackets: an *in vitro* comparative study. **Eur J Orthod**, Oxford, v.22, p.327-334, 2000.
- ARTUN, J.; BERGLAND, S. Clinical trials with crystal growth conditioning as an alternative to acid-enamel pretreatment. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v.85, n.4, p.333-340, 1984. 1 CD-ROM.
- BENNETT, C.G.; SHEN, C.; WALDRON, J.M. The effects of debonding on the enamel surface. **J Clin Orthod**, St. Louis, v.18, n.5, p.330-334, May 1984.
- BISHARA, S.E.; TRULOVE, T.S. Comparisons of different debonding techniques for ceramic brackets: an *in vitro* study. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, 1990.
- BISHARA, S.E.; VONWALD, L.; LAFFOON, J.; WARREN, J.J. The effect of repeated bonding on the shear bond strength of a composite resin orthodontic adhesive. **Angle Orthod**, Appleton, v.70, n.6, p.435-444, 2000.
- BURAPAVONG, V.; MARSHALL, G.W.; APFEL, D.A.; PERRY, H.T. Enamel surface characteristics on removal of bonded orthodontic brackets. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, Chicago, v.74, n.2, p.176-187, Aug. 1978.
- CUMMINGS, M.; BIAGIONI, P.; LAMEY, P.J.; BURDEN, D.J. Thermal image analysis of electrothermal debonding of ceramic brackets: an *in vitro* study. **Eur J Orthod**, Oxford, v.21, p.111-118, 1999.
- FRAUCHES, M.B.; CHEVITARESE, O. Descolagem de braquetes metálicos: efeito sobre a topografia do esmalte (*in vitro*). **Rev Cient CENBIOS**, v.1, n.1, p.9-21, jan. 1993.
- GRABOUSKI, J.K.; STALEY, R.N.; JAKOBSEN, J.R. The effect of microetching on the bond strength of metal brackets when bonded to previously bonded teeth: an *in vitro* study. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, p.452-460, Oct. 1998.
- HIRAYAMA, J.; MARTINS, D.R.; PICOSSE, L.R.; COTRIM-FERREIRA, F.A.; SCAVONE JR., H.; LIBERTI, E.A. Aspecto do esmalte dental após a remoção de braquete cerâmico com o auxílio do laser CO₂. **Rev Assoc Paul Cir Dent**, São Paulo, v.55, n.6, nov./dez. 2001.
- INTERLANDI, S. **Ortodontia: bases para a iniciação**. 4.ed. São Paulo: Artes Médicas, 1999.
- JOST-BRINKMANN, P.G.; RADLANSKI, R.J.; ARUN, J.; LOIDL, H. Risk of pulp damage due to temperature increase during thermodebonding of ceramic brackets. **Eur J Orthod**, Oxford, v.19, p.623-628, 1997.
- KARAMOUZOS, A.; ATHANASIOU, A.E.; PAPADOPOULOS, M.A. Clinical characteristics and properties of ceramic brackets: a comprehensive review. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, p.34-40, July 1997.
- KRELL, K.V.; COUREY, J.M.; BISHARA, S.E. Orthodontic bracket removal using conventional and ultrasonic debonding techniques, enamel loss, and time requirements. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v.103, n.3, p.258-266, Mar. 1993.
- LARMOUR, C.J. An *ex vivo* investigation into the effects of chemical solvents on the debond behaviour of ceramic orthodontic brackets. **Br J Orthod**, v.25, p.35-39, 1998.
- LARMOUR, C.J.; McCABET, J.F.; GORDON, P.H. An *ex vivo* assessment of resin-modified glass ionomer bonding systems in relation to ceramic bracket debond. **J Orthod**, St. Louis, v.27, p.329-332, 2000.
- MA, T.; MARANGONI, R.D.; FLINT, W. *In vitro* comparison of debinding force and intrapulpal temperature changes during ceramic orthodontic bracket removal using a carbon dioxide laser. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, p.203-210, Feb. 1987. 1 CD-ROM.
- MUI, B.; ROSSOUW, P.E.; KULKARNI, G.V. Optimization of a procedure for rebonding dislodged orthodontic brackets. **Angle Orthod**, Appleton, v.69, n.3, p.276-281, 1999.
- OBATA, A.; TSUMURA, T.; NIWA, K.; ASHIZAWA, Y.; DEGUCHI, T.; ITO, M. Super pulse CO₂ laser for bracket bonding and debonding. **Eur J Orthod**, Oxford, v.21, p.193-198, 1999.
- PROFFIT, W.R.; FIELDS, H.W. **Ortodontia contemporânea**. 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1995.
- REDD, T.B.; SHIVAPUJA, P.K. Debonding ceramic brackets: effects on enamel. **J Clin Orthod**, p.475-481, Aug. 1991.
- RICKABAUGH, J.L.; MARANGONI, R.D.; McCAFFREY, K.K. Ceramic bracket debonding with the carbon dioxide laser. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, p.388-393, Oct. 1998. 1 CD-ROM.
- RUELA, A.C.O.; CHEVITARESE, O.; GUIMARÃES, J.P.; ARAÚJO, M.T.S. Efeitos sobre a topografia do esmalte de dois métodos de descolagem de braquetes metálicos (*in vivo*). **Rev CROMG**, Belo Horizonte, v.3, n.1, p.1-5, jan./jun. 1997.
- SHERIDAN, J.J.; BRAWLEY, G.; HASTINGS, J. Electrothermal debonding. Part 1. An *in vitro* study. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, p.141-145, Feb. 1986. 1 CD-ROM.
- SOUZA JR., M.H.S.; CARVALHO, R.M.; MONDELLI, R.F.L. **Odontologia estética: fundamentos e aplicações clínicas**. São Paulo: Santos, 2000. 171p.
- TANAKA, O.M.; BANCALARI, M.P.; MUCHA, J.N.; CHEVITARESE, O. Regulagem de acessórios ortodônticos – Avaliação da resistência da união "esmalte-compósito-acessório". **Rev Bras Odontol**, v.44, n.4, jul./ago. 1987.
- TONIAL, A.P. **Aspectos técnicos e conservadores na remoção de brackets metálicos e resina remanescente do esmalte dentário**. Monografia apresentada à Escola de Aperfeiçoamento Profissional da Associação Brasileira de Odontologia, Ponta Grossa, 1996.
- ZACHRISSON, B.U.; ARTHUN, J. Enamel surface appearance after various debonding techniques. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v.75, n.2, p.121-127, Feb. 1979.
- ZARRINNIA, K.; EID, N.M.; KEHOE, M.J. The effect of different debonding techniques on the enamel surface: An *in vitro* qualitative study. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v.77, n.3, p.307-319, Mar. 1980.