

# Análise Microscópica da Reciclagem de Braquetes Metálicos com Jateamento de Óxido de Alumínio

## Microscopic Analysis of Metal Brackets Recycled with Aluminum Oxide Blasting

Guilherme Dudo de VIANZIN\*\*

Cristine Pritsch BRAGA\*\*\*

Ernani Menezes MARCHIORO\*\*\*\*

VANZIN, G.D.; HOFFELDER, L.B.; BRAGA, C.P.; MARCHIORO, E.M. Análise microscópica da reciclagem de braquetes metálicos com jateamento de óxido de alumínio. **J Bras Ortodon Ortop Facial**, Curitiba, v.7, n.39, p.227-232, maio/jun. 2002.

A descolagem acidental de braquetes é um fato comum nas clínicas de ortodontia. E, diante dessa situação, o procedimento normalmente adotado é a inutilização desses braquetes descolados e colagem de um novo acessório, causando um aumento no custo do tratamento. Desta forma, com o intuito de encontrar uma solução para este problema, vários autores propuseram a reutilização de braquetes através de diversas técnicas de reciclagem. Dentre elas, o jateamento com óxido de alumínio obteve uma grande aceitação por ser uma técnica simples, eficaz e de baixo custo. O propósito dos autores no presente estudo foi avaliar *in vitro*, de forma qualitativa, a eficácia da remoção de dois tipos de resina (ativação química e física), remanescentes nas bases dos braquetes descolados acidentalmente e a integridade dessas bases, após o jateamento com óxido de alumínio. A análise foi realizada através do Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV). Observou-se que o material de colagem não foi totalmente removido das bases dos braquetes, bem como não houve distorção das mesmas, embora microporosidades tenham sido encontradas nas suas superfícies. Não houve diferença na eficácia de remoção entre os dois tipos de resina.

**PALAVRAS-CHAVE:** Braquetes ortodônticos; Materiais dentários; Óxido de alumínio; Reutilização de equipamentos.

\*Aluno do Curso de Mestrado em Ortodontia – PUC – RS; Rua Fernandes Vieira, 449/201 – CEP 90035-091, Porto Alegre, RS; e-mail: guivanzin@hotmail.com

As falhas nas colagens de braquetes ocorrem com certa frequência nas clínicas ortodônticas. Isso pode acarretar alguns problemas, entre eles, o aumento no tempo e no custo do tratamento (GRABOUSKI *et al.*, 1998; PINTO *et al.*, 1996; SONIS, 1996). Em decorrência disso, vários autores (EGAN *et al.*, 1996; GRABOUSKI *et al.*, 1998; PACHECO, 1988; PINTO *et al.*, 1996; SONIS, 1996) propuseram métodos

de reciclagem diversos, que viabilizam a reutilização de braquetes que descolaram durante o tratamento.

Dentre os métodos de reciclagem propostos, EGAN *et al.* (1996) e REGAN *et al.* (1993) analisaram a remoção mecânica do material de colagem através da utilização de uma pedra verde, em baixa rotação, com a finalidade de deixar áspera

Alegre, RS; e-mail: guivanzin@hotmail.com

\*\*Aluno do Curso de Mestrado em Ortodontia – PUC – RS

\*\*\*Aluno do Curso de Mestrado em Ortodontia – PUC – RS

\*\*\*\*Mestre em Ortodontia - UFRJ-RJ; Doutor em Ortodontia-UNESP Araraquara – SP; Professor de Ortodontia – PUC – RS

## INTRODUÇÃO E REVISÃO DA LITERATURA

a superfície do compósito residual. O primeiro autor concluiu que esse método permite a recolagem de braquetes descolados acidentalmente, enquanto o segundo autor contesta esse método devido à redução significativa da força de colagem.

BUCHMAN (1980), por sua vez, reciclou braquetes através de um tratamento térmico de aproximadamente 1.200°C durante 5 segundos, seguido da aplicação do jato de areia por 10 segundos e eletropolimento por 20 segundos. Ao utilizar esse método, o autor pode observar alterações dimensionais de pequena relevância clínica e mudanças na microestrutura do braquete, que sugerem susceptibilidade à corrosão.

PACHECO (1988) submeteu braquetes a uma temperatura de 490°C por 3 minutos para promover a queima da resina. Após esse período, os mesmos foram expostos ao ácido fluorídrico a 55% e levados ao ultra-som por 8 minutos. O método removeu totalmente a resina, recuperando o brilho original do braquete. Além disso, não houveram alterações na dimensão e na dureza dos braquetes novos em relação aos reciclados.

REGAN *et al.* (1993) utilizaram o tratamento térmico durante 3 segundos, seguido de microabrasão por 5 segundos e eletropolimento. Os autores observaram falhas altamente significativas na recolagem dos braquetes.

GRABOUSKI *et al.* (1998) e SONIS (1996) utilizaram jateamento com óxido de alumínio para remoção do compósito das bases dos braquetes. Os autores concluíram que os braquetes reciclados apresentaram força de adesão comparável a dos braquetes novos. Assim, segundo esses autores, o jateamento parece ser um método eficaz na reciclagem de braquetes em termos de tempo e custo.

Dessa forma, o propósito dos autores no presente estudo foi verificar, através de observação no Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV), a eficácia da remoção da resina das bases dos braquetes descolados acidentalmente e possíveis alterações nas superfícies das mesmas, decorrentes do jateamento com óxido de alumínio.

## MATERIAL E MÉTODO

Com o intuito de facilitar a compreensão do trabalho, o método foi dividido em quatro fases:

### Primeira fase

As superfícies das bases de seis braquetes

de aço inoxidável da marca Dentaurum® foram analisadas no MEV (Philips - XL 30) para possibilitar uma comparação entre as mesmas antes e após o processo de reciclagem. A fim de remover as impurezas das superfícies dos braquetes, procedimento prévio à análise microscópica, estes foram imersos em álcool etílico hidratado 92,8° durante 30 segundos. Depois disso, foram realizadas as análises com os seguintes aumentos: 36x, 152x, 300x e 1200x.

### Segunda fase

Foram inseridas, nas bases dos braquetes, resinas compostas de ativação química (Concise®), na metade da amostra, e física (Transbond-XT®), na outra metade. A fim de padronizar a quantidade de compósito nas bases, bem como aproximar-se de uma situação clínica, os braquetes foram colados em um dente metálico. Este, por sua vez, estava fixado em uma base de cera para montagem de Typodont, para facilitar os procedimentos de colagem (Figura 1).

Nos braquetes em que foi utilizada a resina composta de ativação química, seguiu-se o protocolo indicado pelo fabricante no que diz



**FIGURA 1:** Fotografia do dente metálico posicionado na base de cera para Typodont.

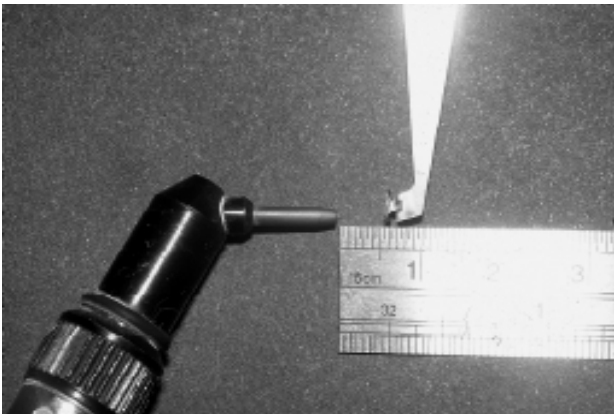
respeito à manipulação do material. Portanto, após a espatulação recomendada, a resina foi inserida em toda a base do braquete com a espatula plástica que acompanha o kit da resina. Os braquetes foram corretamente posicionados na face vestibular do dente, com o auxílio da pinça porta-braquete (Morelli®), realizando-se uma pressão tal que a base do braquete se aproximasse ao máximo da superfície do dente. Os excessos da resina foram removidos com

o auxílio de um extrator de tártaro simples n. 3 (Duflex®). Aguardou-se o período suficiente para completa polimerização da resina, conforme a indicação do fabricante (2 minutos e 30 segundos), e foi realizada a descolagem dos braquetes com a pinça porta-braquete.

Quando a resina composta de ativação física foi utilizada, também se seguiu o protocolo indicado pelo fabricante. Desta forma, o material foi inserido na base do braquete com a seringa que contém a resina e condensado com uma espátula plástica. O posicionamento do braquete no dente e a remoção dos excessos de resina seguiram os mesmos passos descritos para a resina de ativação química. A ativação do compósito foi realizada com o aparelho fotopolimerizador (3M®) durante 40 segundos, seguindo o protocolo do fabricante. A descolagem também foi realizada com a pinça porta-braquete.

#### Terceira fase

A resina composta foi removida das bases dos braquetes com jato de óxido de alumínio (50µm) através da utilização do aparelho *mi-*



**FIGURA 2:** Jateamento da base do braquete, respeitando a distância de 5mm preconizada pelo fabricante.

Não houve distorções das bases dos braquetes, embora microporosidades tenham sido encontradas de forma generalizada (Figuras 4, 5, 6 e 7).

As características observadas, após o jateamento, foram constatadas tanto na resina química quanto na fisicamente ativada (Figura 8).

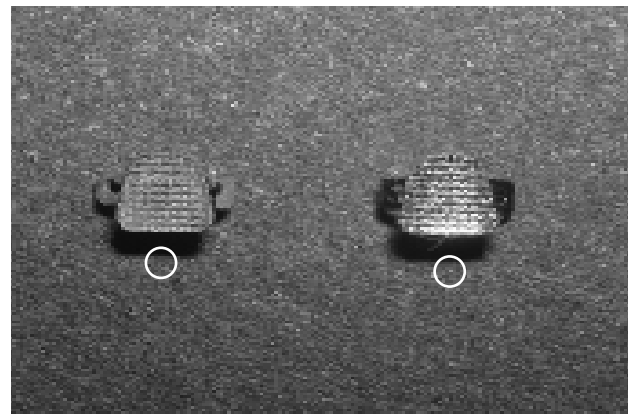
*croetcher* (Danville Engineering Ic.®). Para esse fim, os braquetes foram apreendidos com a pinça porta-braquete, e o jato foi aplicado a uma distância (medida com o auxílio de uma régua milimetrada) de 5mm das suas bases (Figura 2). As bases dos braquetes foram observadas a cada 5 segundos de aplicação do jato de óxido de alumínio, após a utilização de jatos de ar comprimido. O jateamento com óxido de alumínio foi realizado até a completa remoção da resina (Figura 3).

#### Quarta fase

As superfícies das bases de todos os braquetes foram novamente analisadas no MEV, para possibilitar uma comparação com os dados iniciais. As análises foram realizadas com os mesmos aumentos da primeira fase.

## RESULTADOS

Após uma análise qualitativa dos braquetes antes e após o jateamento com óxido de alumínio, foram observados fragmentos de resina composta nas telas dos braquetes, especialmente nas bordas.

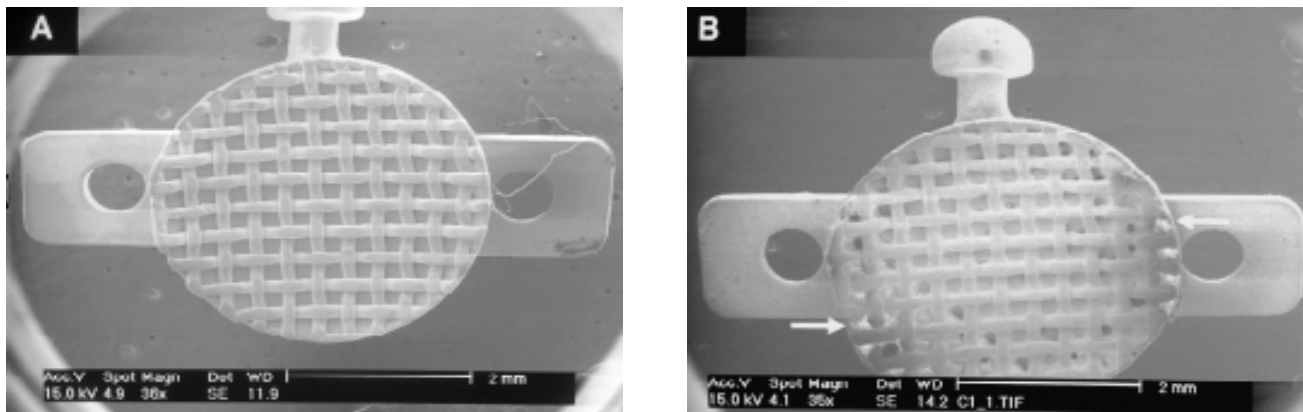


**FIGURA 3:** Aspecto clínico dos braquetes antes (A) e após (B) o jateamento com óxido de alumínio. Ressalta-se a diferença do brilho entre os dois braquetes, sendo o braquete reciclado (B) mais opaco que o braquete novo (A).

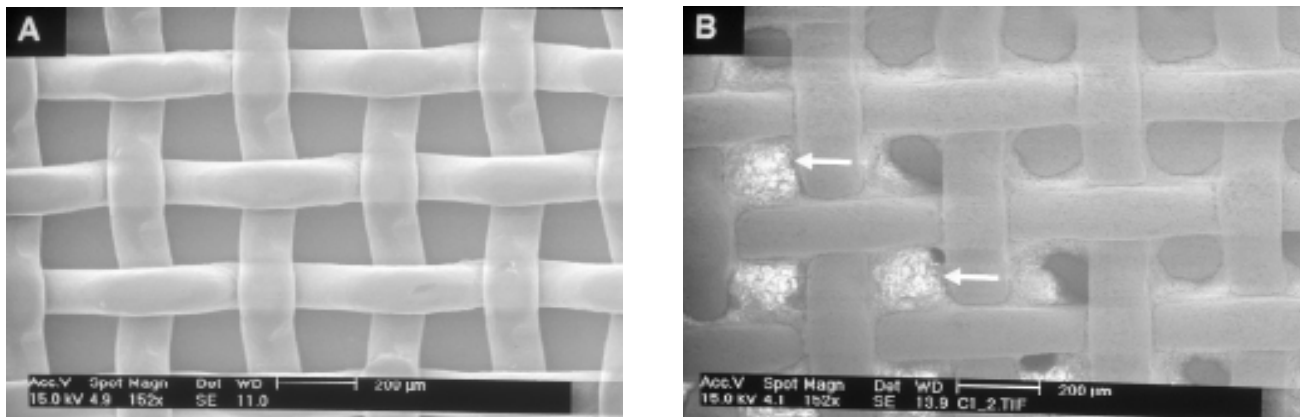
## DISCUSSÃO

Neste trabalho foi utilizado óxido de alumínio com granulação de 50µm, também utilizado no estudo de GRABOUSKI *et al.* (1998), enquanto SONIS (1996) utilizou um jato de óxido de alumínio com granulação de 90µm.

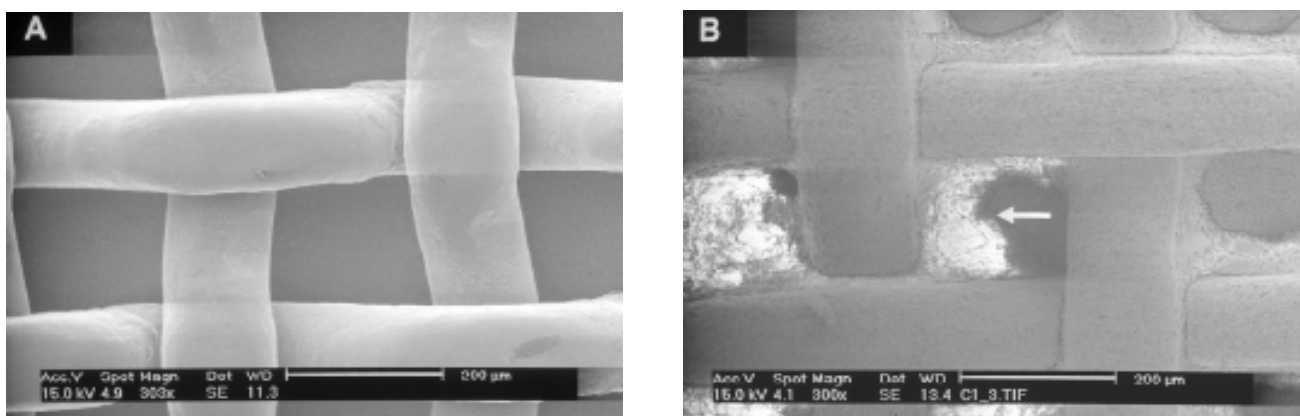
A aplicação do jato de óxido de alumínio



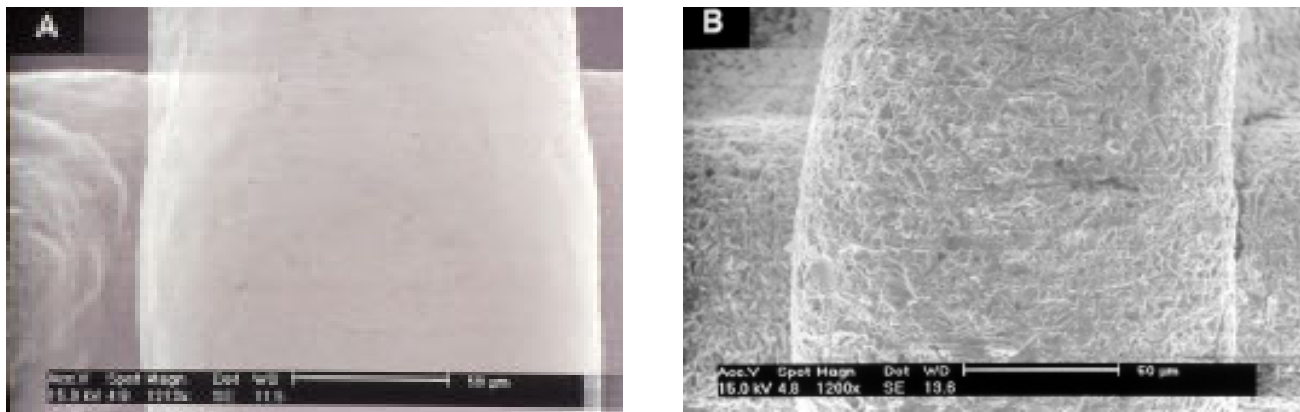
**FIGURA 4:** Braquete antes (A) e após (B) o jateamento, observado no Microscópio Eletrônico de Varredura. Verifica-se a presença de resina remanescente em maior quantidade nas bordas (setas). (36x)



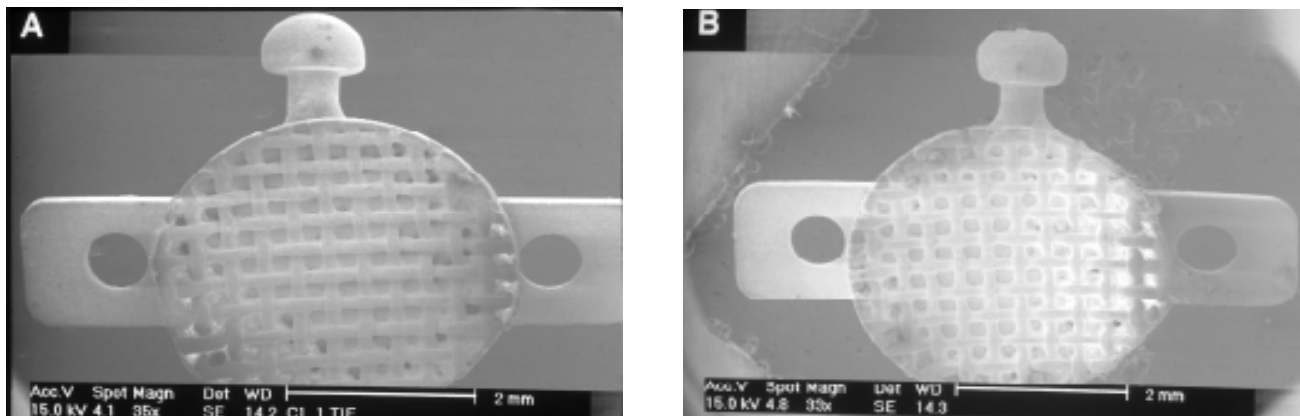
**FIGURA 5:** Braquete antes (A) e após (B) o jateamento, observado no Microscópio Eletrônico de Varredura. Verifica-se a presença de resina remanescente na tela da base do braquete (setas). (152x)



**FIGURA 6:** Braquete antes (A) e após (B) o jateamento, observado no Microscópio Eletrônico de Varredura. Visualização da resina remanescente em maior aumento (seta). (300x)



**FIGURA 7:** Braquete antes (A) e após (B) o jateamento, observado no Microscópio Eletrônico de Varredura. Ressalta-se a rugosidade superficial da tela do braquete, após o jateamento com óxido de alumínio. (1200x)



**FIGURA 8:** Braquetes com remanescente de resina química (A) e física (B) após o jateamento observados no Microscópio Eletrônico de Varredura. Verifica-se um padrão de remoção semelhante entre os dois tipos de resina. (36x)

foi realizada a uma distância de 5mm da base do braquete, conforme recomendações do fabricante e de acordo com o trabalho de SONIS (1996). GRABOUSKI *et al.* (1998), por sua vez, utilizaram uma distância de 3mm para o mesmo procedimento.

Com o intuito de simular uma situação clínica, o jateamento foi realizado até a remoção total da resina composta por meio de inspeção visual, da mesma forma que os estudos realizados por GRABOUSKI *et al.* (1998) e SONIS (1996).

Os resultados do presente estudo vêm ao encontro dos achados de GRABOUSKI *et al.* (1998) e SONIS (1996), visto que esses autores também observaram resina remanescente na base dos braquetes após o jateamento. Cabe ressaltar que essa observação foi realizada no MEV após a remoção da mesma ter sido considerada completa visualmente. GRABOUSKI *et al.* (1998); PINTO *et al.* (1996); SONIS (1996) observaram que as bases dos braquetes

ficaram irregulares e rugosas devido à ação do jateamento, concordando com os achados do presente estudo. Entretanto, PINTO *et al.* (1996), sob mesma análise, constataram que a base do braquete após o jateamento com óxido de alumínio não apresentou resíduos de resina. Deve-se levar em consideração, porém, que não foi especificado o tempo de jateamento.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A reciclagem através do jateamento com óxido de alumínio, no presente trabalho, não removeu totalmente o composto remanescente da base do braquete (MEV), considerando-se que esse jateamento foi realizado até a remoção completa da resina por inspeção visual.

As superfícies das bases dos braquetes reciclados apresentaram maior rugosidade em

relação àquelas não jateadas.

Independentemente do tipo de resina (ativação química ou física) utilizada, a eficácia da remoção de remanescentes das mesmas, através do jateamento com óxido de alumínio, é semelhante.

Para correlacionar os resultados deste trabalho com suas implicações clínicas, sugere-se outros estudos.

VANZIN, G.D.; HOFFELDER, L.B.; BRAGA, C.P.; MARCHIORO, E.M. Microscopic analysis of metal brackets recycled with aluminum oxide blasting. **J Bras Ortodon Ortop Facial**, Curitiba, v.7, n.39, p.227-232, maio/jun. 2002.

The accidental ungluing of brackets is a common occurrence in orthodontic clinics. And, because of this, the procedure usually adopted is to scrap these brackets that have come

~~unglued and glue a new accessory, thus increasing the cost of treatment. Therefore,~~ seeking to find a solution to this problem, several authors proposed to reuse brackets by means of various recycling techniques. Among them, blasting with aluminum oxide was widely accepted, since it is a simple, effective and low cost technique. The purpose of the authors in the present study was to evaluate, *in vitro*, qualitatively, the effectiveness of the removal of two types of resin (chemical and physical activation), remaining at the bases of the brackets that were accidentally unglued, and the integrity of these bases after blasting with aluminum oxide. The analysis was performed using Scanning Electron Microscope (SEM). It was observed that the material used as glue was not fully removed from the bracket bases, and there was no distortion of the same, although microporosities were found on their surfaces. No difference was found in the effectiveness of removal between the two types of resin.

**KEYWORDS:** Orthodontic brackets; Dental materials; Aluminum oxides; Equipment reuse.

#### REFERÊNCIAS

- BUCHMAN, D.J.L. Effects of recycling on metallic direct-bond orthodontic bracket. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v.77, n.6, p.654-668, June 1980.
- EGAN, F.R. *et al.* Bond strength of rebonded orthodontic brackets. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v.109, n.1, p.64-70, Jan. 1996.
- GRABOUSKI, J.K. *et al.* 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, v.114, n.4, p.452-460, Oct. 1998.
- PACHECO, M.C.T. **Reciclagem de bráquetes metálicos descolados**. Rio de Janeiro, 1988. 75f. Tese (Mestrado em Odontologia) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- PINTO, A.S. *et al.* A reciclagem de bráquetes na clínica ortodôntica. **Ortodontia**. Baurú, v.29, n.2, p.63-67, maio/ago. 1996.
- REGAN, D. *et al.* The tensile bond strength of new and rebonded stainless steel orthodontic brackets. **Eur J Orthod**, Oxford, v.15, p.125-136, 1993.
- SONIS, A.L. Air abrasion of failed bonded metal brackets: a study of shear bond strength and surface characteristics as determined by scanning electron microscopy. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v.110, n.1, p.96-98, July 1996.

Recebido para publicação em: 04/04/02

Enviado para análise em: 09/04/02

Aceito para publicação em: 29/04/02