

Gustavo Ferraz Vieira Pinto



## **Comparação entre dois métodos de remoção de compósito após tratamento ortodôntico**

Universidade Fernando Pessoa

Faculdade de Ciências da Saúde

Porto, 2011



Gustavo Ferraz Vieira Pinto



## **Comparação entre dois métodos de remoção de compósito após tratamento ortodôntico**

Universidade Fernando Pessoa

Faculdade de Ciências da Saúde

Porto, 2011

**Autor:** Gustavo Ferraz Vieira Pinto

**Orientador:** Dra. Mónica Morado Pinho

**Co-orientador:** Prof. Doutor Pedro Manuel Vasconcelos Mesquita

**Título:** Comparação entre dois métodos de remoção de compósito após tratamento ortodôntico

**Assinatura:**

*"Trabalho apresentado à Universidade Fernando Pessoa como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária"*

## RESUMO

### **Objectivo:**

1. Comparar a eficácia de dois métodos diferentes de remoção do compósito de colagem de braquetes, após tratamento ortodôntico e analisar/quantificar as lesões induzidas no esmalte pela utilização dos dois métodos de remoção.
2. Avaliar as lesões produzidas pela simples descolagem dos braquetes e quantificar a quantidade de compósito que se mantém aderido ao dente após a descolagem dos braquetes, antes da aplicação de qualquer um dos métodos de remoção de compósito.

### Revisão da literatura:

Utilizando as palavras-chave: “methods to remove orthodontic brackets” e “brackets AND removal techniques” e com recurso à *Pubmed e Science Direct* foram considerados os trabalhos que avaliavam e comparavam a eficácia assim como as lesões no esmalte resultantes da remoção de braquetes ortodônticos.

### **Material e métodos:**

#### Critérios de inclusão/exclusão:

Molares extraídos por outras causas que não o compromisso coronário por cárie ou outros factores e que se mantiveram armazenados à temperatura ambiente, submersos em soro fisiológico, até à data de início do estudo.

Dentes com lesões prévias de esmalte foram excluídos.

Foram seleccionados 23 molares que obedeciam aos critérios descritos.

Preparação dos dentes:

1. Limpeza e polimento da superfície de esmalte;
2. Exame com lupa macroscópica da coroa dos dentes para assegurar a ausência de cáries e fendas nas superfícies vestibular e lingual;
3. Lavagem e secagem da superfície de esmalte;
4. Colagem dos braquetes.

Noventa e dois braquetes de aço inoxidável foram colados em dentes molares devidamente armazenados. O método de colagem dos braquetes será de acordo com as indicações do fabricante. Uma vez colados os braquetes, os dentes foram distribuídos aleatoriamente pelos seguintes dois grupos de avaliação:

**Grupo A:** Grupo em que se procedeu à remoção do compósito utilizando pedras de Arkansas (baixa rotação);

**Grupo B:** Grupo em que se procedeu à remoção do compósito utilizando brocas multilaminadas de tungstênio (baixa rotação).

Descolagem dos braquetes:

Os braquetes foram descolados não antes de 15 dias após a sua colagem.

Após a descolagem dos braquetes procedeu-se à quantificação da quantidade de compósito que se manteve aderido ao dente e analisada a presença/ausência de lesões de esmalte induzidas pela simples descolagem. Após a remoção dos braquetes foram então utilizados os dois métodos de remoção de compósito anteriormente enunciados. O tempo de remoção e eficácia de cada método foram registados. Foi cronometrado o

tempo de remoção com os diferentes métodos, com um limite de tempo de 45 segundos, como forma de avaliação da eficácia.

Uma vez terminados os 45 segundos, foram analisadas e quantificadas com uma lupa macroscópica as lesões advindas do procedimento.

### **Resultados:**

Em relação ao IAR após aplicados os métodos de remoção de compósito, podemos concluir que não houve diferenças estatisticamente significativas entre os dois métodos de remoção.

No que diz respeito ao IRS, existiram diferenças estatisticamente significativas entre os dois métodos, sendo que o método pedra de Arkansas apresentou em todas as superfícies menor rugosidade do que o método com brocas de carboneto de tungstênio.

## ABSTRACT

### **Objective:**

1. Compare the efficiency of two different methods of removal of composite for bracket bonding after orthodontic treatment and analyse/quantify the lesions induced in enamel by using the two methods of removal.
2. Evaluate the lesions produced simply by the debonding procedure and quantify the quantity of composite that remains attached to the tooth after removing the brackets, and before using any method of removing the composite.

### Literature review:

Using the key-words: “methods to remove orthodontic brackets” and “brackets AND removal techniques” and using *Pubmed* and *Science Direct* were researched scientific articles that evaluated and compared the efficiency as well as lesions in enamel resulting from the removal of orthodontic brackets.

### **Material and methods:**

#### Inclusion/exclusion criteria:

Molars extracted by other causes than coronary commitment by caries or other factors which were kept stored at room temperature submerged into sodium chloride solution until the start date of the study.

Teeth with previous lesions in the enamel will be excluded.

23 molars were selected who met the criteria outlined.

Preparation of the teeth:

1. Cleaning and polishing of the teeth
2. Examination of the teeth with a magnifying glass to ensure the absence of caries and cracks on the lingual and buccal surface.
3. Cleaning and drying the teeth.
4. Bracket bonding procedure.

Ninety-two brackets of stainless steel were bonded in molar teeth properly stored. The bonding method will be according to the manufacturer's indications. Once the brackets are bonded, the teeth will be distributed randomly by the following evaluation groups:

**Group A:** Removal of the composite using Arkansas stone (low speed);

**Group B:** Removal of the composite using multi-blade tungsten burr (low speed).

Debonding procedure:

The brackets were debonded not before 15 days after the bonding.

After the debonding process the quantity of composite that remains adhered to the tooth was quantified and the presence/absence of lesions on the enamel as result of this process will be analysed. After bracket removal were then used the two methods of removing the composite set out above. The time of removal with the different methods was recorded, with the time limit of 45 seconds, as a way to assess effectiveness of the method.

Once completed the 45 seconds of the procedure, were analyzed and quantified with a magnifying glass the lesions resulting from the procedure.

Results:

As for the ARI applied after the composite removal methods, we can conclude that there was no statistically significant differences between the two methods of removal.

For the SRI, there were statistically significant differences between the two methods, of which the method Arkansas stone on all surfaces showed lower surface roughness than the method with tungsten carbide burs.

## AGRADECIMENTOS

Aos meus pais por fazerem tudo o que está ao seu alcance pelos filhos, assim como por todo o amor e princípios que me transmitiram.

Ao meu irmão por todo o carinho e momentos que partilhamos, e por saber que com ele posso sempre contar.

À Susana por ser o meu alento, e dividir comigo muitas alegrias, mas também por me dar força e perseverança nos momentos mais difíceis. Com ela aprendi que se ama o que se conquista com esforço.

À minha orientadora, Dra. Mónica Morado Pinho, o meu sincero obrigado pelo incentivo, paciência e dedicação que foram imprescindíveis para todo este trabalho.

Ao meu co-orientador, Prof. Doutor Pedro Manuel Vasconcelos Mesquita, por todos os excelentes conselhos, ajuda e disponibilidade para a realização deste trabalho.

Ao Prof. Doutor Ricardo Faria de Almeida, a minha sincera gratidão pela ajuda fornecida na realização deste trabalho.

À Sra. Ana Sousa Mota, pela paciência e disponibilidade que foram fulcrais para a realização deste estudo.

Na pessoa do Sr. Louis Patel, agradeço à Ormodent<sup>TM</sup> a disponibilização do material necessário à realização deste trabalho.

## ÍNDICE GERAL

<b>ÍNDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>xiv</b>
<b>ÍNDICE DE TABELAS.....</b>	<b>xvii</b>
<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>DESENVOLVIMENTO.....</b>	<b>4</b>
I – Técnicas para descolagem de braquetes.....	4
II – Técnicas para remoção do compósito.....	9
III – Aspectos negativos da descolagem de braquetes.....	11
IV – Formas para contornar os aspectos negativos da descolagem de braquetes.....	13
V – Materiais e métodos.....	16
VI – Resultados.....	29
VII – Discussão.....	39

<b>CONCLUSÃO</b> .....	46
<b>LINHAS FUTURAS DE INVESTIGAÇÃO</b> .....	47
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	48

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Alicate de remoção de braquetes.....	5
<b>Figura 2</b> – Alicate de Weingart.....	5
<b>Figura 3</b> – Alicate de corte de ligaduras de metal.....	6
<b>Figura 4</b> – Alicate de Descolagem.....	7
<b>Figura 5</b> – Laser para remoção de braquetes.....	8
<b>Figura 6</b> – Aparelho destartarizador por ultrassons.....	9
<b>Figura 7</b> – Braquete de aço inoxidável para incisivos mandibulares (Miniormesh TW Loant, Ormco <sup>TM</sup> ).....	17
<b>Figura 8</b> – Base do braquete de aço inoxidável para incisivos mandibulares (Miniormesh TW Loant, Ormco <sup>TM</sup> ).....	17
<b>Figura 9</b> – Quatro braquetes colados por dente, dois na superfície vestibular e dois na superfície lingual, respetivamente.....	17
<b>Figura 10</b> – Sistema adesivo <i>gréngloo</i> de mudança bifásica de cor para braquetes metálicos (Ormco <sup>TM</sup> ).....	18
<b>Figura 11</b> – Alicate de Weingart Universal (EQ-Line, Dentaaurum <sup>TM</sup> ).....	20
<b>Figura 12</b> – Braquete de aço inoxidável para incisivos mandibulares após descolagem (Miniormesh TW Loant, Ormco <sup>TM</sup> ).....	20

- Figura 13** – Base de braquete de aço inoxidável para incisivos mandibulares após descolagem (Miniormesh TW Loant, Ormco<sup>TM</sup>).....20
- Figura 14** – Exemplo da delimitação da área de compósito através do programa *Leica Application Suite*, versão 3.5.0, numa fotografia (Dente 19AE) realizada previamente com uma ampliação de 40x, utilizando uma lupa macroscópica da marca *Leica* do modelo Wild com uma câmara acoplada da marca *Leica*, modelo DFC295.....21
- Figura 15** – Broca multilaminada de carboneto de tungsténio (Ormodent<sup>TM</sup>).....22
- Figura 16** – Pedra de Arkansas (Edenta<sup>TM</sup>).....22
- Figura 17** – Todo o adesivo permaneceu no dente (Exemplo: Dente 19AE).....23
- Figura 18** – Mais de 90% de adesivo permaneceu no dente (Exemplo: Dente 10BD)..24
- Figura 19** – Mais de 10% e menos de 90% de adesivo permaneceu no dente (Exemplo: Dente 20BD).....24
- Figura 20** – Menos de 10 % de adesivo remanescente permaneceu no dente (Exemplo: Dente 2BD).....25
- Figura 21** – Não ficou adesivo remanescente no dente (Exemplo: Dente 6BD).....25
- Figura 22** – Superfície de esmalte ideal, sem estrias ou lesões (Exemplo: Dente 7BE).....26
- Figura 23** – Presença de estrias finas e relativamente superficiais na maior parte do esmalte (Exemplo: Dente 8AD).....26
- Figura 24** – Superfície rugosa, com estrias profundas em toda a superfície do esmalte (Exemplo: Dente 21AD).....27

<b>Figura 25</b> – Superfície muito irregular, com estrias muito profundas em toda a superfície do esmalte (Exemplo: Dente 15BD).....	27
<b>Figura 26</b> – Nenhum adesivo permaneceu no dente (IAR=5) após a descolagem do braquete 7BE.....	29
<b>Figura 27</b> – Braquete 7BE (grupo B: brocas de carboneto de tungstênio) após a descolagem, ficando todo o adesivo aderido ao braquete.....	29
<b>Figura 28</b> – Caracterização dos braquetes (n=91) relativamente à existência ou não de lesão de descolagem.....	31
<b>Figura 29</b> – Caracterização dos braquetes (n=91) relativamente ao método de remoção utilizado.....	31
<b>Figura 30</b> – Caracterização do IAR (n=91) relativamente ao método de remoção utilizado.....	33
<b>Figura 31</b> – Caracterização do IRS (n=91) relativamente ao método de remoção utilizado.....	34
<b>Figura 32</b> – Distribuição da área de compósito dos 91 casos analisados.....	35
<b>Figura 33</b> – Lesão após descolagem (Dente 12AE).....	41

## ÍNDICE DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Comparação da existência de lesões pelo tipo de método de remoção utilizado (n=91).....	30
<b>Tabela 2</b> – Comparação do IAR, IAR após o método e IRS pelo tipo de método de remoção utilizado (n=91).....	32
<b>Tabela 3</b> – Teste de Normalidade para a Área de compósito.....	34
<b>Tabela 4</b> – Distribuição da área de compósito dos casos analisados pelo tipo de método de remoção utilizado (n=91).....	35
<b>Tabela 5</b> – Distribuição da área de compósito dos casos analisados pela existência ou não de lesão de descolagem (n=91).....	36
<b>Tabela 6</b> – Distribuição do IAR por IAR após o método de remoção (n=91) para cada método utilizado.....	37
<b>Tabela 7</b> – Distribuição da área de compósito dos casos analisados pelo IAR e pelo IRS (n=91).....	38

## INTRODUÇÃO

O tema deste trabalho é a comparação entre dois métodos de remoção de compósito, após tratamento ortodôntico, para uma melhor compreensão dos eventuais efeitos prejudiciais que possam surgir no esmalte dentário.

Devido às melhorias das propriedades físicas e mecânicas dos sistemas de resinas e adesivos, a remoção dos restos de resina após tratamento ortodôntico é um procedimento final para restaurar a superfície do dente tão próximo quanto possível à sua condição prévia ao tratamento e sem induzir qualquer tipo de dano iatrogênico. Desta forma, muitos autores e investigadores introduziram várias técnicas para a remoção da resina remanescente.

As motivações que me levaram à realização deste trabalho estão relacionadas essencialmente com a necessidade de se obter uma melhor compreensão acerca da importância que pequenos, mas frequentes, procedimentos realizados na actividade clínica diária de um ortodontista, nomeadamente a remoção de braquetes e do compósito remanescente no final do tratamento ortodôntico, e que não devem ser menosprezados. As técnicas de remoção utilizadas podem influenciar não só a eficácia e eficiência no momento da remoção mas também conduzir ao comprometimento do esmalte.

### Revisão da literatura:

O método de pesquisa bibliográfica foi realizado com recurso a diversos artigos através dos motores de busca *Pubmed* e *Science Direct* utilizando as palavras-chave: “brackets AND removal techniques” e “methods to remove orthodontic brackets”.

Foram assim pesquisados artigos científicos a partir do ano de 1977, tendo sido dada preferência aos publicados entre os anos de 2000 a 2011, que avaliavam e comparavam a eficácia assim como as lesões no esmalte resultantes da remoção de braquetes ortodônticos.

Estudo:

Os objectivos deste trabalho são:

- \* Comparar a eficácia de dois métodos diferentes de remoção do compósito utilizado na colagem de braquetes, após a realização do tratamento ortodôntico;
- \* Analisar/quantificar as possíveis lesões causadas no esmalte por cada um dos métodos;
- \* Avaliar as lesões produzidas pela simples descolagem dos braquetes;
- \* Quantificar a quantidade de compósito que se mantém aderido ao dente após descolagem dos braquetes, antes da realização da remoção do compósito.

O estudo foi conduzido entre Novembro de 2010 e Maio de 2011, tendo os procedimentos práticos sido realizados na FCS\_UFP e na FMDUP.

A colagem dos braquetes obedeceu às indicações do fabricante.

Após a descolagem dos braquetes, que se realizou não antes de 15 dias após a colagem dos mesmos, foi quantificado o compósito que se manteve aderido ao dente e analisada a presença/ausência de lesões de esmalte induzidas pela simples descolagem.

Na remoção dos braquetes foi utilizando um alicate Weingart, pressionando as duas aletas mesiais e as duas aletas distais, do braquete a descolar, simultaneamente.

Uma vez removidos os braquetes foram então utilizados os dois métodos de remoção de compósito, no mesmo dente. O tempo de remoção teve um limite de 45 segundos.

Os métodos utilizados para remoção do compósito, após a remoção dos braquetes, foram brocas multilaminadas de tungstênio e pedras de Arkansas colocadas em contra-ângulo (baixa rotação).

Uma vez removido o compósito, durante os 45 segundos, foram analisadas e quantificadas com uma lupa macroscópica as possíveis lesões advindas do procedimento.

### Resultados:

Em relação ao IAR após aplicados os métodos de remoção de compósito, podemos concluir que não houve diferenças estatisticamente significativas entre os dois métodos de remoção.

No que diz respeito ao IRS, existiram diferenças estatisticamente significativas entre os dois métodos, sendo que o método pedra de Arkansas apresentou em todas as superfícies observadas o mesmo padrão de estrias finas e relativamente superficiais na maior parte do esmalte e com resultados muito mais homogêneos (total dos 46 casos com uma superfície apresentando estrias finas e superficiais) do que o método com brocas de carboneto de tungstênio que originaram uma superfície mais heterogênea e geralmente, mais rugosa, com estrias profundas em toda a superfície do esmalte.

## DESENVOLVIMENTO

Actualmente existem várias técnicas descritas para a descolagem de braquetes, bem como métodos disponíveis para a remoção da resina composta remanescente.

### **I – Técnicas para descolagem de braquetes**

A descolagem tem como objectivo remover o dispositivo ortodôntico e, se possível o compósito de colagem, da superfície dentária mantendo a superfície de esmalte o mais parecida possível com as condições existentes antes do início do tratamento ortodôntico. Para evitar induzir danos iatrogénicos é necessária uma técnica adequada (Bishara et al., 1990).

Vários métodos de remoção de braquetes foram propostos, e dentro destes destacam-se: a forma mecânica como pressão e deformação, em que geralmente são utilizados o alicate removedor de braquetes número 347, o alicate de How, o alicate removedor de bandas, o alicate de corte de fio de aço, o alicate de Weingart, ou outros alicates indicados pelo fabricante, sendo estas as formas mais rápidas e clinicamente mais utilizadas. Dos outros métodos existentes citam-se: a pistola de remoção de braquetes, a descolagem electrotérmica, a utilização de ultrassons e de laser (Pithon et al., 2008).

De acordo com Gorelick (1979) os alicates de remoção de braquetes (Figura 1), que aplicam uma força ao longo da base do braquete, eram utilizados por 66% dos ortodontistas Norte-Americanos.



**Figura 1:** Alicates de remoção de braquetes (Coley-Smith, 1999).

Outros alicates ortodônticos de vários tipos, como o alicate de Weingart (Figura 2), também têm sido utilizados para remover braquetes. A técnica de utilização consiste em apertar as aletas mesiais e distais para produzir uma distorção na base do braquete e consequentemente a descolagem. A utilização de alicates desta forma produz inevitavelmente a distorção das aletas e da base do braquete. Assim, uma eventual recolagem dos dispositivos assim removidos fica comprometida, de forma que estes braquetes são menos indicados para serem reciclados em comparação com os braquetes descolados por outros métodos que não provocam esta distorção (Zarrinnia et al., 1995).



**Figura 2:** Alicates de Weingart ([Consultado em 04/05/2011] [http://www.ortocamp.com.br/oduc/typodont/alicate\\_weingart.htm](http://www.ortocamp.com.br/oduc/typodont/alicate_weingart.htm)).

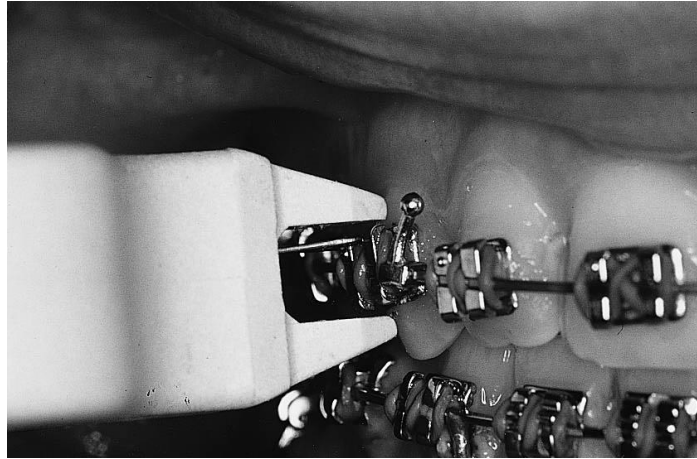
Os alicates de corte (Figura 3) aplicados ao longo da base do braquete causam flexão e consequente fratura na resina ou na interface resina-esmalte. Este método é

considerado por vários autores como o mais seguro, apesar de ter a desvantagem dos braquetes distorcidos não poderem ser reutilizados (Bennett et al., 1984). Outros autores manifestaram preocupação devido ao dano no esmalte que pode ser causado pelas pontas afiadas dos alicates de corte utilizados com esta técnica. (Oliver, 1988). A experiência clínica tem demonstrado que alicates de How retos, utilizados na descolagem de braquetes podem provocar fracturas de esmalte e outros inconvenientes. No entanto, faltam ainda maiores comprovações neste sentido (Fonseca et al., 2004).



**Figura 3:** Alicates de corte de ligaduras de metal ([Consultado em 04/05/2011] <http://dentalodontopb.blogspot.com/2011/03/confiram-os-novos-alicates-orthometric.html>).

O alicate de descolagem (Figura 4) tem um gancho em arame que encaixa abaixo das aletas e aplica uma força de cisalhamento quando as aletas são apertadas. Este método foi considerado como um método que não danifica o esmalte e é recomendado nos casos em que a reciclagem dos braquetes é uma opção (McGuinness, 1992 *cit. in* Coley-Smith, 1999).



**Figura 4:** Alicates de Descolagem (Coley-Smith, 1999).

Por outro lado, com a intenção de provocar menores danos no esmalte, alguns profissionais têm preconizado a remoção de braquetes por meio electrotérmico (Cummings et al., 1999). No entanto, há que considerar os riscos de necrose pulpar, principalmente quando o dente apresenta uma coroa ou faceta de porcelana (Krell et al., 1993).

Ultimamente, tem-se discutido muito a respeito da utilização do laser para a remoção dos braquetes ortodônticos (Figura 5), em especial, dos braquetes em cerâmica (Azzeh e Feldon, 2003).



**Figura 5:** Laser para remoção de braquetes ([Consultado em 07/05/2011] <http://www.ortodontiacontemporanea.com/2010/07/o-uso-do-laser-na-remocao-de-braquetes.html>).

Hirayama et al., constataram que a remoção de braquetes de porcelana por meio do laser de CO<sup>2</sup> ocorreu de forma bastante facilitada e causou pouquíssimos danos aos dentes, em comparação com a remoção mecânica. Além disto, proporcionou uma menor quantidade de resina residual (Hirayama, 2001 *cit. in* Fonseca et al., 2004).

Um outro método, também descrito na literatura, requer a utilização de ultrassons (Figura 6), inicialmente desenvolvido para a remoção de retentores de prótese fixa. De acordo com Boyer et al. (1995), trata-se de um método eficaz, que não produz fracturas de esmalte, porém necessita de um tempo relativamente longo de aplicação (38 a 50 segundos), o que provoca algum desconforto nos pacientes.



**Figura 6:** Aparelho destartarizador por ultrassons ([Consultado em 08/05/2011]) [http://www.dentimport.com.pe/index.php? cPath=70\\_90\\_117](http://www.dentimport.com.pe/index.php? cPath=70_90_117)).

## **II – Técnicas para remoção do compósito**

A procura de um método eficiente e seguro para a remoção das resinas adesivas após a descolagem dos braquetes resultou na introdução de uma ampla variedade de instrumentos e procedimentos (Pus e Way, 1980).

Estes procedimentos incluem o método manual utilizando um alicate saca bandas cuja ponta que entra em contacto com a superfície de esmalte é de tungsténio ou em aço inoxidável, vários formatos de brocas de carboneto de tungsténio a baixa ou alta velocidade, pedras de Arkansas, discos Sof-Lex<sup>®</sup>, e sistemas especiais de acabamento de compósito constituídos por pasta de zircónio ou pedra-pomes assim como aplicações ultra-sónicas (Burapavong et al., 1978).

Juntamente com a introdução de novos métodos, os instrumentos convencionais têm evoluído. Brocas especialmente concebidas têm surgido, sendo cada vez menos agressivas para o esmalte (Radlanski, 2001).

Existem, ainda, novas abordagens que envolvem aplicações de laser de dióxido de carbono, que têm sido bastante promissoras. Por sua vez, o laser ND: YAG tem demonstrado uma potente degradação da estrutura do compósito, o que sugere que pode

ser utilizado como um complemento para a remoção da resina residual (Eminkahyagil et al., 2006).

Para além destes procedimentos, os sistemas de jacto de Bicarbonato também foram sugeridos como opções para remover o adesivo remanescente (Hanemann, 1986, *cit. in* Eminkahyagil et al., 2006), mas a necessidade de dique de borracha, de máscara e de óculos de protecção são factores que tornam esta técnica pouco eficiente (Wright, 1999, *cit. in* Eminkahyagil et al., 2006).

As técnicas mais comuns para a remoção do compósito utilizam instrumentos ultrassónicos, brocas de carboneto de tungsténio, a baixa velocidade, e brocas diamantadas a alta velocidade (Krell et al., 1993).

O método mais utilizado recorre a brocas esféricas de carboneto de tungsténio, a baixa velocidade. No entanto, esta técnica consome um tempo considerável e pode danificar o esmalte (Zachrisson, 1994). Radlanski (2001) demonstrou que brocas de carboneto convencionais podem riscar o esmalte devido à sua forma e por terem lâminas muito aguçadas.

Alguns clínicos preferem brocas diamantadas convencionais para a remoção do compósito remanescente mas, independentemente do cuidado com que a resina é removida, estas brocas podem riscar o esmalte devido à sua forma e capacidade de corte (Ulusoy, 2009). Assim, brocas de acabamento diamantadas convencionais não devem ser utilizadas para remover resina residual após a remoção dos braquetes pelo risco de causar profundas ranhuras na superfície do esmalte (Retief e Denys, 1979).

Rouleau et al. (1982), consideram que a utilização de um removedor manual é indesejável pelo facto de deixar cortes profundos no esmalte.

Hoje em dia, muitos sistemas de acabamento e polimento são propostos. A utilização de sistemas de multi-passos incluindo brocas de carboneto de tungsténio finas e superfina e discos abrasivos revestidos por óxido de alumínio são os primeiros a serem considerados. Por outro lado, os sistemas multi-passos parecem consumir mais tempo e

cada um destes dispositivos deixa a superfície de esmalte com graus variáveis de rugosidade (Campbell, 1995).

Os sistemas de polimento de um único passo, incluindo taças de borracha impregnadas com diamante, pontas e escovas de carboneto de silicone foram introduzidas para o acabamento e polimento de compósitos de resina para tornar a aparência mais suave e polida (Costa et al., 2007).

Com o objectivo final de alcançar uma superfície mais suave e no menor número de passos clínicos, os sistemas de polimento de um único passo parecem ser bastante prometedores para o clínico, no que diz respeito à remoção da resina remanescente após a remoção dos braquetes (Ulusoy, 2009).

Todas as técnicas referidas produzem diferentes graus de polimento, e algumas introduzem algum tipo de abrasão acompanhado de uma significativa perda de esmalte (Eminkahyagil et al., 2006).

Contudo, a avaliação clínica do grau de lesão provocada no esmalte é geralmente efectuada apenas pela análise visual ou pela fricção de um instrumento metálico contra a superfície de esmalte onde o braquete esteve colado e pouco se tem publicado sobre outros métodos mais eficazes de inspecção e que apresentem aplicabilidade clínica (Fonseca et al., 2004).

### **III – Aspectos negativos da remoção de braquetes**

Todo o processo de colagem e descolagem de braquetes, bem como um polimento e acabamento impróprios no final do tratamento ortodôntico, podem causar dano iatrogénico no esmalte e consecutivamente contribuir para uma excessiva acumulação de placa bacteriana, irritação gengival e um aumento das manchas na superfície do esmalte (Jefferies, 1998 *cit. in* Ulusoy, 2009; Uçtasli et al., 2007, *cit. in* Ulusoy, 2009).

O dano no esmalte pode, então, ser atribuído à aplicação de abrasivos antes do ataque ácido, ao ataque ácido, às fracturas de esmalte causadas pela força aplicada na remoção dos braquetes ou à remoção mecânica de compósito remanescente com instrumentos rotatórios (Eliades et al., 2004; Hoseín et al., 2004).

A força de ligação entre a interface braquete-compósito tem que ser suficiente para suportar forças funcionais mas a um nível que permita a remoção dos braquetes sem causar dano no esmalte, o que pode ocorrer quando a força desta ligação excede os 14 MPa (Pickett et al., 2001). Vários estudos sugerem que forças de ligação entre os 6 e 10 MPa como adequadas (Akin-Nergiz et al., 1996; Keizer, 1976, *cit. in* Eminkahyagil et al., 2006).

A remoção mecânica de compósito, independentemente da precaução com que é realizada, normalmente resulta em algum tipo de dano superficial do esmalte (Sundfeld et al., 2007).

No caso dos excessos de compósito não serem completamente removidos, as superfícies dentárias provavelmente ficarão com colorações inestéticas e conduzirão a uma maior propensão para a retenção de placa bacteriana com o passar do tempo (Kim et al., 2007), com todos os factores negativos que daí podem decorrer, nomeadamente no que se refere à cárie dentária e doença periodontal.

As técnicas para eliminar o compósito após a remoção dos braquetes também podem causar efeitos adversos nos tecidos pulpaes se não forem utilizadas com adequada refrigeração (Eminkahyagil et al., 2006).

#### **IV – Formas para contornar os aspectos negativos da remoção de braquetes**

Após a remoção dos aparelhos ortodônticos fixos, certos procedimentos podem ser considerados com o objectivo de alcançar uma camada de superfície de esmalte ideal, tanto em aparência como em estrutura.

É frequente levantarem-se questões acerca da quantidade de esmalte que se perde com os procedimentos para a remoção dos braquetes e do compósito remanescente. Sundfeld (2001), realizou um estudo utilizando um microscópio óptico sob luz polarizada e encontrou perdas de esmalte variando entre os 25 e 200 $\mu$ m, correspondendo a uma e dez aplicações de 1 minuto de produto de microabrasão, respectivamente (Sundfeld, 2001 *cit. in* Sundfeld et al., 2007).

Ao longo dos anos, alguns autores têm demonstrado que a perda de esmalte geral após a descolagem dos braquetes ortodônticos e de outros acessórios é clinicamente insignificante em relação à espessura de esmalte de 1500 a 2000 $\mu$ m. Uma perda de esmalte variando entre os 25 e 200 $\mu$ m também não é detectável clinicamente (Thompson e Way, 1981).

A remoção da resina e o acabamento das superfícies de esmalte é importante para evitar manchas na resina ou na interface resina-esmalte, que surgiriam com o decorrer do tempo. Este acabamento é, também, importante para eliminar nichos de fácil colonização bacteriana e tem como principal objectivo restabelecer a melhor superfície de esmalte possível, sem provocar dano iatrogénico (Sundfeld et al., 2007).

A maioria dos especialistas remove os braquetes ortodônticos por meio mecânico, através da pressão e deformação produzidos pelos alicates removedores de braquetes (Katona, 1997). Estudos recentes têm demonstrado uma maior preocupação com o tipo de material utilizado para a descolagem dos braquetes e o desenho da sua estrutura. Neste sentido, diversos princípios laboratoriais têm sido implementados para proporcionar uma remoção mais segura e cómoda dos aparelhos ortodônticos fixos (Bishara et al., 1997).

Os métodos mecânicos de remoção, por meio de alicates e pistolas, parecem deixar, por sua vez, uma quantidade maior de resina a ser removida, o que assegura menores danos ao esmalte (Yapel e Quick, 1994).

No entanto o passo seguinte de remoção da resina não pode ser descuidado. Uma utilização sensata de brocas finas com grão de diamante para a remoção mecânica da resina e a iniciação da microredução do esmalte é a primeira consideração. A microabrasão do esmalte é uma técnica promissora para completar o acabamento da superfície porque a broca de diamante produz estrias na superfície de esmalte que correspondem ao tamanho das partículas abrasivas de diamante (Sundfeld et al., 2007).

A microabrasão do esmalte, análoga à dermoabrasão das camadas superficiais da derme, foi desenvolvida para melhorar a textura da superfície, remover manchas intrínsecas superficiais e para reparar descalcificações do esmalte e defeitos na sua textura (Croll e Bullock, 1994).

Desde 1990, Sundfeld et al., verificaram a eficácia clínica e laboratorial da técnica de microabrasão utilizando ácido clorídrico misturado com pedra-pomes em combinação com brocas diamantadas no início do procedimento. Os compostos microabrasivos mais recentes (Opalustre<sup>TM</sup> e Whiteness<sup>TM</sup> RM, FGM) têm demonstrado resultados clínicos equivalentes (Sundfeld et al., 1997 *cit. in* Sundfeld et al., 2007; Cardoso e Machado, 2003 *cit. in* Sundfeld et al., 2007).

Foi proposta a utilização de uma broca diamantada fina com refrigeração, seguida da realização de microabrasão do esmalte, produzindo uma rápida remoção da resina com danos imperceptíveis a nível do esmalte e uma superfície de esmalte lisa e brilhante (Croll e Bullock, 1994; Limeback et al., 2006).

Os dentes sujeitos a microabrasão do esmalte desenvolvem um suave brilho vítreo. O brilho da superfície é mantido ao longo dos anos pelo fenómeno constante de desmineralização/remineralização intra-oral. Uma camada mineral densa e compacta é mantida devido à combinação da acção erosiva e abrasiva dos compostos microabrasivos na superfície do esmalte (Croll, 1991 *cit. in* Sundfeld et al., 2007;

Donly, 1992 *cit. in* Sundfeld et al., 2007). Quando existe uma adequada selecção do caso e quando a microabrasão do esmalte é realizada de uma forma conservadora, a perda de esmalte é clinicamente insignificante e imperceptível (Sundfeld et al., 2007). Também já foi demonstrado que este tipo de superfícies evidencia uma maior resistência à desmineralização e à colonização por *Streptococcus mutans* (Segura et al., 1997).

Devido ao facto dos compostos de microabrasão do esmalte disponíveis no mercado terem uma concentração de ácido relativamente baixa, por razões de segurança, a iniciação da redução mecânica do esmalte acelera o procedimento consideravelmente, sem afectar o resultado final (Sundfeld et al., 2007).

Independentemente dos materiais ácidos/abrasivos utilizados, deve existir muita precaução em preservar a máxima espessura de esmalte possível. Mesmo com toda a precaução, a mínima redução na espessura de esmalte, em alguns casos, causa um escurecimento ou amarelecimento nos dentes tratados. Este tipo de descoloração ocorre porque o esmalte não só pode variar na coloração como também, pelo facto de ser translúcido e revelar a coloração da dentina subjacente (Croll, 2003, *cit. in* Sundfeld et al., 2007). Nestes casos, o branqueamento dentário pode ser considerado (Sundfeld et al., 1999 *cit. in* Sundfeld et al., 2007).

Em muitos casos, a aparência final do dente pode ser posteriormente melhorada, com resultados de longa duração, por meio do branqueamento dentário utilizando os métodos rotineiros desta técnica (Sundfeld et al., 2007).

A utilização do jacto de areia, como substituição do polimento com pedra-pomes, não parece danificar a superfície do esmalte, podendo, portanto, ser utilizada. (Reisner et al., 1997).

A aparência final do esmalte após a descolagem dos braquetes deve ser avaliada em relação às superfícies naturais de esmalte, secas, dos dentes adjacentes. A examinação da aparência dos dentes tanto num estado seco como húmido é importante porque os

fenómenos de reflexão e refração são alterados na presença de saliva (Gwinnett e Gorelick, 1977).

## **V – Materiais e métodos**

### **Tipo de estudo:**

Estudo observacional transversal descritivo.

### **Dentes:**

Foram seleccionados 23 molares que obedeciam aos seguintes critérios de inclusão/exclusão:

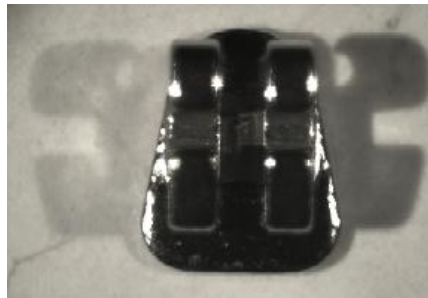
- molares extraídos por outras causas que não o compromisso coronário por cárie ou outros factores;
- que apresentassem a superfície de esmalte, vestibular e lingual, intacta;
- que não tivessem sido sujeitos a nenhum pré-tratamento com agentes químicos;
- que se mantiveram armazenados à temperatura ambiente submersos em soro fisiológico até à data de início do estudo;

Dentes com lesões prévias de esmalte foram excluídos.

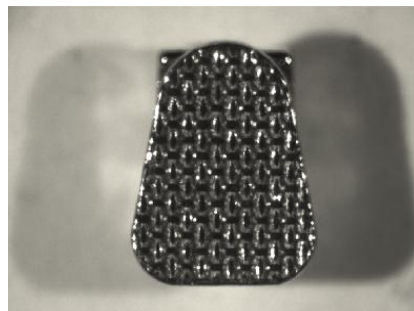
### **Braquetes:**

Foram utilizados 92 braquetes de aço inoxidável para incisivos mandibulares (Miniormesh TW Loant, Ormco<sup>TM</sup>, Glendora) (Figuras 7 e 8), colados quatro por dente, dois na superfície vestibular e dois na superfície lingual (Figura 9). Os braquetes foram

colocados nos locais de menor curvatura da superfície do esmalte e o método de colagem obedeceu às regras descritas pelo fabricante para o material utilizado.



**Figura 7:** Braquete de aço inoxidável para incisivos mandibulares (Miniormesh TW Loant, Ormco<sup>TM</sup>).



**Figura 8:** Base do braquete de aço inoxidável para incisivos mandibulares (Miniormesh TW Loant, Ormco<sup>TM</sup>).



**Figura 9:** Quatro braquetes colados por dente, dois na superfície vestibular e dois na superfície lingual, respectivamente.

### **Sistema adesivo utilizado:**

O Sistema adesivo *gréngloo*<sup>TM</sup> de mudança bifásica de cor, para braquetes metálicos (Ormco<sup>TM</sup>, Glendora) (Figura 10), foi utilizado neste estudo. O *gréngloo*<sup>TM</sup> contém um corante sensível à temperatura, que clareia quando atinge a temperatura corporal e que volta para a cor verde quando a temperatura ficar abaixo da temperatura do corpo. A cor verde facilita a visualização dos excessos de adesivo ou do que permanece durante o processo de fixação e remoção dos braquetes, respectivamente. A solução ácida contém uma solução de ácido fosfórico a 37%.



**Figura 10:** Sistema adesivo *gréngloo*<sup>TM</sup> de mudança bifásica de cor para braquetes metálicos (Ormco<sup>TM</sup>) ([Consultado em 17/04/2011] <http://www.ormco.com/index/cms-filesystem-action?file=/ormco-pdf/ormco-productcatalog.pdf>).

### **Procedimento de colagem:**

A colagem dos braquetes obedeceu, tal como referido anteriormente, às regras descritas pelo fabricante e consistiu no seguinte:

1. Aplicação da solução ácida sobre as superfícies de esmalte com as esponjas aplicadoras (fornecidas pelo fabricante), delicada e continuamente durante 30 segundos, por face.
2. Lavagem, com água, durante, 5 segundos, por face, e secagem com spray de ar comprimido. A superfície de esmalte condicionado, foi mantida seca até ao

momento da colagem propriamente dita e considerada aceita se apresentasse uma aparência uniforme (superfície esbranquiçada).

3. Aplicação de uma camada fina e uniforme do adesivo *Ortho Solo*<sup>TM</sup> no esmalte condicionado, utilizando os pincéis aplicadores fornecidos.
4. Aplicação de uma pequena quantidade de compósito adesivo *gréngloo*<sup>TM</sup> na base do braquete.
5. Posicionar o braquete pressionando firmemente.
6. Remoção do excesso de compósito ao redor da base do braquete.
7. Fotopolimerização durante 20 segundos, com o fotopolimerizador ao redor do braquete durante todo o processo.

Uma vez colados os braquetes, os dentes foram distribuídos pelos seguintes dois grupos de avaliação:

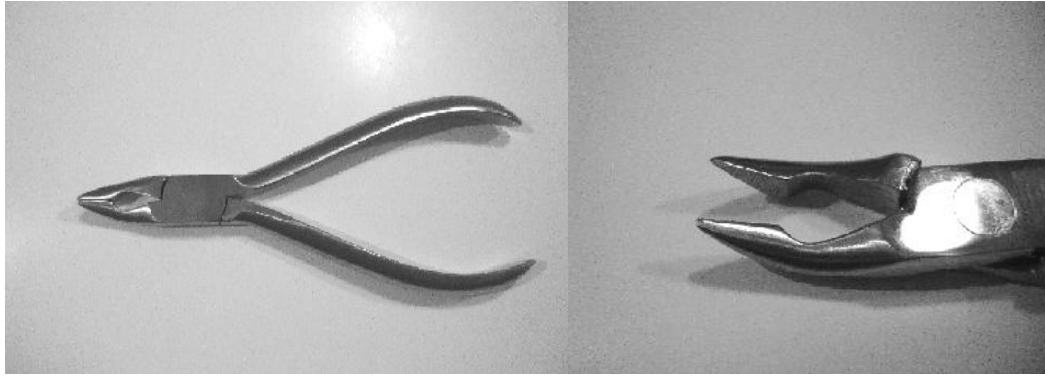
**Grupo A:** Grupo em que se procedeu à remoção do compósito utilizando pedras de Arkansas (baixa rotação);

**Grupo B:** Grupo em que se procedeu à remoção do compósito utilizando brocas multilaminadas de tungstênio (baixa rotação).

Os braquetes mantiveram-se colados pelo menos 15 dias antes da sua remoção.

### **Descolagem de braquetes:**

Na descolagem dos braquetes foi utilizado um Alicata de Weingart Universal (EQ-Line, Dentaaurum<sup>TM</sup>, Germany) (Figura 11) aplicando uma carga mesio-distal e produzindo uma força de cisalhamento na interface dente-braquete (Figuras 12 e 13).



**Figura 11:** Alicates de Weingart Universal (EQ-Line, Dentaaurum<sup>TM</sup>).



**Figura 12:** Braquete de aço inoxidável para incisivos mandibulares após descolagem (Miniormesh TW Loant, Ormco<sup>TM</sup>).

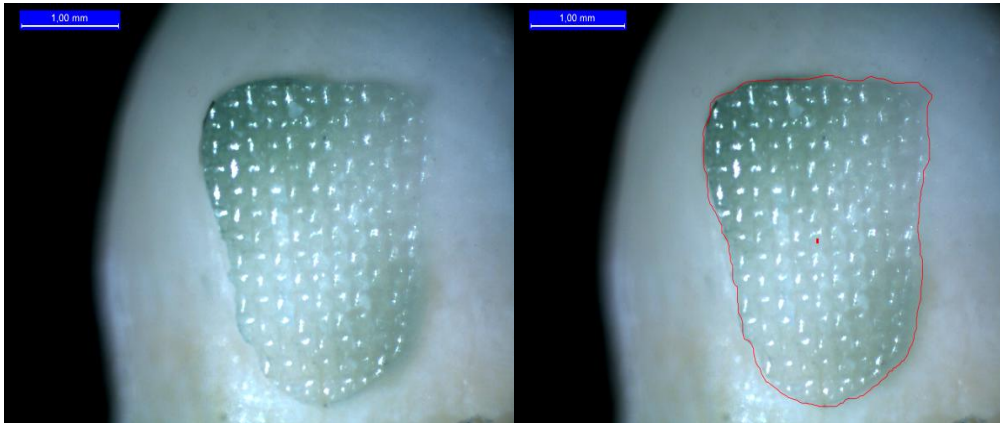


**Figura 13:** Base de braquete de aço inoxidável para incisivos mandibulares após descolagem (Miniormesh TW Loant, Ormco<sup>TM</sup>).

### **Quantificação do compósito remanescente após a descolagem:**

Após a descolagem dos braquetes foi quantificado o compósito que se manteve aderido ao dente e analisada a presença/ausência de lesões de esmalte induzidas pela simples descolagem.

No final da descolagem a área de compósito remanescente foi calculada em todos os dentes através do programa *Leica Application Suite*, versão 3.5.0. Para o efeito e previamente, foram tiradas fotografias, com uma ampliação de 40x, utilizando uma lupa macroscópica da marca *Leica*<sup>TM</sup> do modelo *Wild* com uma câmara acoplada da marca *Leica*<sup>TM</sup>, modelo DFC295 (Figura 14).

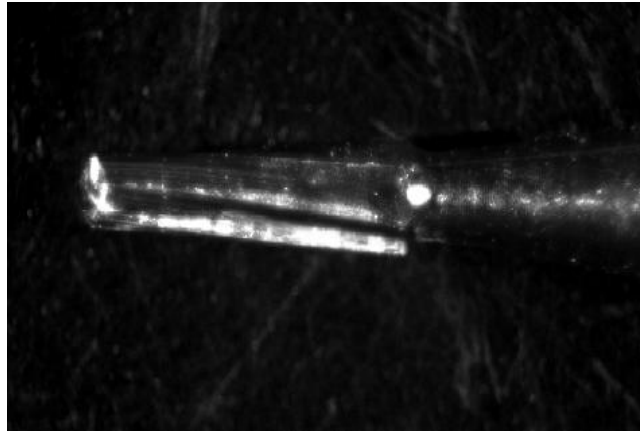


**Figura 14:** Exemplo da delimitação da área de compósito através do programa *Leica Application Suite*, versão 3.5.0, numa fotografia (Exemplo: Dente 19AE) realizada previamente com uma ampliação de 40x, utilizando uma lupa macroscópica da marca *Leica*<sup>TM</sup> do modelo *Wild* com uma câmara acoplada da marca *Leica*<sup>TM</sup>, modelo DFC295.

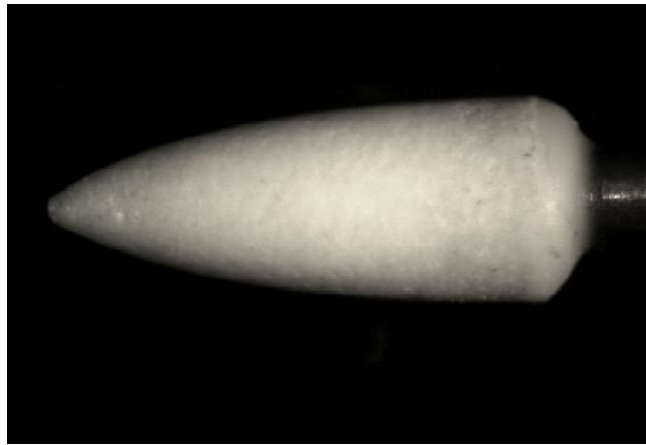
### **Métodos de remoção de compósito utilizados:**

Uma vez removidos os braquetes foram utilizados os métodos de remoção de compósito. Foi cronometrado o tempo de remoção com os diferentes métodos com um limite de 45 segundos, como forma de avaliação da eficácia.

Foram utilizadas brocas multilaminadas de carboneto de tungstênio (Ormodent™, Canadá) (Figura 15) e pedras de Arkansas (Edenta™, Switzerland) (Figura 16), ambas a baixa velocidade. Em cada um dos métodos após trinta e duas utilizações o instrumento foi substituído por um novo. Desta forma foram utilizadas quatro pedras de Arkansas e quatro brocas multilaminadas de carboneto de tungstênio.



**Figura 15:** Broca multilaminada de carboneto de tungstênio (Ormodent™).



**Figura 16:** Pedra de Arkansas (Edenta™).

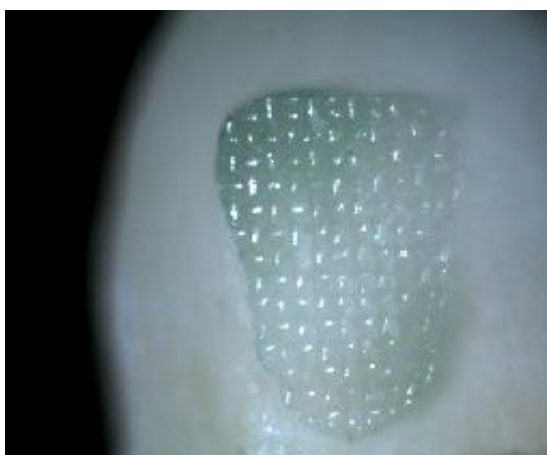
Uma vez removido o compósito, durante o tempo limite de 45 segundos, as lesões advindas do procedimento foram analisadas e quantificadas com uma lupa macroscópica.

### **Método de visualização:**

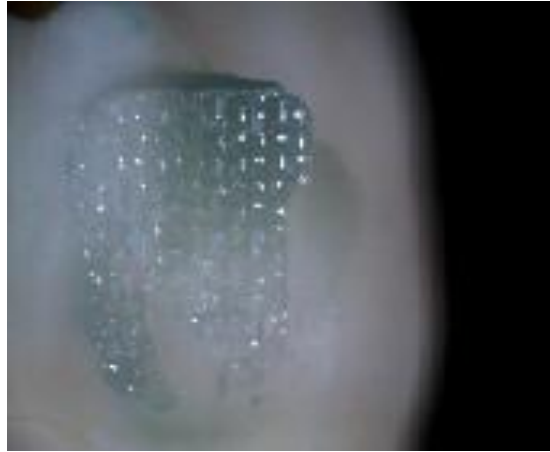
Foi utilizada uma lupa macroscópica da marca *Leica*<sup>TM</sup>, do modelo *Wild*, na qual foi acoplada uma câmara da marca *Leica*<sup>TM</sup>, do modelo DFC295, para a realização de fotografias através do programa *Leica Application Suite*, versão 3.5.0.

Para proceder à avaliação da quantidade de compósito que permaneceu após a descolagem dos braquetes e após aplicar os métodos de remoção de compósito, foi utilizada uma ampliação de 40x e aplicado o Índice de Adesivo Remanescente (IAR) descrito por Artun e Bergland (1984). Este Índice utiliza uma escala de 1 a 5, em que:

- 1- Todo o adesivo permaneceu no dente (Figura 17);
- 2 - Mais de 90% de adesivo permaneceu no dente (Figura 18);
- 3 - Mais de 10% e menos de 90% de adesivo permaneceu no dente (Figura 19);
- 4 - Menos de 10 % de adesivo remanescente permaneceu no dente (Figura 20);
- 5 – Não ficou adesivo remanescente no dente (Figura 21).



**Figura 17** – Todo o adesivo permaneceu no dente (Exemplo: Dente 19AE).



**Figura 18** – Mais de 90% de adesivo permaneceu no dente (Exemplo: Dente 10BD).



**Figura 19** – Mais de 10% e menos de 90% de adesivo permaneceu no dente (Exemplo: Dente 20BD).



**Figura 20** – Menos de 10 % de adesivo remanescente permaneceu no dente (Exemplo: Dente 2BD).



**Figura 21** – Não ficou adesivo remanescente no dente (Exemplo: Dente 6BD).

Para avaliar as lesões advindas do processo de remoção do compósito foi utilizado o Índice de Rugosidade de Superfície (IRS) descrito por Howell e Weekes, em 1990 (*cit. in* Miksic et al., 2003). Este Índice utiliza uma escala de 0 a 4 em que:

- 0 corresponde a uma superfície de esmalte ideal, sem estrias ou lesões (Figura 22);
- 1 corresponde a uma superfície lisa aceitável, com estrias esporádicas;

- 2 corresponde á presença de estrias finas e relativamente superficiais na maior parte do esmalte (Figura 23);

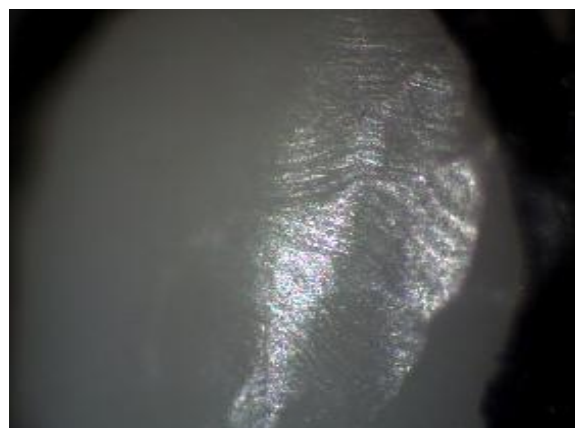
- 3 corresponde a uma superfície rugosa, com estrias profundas em toda a superfície do esmalte (Figura 24);

- 4 corresponde a uma superfície muito irregular, com estrias muito profundas em toda a superfície do esmalte (Figura 25).

Para realizar esta avaliação foi utilizada uma ampliação de 40x.



**Figura 22** – Superfície de esmalte ideal, sem estrias ou lesões (Exemplo: Dente 7BE).



**Figura 23** – Presença de estrias finas e relativamente superficiais na maior parte do esmalte (Exemplo: Dente 8AD).



**Figura 24** – Superfície rugosa, com estrias profundas em toda a superfície do esmalte (Exemplo: Dente 21AD).



**Figura 25** – Superfície muito irregular, com estrias muito profundas em toda a superfície do esmalte (Exemplo: Dente 15BD).

### **Análise Estatística:**

Os dados resultantes deste estudo de investigação foram transferidos para uma folha de cálculo do programa *Microsoft Office Excel* (2003), sendo posteriormente, todos os procedimentos de análise estatística realizados com recurso ao aplicativo informático *Statistical package for Social Science* (SPSS<sup>®</sup>) vs.18.0, mediante a aplicação de ferramentas adequadas.

Para descrever os casos de estudo foram aplicadas metodologias de análise descritiva, nomeadamente, gráficos e medida sumário, apropriadas. As variáveis categóricas foram descritas através de frequências absolutas ( $n$ ) e relativas (%). A variável contínua, área de compósito, foi descrita utilizando a média e o desvio padrão, uma vez que apresentou distribuição normal (analisada através do histograma e aplicação do teste de Kolmogorov-Smirnov).

Foi usado o teste de independência do Qui-Quadrado para analisar a associação entre variáveis categóricas. Quando mais de 20% das células da tabela de contingência relativa à análise de associação de duas categóricas apresentaram frequência esperada inferior a 5, utilizou-se o teste exacto de Fisher se as duas variáveis categóricas forem dicotómicas e o teste exacto do qui-quadrado, se pelo menos uma das variáveis tiver mais de duas categorias.

Foram aplicados os testes t-student e one-way ANOVA de forma a comparar a média da área de compósito entre dois ou mais de dois grupos, respectivamente.

Foi utilizado um nível de significância de 0,05 para todos os testes de hipótese, ou seja, rejeita-se a hipótese nula em todas as situações em que a probabilidade associada à estatística de teste ( $p$ ) seja inferior a esse valor.

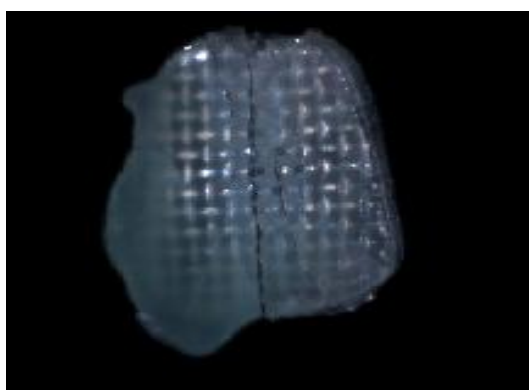
## **VI – Resultados**

Dos 91 casos analisados, 46 (51%) foram tratados com o método pedras de Arkansas como método de remoção e os restantes 45 (49%) através do método brocas de carboneto de tungsténio.

Apenas foram analisados 91 casos e não os 92 iniciais, devido ao facto de após a descolagem do braquete 7BE (grupo B: brocas de carboneto de tungsténio) nenhum adesivo ter permanecido no dente (IAR=5) (Figura 26), ficando todo aderido ao braquete (Figura 27).



**Figura 26** – Nenhum adesivo permaneceu no dente (IAR=5) após a descolagem do braquete 7BE.



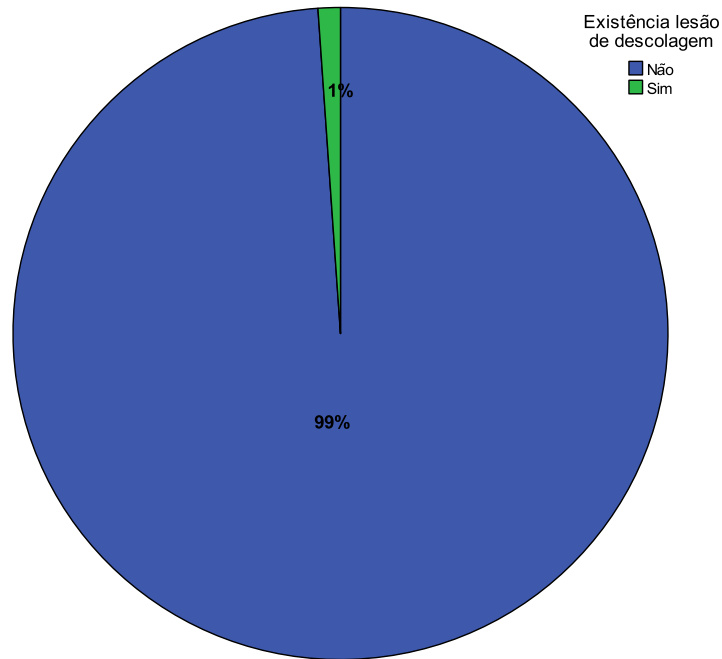
**Figura 27** – Braquete 7BE (grupo B: brocas de carboneto de tungsténio) após a descolagem, ficando todo o adesivo aderido ao braquete.

**Tabela 1** – Comparação da existência de lesões pelo tipo de método de remoção utilizado (n=91).

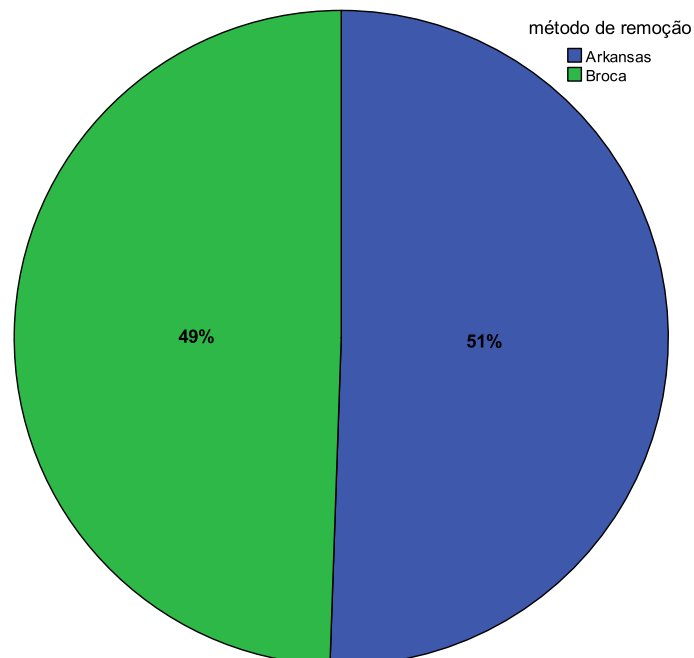
	<b>Método de remoção</b>						<i>p</i>
	<b>Total (n=91)</b>		<b>Arkansas (n=46; 51%)</b>		<b>Broca (n=45; 49%)</b>		
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	
<b>Existência de lesão de descolagem</b>							1,000**
Não	90	(99)	45	(98)	45	(100)	
Sim	1	(1)	1	(2)	0	(0)	

\*\*Teste Exacto de Fisher.

Dos 91 braquetes analisados apenas se registou lesão em um caso (1%), sendo que esse foi incluído no Grupo A (Tabela 1).



**Figura 28** – Caracterização dos braquetes (n=91) relativamente à existência ou não de lesão de descolagem.



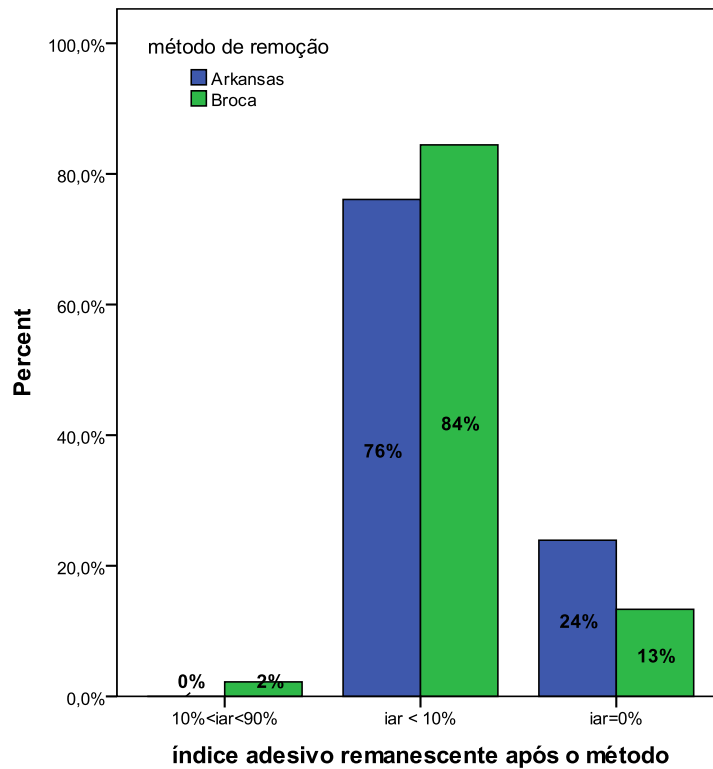
**Figura 29** – Caracterização dos braquetes (n=91) relativamente ao método de remoção utilizado.

**Tabela 2** – Comparação do IAR, IAR após o método e IRS pelo tipo de método de remoção utilizado (n=91).

	<b>Método de remoção</b>						<i>p</i>
	<b>Total (n=91)</b>		<b>Arkansas (n=46)</b>		<b>Broca (n=45)</b>		
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	
<b>Índice adesivo remanescente</b>							0,386*
IAR =100%	10	(11)	3	(7)	7	(16)	
IAR > 90%	53	(58)	28	(61)	25	(56)	
10% ≤ IAR ≤ 90%	28	(31)	15	(33)	13	(29)	
IAR < 10%	0	(0)	0	(0)	0	(0)	
IAR = 0%	0	(0)	0	(0)	0	(0)	
<b>Índice adesivo remanescente após o método</b>							0,283** *
IAR =100%	0	(0)	0	(0)	0	(0)	
IAR > 90%	0	(0)	0	(0)	0	(0)	
10% ≤ IAR ≤ 90%	1	(1)	0	(0)	1	(2)	
IAR < 10%	73	(80)	35	(76)	38	(84)	
IAR = 0%	17	(19)	11	(24)	6	(13)	
<b>Índice rugosidade superfície</b>							<0,001* **
superf. ideal	0	(0)	0	(0)	0	(0)	
superf. lisa aceitável	0	(0)	0	(0)	0	(0)	
estrias finas e superf.	48	(53)	46	(100)	2	(4)	
superf. rugosa estrias prof.	40	(44)	0	(0)	40	(89)	
superf. muito irregular e estrias muito prof.	3	(3)	0	(0)	3	(7)	

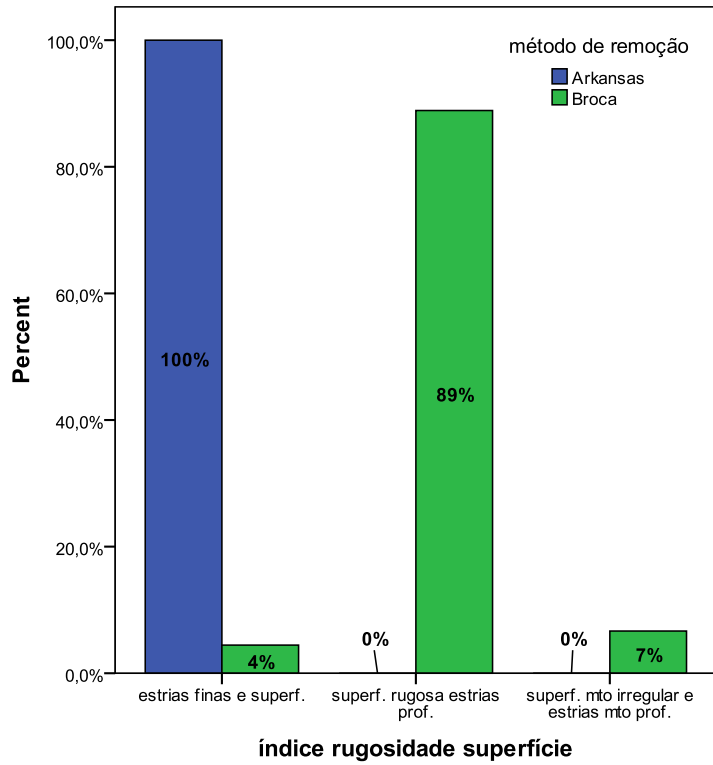
\* Teste de independência do qui-quadrado; \*\*\*Teste Exacto do Qui-quadrado.

Após a remoção do compósito com cada um dos métodos verificou-se que, relativamente ao índice adesivo remanescente (IAR), 1 caso (1%) apresentou valores entre 10% e 90%, 73 casos (80%) valores inferior a 10% e 17 casos (19%) valores iguais a 0%. No Grupo A observaram-se mais IAR inferiores a 10%, 35 casos (76%), e os restantes 11 casos (24%) IAR iguais a 0%. No Grupo B também se observaram maioritariamente IAR inferiores a 10%, 38 casos (84%), seguido de 6 casos (13%) que apresentaram IAR igual a 0% e 2 casos (4%) IAR entre 10 e 90%, não sendo esta diferença estatisticamente significativa ( $p=0,283$ ) (Tabela 2 e Figura 30).



**Figura 30** – Caracterização do IAR (n=91) relativamente ao método de remoção utilizado.

Relativamente ao índice de rugosidade de superfície (IRS) todos os 46 casos (100%) casos com método pedras de Arkansas apresentaram estrias finas e superficiais enquanto que com o método de remoção com broca carboneto de tungstênio os casos apresentaram maioritariamente, superfícies rugosas e estrias profundas, 40 casos (89%), 3 casos (7%) apresentaram superfícies muito irregulares e estrias muito profundas e apenas 2 casos (4%) estrias finas e superficiais, sendo esta diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,001$ ) (Tabela 2 e Figura 31).



**Figura 31** – Caracterização do IRS (n=91) relativamente ao método de remoção utilizado.

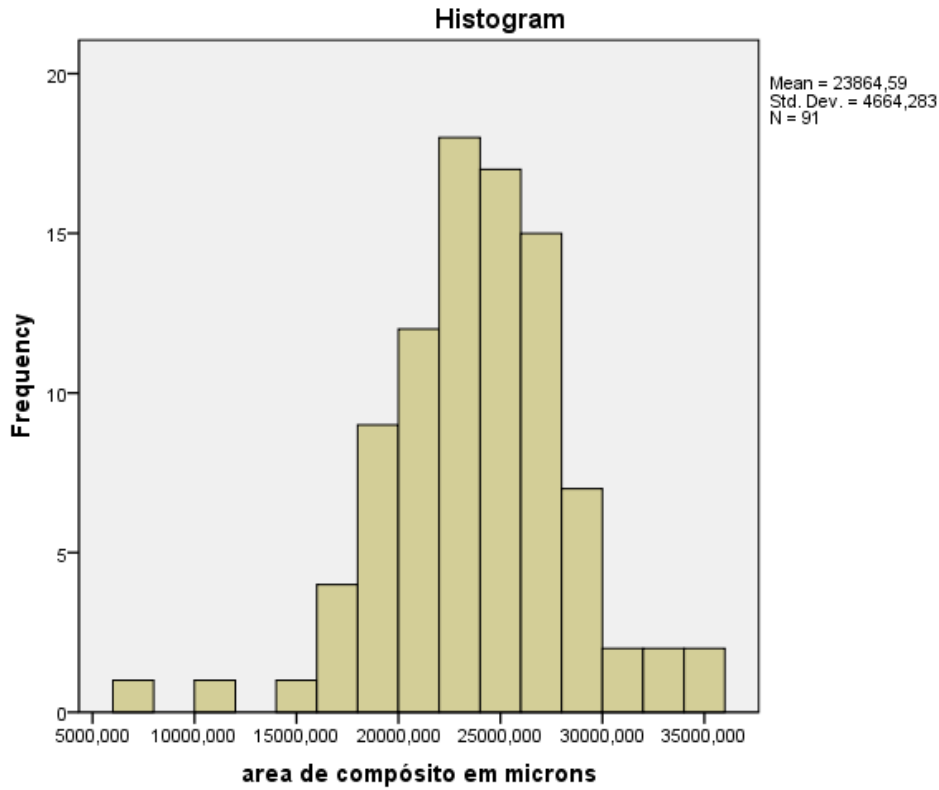
**Tabela 3** – Teste de Normalidade para a Área de compósito.

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>		Shapiro-Wilk	
	Statistic	df	Statistic	df
<b>Área de compósito em microns</b>	0,057	91	0,200*	91

a. Correção da significância de Lilliefors.

\*. Este é um limite inferior da verdadeira significância.

Desta forma, não temos evidência para rejeitar a Hipótese nula (Área de Compósito ter uma distribuição normal) visto que existe um nível de significância ( $p \geq 0,05$ ).



**Figura 32** – Distribuição da área de compósito dos 91 casos analisados.

**Tabela 4** – Distribuição da área de compósito dos casos analisados pelo tipo de método de remoção utilizado (n=91).

	Método de remoção						$p^{\ddagger}$
	Total (n=91)		Arkansas (n=46)		Broca (n=45)		
	Média	(dp)	Média	(dp)	Média	(dp)	
<b>Área de compósito em microns</b>	23.865	(4664)	24.202	(4131)	23.520	(5177)	0,488

dp-desvio padrão; ‡-Teste de t-Student.

No geral, a área de compósito observada foi em média de 23865 ( $\pm 4664$ ) microns, sendo que os compósitos removidos com método de remoção pedras de Arkansas apresentaram uma área média de 24202 (4131) e os compósitos removidos com broca carboneto de tungstênio tinham uma área média ligeiramente inferior, de 23520 (5177), não sendo esta diferença estatisticamente significativa ( $p=0,488$ ) (Tabela 4).

**Tabela 5** – Distribuição da área de compósito dos casos analisados pela existência ou não de lesão de descolagem (n=91).

	Existência de lesão de descolagem						<i>p</i>
	Total (n=91)		Não (n=90; 99%)		Sim (n=1; 1%)		
	Média	(dp)	Média	(dp)	Média	(dp)	
<b>Área de compósito em microns</b>	23.865	(4664)	23.901	(4678)	20.604	-	-

dp-desvio padrão; ‡-Teste de t-Student.

**Tabela 6** – Distribuição do IAR por IAR após o método de remoção (n=91) para cada método utilizado.

	Índice adesivo remanescente	Índice adesivo remanescente após o método								
		10%≤IAR≤90%			IAR <10%			IAR=0%		
		n	(C%)	(L%)	n	(C%)	(L%)	n	(C%)	(L%)
<b>Arkansas</b>	IAR=100%	0	(0)	(0)	2	(6)	(67)	1	(9)	(33)
	IAR> 90%	0	(0)	(0)	20	(57)	(71)	8	(73)	(29)
	10%≤IAR≤ 90%	0	(0)	(0)	13	(37)	(87)	2	(18)	(13)
<b>Broca</b>	IAR=100%	1	(100)	(14)	5	(13)	(71)	1	(17)	(14)
	IAR> 90%	0	(0)	(0)	20	(53)	(80)	5	(83)	(20)
	10%≤IAR≤ 90%	0	(0)	(0)	13	(34)	(100)	0	(0)	(0)

C%-Porcentagem em Coluna; L%-Porcentagem em Linha.

**Tabela 7** – Distribuição da área de compósito dos casos analisados pelo IAR e pelo IRS (n=91).

	n	Área de compósito em microns		
		Média	(dp)	p
<b>Índice adesivo remanescente após o método</b>				
10% ≤ IAR ≤ 90%	1	23.993	-	0,176¥
IAR < 10%	73	23.420	(4545)	
IAR = 0%	17	25.765	(4968)	
<b>Índice rugosidade superfície</b>				
estrias finas e superf.	48	24.393	(4158)	0,161¥
superf. rugosa estrias prof.	40	22.976	(4959)	
superf. muito irregular e estrias muito prof.	3	27.267	(7301)	

dp-desvio padrão; ¥ -Teste One-Way ANOVA.

Verificou-se que ao comparar a área de compósito para cada classificação de cada Índice, não existe evidência de que a área tenha efeito na classificação de cada Índice, ou seja, a área não influencia a quantidade de adesivo remanescente nem a rugosidade do esmalte após o método (Tabela 7).

## **VII – Discussão**

Apenas foram analisados 91 casos, e não os 92 iniciais, uma vez que após a descolagem do braquete 7BE nenhum adesivo permaneceu no dente (IAR=5), ficando todo aderido ao braquete, e como tal não foi necessário aplicar nenhum método de remoção de compósito nem medir a área de compósito antes da aplicação do método (o que iria enviesar os dados).

O número de casos analisados neste estudo poderia ter sido mais alargado, mas esse facto ganharia ainda mais relevância se também existissem mais métodos de remoção de braquetes, assim como mais métodos de remoção de compósito.

### **Método de visualização:**

Neste estudo, a lupa macroscópica com uma ampliação até 40x foi utilizada para examinar as diferenças causadas na superfície do esmalte com a utilização de dois instrumentos rotatórios diferentes empregues na remoção de resina remanescente após a descolagem dos braquetes. Foi determinado um limite de tempo de 45 segundos para averiguar qual o método mais eficaz e aquele que requer menor tempo de trabalho. A superfície do esmalte também foi analisada, da mesma forma, imediatamente após a descolagem dos braquetes para verificar se ocorriam lesões no esmalte pela simples descolagem e qual a quantidade de compósito remanescente após esta etapa.

A visualização das estruturas dentárias com uma lupa macroscópica dá-nos uma ideia aproximada da complexa topografia da superfície do esmalte e das lesões e falhas que os métodos de remoção de braquetes e de compósito podem provocar. Este tipo de visualização fornece apenas uma informação qualitativa, com uma componente subjectiva, sendo que o método de avaliação das superfícies do esmalte, seria mais eficaz com a utilização do microscópio electrónico de varrimento, que é o meio mais eficaz para examinar e quantificar o efeito que os vários métodos e instrumentos podem causar na topografia e morfologia da superfície dentária.

### **Método de descolagem:**

Diante da diversidade de instrumentos existentes para a remoção mecânica de braquetes ortodônticos, bem como da falta de comprovação científica das suas respectivas desvantagens, optou-se pela utilização do alicate de Weingart, já que é específico para esta função, é de baixo custo e clinicamente é cómodo para o paciente (Turpin, 1995).

### **Lesões por descolagem:**

Na literatura são encontrados poucos estudos respeitantes à comparação da estrutura do esmalte após a utilização de diferentes procedimentos de descolagem.

Uma vez terminado o tratamento ortodôntico e após a descolagem dos braquetes, o acabamento ideal e desejado para a superfície dentária, é aquele que não remove estrutura dentária. Uma descolagem imprópria resulta em fendas/rachas na superfície do esmalte e na fractura dos prismas de esmalte. Problemas estéticos, sensibilidade dentária, aumento do risco de cáries e necrose pulpar também podem ser observados após procedimentos incorrectos de descolagem de braquetes (Rouleau et al., 1982).

A preocupação acerca das alterações na superfície de esmalte induzidas pela descolagem, deriva da importância da camada mais superficial de esmalte atribuída á sua dureza, maior conteúdo mineral e presença de mais iões fluoreto relativamente a camadas mais profundas. A perda de esmalte de superfície, associada á exposição das terminações dos prismas de esmalte ao ambiente da cavidade oral, pode induzir uma diminuição da sua resistência aos ácidos orgânicos produzidos na placa bacteriana e torná-lo mais susceptível á descalcificação (Øgaard, 2001 *cit. in* Eliades et al., 2004).

Relativamente às lesões, após a descolagem dos braquetes, apenas num dos casos se verificou lesão (Dente 12AE) (Figura 33), não sendo, portanto, estatisticamente significativo.



**Figura 33** – Lesão após descolagem (Dente 12AE).

Quanto à área de compósito remanescente, após a descolagem (Tabela 3), esta não apresentou diferenças estatisticamente significativas entre os dois métodos de remoção de compósito e, como tal, não teve influência no processo de remoção.

Ao nível do processo de descolagem dos braquetes, seria interessante a inclusão de pelo menos mais um método de remoção de braquetes, como meio de comparação para verificar qual dos métodos provocaria maior número de lesões devido ao processo de descolagem.

### **Métodos de remoção de compósito:**

Após a remoção dos aparelhos ortodônticos fixos, certos procedimentos podem ser considerados com o objectivo de alcançar uma camada de superfície de esmalte ideal, tanto em aparência como em estrutura (Sundfeld et al., 2007). A remoção mecânica de compósito remanescente, com instrumentos rotatórios, incluindo várias formas de brocas de carboneto de tungstênio ou discos Sof-Lex<sup>®</sup>, pode danificar o esmalte (Campbell, 1995; Howell e Weekes, 1990 *cit. in* Ulusoy, 2009).

A primeira preocupação, após a descolagem de braquetes, é retomar a superfície de esmalte tão aproximada quanto possível ao seu estado original (Campbell, 1995).

A procura do método ideal resultou na introdução de novos instrumentos e procedimentos, incluindo aplicações de Laser de dióxido de carbono e de Nd:YAG para limpar a superfície de esmalte, após a descolagem dos braquetes (Thomas et al., 1996).

Sistemas abrasivos de jacto de bicarbonato também são opções para remover o adesivo remanescente mas a necessidade de aplicação de dique de borracha e máscara protectora são os aspectos que não são práticos desta técnica (Wright et al., 2001 *cit. in* Ulusoy, 2009).

A introdução de novos métodos resultou no desenvolvimento de novos instrumentos, tais como brocas com um desenho específico, discos e polidores revestidos de diamante ou silicone que se julga serem menos agressivos (Radlanski, 2001).

As brocas de carboneto de tungsténio estão disponíveis em vários tamanhos, formas e diferentes granulometrias. As mais frequentemente utilizadas têm entre 8 e 30 lâminas e as que possuem 12 e 30 lâminas são as mais seguras para serem utilizadas no esmalte (Campbell, 1995).

Zachrisson e Artun (1979) recomendaram a utilização de brocas de carboneto de tungsténio mas a baixa rotação pelo facto de serem um método mais seguro e deixar estrias menos marcadas na superfície do esmalte.

Neste estudo as brocas de carboneto de tungsténio utilizadas continham 6 lâminas e foram eficazes na remoção da resina remanescente o que está de acordo com o estudo de Rouleau et al. (1982). No entanto, o facto de as brocas utilizadas neste estudo só terem 6 lâminas pode constituir um dos factores que tenham impedido que este método possa ter sido ainda mais eficaz e que se tenham observado restos de compósito remanescente em quantidades superiores aquelas que previsivelmente se observariam se as brocas tivessem maior número de lâminas.

Durante a remoção do compósito com os dois métodos em estudo, toda a precaução foi empregue para evitar uma perda excessiva de esmalte. Não foram raros os casos em que foi suspensa a remoção de compósito antes do limite dos 45 segundos pois

aparentemente, todo o compósito já tinha sido removido, o que vai de encontro ao que referem alguns autores que consideram a remoção da resina completa quando a superfície de esmalte parece lisa e livre de compósito a olho nu, sob uma luz operativa (Eminkahyagil et al., 2006).

A não ser pela própria visualização clínica ou pela fricção de um instrumento metálico contra a superfície vestibular do dente, tem-se publicado muito pouco sobre qualquer outro método de inspecção que também possa apresentar aplicabilidade clínica (Fonseca et al., 2004).

A visualização com uma lupa macroscópica demonstra claramente que as estrias no esmalte são inevitáveis com a utilização de brocas de carboneto de tungsténio multi-laminadas a baixa rotação. Por outro lado, é um método rápido para remover o compósito remanescente. Segundo Zarrinnia e colaboradores (1995), as brocas de carboneto de tungsténio, a alta rotação, provaram ser eficientes na remoção do compósito remanescente, mas quando utilizadas isoladamente falham em produzir uma superfície de esmalte satisfatória através da avaliação com recurso a um microscópio electrónico de varrimento.

### **Índice de Adesivo Remanescente e Índice de Rugosidade de Superfície:**

Em relação ao IAR após aplicados os métodos de remoção de compósito (Tabela 2 e Figura 30), podemos concluir que não houve diferenças estatisticamente significativas entre os dois métodos de remoção. Um factor para este resultado poderá ter sido o tamanho da amostra reduzido.

No que diz respeito ao IRS (Tabela 2 e Figura 31), existiram diferenças estatisticamente significativas entre os dois métodos, sendo que o método pedra de Arkansas apresentou em todas as superfícies observadas o mesmo padrão de estrias finas e relativamente superficiais na maior parte do esmalte e com resultados muito mais homogéneos (total dos 46 casos com uma superfície apresentando estrias finas e superficiais) do que o método com brocas de carboneto de tungsténio que originaram uma superfície mais heterogénea e geralmente, mais rugosa, com estrias profundas em toda a superfície do

esmalte, havendo mesmo 3 casos em que a superfície analisada foi considerada muito irregular com estrias muito profundas em toda a superfície do esmalte. Observamos ainda, dois casos em que a superfície foi considerada apenas com algumas estrias finas e relativamente superficiais na maior parte do esmalte, tal como aconteceu com o método da pedra de Arkansas.

Verificou-se que ao comparar a área de compósito para cada uma das categorias dentro de cada Índice (IAR e IRS), não existe evidência de que a área tenha efeito na classificação de cada Índice, ou seja, ter mais ou menos compósito remanescente ou maior ou menor rugosidade é independente da área de compósito remanescente após a descolagem (Tabela 7).

### **Factores que influenciam a eficácia dos métodos de remoção:**

Quando as brocas de carboneto de tungsténio são utilizadas a alta rotação podem produzir danos no esmalte pelo facto de serem mais duras que o esmalte (Rouleau et al., 1982). Van Waes et al. (1997) e Zachrisson e Artun (1979) concluíram que as brocas de carboneto de tungsténio, a baixa rotação, produzem um padrão de estrias mais fino com e com menor perda de esmalte, da ordem dos 7,4 µm quando comparadas brocas de carboneto de tungsténio a alta rotação.

Apesar dos métodos de remoção de compósito causarem uma deterioração da superfície do esmalte não são causados problemas clínicos, devido ao facto da camada superficial do esmalte ser rica em fluoretos com uma espessura de 50 µm. Para além disso, O'Reilly e Featherstone (1987) demonstraram que os dentes expostos a escovagem diária com fluoreto de sódio a 0,05% ou aplicação tópica semanal de gel de fosfato de flúor acidulado (APF), durante o período de um mês, mostrou endurecimento ou inibição da desmineralização ou hipermineralização (92%) da camada externa até uma profundidade de 25 µm.

Foi sugerido que uma rugosidade de esmalte aumentada, após a remoção do compósito, pode ser efectivamente minimizada pelas cargas mastigatórias e a fricção desenvolvida

entre a superfície do esmalte e vários alimentos duros. (Radlanski et al., 1990 *cit. in* Eliades et al., 2004).

A diferença na eficácia de corte dos dois métodos rotatórios pode ser determinada por vários parâmetros, incluindo a velocidade de rotação do instrumento, a pressão aplicada no contra-ângulo durante a remoção do compósito, o tipo e forma do instrumento e a taxa de fluxo de refrigeração que passa através do contra-ângulo na interface de corte instrumento-dente (Siegel e von Fraunhofer, 1999 *cit. in* Eliades et al., 2004). No entanto, estes factores foram, neste estudo controlados uma vez que a remoção foi efectuada pelo mesmo operador, no mesmo equipamento e no mesmo dia.

## CONCLUSÃO

Dentro das limitações deste estudo é possível concluir que as estrias no esmalte provocadas pela remoção da resina remanescente após a descolagem de braquetes é inevitável mas pode ser reduzida pela escolha de um protocolo correcto.

A pedra de Arkansas, a baixa rotação, pode ser o método de eleição criando uma aceitável superfície de esmalte, num razoável tempo de aplicação, sendo que a análise através da lupa macroscópica demonstra claramente que este método apresentou uma superfície com menor rugosidade e mais constante do que o observado com as brocas de carboneto de tungsténio que, apesar de serem igualmente um método eficaz, mostraram ser um procedimento que provoca maiores danos/rugosidades no esmalte.

Comparando a eficácia dos dois métodos de remoção do compósito de colagem de braquetes após tratamento ortodôntico, através do IAR após a utilização do respectivo método e com um tempo limite de 45 segundos, não se verificaram diferenças significativas entre os dois métodos.

Os resultados obtidos neste estudo são bastante semelhantes aos apresentados noutros estudos semelhantes.

## **LINHAS FUTURAS DE INVESTIGAÇÃO**

Mais estudos serão necessários, de modo a inferir quais os métodos de remoção de compósito, que menos efeitos iatrogénicos podem apresentar.

Neste sentido, a execução de estudos avaliando as lesões por meio de microscópio electrónico de varrimento, com maior tamanho amostral e eventualmente, com remoção de compósito em boca, em pré-molares com indicação ortodôntica de extracção, e utilizando outros métodos/técnicas de remoção de compósito, seriam uma mais valia.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Akin-Nergiz, N., Nergiz, I., Behlfelt, K., Platzer, U. (1996). Shear bond strength of a new polycarbonate bracket – an in vitro study with 14 adhesives. *European Journal of Orthodontics*, 18, pp. 295-301.

Alicate de corte de ligaduras de aço. [Em linha]. Disponível em <http://dentalodontopb.blogspot.com/2011/03/confiram-os-novos-alicates-orthometric.html>. [Consultado em 04/05/2011].

Alicate de Weingart. [Em linha]. Disponível em [http://www.ortocamp.com.br/oduc/typodont/alicate\\_weingart.htm](http://www.ortocamp.com.br/oduc/typodont/alicate_weingart.htm). [Consultado em 04/05/2011].

Aparelho destartarizador por ultrassons. [Em linha]. Disponível em [http://www.dentimport.com.pe/index.php?cPath=70\\_90\\_117](http://www.dentimport.com.pe/index.php?cPath=70_90_117). [Consultado em 08/05/2011].

Artun, J., Bergland, S. (1984). Clinical trials with crystal growth conditioning as an alternative to acid-etch enamel pre-treatment. *American Journal of Orthodontics*, 85, pp. 333-340.

Azzeh, E., Feldon, P.J. (2003). Laser debonding of ceramic brackets: a comprehensive review. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 123, pp. 79-83.

Bennett, G.S., Shen, C., Waldron, J.M. (1984). The effects of debonding on the enamel surface. *Journal of Clinical Orthodontics*, 18, pp. 330-334.

Bishara, S.E., Trulove, T.S. (1990). Comparisons of different debonding techniques for ceramic brackets. An *in vitro* study. Part I. Background and methods. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 98(3), pp. 145-153.

Bishara, S.E., Trulove, T.S. (1990). Comparisons of different debonding techniques for ceramic brackets: an in vitro study. Part II. Findings and clinical implications. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 98, pp. 263-273.

Bishara, S.E., Olsen, M.E., Von Wald, L. (1997). Evaluation of debonding characteristics of a new collapsible ceramic bracket. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 112(5), pp. 552-559.

Bishara, S.E., Olsen, M., VonWald, L. (1997). Comparisons of shear bond strength of precoated and uncoated brackets. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 112, pp. 617-621.

Boyer, D.B., Bishara, S.E. (1995). Debonding orthodontic brackets by ultrasonic instrumentation. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 108, pp. 262-266.

Burapavong, V., Marshall, G.W., Apfel, D.A., Perry, H.T. (1978). Enamel surface characteristics on removal of bonded orthodontic brackets. *American Journal of Orthodontics*, 74, pp. 176-187.

Campbell, P.M. (1995). Enamel surfaces after orthodontic bracket debonding. *Angle Orthodontist*, 65, pp. 103-110.

Coley-Smith, A. (1999). Distortion of metallic orthodontic brackets after clinical use and debond by two methods. *British Journal of Orthodontics*, 26, pp. 135-139.

Costa, J., Ferracane, J., Paravina, R.D., Mazur, R.F., Roeder, L. (2007). The effect of different polishing systems on surface roughness and gloss of various resin composites. *Journal of Esthetics and Restorative Dentistry*, 19, pp. 214-224.

Croll, T.P., Bullock, G.A. (1994). Enamel microabrasion for removal of smooth surface decalcification lesions. *Journal of Clinical Orthodontics*, 28, pp. 365-370.

Cummings, M., Biagioni, P., Lamey, P.J., Burden, D.J. (1999). Thermal image analysis of electrothermal debonding of ceramic brackets: an in vitro study. *European Journal of Orthodontics*, 21(2), pp. 11-18.

Eliades, T., Gioka, C., Eliades, G., Makou, M. (2004). Enamel surface roughness debonding using two resin grinding methods. *European Journal of Orthodontics*, 26(3), pp. 333-338.

Eminkahyagil, N., Arman, A., Çetinsahin, A., Karabulut, E. (2006). Effect of resin-removal methods on enamel and shear bond strength of rebonded brackets. *Angle Orthodontist*, 76, pp. 314-321.

Fonseca, D.M., Pinheiro, F.H., Medeiros, S.F. (2004). Sugestão de um protocolo simples e eficiente para a remoção de braquetes ortodônticos. *Revista de Estética Dental Press*, 1, pp. 112-119.

Gorelick, L. (1979). Bonding, the state of the art: a national survey. *Journal of Clinical Orthodontics*, 13, pp. 39-53.

Gwinnett, A.J., Gorelick, L. (1977). Microscopic evaluation of enamel after debonding: clinical application. *American Journal of Orthodontics*, 71, pp. 651-5.

Hoseín, I., Scherriff, M., Ireland, A.J. (2004). Enamel loss during bonding, debonding and cleanup with use of a self-etching primer. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 126, pp. 717-724.

Katona, T.R. (1997). Stresses developed during clinical debonding of stainless steel orthodontic brackets. *Angle Orthodontist*, 67, pp. 39-46.

Kim, S.S., Park, W.K., Son, W.S., Ahn, H.S., Ro, J.H., Kim, Y.D. (2007). Enamel surface evaluation after removal of orthodontic composite remnants by intraoral

sandblasting: A 3-dimensional surface profilometry study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 132, pp. 71-6.

Krell, K.V., Courey, J.M., Bishara, S.E. (1993). Orthodontic bracket removal using conventional and ultrasonic debonding techniques, enamel loss, and time requirements. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 103, pp. 258-66.

Laser na remoção de braquetes. [Em linha]. Disponível em <http://www.ortodontiacontemporanea.com/2010/07/o-uso-do-laser-na-remocao-de-braquetes.html>. [Consultado em 07/05/2011].

Limeback, H., Vieira, A.P., Lawrence, H. (2006). Improving esthetically objectionable human enamel fluorosis with a simple microabrasion technique. *European Journal of Oral Sciences*, 114, pp. 123-6.

Miksic, M., Slaj, M., Mestrovic, S. (2003). Qualitative analysis of the enamel surface after removal of remnant composite. *Acta Stomatologica Croatica*, 37(3), pp. 247-250.

Oliver, R.G. (1988). The effect of different methods of bracket removal on the amount of residual adhesive. *American Journal of Orthodontics*, 93, pp. 196-200.

O'Reilly, M.M., Featherstone, J.D.B. (1987). Demineralization and remineralisation around orthodontic appliances: an in vivo study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 92, pp. 33-40.

Ormodent. [Em linha]. Disponível em <http://www.ormco.com/index/cms-filessystem-action?file=/ormco-pdf/ormco-productcatalog.pdf>. [Consultado em 17/04/2011].

Pickett, K.L., Sadowsky, P.L., Jacobson, A., Lacefield, W. (2001). Orthodontic in vivo bond strength: comparison with in vitro results. *Angle Orthodontist*, 71, pp. 141-148.

Pithon, M.M., Oliveira, M.V., Ruellas, A.C. (2008). Remoção de braquetes cerâmicos com alicate de How associado á broca diamantada – avaliação da topografia do esmalte. *Revista Dental Press Ortodontia e Ortopedia Facial*, 13(4), pp. 101-106.

Pus, M.D., Way, D.C. (1980). Enamel loss due to orthodontic bonding with filled and unfilled resins using various clean-up techniques. *American Journal of Orthodontics*, 77, pp. 269-283.

Radlanski, R.J. (2001). A new carbide finishing bur for bracket debonding. *Journal of Orofacial Orthopedics*, 62, pp. 296-304.

Reisner, K.R., Levitt, H.L., Mante, F. (1997). Enamel preparation for orthodontic bonding: a comparison between the use of a sandblaster and current techniques. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 111, pp. 366-73.

Retief, D.H., Denys, F.R. (1979). Finishing of enamel surfaces after debonding of orthodontic attachments. *Angle Orthodontist*, 49, pp. 1-10.

Rouleau, B.D., Grayson, W.M., Cooley, R.O. (1982). Enamel surface evaluations after clinical treatment and removal of orthodontic brackets. *American Journal of Orthodontics*, 81, pp. 423-6.

Segura, A., Donly, K.J., Wefel, J.S., Drake, D. (1997). Effect of enamel microabrasion on bacterial colonization. *American Journal of Dentistry*, 10(December), pp. 272-4.

Sundfeld, R.H., Rahal, V., Croll, T.P, Aalexandre, R.S., Briso, A.L.F. (2007). Enamel microabrasion followed by dental bleaching for patients after Orthodontic treatment – Case reports. *Journal of Esthetics and Restorative Dentistry*, 19, pp. 71-78.

Thomas, B.W., Hook, C.R., Draughn, R.A. (1996). Laser-aided degradation of composite resin. *Angle Orthodontist*, 66, pp. 281-6.

Thompson, R.E., Way, D.C. (1981). Enamel loss due to prophylaxis and multiple bonding/debonding of orthodontic attachments. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 79, pp. 282-95.

Turpin, D.L. (1995). The return of tooth surface luster following bracket removal. *Angle Orthodontist*, 65(2), pp. 83.

Ulusoy, Ç. (2009). Comparison of finishing and polishing systems for residual resin removal after debonding. *Journal of Applied Oral Science*, 17(3), pp. 209-215.

Van Waes, H., Matter, T., Krejci, I. (1997). Three-dimensional measurement of enamel loss caused by bonding and debonding of orthodontic brackets. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 112, pp. 666-669.

Yapel, M.J., Quick, D.C. (1994). Experimental traumatic debonding of orthodontic brackets. *Angle Orthodontist*, 64(2), pp. 13-16.

Zachrisson, B.U. (1994). Bonding in orthodontics. In: Graber TM. (Ed.). *Orthodontics: current principles and techniques*. 2nd ed. St. Louis: Mosby, Varnasdal RJ, editors, pp. 570-83.

Zachrisson, B.U., Artun, J. (1979). Enamel surface appearance after various debonding techniques. *American Journal of Orthodontics*, 75, pp. 121-37.

Zarrinnia, K., Eid, N.M., Kehoe, M.J. (1995). The effect of different debonding techniques on the enamel surface: an in vitro qualitative study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 108, pp. 284-93.