

Bruno Eduardo Carvalho Pinto

**“Stripping” Ortodôntico/Desgaste Interproximal do Esmalte: Obtenção de espaço  
no tratamento Ortodôntico**

UNIVERSIDADE FERNANDO PESSOA

Faculdade de Ciências da Saúde

Porto, 2015



Bruno Eduardo Carvalho Pinto

**“Stripping” Ortodôntico/Desgaste Interproximal do Esmalte: Obtenção de espaço no tratamento Ortodôntico**

UNIVERSIDADE FERNANDO PESSOA

Faculdade de Ciências da Saúde

Porto, 2015

Bruno Eduardo Carvalho Pinto

**“Stripping” Ortodôntico/Desgaste Interproximal do Esmalte: Obtenção de espaço no tratamento Ortodôntico**

“Trabalho apresentado à Universidade

Fernando Pessoa como parte dos

requisitos para obtenção do grau

de mestre em Medicina Dentária”

Atestando a originalidade do trabalho,

---

(Bruno Eduardo Carvalho Pinto)

## **Resumo**

O desgaste interproximal do esmalte é também conhecido como stripping ortodôntico, redução do esmalte, desgaste seletivo ou reaproximação dentária. Sendo uma técnica introduzida na ortodontia em 1940, consiste num método auxiliar ortodôntico que tem como finalidade a obtenção de espaço para o alinhamento dentário.

Este procedimento é realizado através do desgaste seletivo do esmalte dentário, diminuindo desta forma as dimensões mesio-distais das peças dentárias.

O desgaste interproximal encontra-se indicado em casos de discrepância negativa (apinhamento leve ou moderado), apresentando-se como uma alternativa às extrações ou expansões do arco.

Inicialmente os primeiros desgastes realizados com objectivo de ganhar espaço, foram feitos com lixas manuais e limitados aos incisivos inferiores. Porém, com o desenvolvimento da alta rotação, o desgaste foi alargado para o sector posterior, conseguindo solucionar discrepâncias de até 8 mm. A redução pode então ser realizada nos dentes anteriores e posteriores, por meio da utilização de tiras de lixas metálicas, discos abrasivos e brocas, de acordo com a melhor adaptação e preferências do profissional, correspondendo a um processo irreversível que exige precauções durante a sua execução.

Segundo vários estudos, existe segurança clínica durante a realização do procedimento quando a quantidade de esmalte desgastado não excede os 0,5mm por superfície dentária, e se, efectuado um correcto polimento e subsequente higiene oral adequada, não serão provocados efeitos indesejáveis sobre o esmalte e ligamento periodontal.

A nível da discussão foi possível averiguar que existem diferentes opiniões entre autores relativamente a vários parâmetros como técnicas preconizadas, materiais utilizados e procedimentos pós-desgaste dentário.

A possibilidade de poder vir a esclarecer, através de revisão bibliográfica, às diferenças, vantagens e desvantagens dos materiais, indicações e técnicas utilizadas para a realização do procedimento de desgaste interproximal do esmalte, revelou-se

estimulante para o desenvolvimento deste trabalho. Para a sua concretização, procedeu-se a uma pesquisa manual na biblioteca da Universidade Fernando Pessoa e na biblioteca da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto. Paralelamente, realizou-se uma pesquisa na Web através do motor de busca “Google”, e nas bases de dados “MEDLINE/Pubmed” e “B- On”. Não foi feita qualquer restrição temporal tendo-se, apenas, incluído na pesquisa livros, metanálises, artigos de revisão e artigos de descrição de casos clínicos, escritos em língua inglesa, portuguesa e espanhola. Durante a pesquisa apenas se encontraram fontes de informação de 1947 a 2014.

Palavras-chave: ”desgaste interproximal do esmalte”, “proximal stripping”, “recontouring”, “tratamento ortodôntico sem extrações”, “slenderization”, “interdental polishing” e “Air-Rotor Stripping”.

## **Abstract**

The interproximal enamel reduction is also known as orthodontic stripping, enamel reduction, interdental polishing or recontouring. As a technique introduced in orthodontics in 1940, it's an orthodontic helper method that aims to obtain space for tooth alignment.

This procedure is performed by selective grinding of tooth enamel, reducing the mesial-distal dimensions of dental pieces.

The interproximal reduction is indicated in negative space discrepancy cases (mild or moderate crowding), presenting itself as an alternative to extractions or arch expansion.

Initially the first dental wear made with the aim of gaining space, were made with dental abrasives and limited to the lower incisors. However, with the development of high speed, the wear was widespread to the subsequent sector, managing resolve discrepancies of up to 8 mm. The reduction can then be performed on the anterior and posterior teeth, through the use of metal strips sandpaper, abrasive disks and burs, in accordance with the professional best fit and work preferences, corresponding to an irreversible process which requires precautions during its execution.

According to studies, there is clinical safety during the procedure when the amount of worn tooth enamel does not exceed 0.5 mm per tooth surface, and carried out proper polishing and subsequent proper oral hygiene, will not be caused undesirable effects on the enamel and periodontal ligament.

At the level of discussion it was possible to verify that there are different opinions among authors with respect to various parameters such as recommended techniques, materials and dental post-wear procedures.

The possibility of being able to clarify, through literature review, the differences, the choice of materials with its advantages and disadvantages, indications and techniques used for interproximal enamel grinding procedure, it proved stimulating for the development of this work. For its implementation, we proceeded to a manual search in

the library of the University Fernando Pessoa and the library of the Faculty of Dental Medicine, University of Porto. At the same time, there was a search on the Web through the search engine "Google", and in the databases "Medline / Pubmed" and "B-On". It was not made any restriction and it was only included in the study books, meta-analyzes, review articles and Description of clinical cases of articles, written in English, Portuguese and Spanish. During the research only found information sources from 1947 to 2014.

Keywords: "interproximal enamel reduction", "proximal stripping", "recontouring", "orthodontic treatment without extractions", "slenderization", "interdental polishing" and "Air-Rotor Stripping".

**Para a minha mãe, para o meu pai, para o meu irmão André e para todos aqueles que de uma forma ou outra, me abrilhantam a viagem.**

**“Don’t gain the world and lose your soul, wisdom is better than silver or gold.”  
Bob Marley**

## **Agradecimentos**

Ao meu pai por ter sido sempre um grande exemplo de trabalho para mim.

À minha mãe por todo o apoio incondicional e por ser o meu porto seguro.

À minha namorada Rita, que me complementa e fascina a cada dia.

À minha família em geral, ao meu irmão André, à minha avó Augusta, por estarem sempre presentes na minha vida e por me terem ajudado a tornar-me na pessoa que sou.

À minha orientadora, Mestre Maria Gabriel Queirós, pelo seu total apoio e disponibilidade, pelas suas opiniões e críticas e total colaboração no solucionar de dúvidas e problemas que foram surgindo ao longo da realização deste trabalho.

Ao Dr. Nelso Reis, pela disponibilidade que demonstrou ao ceder-me informação necessária para a realização deste trabalho.

Ao meu grande amigo Frank Japa, por me ter acompanhado nestes cinco anos de curso.

Ao meu grande amigo Kiko, pelo grande caminho que temos vindo a percorrer.

A todos os meus amigos de curso que contribuíram para que estes cinco anos fossem dos melhores da minha vida, em especial ao Larcher, Pedrinho e Afonso.

A todos os docentes e assistentes que me ensinaram e ajudaram ao longo das várias etapas destes cinco anos de curso.

O meu agradecimento a todas as pessoas que contribuíram para a concretização desta dissertação, estimulando-me intelectual e emocionalmente.

## Índice

Índice de Figuras.....	xi
Índice de Tabelas.....	xii
Lista de Siglas e Abreviaturas.....	xiii
<b>I. Introdução.....</b>	<b>1</b>
<b>II. Desenvolvimento.....</b>	<b>4</b>
<b>1. Materiais e métodos.....</b>	<b>4</b>
<b>2. Definição de “stripping” ortodôntico.....</b>	<b>5</b>
<b>3. Discrepâncias Maxilares e Dentárias.....</b>	<b>6</b>
i. Discrepância Dento-Maxilar.....	6
ii. Discrepância Dento-Dentária.....	8
<b>4. Índices de Apinhamento Dentário.....</b>	<b>10</b>
i. Índice de Irregularidade Little.....	10
ii. Índice de Peck e Peck.....	11
<b>5. Indicações do desgaste interproximal .....</b>	<b>12</b>
<b>6. Contra-Indicações.....</b>	<b>18</b>
<b>7. Etapas do procedimento de Desgaste Interproximal de Esmalte. ....</b>	<b>20</b>
<b>8. Procedimentos Clínicos (Técnicas Clínicas e Recursos utilizados para a realização de desgastes) .....</b>	<b>21</b>
<b>9. Comparação das técnicas de desgaste interproximal.....</b>	<b>26</b>
<b>10. Localização das zonas de maior espessura de esmalte.....</b>	<b>30</b>
<b>11. Quantidade de esmalte que pode ser removido (Limites Biológicos)....</b>	<b>33</b>
<b>12. Qualidade e prevenção do Esmalte após ser desgastado.....</b>	<b>34</b>
<b>13. Instrumentos utilizados e consequentes efeitos na qualidade do esmalte.....</b>	<b>36</b>
<b>14. Avaliação de possíveis efeitos iatrogênicos.....</b>	<b>40</b>
<b>15. Risco de cárie e condições periodontais após desgaste interproximal....</b>	<b>44</b>
<b>16. Envolvimento pulpar e acumulação de placa bacteriana.....</b>	<b>46</b>
<b>17. Precauções durante a realização dos desgastes.....</b>	<b>48</b>
<b>18. Vantagens e Desvantagens do desgaste interproximal do esmalte.....</b>	<b>49</b>
<b>19. Caso Clínico.....</b>	<b>51</b>
<b>III. Discussão.....</b>	<b>53</b>
<b>IV. Conclusões.....</b>	<b>57</b>
<b>V. Bibliografia.....</b>	<b>59</b>

## Índice de Figuras

<b>Figura 1.</b> Superfícies Dentárias Interproximais. ....	5
<b>Figura 2.</b> Análise de Bolton: Proporção Total(A) e Proporção Anterior(B).....	9
<b>Figura 3.</b> Diâmetro Mesio-distal e Vestíbulo-palatino/lingual.....	12
<b>Figura 4.</b> Disco de lixa unifacetado(A), Ponta diamantada em alta rotação(B) e Lixa metálica(C).....	21
<b>Figura 5.</b> Separador metálico tipo Ivory. ....	22
<b>Figura 6.</b> “Air Rotor Stripping”. ....	24
<b>Figura 7.</b> “Electric Rotor Slenderization (ERS)” com protector acoplado. ....	26
<b>Figura 8.</b> Técnica de desgaste interproximal modificada por Tuverson com separador e discos abrasivos.....	27
<b>Figura 9.</b> Brocas com pontas inactivas.....	27
<b>Figura 10.</b> Perfilómetro Mitutoyo(A) e Paquímetro digital Mitutoyo (B).....	32
<b>Figura 11.</b> Fotografias intra-orais antes da realização dos desgastes: mordida anterior (A), mordida lateral direita (B), mordida lateral esquerda (C), arcada maxilar (D) e arcada mandibular (E) .....	51
<b>Figura 12.</b> Fotografias intra-orais após a realização dos desgastes: mordida anterior (A), mordida lateral direita (B), mordida lateral esquerda (C), arcada maxilar (D) e arcada mandibular (E) .....	52

## Índice de Tabelas

<b>Tabela 1.</b> Vantagens e Desvantagens de diferentes métodos de desgaste interproximal.....	29
<b>Tabela 2.</b> Complicações do desgaste interproximal do esmalte <i>in vivo</i> .....	43

## **Lista de Siglas e Abreviaturas**

**M-** Mesial

**D-** Distal

**L-** Lingual

**P-** Palatino

**V-** Vestibular

**F-** “Frontal”

**O-** Oclusal

**IP-** Interproximal

**ARS-** “Air Rotor Stripping”

**DDM-** Discrepância Dento Maxilar

**DDD-** Discrepância Dento Dentária

**ER-** Espaço Requerido

**EP-** Espaço Presente

## **I. Introdução**

A possibilidade de poder vir a esclarecer, através de revisão bibliográfica, às diferenças, vantagens e desvantagens dos materiais, indicações e técnicas utilizadas para a realização do procedimento de desgaste interproximal do esmalte, revelou-se estimulante para o desenvolvimento deste trabalho. O desgaste interproximal do esmalte dentário é um procedimento clínico amplamente utilizado na Ortodontia, que teve maior destaque a partir da década de 80 quando Tuverson (1980), Sheridan (1985, 1987), Sheridan e Ledoux (1989) publicaram os seus artigos clássicos. Foi desenvolvido com a finalidade de se obter espaço necessário para o alinhamento dentário.

Este procedimento de redução do esmalte tem como objectivo obter espaço nos arcos pela reanatomização de dentes que apresentem formas e tamanhos adequados. Pelo que tem vindo a ser testado e progressivamente melhorado, no que diz respeito às possíveis implicações cariogénicas e periodontais possivelmente associadas (Piacentine, 1996).

É descrito na literatura como um procedimento clínico que visa a correção da discrepância de modelo negativa (de suave a moderada), fornecendo espaço através da diminuição da largura mesio-distal dos dentes. (Lundgren et al., 1993).

Este método é mais utilizado no sector anterior do arco dentário, especialmente no antero-inferior, onde frequentemente se desenvolve o apinhamento secundário, o qual representa uma constante ameaça para a estabilidade do tratamento ortodôntico. (Lundgren et al, 1993).

Segundo Moyers (1979) o apinhamento dentário antero-inferior estaria fortemente relacionado com o período em que ocorre o maior surto de crescimento mandibular, tendo em conta que esta estrutura termina o seu processo de crescimento posteriormente ao fim do crescimento do osso maxilar.

Proffit (1986) por sua vez, afirma que o crescimento mandibular tardio pode ser o principal responsável pelo apinhamento antero-inferior, onde verificou que nas classes I e II os incisivos inferiores mantinham contacto próximo dos superiores (Vargas et al.,2011).

## **Desgaste Interproximal do Esmalte: Obtenção de espaço no tratamento Ortodôntico**

Little et al. (1988) concluíram que o processo de constrição do arco inferior continua mesmo após terminado o processo de crescimento, pois os seus resultados evidenciaram que o apinhamento tende a agravar-se entre os 10 a 20 anos pós-contenção (De Sousa Carvalho, 2010).

Com a utilização da alta rotação, o desgaste interproximal do esmalte pode ser realizado nos dentes posteriores, estando a quantidade de desgaste correlacionada com a severidade do apinhamento (Sheridan, 1985; Sheridan e Ledoux, 1989).

Segundo Jarvis (1990) o desenvolvimento das resinas compostas permitiu que os acessórios ortodônticos fossem colados aos dentes, e que as superfícies interproximais de todos os dentes pudessem ser desgastadas a qualquer momento. No passado, o desgaste interproximal era restrito somente ao uso de lixas e discos abrasivos montados em instrumentos de baixa rotação (Moreira et al., 2011).

Em 1985, Sheridan introduziu a técnica do desgaste interproximal com brocas de carbide de alta rotação, podendo o esmalte dos dentes posteriores ser removido com segurança, e com isso obter-se uma maior quantidade de espaço no arco para retrair e alinhar os dentes anteriores.

A decisão de conduzir uma terapêutica ortodôntica com extrações ou sem extrações tem sido discutida por diferentes autores. Algumas razões consideradas para a realização de extrações são apinhamento dentário, protrusão dentoalveolar, discrepâncias maxilares antero-posteriores moderadas e necessidade de alteração do perfil facial (Florman et al., 2008).

Em casos sem extrações, pode-se esperar pouca alteração nas relações dentoesqueléticas e tendência à projeção dos incisivos. Já em casos com extrações a retrusão dos incisivos e a alteração do perfil facial podem proporcionar mudanças significativas (Júnior et al., 2009).

## **Desgaste Interproximal do Esmalte: Obtenção de espaço no tratamento Ortodôntico**

Entretanto este procedimento foi pouco utilizado antes do advento da colagem direta, pois o tratamento era realizado com a bandagem de todos os dentes, impossibilitando a realização desta técnica para a obtenção de espaço (Coughi et al., 2007).

Atualmente, os desgastes tornaram-se uma prática comum, ao alterar-se a anatomia dos contactos proximais, tanto para eliminar problemas de apinhamento e discrepância de tamanho dentário, como para aumentar a estabilidade dos arcos dentários (Johner, 2013).

Este tipo de intervenção parece originar-se de dados colhidos de aborígenes pré-históricos que, frequentemente, exibiam desgastes oclusais e proximais, com arcos estáveis e sem a presença de apinhamento (Corrucini, 1990).

O objetivo desta revisão bibliográfica é compreender em que casos estão indicados a realização do desgaste interproximal do esmalte, e de que forma o procedimento pode ser utilizado para obtenção de espaço no tratamento ortodôntico, assim como esclarecer com que materiais e técnicas se poderá obter a melhor superfície dentária e com que margem de segurança o poderemos fazer.

## **II. Desenvolvimento**

### **1. Materiais e Métodos**

Para a concretização deste trabalho, procedeu-se a uma pesquisa manual na biblioteca Ricardo Reis da Universidade Fernando Pessoa e na biblioteca da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto.

Paralelamente, realizou-se uma pesquisa na Web através do motor de busca “Google”, e nas bases de dados “MEDLINE/Pubmed” e “B-On”. Não foi feita qualquer restrição temporal tendo-se, apenas, incluído na pesquisa livros, metanálises, artigos de revisão e artigos de descrição de casos clínicos, escritos em língua inglesa, portuguesa e espanhola, tendo sido utilizados/referenciados um total de 105 trabalhos. Durante a pesquisa apenas se encontraram fontes de informação de 1947 a 2014.

Palavras-chave: “desgaste interproximal do esmalte”, “proximal stripping”, “recontouring”, “tratamento ortodôntico sem extrações”, “slenderization”, “interdental polishing” e “Air-Rotor Stripping”.

## **2. Definição.**

O desgaste interproximal do esmalte dentário é um procedimento clínico amplamente utilizado na Ortodontia, que teve maior destaque a partir da década de 80 quando Tuverson (1980), Sheridan (1985, 1987), Sheridan e Ledoux (1989) publicaram os seus artigos clássicos. Foi desenvolvido com a finalidade de se obter espaço necessário para o alinhamento dentário (Moura Lopes, 2003).

Este procedimento de redução do esmalte tem como objectivo obter espaço nos arcos pela reanatomização de dentes que apresentem formas e tamanhos adequados. Pelo que tem vindo a ser testado e progressivamente melhorado, no que diz respeito às possíveis implicações cariogénicas e periodontais possivelmente associadas (Piacentine,1996).

É descrito na literatura como um procedimento clínico que visa a correção da discrepância de modelo negativa (de suave a moderada), fornecendo espaço através da diminuição da largura mesio-distal dos dentes (Figura 1) (Lundgren et al, 1993).



**Figura 1.** Superfícies Dentárias Interproximais (Adaptado de Vargas et al.,2011).

### **3. Discrepância Maxilares e Dentárias**

Desde meados do século XX as discrepâncias entre o tamanho mesio-distal dos dentes superiores e inferiores, assim como as suas repercussões sobre a oclusão, têm sido relatadas. As discrepâncias individuais ou em grupo podem estar associadas ao surgimento de: apinhamentos, diastemas, alterações de sobressaliência, sobremordida e falta de intercuspidação. Alguns estudos propuseram, a partir de análises de oclusões normais, proporções ideais de tamanho dos dentes superiores e inferiores, sendo que o método mais difundido no meio ortodôntico foi o proposto por Bolton, por se tratar de um recurso de fácil utilização (Carreiro,2005).

A determinação da discrepância dentomaxilar (diferença entre o espaço presente no arco dentário e o espaço requerido para alinhar todos os dentes) é uma etapa preponderante no diagnóstico ortodôntico, que orienta o ortodontista durante o delineamento do plano de tratamento e na escolha da mecânica a ser utilizada. Essa discrepância deve ser levada em consideração não apenas pela perda de espaço decorrente do apinhamento dentário mas também o espaço perdido devido à presença de uma curvatura no plano oclusal (Campos et al. ,2009).

O ortodontista deve pesquisar e considerar a proporção entre os tamanhos dentários durante o planejamento dos casos clínicos, isto porque as discrepâncias dentárias acarretam problemas para a finalização do tratamento ortodôntico (metas funcionais e estéticas) (Ruellas et al.,2010).

#### **i. Discrepância Dento Maxilar (DDM)**

A discrepância de modelos (DDM) é calculada através da diferença entre o espaço presente (EP) e o espaço requerido (ER). O EP compreende o valor do tamanho do osso basal de mesial a mesial de primeiros molares permanentes. O ER é o somatório do maior diâmetro mesio-distal dos dentes permanentes localizados de mesial a mesial de primeiros molares. Calcula-se então, a DDM, que pode ser positiva, negativa ou nula. Se a DDM for positiva, o EP é maior que o ER, verificando-se a existência de excesso de espaço para o alinhamento dentário. Caso a DDM seja negativa, o EP é menor que o

## **Desgaste Interproximal do Esmalte: Obtenção de espaço no tratamento Ortodôntico**

ER, significando a não existência de espaço para alojar ordenadamente todos os dentes permanentes. A DDM é nula, quando o EP for igual ao ER (Martins,2001).

A análise da discrepância dentária da dentição mista só é realizada caso estejam presentes, no arco, os quatro primeiros molares permanentes e os incisivos superiores e inferiores permanentes (Campos et al.,2009).

Moyers (1979) menciona que o apinhamento dentário antero-inferior está fortemente relacionado com o crescimento mandibular.

Proffit (1986) menciona que o crescimento mandibular tardio pode ser o principal responsável pelo apinhamento antero-inferior.

As primeiras tentativas de estimar o tamanho dos dentes foram fundamentadas em tabelas de cálculo propostas por Black em 1902 (Marchionni et al.,2001).

Nance (1947), nos seus estudos clássicos, analisou casos clínicos tratados no início da dentição mista e finalizados na dentição permanente. Analisando a sua estabilidade, constatou, que movimentos como: a distalização de molares inferiores, expansão das arcadas e a vestibularização de incisivos inferiores seriam altamente recidivantes.

Nance, então, passou a medir os dentes decíduos nos modelos iniciais e os dentes permanentes nos modelos finais, chegando à conclusão que a soma dos diâmetros mesio-distais de caninos e molares decíduos era maior que a soma dos diâmetros mesio-distais de caninos e pré-molares permanentes, e que, portanto existia um encurtamento do arco na transição da dentição mista para a permanente. Esta diferença de diâmetro de 1,8mm na maxila e 3,4mm na mandíbula seria designada de “Leeway Space” ou Espaço Livre de Nance, sendo considerada até aos nossos dias a base de todos os estudos envolvendo a dentição mista (Borges, 2011).

Moyers (1991) apresentou tabelas de probabilidade pelas quais se estimam os diâmetros mesio-distais de caninos e pré-molares ainda não erupcionados, através do somatório dos maiores diâmetros mesio-distais dos quatro incisivos inferiores. No entanto, as

tabelas de Moyers foram baseadas numa amostra de cidadãos norte-americanos, pelo que tem uma precisão contestada se aplicada a populações etnicamente diferentes (Cabral e Guedes, 2002).

Tanaka e Johnston (1974) criaram uma fórmula que preconiza a utilização de metade do somatório do diâmetro méso-distal dos incisivos inferiores permanentes, adicionando um valor pré-determinado, que corresponde a 10,5mm para o hemi-arco inferior, e 11,0mm para o hemi-arco superior, calculando-se o valor da predição do diâmetro méso-distal de caninos e pré-molares não erupcionados (Marchionni et al.,2001).

## **ii. Discrepância Dento-Dentária**

Ballard (1956) denominou a discrepância entre os tamanhos dentários inferiores e as dimensões dentárias superiores como “quinta coluna”, em relação à oclusão dentária normal. Este termo era utilizado, na época, para descrever algo que exercesse influências subversivas, tendo como objetivo a destruição da paz e harmonia (Cabral e Guedes, 2002).

Young e Cannut (1923) descreveram dois casos de maloclusões similares. No entanto, um tinha uma mordida mais profunda do que o outro. Mediante a medição da dimensão mesio-distal de todos os dentes superiores, observou-se que havia uma diferença de 10mm em relação aos dentes inferiores. No caso da sobremordida, a soma dos dentes foi maior 17mm o que provocou um excesso de mordida no sector anterior. Ou seja, os dentes superiores deveriam apresentar aproximadamente mais 20% que os inferiores para que as relações verticais e horizontais fossem apropriadas (Rojas Cueto, 2014).

Neff (1949) estabeleceu pela primeira vez um coeficiente para esta proporção, limitado ao sector anterior, o autor mediu a soma dos diâmetros mesio-distais dos seis dentes antero-superiores e dividiu pela soma dos seis dentes antero-inferiores. Numa avaliação de 200 casos, foi encontrada uma variação de 1,17 a 1,41mm, propondo-se um coeficiente de 1,2mm como o ideal para proporção dos arcos dentários anteriores.

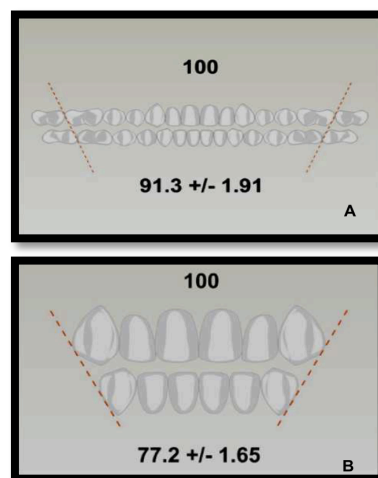
Bolton desenvolveu um método de análise do tamanho mesio-distal dos dentes superiores e inferiores e concluiu que esta poderia ser a dificuldade para a interdigitação dentária correta assim como para a coordenação entre os arcos. Bolton num esforço para

## Desgaste Interproximal do Esmalte: Obtenção de espaço no tratamento Ortodôntico

tentar localizar o excesso de massa dentária e dirigir a consulta clínica, em 1958, idealizou uma análise do tamanho dos dentes que de uma forma simples estabelecia as proporções ideais tanto para a região anterior como para toda a arcada dentária, demonstrando as discrepâncias dentárias (Borges, 2011).

O autor estudou 55 casos com uma excelente oclusão, 44 submetidos a tratamento ortodôntico prévio e 11 sem qualquer tipo de tratamento ortodôntico. Usou a soma mesio-distal dos 12 dentes superiores (1ºMolar a 1ºMolar) e dos 12 dentes inferiores, propondo índices ideais para a região anterior e total do arco, estabelecendo o índice como a soma dos maiores diâmetro mesio-distais dos dentes inferiores a dividir pela soma dos maiores diâmetros mesio-distais dos dentes superiores multiplicada por 100. Isto forneceu índices de 91,3% com desvio padrão de 1,91 para proporção total e 77,2% com desvio padrão de 1,65 para proporção anterior. Portanto, se a proporção total excedesse 91.3%, a discrepância corresponderia a um excesso de material dentário no arco inferior (Bolton,1958).

Utilizando o caso anterior, excesso de material no arco inferior, de forma a simplificar e exemplificar, o procedimento seguinte seria: recorrendo à utilização de uma tabela indicativa estabelecida por Bolton, proceder-se-ia à localização do valor correspondente à soma dos diâmetros mesio-distais dos dentes superiores. Sendo que, ao lado do valor encontrado estaria a medida ideal para o arco inferior. Finalmente, para que se obtenha a quantidade de excesso, subtrair-se-ia à medida real a medida ideal verificada, quantificando desta forma a diferença existente (Carreiro, 2005).



**Figura 2.** Análise de Bolton: Proporção Total(A) e Proporção Anterior(B) (Fonte: Bolton, 1958).

Bolton (1958) refere que dependendo da discrepância presente a abordagem para compensar a mesma pode recorrer a procedimentos distintos, tais como desgaste interproximais nos casos de excessivo tamanho dentário ou acréscimo através de procedimentos de dentística restauradora, nos elementos com deficiência no tamanho.

Num estudo realizado por Crosby e Alexander (1989) demonstrou-se que aproximadamente 20% dos pacientes apresentavam discrepância de tamanho dentário por um excesso de massa dentária no arco inferior.

Existem procedimentos que se relacionam com o tamanho dos dentes e das estruturas de suporte como os índices de: Pont, Korkhaus, LinderHart, Schwarz e Howes Nam; Métodos que relacionam o tamanho dentário e o espaço disponível durante a dentição mista como as análises de: Moyers, Tanaka e Johnston, Nance, Tweed, Huckaba e Watson; e Análises que relacionam o tamanho das estruturas dentárias entre si como a análise de Bolton. Este último demonstrou a sua eficácia com uma discussão sobre o impacto real das discrepâncias de tamanho dos dentes em oclusão e as diferenças de proporção entre os diferentes grupos étnicos (Couto et al.,2006).

#### **4. Índices de Apinhamento dentário**

##### **i. Índice de Irregularidade de Little**

Segundo Little, o apinhamento antero-inferior evidencia a progressiva instabilidade do tratamento ortodôntico após a remoção das contenções. Independentemente dos factores causadores da recidiva esta irregularidade dos incisivos inferiores é a precursora do apinhamento superior, da sobremordida e da deteriorização do caso já tratado (Freitas, 2002).

Uma vez que o sector antero-inferior (6 dentes) parece ser um factor limitante no tratamento e na estabilidade do mesmo, foi desenvolvido um índice de diagnóstico que reflecte as condições destes dentes (Munhoz, 2008).

Desta forma, Little (1975), apresentou um método quantitativo a fim de verificar a irregularidade dos dentes antero-inferiores. A técnica consiste na medição direta a partir do modelo do arco inferior com um paquímetro (calibrador em décimos de

milímetros com pontas finas) mantido em paralelismo com o plano oclusal. Em seguida é determinado o deslocamento linear dos pontos de contacto anatómicos adjacentes dos incisivos inferiores, onde a soma das cinco irregularidades representam a distância que os pontos de contacto devem ser movidos para atingir o alinhamento. Embora os pontos de contacto possam variar no sentido vertical, a correção das discrepâncias verticais não irá afectar significativamente o comprimento anterior do arco, podendo assim ser desconsiderada. Little desconsidera também os comprimentos mesio-distais desde que os dentes em questão se apresentem alinhados.

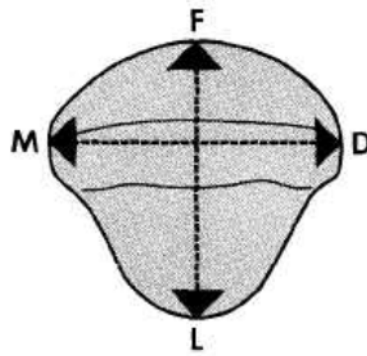
Quantificando o apinhamento antero-inferior em: alinhamento perfeito (0-1mm); apinhamento suave (1-3mm); apinhamento moderado (4-6mm); apinhamento severo (7-9mm) e apinhamento muito severo (>10mm) (Little,1975).

Segundo Franciosi (2008), este índice oferece uma guia para quantificar o apinhamento antero-inferior, e para determinar as condições de pré-tratamento, sendo muito útil para os ortodontistas nas suas pesquisas e também para a sua utilização em programas de saúde pública e assistencial.

## **ii. Índice de Peck e Peck**

Os dentes são estruturas com formas definidas e qualquer alteração de posicionamento e de diâmetro mesio-distal pode originar uma maloclusão.

A principal concepção de Peck e Peck consiste na estabilidade das correções rotacionais dos incisivos inferiores. Os autores sugerem que a relação entre as dimensões mesio-distais e vestibulo-linguais (Figura 3) devem alcançar a proporção de 1:1 (Mesio-Distal/Vestibulo-Lingual x 100). Ou seja, se o diâmetro mesio-distal for maior que o vestibulo-lingual este deve ser desgastado. A maior distância deverá estar a nível sub-gengival pelo que a medição deve ser intra-oral. Segundo os autores para um adequado alinhamento o ideal seria o diâmetro VL>MD, ou seja, <100. Então, quando as dimensões dentárias MD forem maiores que as dimensões VL recomenda-se o desgaste interproximal do esmalte até 4mm. Se houver um severo apinhamento incisivo, o desgaste está contraindicado, estando indicado muitas vezes a exodontia dos pré-molares (Peck e Peck,1972).



**Figura 3.** Diâmetro Mesio-distal e Vestibulo-palatino/lingual (Adaptado de Rakosi e Graber, 1989).

Peck e Peck (1972) concluíram que para o estabelecimento de um tratamento ortodôntico bem sucedido das irregularidades dos incisivos inferiores, se deve considerar a forma dentária da coroa e o seu índice MD/VL. Diversos autores, no entanto, salientam que o apinhamento dentário corresponde a um fenômeno natural de envelhecimento, de tal maneira que os incisivos com melhores formas e alinhamento podem apinhar com a idade. Os mesmos autores referem também que embora o índice V/L para os incisivos inferiores seja um factor importante na estabilidade da correção e na previsão da recidiva de apinhamento, não deve ser considerado uma “ferramenta divina” ortodôntica devido à existência de outras variáveis, além da morfologia dentária, que são capazes de perturbar a estabilidade do alinhamento (Rambo, 2007).

## **5. Indicações para o desgaste interproximal de esmalte**

### **O desgaste interproximal está indicado em:**

- ❖ Discrepâncias Dentárias Negativas
- ❖ Discrepâncias entre o Volume dentário superior e inferior
- ❖ Discrepâncias na forma dentária entre os diâmetros M-D/V-L
- ❖ Casos de extrações de Incisivos Inferiores
- ❖ Na finalização de tratamentos ortodônticos
- ❖ Nos casos de recessão gengival
- ❖ Correção da curva de Spee

Ao longo dos tempos, assistiu-se a uma grande preocupação de obtenção de uma relação favorável entre as arcadas e respectivas peças dentárias.

## **Desgaste Interproximal do Esmalte: Obtenção de espaço no tratamento Ortodôntico**

Em 1945, Kesling destacava a importância de uma relação favorável entre o arco dentário superior e inferior para o estabelecimento de uma boa oclusão (Jadhav, 2011).

Hudson (1956), realizou um estudo no qual efetuou desgastes interproximais e obteve até 3mm de espaço adicional nestes locais, solucionando assim o problema de apinhamento dentário e tornando o arco mais estável. Sendo este um procedimento irreversível, torna-se imperativo a realização de um cuidadoso diagnóstico e planejamento do tratamento após todas as medidas conservadoras serem descartadas.

Fields (1981) recomendou o desgaste interproximal como uma opção para resolver o excesso de tamanho dos dentes anteriores mandibulares, pela diminuição da largura dos incisivos inferiores através da redução da espessura do esmalte, no entanto o esmalte fino e raízes muito próximas podem limitar o seu uso (De Sousa Carvalho, 2010) .

O desgaste interproximal pode ser realizado nos dentes superiores com o propósito de se obter equilíbrio entre as arcadas (Kokich et al.,1984).

Segundo Shrish et al. (2012), em 1993 Lew observou que o apinhamento dos incisivos inferiores numa boa oclusão era bastante comum em pacientes jovens e adultos. Pelo que refere que o recurso ao uso do desgaste de esmalte na porção incisiva poderia tornar possível a criação de espaço suficiente para alinhar o incisivo com um aparelho removível ativo inferior.

No que respeita à discrepância entre o volume dentário superior e inferior, múltiplos são os autores que defendem que o desgaste interproximal é indicado, principalmente, quando se verifica uma discrepância de Bolton, que acomete uma grande percentagem dos pacientes (Bolton,1958; Sheridan e Ambruster, 2005; Franciosi, 2008; Johner, 2013).

Bolton (1958) relatou no seu estudo que o desgaste interproximal era indicado quando se verificava um excesso de material dentário numa das arcadas comparativamente à outra. Segundo Tuverson, era comum existir discrepâncias no comprimento do arco, como por exemplo: diminuição do arco dentário superior anterior, resultando uma

## **Desgaste Interproximal do Esmalte: Obtenção de espaço no tratamento Ortodôntico**

mordida topo-a-topo, devido a dentes antero-inferiores grandes ou incisivos superiores pequenos (Ramos et al.,1996).

O mesmo autor, defendia que as discrepâncias de tamanho dentário na região anterior afetavam a estética e a relação funcional entre os dentes. Sendo estas discrepâncias descritas como um excesso de volume dentário num arco podendo ser resultado da redução localizada ou generalizada do tamanho no arco oposto (Bolton, 1958).

Posteriormente, em 1962, Bolton referiu que para que se verifique uma perfeita engrenagem entre os dentes superiores e inferiores, era necessária uma perfeita proporcionalidade entre o somatório do maior diâmetro dos dentes do arco inferior em relação aos dentes do arco superior (Moura Lopes, 2003).

Em 1994, Ballard recomendou um cuidadoso desgaste das superfícies proximais, principalmente no sector anterior, quando se verificasse um desequilíbrio de tamanho dentário, uma vez que num estudo realizado verificou que 90% da amostra apresentava discrepâncias no diâmetro mesio-distal (Rao et al.,2011).

Quando os diâmetros mesio-distais dos incisivos superiores são maiores comparativamente aos correspondentes inferiores, o caso apresentará uma tendência para maior sobremordida e sobressaliência. Se forem os inferiores maiores que os superiores, haverá uma tendência para a mordida topo-a-topo (Rakosi e Graber 2010).

Vellini-Ferreira, F. (1999) propôs o desgaste interproximal dos dentes como coadjuvante no tratamento ortodôntico em casos selecionados que necessitem de angariar espaço nos arcos superior e inferior ou naqueles que necessitem coordenar o tamanho dos dentes de ambos os arcos (Vellini-Ferreira, 2006).

Peck e Peck (1972), por sua vez, realizaram um estudo e propuseram um método clínico para diagnosticar e avaliar divergências de forma de coroa dos incisivos inferiores. Indicando o desgaste interproximal nos incisivos quando estes possuíssem divergência de forma da coroa que pudessem influenciar ou contribuir para o apinhamento dentário.

## **Desgaste Interproximal do Esmalte: Obtenção de espaço no tratamento Ortodôntico**

Mais tarde Barrer (1975) recomendava o uso do índice de Peck e Peck para analisar as larguras mesio-distais dos incisivos inferiores e determinar a quantidade de tecido dentário a ser removido (Thongudomporn, 2004).

Florman et al. (2008) aconselham o desgaste interproximal em dentes com forma de barril, nos quais se observam espaços incisais triangulares não aceitáveis esteticamente, sendo eliminados após este procedimento, pela reaproximação dos dentes.

Tuverson (1980) referiu que podiam ser realizadas reduções de 0.3mm em cada face dos incisivos inferiores e 0.4mm em caninos inferiores, sem prejudicar a vitalidade pulpar, enfatizando que o desgaste interproximal seria uma alternativa para casos limítrofes de exodontia, sendo que se apresentava mais vantajoso do que a exodontia, não deixando excesso de espaço para ser fechado, diminuindo assim, o tempo de tratamento (Mondelli et al., 2002).

O mesmo autor inferiu que quando se verificava discrepância com deficiência dentária antero-superior após os dentes estarem nas suas posições desejadas, podia complementar-se o tratamento através da diminuição da largura mesio-distal das coroas dos dentes inferiores ou pela exodontia de um incisivo inferior, de modo a obter-se uma favorável sobressaliência e sobremordida. Quando a discrepância existente, era quantificada e não ultrapassava os 4mm, eliminava-se a necessidade de exodontia ou expansão do arco optando-se pelo desgastes interproximais, obtendo-se desta forma, um resultado mais estável pela substituição dos pontos de contacto (Sada-Garralda e Caffesse, 2004).

Segundo Sheridan e Hastings(1992), quando existe a necessidade de extração de um incisivo inferior, a sobremordida e a sobressaliência poderiam ficar comprometidas, pelo que, a redução da largura dos incisivos superiores e das superfícies interproximais dos dentes posteriores poderia ser uma opção de compensação.

Owen (1993) reforça a observação anterior, ao preconizar o desgaste interproximal dos dentes antero-superiores, como meio de correção da presença de overjet aumentado, resultante da extração de um incisivo inferior. Referindo também que os pacientes

## **Desgaste Interproximal do Esmalte: Obtenção de espaço no tratamento Ortodôntico**

deverão ser selecionados de acordo com alguns critérios: paciente Classe I, apinhamento moderado, perfil aceitável, apinhamento suave no arco superior, mínima sobressaliência e sobremordida e um mínimo potencial de crescimento. O autor indicou que em todos os casos em que se opte pela extração do incisivo inferior, seja realizado um set up, para verificar se será necessário o desgaste interproximal superior e, se for necessário, qual a quantidade de desgaste, com a finalidade de se obter uma oclusão estável no final do tratamento.

Rogers e Wagner (1969) e Radlanski et al. (1988) verificaram que a diminuição das dimensões mesio-distais das coroas dentárias, através do desgaste interproximal, era um tratamento bem reconhecido e comumente utilizado na Ortodontia.

Sinclair em 1989 relatou no seu estudo que o desgaste interproximal é uma melhor opção de tratamento que as extrações em adultos, devido ao menor tempo de tratamento (Moreira et al., 2011).

Paskow (1970) afirmava mesmo, que o desgaste interproximal dos dentes anteriores melhorava os resultados finais do tratamento, mantendo esses resultados por mais tempo, permitindo assim, um resultado imediato e permanente no realinhamento nos casos de recidiva.

Aasen e Espeland (2005), analisaram a estabilidade a longo prazo do alinhamento ortodôntico dos incisivos inferiores sem o uso de retentores após a realização do desgaste interproximal. Concluíram que o recurso aos desgastes dentários, pode ser considerado uma alternativa estratégica para a substituição dos retentores, pois verificaram que a estabilidade no alinhamento dos incisivos inferiores se manteve.

Segundo Tuverson (1980) e Zachrisson (1986) as áreas de recessão gengival triangular interdentário, podiam ser melhoradas através do desgaste interproximal. Ou seja, a redução de esmalte interproximal podia ser usado para favorecer as relações de forma de contacto e melhorar a área de recessão gengival, através da maior proximidade entre dentes adjacentes (Singh, 2007).

## **Desgaste Interproximal do Esmalte: Obtenção de espaço no tratamento Ortodôntico**

Chudasama e Sheridan (2007) aconselhavam o desgaste interproximal para melhorar o contorno gengival e eliminar espaços triangulares negros sobre a papila gengival. Este procedimento era indicado principalmente em pacientes adultos (onde a incidência é maior), uma vez que ao ser efetuada a redução do diâmetro mesio-distal se verificava uma migração dos pontos de contacto mais para apical, eliminando-se assim os referidos espaços negros, melhorando indiscutivelmente a estética.

Pinheiro (2002) indicou o desgaste interproximal para a correção de curva de spee leve e para compensar maloclusões Classe II e III. No caso de maloclusões Classe II tratados com exodontia de dois pré-molares superiores, o uso do desgaste interproximal é benéfico para a correção do apinhamento inferior, melhorando desta forma o posicionamento dentário assim como a inclinação axial dos incisivos.

Ainda, relativamente à curva de Spee, Jadhav et al. (2011) afirmam que para a correção de uma exagerada curva de Spee é necessário a criação de um espaço de alguns milímetros no arco dentário e que tal poderia ser conseguido através de desgaste interproximal.

Diversos autores referidos na literatura (Dipaolo et al.,1971; Betteridge, 1979; Tuverson, 1980; Sheridan, 1985; Zachrisson, 2011) são unânimes ao afirmar que a principal indicação para o desgaste interproximal é em casos onde existem apinhamentos dentários classificados de leves a moderados (até 8mm). Sendo o objectivo melhorar a estética, a função e evitar a extrações dos dentes permanentes ou as expansões instáveis.

Estudos subsequentes aos de Bolton (1958), como os de Crosby e Alexander (1989) e Freeman, Maskeroni e Lorton (1996), demonstraram que 20% dos pacientes apresentavam discrepância de tamanho dentário, decorrente de um excesso de volume dentário no arco inferior (Cuoghi et al., 2007).

Sheridan (1985), a este propósito, referiu que quando existisse dúvida quanto à presença de discrepância, era aconselhável um “set up” para orientar o plano de tratamento, pois este, juntamente com a análise de Bolton descreveria a magnitude do problema na grande maioria dos casos (Zachrisson et al,2007).

## **Desgaste Interproximal do Esmalte: Obtenção de espaço no tratamento Ortodôntico**

O mesmo autor concluiu, no seu estudo que o desgaste interproximal podia ser mais apropriado nos casos moderados (4-8mm) de apinhamento dentário. No entanto, o desgaste não eliminaria a necessidade de extrações dentárias nos casos de apinhamento severos com mais de 10mm (Lapenaite e Lopatiene, 2014).

Segundo Brinkmann et al. (1991) o desgaste interproximal também seria indicado em casos de apinhamento dentário de 2 a 6mm na dentição mista, podendo o espaço conseguido pelo desgaste sequencial dos dentes decíduos posteriores permitir o alinhamento espontâneo dos incisivos permanentes.

Germec e Taner (2008), realizaram um estudo para comparar as mudanças esqueléticas, dentárias e dos tecidos moles nos pacientes com perfil classe I, tratados com extrações e recorrendo ao desgaste interproximal com alta rotação. Concluíram que tanto a extração como os desgastes interproximais com alta rotação, eram alternativas eficazes de tratamento para pacientes de classe I limítrofes, com bom perfil facial e moderado apinhamento dentário (Nanda,2007).

Para finalizar, Stroud (1998) sugeriu que o desgaste interproximal estaria indicado em pacientes com uma boa higiene oral e que possuíssem uma Classe I com discrepâncias entre os arcos dentários ou com Classe II dentária com má oclusão (particularmente em pacientes que já tivessem finalizado a sua fase de crescimento) ou discrepâncias dentárias de Bolton.

### **6. Contra-Indicações**

Na Literatura consultada, verifica-se uma concordância dos autores, no que respeita às contra-indicações dos desgastes-interproximais. Defendendo os mesmos que o desgaste interproximal está contraindicado quando: o apinhamento é maior que 8mm por arco, os índices de higiene oral são baixos, existem doenças periodontais activas, hipersensibilidade ao frio, alto risco de cáries, presença de múltiplas restaurações, em pré-molares rodados e pacientes jovens com dentes com grandes câmaras pulpares (Zachrisson,2011).

### **Desgaste Interproximal do Esmalte: Obtenção de espaço no tratamento Ortodôntico**

Dipaolo e Boruchov (1971) e Zachrisson (1978) contraindicam o desgaste interproximal em dentes com hipoplasia de esmalte ou outros defeitos no mesmo.

Segundo Tuverson (1980), Betteridge (1981), Sheridan (1985), Radlanski et al. (1988), Harfin (2000), o desgaste interproximal está contraindicado para pacientes com má higiene oral, encontrando-se susceptíveis à cárie e à doença periodontal.

Por sua vez Fields (1981) defende que o desgaste interproximal está contraindicado em dentes que apresentem esmalte interproximal delgado e raízes demasiados curtas.

Segundo Pinheiro (2002) e Florman et al. (2008), em pacientes que apresentem dentes pequenos e sensíveis ao frio os desgastes não devem ser uma opção, assim como em pacientes susceptíveis à cárie dentária, com múltiplas restaurações, dentes mal posicionados, dentes com formas rectangulares e com apinhamento severo (maior que 8mm ).

Pelo que Jadhav et al. (2011) afirmaram que o desgaste interproximal está dependente da forma do dente, o qual não deve ser realizado em dentes quadrados, os quais apresentam superfícies proximais muito apertadas e bases largas produzindo pontos de contacto amplos, podendo levar à impactação alimentar e redução do osso interseptal.

No entanto Zachrisson (2011) contrapõe a posição anterior ao afirmar que se a técnica de desgaste interproximal for corretamente realizada, não existem evidências que este procedimento possa prejudicar os tecidos duros ou moles da cavidade oral.

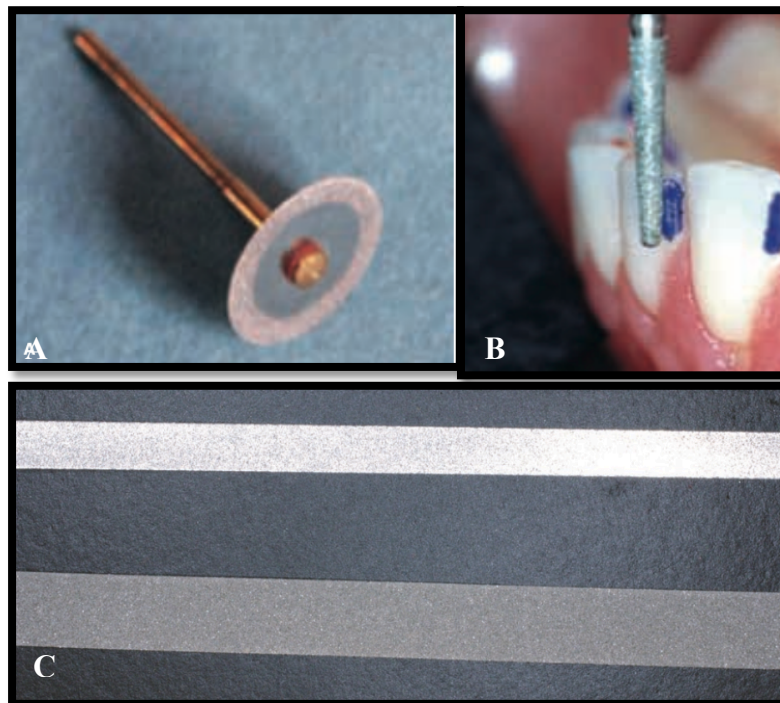
**7. Etapas do procedimento de Desgaste Interproximal de Esmalte.**

1. **Separação:** Esta etapa envolve o afastamento do dente que está indicado para a redução através do uso de separadores com o objectivo de tornar a área de desgaste mais acessível.
2. **Redução:** O esmalte é reduzido com a ajuda de um instrumento abrasivo apropriado, nomeadamente discos diamantados, lixas, etc.
3. **Recontorno:** Depois do esmalte ser desgastado os dentes são cuidadosamente recontornados de forma a recrear o ponto de contacto original.
4. **Polimento:** A superfície dentária desgastada é polida de forma a reduzir as rugas e poros criados no esmalte.
5. **Proteção:** Etapa onde é aplicada uma camada protetora fluoretada na superfície de esmalte desgastada (Jadhav et al., 2011).

## 8. Procedimentos Clínicos (Técnicas Clínicas e Recursos utilizados para a realização de desgastes)

Diversos protocolos foram surgindo dependentes do factor tempo e da evolução e aparecimento de novos materiais.

Vários e diferentes são os recursos utilizados para a realização dos desgaste interproximais, sendo que os mais citados são: o disco de lixa unifacetado (Figura 4.A), a broca diamantada montada em alta rotação (Figura 4.B), a lixa metálica (Figura 4. C), e as brocas de tungsténio multilaminadas com 8 lâminas rectas.



**Figura 4.** Disco de lixa unifacetado(A), Ponta diamantada em alta rotação(B) e Lixa metálica(C) (Fonte: Cuoghi et al., 2007).

O desgaste interproximal inicialmente proposto por Hudson, em 1956, foi realizado com lixas metálicas e apenas no sector antero-inferior, tendo sido útil para ganhar pequenas quantidades de espaço (Hudson, 1956).

Posteriormente em 1969, Barrer recomendou a utilização de uma escova dentária eléctrica, adaptada para receber um segmento de lixa, com granulações em ambos os lados e apoiada numa armação de fio de aço. Esse aparelho poderia ser utilizado tanto

### **Desgaste Interproximal do Esmalte: Obtenção de espaço no tratamento Ortodôntico**

nos dentes anteriores como nos posteriores, sendo o objectivo de cada corte colocar a face interproximal num ângulo em oposição direta à força que provocaria recidiva. Durante este desgaste interproximal era importante manter a lâmina contra as superfícies dos dentes adjacentes para que ambos fossem desgastados em simultâneo, com o mesmo ângulo e sem arredondar os ângulos das superfícies desgastadas (Moreira et al., 2011).

Paskow (1970) recomendou o desgaste interproximal utilizando tiras de lixa, disco abrasivo grosso e disco diamantado unifacetado. O autor sugeriu ainda o uso de broca diamantada pequena para o arredondamento dos bordos e discos abrasivos de borracha para o polimento de todas as superfícies.

Peck e Peck (1972) preconizaram o uso de tiras abrasivas metálicas bifacetadas quando a quantidade de superfície a desgastar era menor que 0,2mm e o disco abrasivo metálico unifacetado em peça de mão a baixa velocidade quando a quantidade a desgastar era maior que 0,2 mm.

Tuverson (1980), por sua vez aconselhou o uso de discos abrasivos e abertura do campo de trabalho antes do procedimento de desgaste interproximal com separador metálico tipo Ivory (Figura 5).



**Figura 5.** Separador metálico tipo Ivory. (Fonte: Mondelli et al, 2002).

Posteriormente, foi preconizado o uso dos discos adaptados em contra-ângulo, sendo este procedimento recomendado por diversos autores (Tuverson, 1980; Zachrisson, 1986).

### **Desgaste Interproximal do Esmalte: Obtenção de espaço no tratamento Ortodôntico**

Sheridan (1985) definia a técnica convencional como aquela que utiliza tiras de lixa à mão ou motores com broca e disco abrasivo.

Sheridan em 1985 descreveu uma nova técnica chamada de “Air Rotor Stripping (ARS)” (Figura 6), que consistia na eliminação de esmalte interproximal com uma turbina de alta velocidade com o objectivo de corrigir o apinhamento, mantendo a forma dos pontos de contacto, permitindo uma remoção mais precisa das regiões com mais quantidade de esmalte (distal de caninos) (Couto et al., 2006).

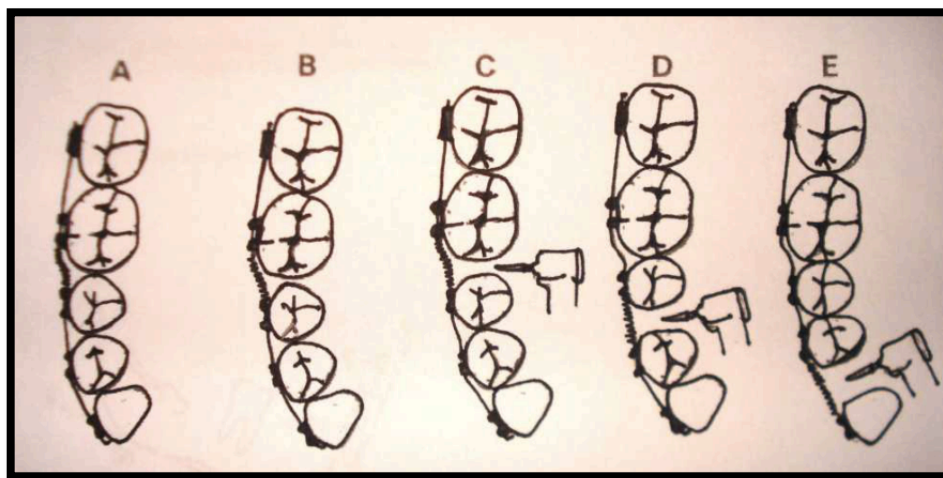
Procedimento clínico da Técnica ARS (“Air Rotor Stripping”) segundo Sheridan (1985):

1. Utilização de fio 0.020” como parâmetro de controlo para a remoção de 0,5mm de esmalte em cada uma das faces proximais que constituem o ponto de contacto (tendo em conta que a quantidade pré-estabelecida a remover corresponde a 50% do esmalte, ou seja 0,5mm, dimensão equivalente ao fio de 0,020”).
2. O desgaste interproximal era então realizado com uma broca de tungsténio tronco-cónica 699L (a qual promove um maior controlo e eficiência no desgaste e gera menos calor devido à refrigeração do que as tiras de lixa) paralelamente ao fio, em direcção oclusal e com ligeiros movimentos de desgaste (iniciados por cervical e alternando de vestibular para lingual ou palatino) até que o fio indicador pudesse ser removido livremente por oclusal/incisal.
3. Desgaste finalizado com broca de tungsténio, discos de polimento ou tiras de lixa de acabamento com o objectivo de proporcionar um correcto contorno anatómico.(Se o procedimento fosse realizado correctamente e os dentes contornados e movidos no arco adequadamente, os dentes iriam parecer tão naturais que o perigo de repetir o mesmo procedimento se mais espaço fosse requerido era uma realidade).
4. Mapeamento de toda a área de desgaste assim como a data e a quantidade de esmalte aproximadamente desgastada.

### Desgaste Interproximal do Esmalte: Obtenção de espaço no tratamento Ortodôntico

Procedimento clínico da Técnica ARS (“Air Rotor Stripping”) segundo Sheridan (1987), Modificações da Técnica:

1. Antes da realização dos desgastes os dentes deveriam ser previamente alinhados de forma a obterem um satisfatório ponto de contacto para a realização dos desgastes interproximais (corrigindo rotações e angulações).
2. Utilização de molas de secção aberta com a intenção de melhorar o acesso e visualização da superfície interproximal.
3. Desgaste produzido sequencialmente de posterior para anterior (Figura 6) colocando uma mola aberta no espaço a ser desgastado na sessão seguinte.
4. Acabamento realizado com brocas ultra-finas diamantadas cónicas, 135-EF. Não se devendo usar brocas diamantadas na redução inicial devido ao facto de estas se desintegrarem rapidamente, diminuindo o poder de corte e gerando um maior aquecimento friccional.
5. Como o procedimento implicaria a remoção de uma camada mineralizada, imediatamente após o procedimento deveria ser realizada a aplicação tópica de fluoretos.



**Figura 6.** “Air Rotor Stripping” (Fonte: Sheridan,1987).

Este procedimento viria a diminuir o tempo de trabalho assim como o desconforto sentido pelo paciente uma vez que não se utilizariam lixas metálicas. O autor recomendou também , durante o procedimento clínico, o uso de um fio de aço 0.020”, de forma a controlar melhor a quantidade de esmalte a desgastar e a evitar possíveis lesões nos tecidos moles, servindo também como guia prevenindo a formação de degraus nas paredes do esmalte (Franciosi, 2008).

### **Desgaste Interproximal do Esmalte: Obtenção de espaço no tratamento Ortodôntico**

Jarvis (1990) propôs uma técnica de desgaste com brocas diamantadas de 0,9mm de diâmetro e 4mm de comprimento, defendendo que a sua utilização apresentava como vantagem a minimização da deslocação do ponto de contacto. O autor deu preferência ao alinhamento dentário posterior, separando os espaços interproximais com separadores elásticos por 3 a 4 dias.

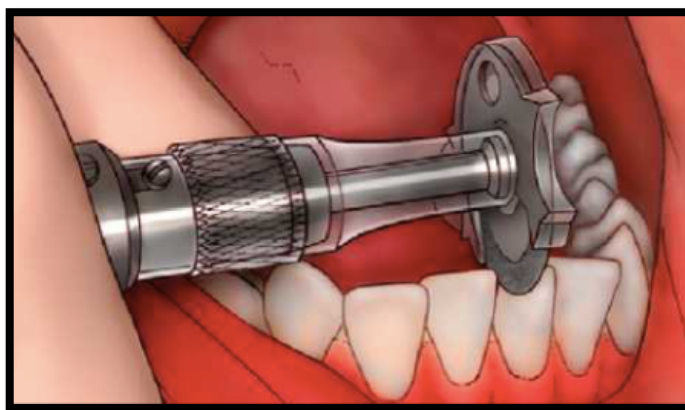
Joseph, Rossow e Basson (1992) recomendaram a combinação de um método químico-mecânico. Os autores realizaram um estudo, onde compararam a superfície do esmalte após desgaste mecânico e químico-mecânico, utilizando tiras de lixa metálica e ácido ortofosfórico a 37%. Os resultados demonstraram que os dentes desgastados pelo métodos mecânicos convencionais apresentaram sulcos mais profundos e rugosos, contrariamente aos que sofreram desgaste químico-mecânico que apresentaram superfícies mais lisas, livres de sulcos e com uma maior potencial de remineralização.

Capazzola (2001) e Sheridan (1985) concordavam que a anestesia local não deveria ser utilizada durante a realização de um desgaste interproximal para que o paciente pudesse relatar a sua sensibilidade. No entanto, Zachrisson(1986) e Fischer et al.(2006) sugerem a anestesia da papila interdentária de forma a melhorar o controlo do campo operatório e causar menor desconforto para o paciente.

Zhong (2000) sugeriu uma nova técnica de desgaste interproximal implementando o uso de disco diamantado fino (>30 micras) para a redução, com o auxílio de discos Sof-Lex XT fino e ultra-fino para a realização do polimento. O estudo desenvolvido apresentava uma amostra de 32 pacientes com idade média de 15,5 anos, todos com indicação ortodôntica para o desgaste interproximal do esmalte. Depois de ter sido determinado o set-up ideal, foram desgastadas 296 faces. Os resultados revelaram que mais de 90% das superfícies desgastadas e posteriormente polidas, avaliadas por meio de microscopia electrónica, apresentavam características semelhantes ao do esmalte não reduzido. O autor concluiu que se houvesse uma correta mensuração do esmalte, o desgaste interproximal era um alternativa viável para a obtenção de espaço, mantendo a presença de todos os dentes no arco para a conclusão do tratamento ortodôntico.

### **Desgaste Interproximal do Esmalte: Obtenção de espaço no tratamento Ortodôntico**

Florman et al. (2008) descreveram uma técnica de desgaste interproximal com utilização de um motor elétrico a baixa velocidade e alto torque, denominado de Electric Rotor Slenderization (ERS). De acordo com a técnica, os desgastes deveriam ser realizados primariamente com uma tira de lixa diamantada (ou disco) manualmente, e posteriormente utiliza-se o ERS adaptado a discos diamantados, a baixa velocidade (500rpm) e alto torque, possibilitando um maior controle na quantidade de desgaste. O disco diamantado deveria estar acoplado a um protetor (Figura 7), de forma a proteger os tecidos moles. O polimento era realizado com discos manuais, sendo que a broca de polimento podia ser utilizada em motor elétrico a uma velocidade de 500rpm.



**Figura 7.** “Electric Rotor Slenderization (ERS)” com protetor acoplado (Fonte: Florman et al.,2008).

Todos os autores citados são unânimes ao afirmar que o desgaste interproximal deve ser feito com refrigeração abundante.

### **9. Comparação das Técnicas de Desgaste Interproximal do Esmalte**

A escolha da técnica de desgaste interproximal depende da severidade do apinhamento e dos segmentos dentários a corrigir. A lixa de aço é um instrumento manual para a realização do desgaste interproximal, podendo ser utilizado num suporte especial (Singh,2007).

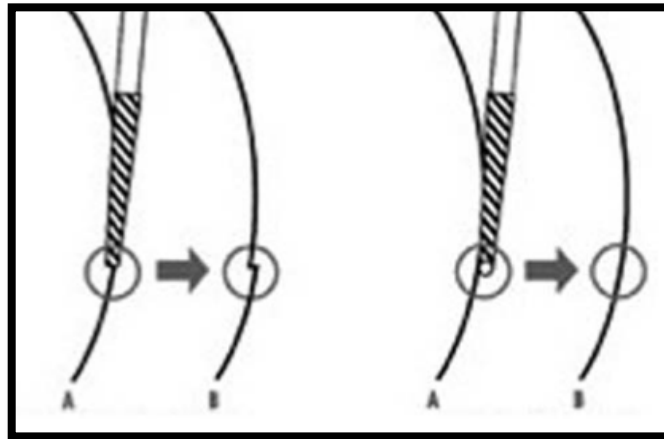
Os discos diamantados estão disponíveis em várias espessuras e comprimentos, sendo semelhantes às tiras diamantadas. Podem ser uni ou bifacetados e podem ser usados em peça de mão ou através da técnica modificada sugerida por Tuverson (Figura8) (Frindel,2010).

## Desgaste Interproximal do Esmalte: Obtenção de espaço no tratamento Ortodôntico



**Figura 8.** Técnica de desgaste interproximal modificada por Tuverson com separador e discos abrasivos (Fonte: Stomatologija, Baltic Dental and Maxillofacial Journal, 2014, Vol. 16, No. 1).

A técnica de Air-Rotor Stripping (ARS) foi pela primeira vez descrita por Sheridan em 1985 como uma alternativa à extração e expansão em casos “borderline”. Na sua utilização recomenda-se a utilização de brocas com pontas inativas (Figura 9) e com áreas não cortantes, de forma a prevenir possíveis degraus nas paredes proximais (Sheridan e Ambruster, 2005).



**Figura 9.** Brocas com pontas inativas. (Fonte: Stomatologija, Baltic Dental and Maxillofacial Journal, 2014, Vol. 16, No. 1).

Harfin (2000) defende a utilização de tiras de lixa metálica em relação aos discos e brocas, defendendo que facilita o controlo da quantidade de esmalte a remover, visto que as brocas removem o esmalte com maior rapidez. A autora sugere que o

### **Desgaste Interproximal do Esmalte: Obtenção de espaço no tratamento Ortodôntico**

acabamento seja realizado com tiras de polimento de resina composta uma vez que o recurso às tiras de lixa proporcionam ranhuras maiores facilitando deste modo a acumulação de placa bacteriana, sendo realizada terapia tópica com flúor durante 45 dias após os desgastes e mantendo o alinhamento final durante 3 a 4 meses antes de remover a ortodontia fixa e instalar a contenção.

Torres e Ramos (2007) defendem que o desgaste interproximal pode ser realizado utilizando diversos materiais: pontas diamantadas a alta velocidade, tiras de lixa metálica, brocas de tungstênio multilaminadas e discos de lixas uni ou bifacetados. Independentemente do material utilizado, os autores afirmaram que os limites do desgaste deveriam ser de aproximadamente 0,5mm para cada lado nos dentes anteriores. Destacaram ainda a importância do polimento após a finalização do desgaste.

Junior Rossi et al. (2009) apoiaram o uso de brocas de tungstênio 699L em alta rotação para a realização do desgaste interproximal, discos Sof-Lex de grão médio, fino e ultra-fino para o acabamento e polimento das superfícies e aplicação tópica de flúor para aumentar a proteção do esmalte.

As “intensive ortho-strips” são um método de desgaste interproximal que tem vindo a ganhar popularidade, sendo usado em alternativa ao ARS. As “ortho-strips” são finas tiras de lixa, semi-flexíveis e usadas num instrumento de suporte adequado, permitindo remover quantidades muito pequenas de esmalte e promover ganho de espaço (Chudasama e Sheridan,2007).

Esta tecnologia (“Intensive Ortho-strips”) demora mais tempo que a técnica de ARS, mas os resultados são mais previsíveis e a superfície do esmalte fica com uma textura mais desejável em relação aquela que é obtida através da utilização de brocas (Danesh et al.,2007).

**Desgaste Interproximal do Esmalte: Obtenção de espaço no tratamento Ortodôntico**

<b>Instrumentos utilizados para o DIE</b>	<b>Instrumentos Manuais/ Rotatórios</b>	<b>Vantagens</b>	<b>Desvantagens</b>
<b>Fina tira de metal com um material abrasivo</b>	Manual	Podem ser utilizadas quando os dentes se encontram muito rodados tornando o disco abrasivo inapropriado. Podem também ser utilizados para realizar o recontorno após o desgaste.	A sua utilização é pouco prática/produziva e muito demorada. Podem permanecer pequenos restos desintegrados entre os dentes.
<b>Discos Abrasivos</b>	Rotatório	O esmalte com melhor textura é obtido quando se realiza polimento após o desgaste.	São perigosos em alta rotação na proximidade da língua, gengiva e lábios do paciente. Realizam cortes profundos no esmalte.
<b>Brocas</b>	Rotatório	Possuem pontas inativas o que previne a formação de degraus no esmalte. Não provocam desconforto ao paciente e são precisas.	Deixam a superfície do esmalte mais rugosa quando comparadas com as técnicas de discos abrasivos e lixas de metal. As brocas diamantadas e de tungstênio não proporcionam a flexibilidade requerida.
<b>Sistema “Ortho-strip”</b>	Manual	Sem risco de lesar os tecidos moles. Superfície de esmalte fica com uma textura mais desejável do que com a técnica de ARS. Resultados previsíveis. Unifacetados de forma a proteger o dente adjacente.	Elevado tempo de procedimento quando comparado com a técnica de alta rotação.

**Tabela 1.** Vantagens e Desvantagens de diferentes métodos de desgaste interproximal. (Fonte: Lapenaite e Lopatiene,2014).

## 10. Localização das zonas de maior espessura do esmalte.

Ao longo do tempo, múltiplos foram os artigos realizados por diversos autores com o objectivo de identificar as zonas de maior espessura de esmalte e conseqüentemente quantificar o possível desgaste dentário.

Hudson (1956) desenvolveu um estudo, no qual seccionou, no sentido mésio-distal, 30 incisivos centrais inferiores, 30 incisivos laterais inferiores e 30 caninos inferiores. Recorrendo a um micrómetro, procedeu à medição da espessura do esmalte ao nível do ponto de contacto e o diâmetro mesio-distal máximo da coroa. O autor conclui que a espessura média do esmalte ao nível do ponto de contacto seria de 0,590 mm para o incisivo central, 0,660 mm para incisivo lateral e 0,820 mm para caninos inferiores. No entanto esta medida, apresentou uma correlação desprezível com o diâmetro mésio-distal máximo do dente (Munhoz, 2008).

Em 1961, Gillings e Buonocore por sua vez, realizaram um estudo com o objectivo de medir a espessura do esmalte nas quatro faces dos dentes, utilizando uma amostra de 27 incisivos centrais inferiores e 27 incisivos laterais inferiores. Recorrendo a técnicas de reconstruções gráficas e secções seriadas, foram registadas todas as medidas radiais do esmalte, variando de acordo com o plano adotado para a secção. Os autores concluíram que existia um padrão definido nas diferentes faces dos dentes, sendo que o esmalte da face vestibular era o mais espesso, seguido pelo esmalte da face distal, mesial e lingual. Não foram encontradas correlações entre a espessura do esmalte e o diâmetro cérvico-incisal da coroa.

Em 1981, Della-Serra e Vellini Ferreira referiram que a espessura do esmalte variava de acordo com a porção do dente considerada. Os autores afirmaram que a espessura máxima era de 2 a 3mm e verificada ao nível do bordo incisal dos incisivos e na ponta das cúspides de caninos, pré-molares e molares. A partir deste ponto, a camada de esmalte tornava-se mais delgada à medida que se aproximava da linha cervical, sendo que a espessura final do esmalte estaria concluída antes da erupção dos mesmos (Munhoz, 2008).

### **Desgaste Interproximal do Esmalte: Obtenção de espaço no tratamento Ortodôntico**

Figún e Garino (1989) afirmaram que a espessura do esmalte era máxima nas margens oclusais e nas cúspides, sendo os valores médios de: 2mm nos incisivos; 2,4mm nos caninos; 3mm nos pré-molares e molares e intermédia nos terços centrais das faces de contacto e nos sulcos oclusais (onde pode até nem existir dando origem às fissuras) e mínima ao nível do colo cervical. Segundo os autores, a espessura do esmalte tem relação directa com o trabalho mastigatório desempenhado em cada face do dente, ou seja, quanto maior o trabalho efectuado, maior será a espessura.

Em 1993, Spoor et al. avaliaram a precisão da espessura do esmalte utilizando a tomografia computadorizada. Segundo os autores, a alta resolução e o potencial não destrutivo deste método difundiram a sua utilização na morfometria e paleoantropologia (Munhoz, 2008).

Harris e Hicks (1998) avaliaram padrões de variação na espessura mesial e distal de incisivos superiores. No seu estudo, os autores recolheram as medidas dos dentes de 115 pacientes americanos caucasianos, através de radiografias periapicais. De acordo com os resultados obtidos, o esmalte foi significativamente maior na superfície distal do que na mesial, tanto no incisivo central como no lateral, sendo a diferença média de 0,1mm.

Em 2001, Grine et al. afirmaram que as mensurações avaliadas através da utilização de radiografias periapicais possuíam uma margem de erro muito grande, podendo mesmo subestimar ou superestimar o valor real da espessura do esmalte, não representando, portanto, um método confiável para a obtenção destas medidas.

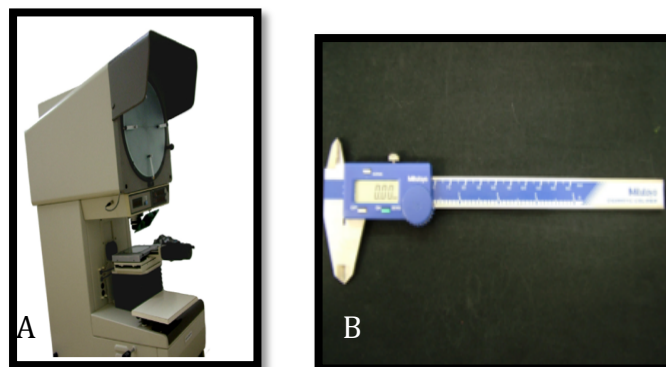
Em 2001, Tormin Jr. Et al., realizaram um estudo in vitro, no qual avaliaram a espessura do esmalte nas faces proximais dos incisivos centrais e laterais inferiores e os diâmetros máximos das coroas dos dentes (as medições foram realizadas por um perfilómetro, logo após as peças serem seccionadas no sentido mesio-distal). A análise estatística das médias revelou que a espessura das faces mesiais eram maiores que as faces distais, havendo uma diferença de 0,170mm entre as médias (Mondelli et al., 2002).

### Desgaste Interproximal do Esmalte: Obtenção de espaço no tratamento Ortodôntico

Araújo et al. (2005), realizaram um estudo da espessura do esmalte de incisivos inferiores, obtendo as medições através de radiografias periapicais. Os resultados obtidos, indicaram que o tipo de radiografia utilizado, mesmo com ampliação de 10x, não permitiam obter medidas adequadas em 50% da amostra. As espessuras médias de esmalte registadas pelos autores foram: 0,84mm em distal e 0,78 mm em mesial do incisivo lateral; e 0,70mm em mesial e 0.74mm em distal do incisivo central.

Em 2006, Fisher et al. avaliaram através de um estudo, a espessura do esmalte proximal de segundos pré-molares superiores. Examinaram 42 dentes, divididos em dois grupos: lado direito e lado esquerdo. Para a realização das medições foram utilizados paquímetros digitais de precisão centesimal (Figura 10(B)) e perfilômetros de precisão milesimal (Figura 10(A)). Os resultados médios obtidos para a espessura do esmalte foram de 1,101mm com desvio padrão de 0,176mm para a superfície mesial, e de 1,157mm com desvio padrão de 0,150mm para a superfície distal. Os autores concluíram que, independentemente do lado, a espessura média do esmalte foi maior na face distal do que na mesial.

Macha et al. (2010) estudaram as medidas relativas das larguras mesio-distais da coroa e da espessura do esmalte dos primeiros pré molares superiores. Verificaram que não existiu nenhuma diferença significativa entre as medições da coroa e espessura do esmalte do lado esquerdo e direito das arcadas dentárias. No entanto, a espessura do esmalte foi significativamente maior nas superfícies distais (Lapenaite e Lopatiene, 2014).



**Figura 10.** Perfilômetro Mitutoyo(A) e Paquímetro digital Mitutoyo (B). (Fonte: Munhoz, 2008)

### **11. Quantidade de esmalte que pode ser removido (Limites Biológicos).**

Dipaolo e Boruchov (1971) e Sheridan (1987) destacaram a importância da mensuração do esmalte interproximal e da largura da raiz em relação à coroa, estabelecendo a radiografia periapical como método de avaliação, onde o desgaste máximo seria de 50% do esmalte interproximal e a coroa não deveria ser desgastada para além da raiz, por impedir o fechamento do espaço uma vez que criaria proporções desfavoráveis, tornando a largura radicular maior em relação à coroa, e tornando o dente susceptível a problemas periodontais (Nicolato Cocate, 2010).

Posteriormente, a bibliografia demonstra que múltiplos são os autores que preconizam o recurso a exames radiográficos e modelos de estudo, com o objectivo de avaliar: a discrepância existente; a convexidade das superfícies proximais; a espessura do esmalte; o tamanho das restaurações e a disposição das raízes (Diapolo e Boruchov, 1971; Twesme et al., 1994).

Tuverson (1980), no seu artigo clássico, inferiu que a redução de esmalte de 0,3mm para os incisivos inferiores e 0,4mm para os caninos inferiores podia ser realizada sem prejudicar a vitalidade dentária. O autor afirmou que, radiograficamente, o esmalte existente seria suficiente para permitir o desgaste dentário sem comprometimento da face proximal, enfatizando que a opção pelo desgaste interproximal seria a alternativa mais indicada em casos limítrofes de extração.

Segundo Sheridan (1985), o desgaste poderia ser realizado até metade da espessura do esmalte interproximal, correspondendo a aproximadamente 0,8mm em cada face de dentes posteriores e 0,5mm dos dentes anteriores, permitindo a obtenção de 8,9mm de espaço (se o desgaste fosse realizado a partir de mesial dos primeiros molares).

Zachrisson (1986), alerta para o risco de se poder provocar problemas de exposição dentinária e subsequente descoloração e sensibilidade, ao se efetuar uma excessiva remoção de esmalte. Pelo que se torna imperativo estudar dente a dente e caso a caso.

### **Desgaste Interproximal do Esmalte: Obtenção de espaço no tratamento Ortodôntico**

A este propósito Stroud et al. (1998), quantificaram o desgaste interproximal na região posterior do arco dentário inferior. Recorrendo a radiografias, as espessuras do esmalte e dentina de pré-molares, primeiros e segundos molares, foram medidas. De acordo com estudo, existem aproximadamente 10mm de esmalte na região posterior (2 Pré-molares e 2 Molares) de cada hemiarcada. Considerando que se remove 50% do esmalte, estes dentes são capazes de proporcionar 5mm de espaço em cada hemiarcada, o que totaliza um espaço adicional de 10mm para cada arcada dentária.

Com a redução de 50% da espessura do esmalte em cada um dos oito pontos de contacto dos dentes posteriores, aproximadamente 0,8mm por dente (0,4mm por face), são criados 6,4 mm de espaço posterior e 2,5mm de espaço anterior, permitindo desta forma um ganho de até 8,9 mm de espaço, se o desgaste for realizado a partir de mesial dos primeiros molares permanentes, evitando-se desta forma expansão ou extrações indesejáveis (Rambo, 2007).

Para finalizar este capítulo, resta-nos referir dois autores, em que um, alerta para os riscos do desgaste e o segundo nos deixa um conselho de forma a otimizar o desgaste interproximal, quando possível.

Hudson (1956) afirmou que não se poderia proceder à remoção de mais de um terço da superfície do esmalte sem, conseqüentemente, aumentar o risco de desmineralização durante os tratamentos ortodônticos (Fischer et al., 2006).

Kelsten (1969) referiu que quando os incisivos inferiores se encontram bem alinhados, permitem uma maior precisão no seu desgaste e um menor dano é provocado na superfície interproximal. Desta forma, o autor preconiza quando possível o alinhamento prévio do segmento antero-inferior, para um posterior procedimento de desgaste interproximal do esmalte necessário (Freitas, 2002).

### **12. Qualidade e prevenção da superfície dentária após desgaste do esmalte.**

Em 1975, Zachrisson referiu que após a realização do desgaste interproximal, inicialmente algumas alterações histológicas foram observadas, tais como leve

### **Desgaste Interproximal do Esmalte: Obtenção de espaço no tratamento Ortodôntico**

infiltrado celular e ligeira hiperemia, no entanto, referiu que estas alterações eram transitórias, não tendo sido observada a formação de dentina secundária (Nicolato Cocate, 2010).

Esta afirmação revela a preocupação dos médicos dentistas no que respeita às possíveis consequências nefastas do desgaste interproximal nas peças dentárias, e dos possíveis procedimentos de prevenção.

Recuando a 1969, Rogers e Wagner realizaram um estudo de forma a avaliar os efeitos da aplicação tópica de flúor na taxa de desmineralização das superfícies submetidas ao desgaste interproximal. Foram examinados 42 dentes com 0,5mm de desgaste nas suas faces proximais, tendo sido utilizadas lixas abrasivas e realizado polimento. Estes dentes foram expostos à aplicação tópica de flúor por diversos intervalos de tempo a um pH de 5, e posteriormente avaliados. Os autores concluíram que as aplicações tópicas de flúor, geralmente, são de grande valor na proteção da superfície do esmalte.

Glenn (1969), à semelhança dos autores anteriores, comprovou no seu estudo que as superfícies tratadas com flúor eram mais resistentes que as superfícies não tratadas. Esta proteção ocorreria durante as primeiras 96 horas, período no qual as camadas mais externas sob a ação do flúor ficam mais protegidas da ação dos ácidos. Passado esse tempo, a penetração dos mesmos seria praticamente igual às superfícies não tratadas com flúor.

Mais tarde em 1975, Zachrisson e Mjor investigaram esta temática de uma forma mais complexa, estudando as alterações microscópicas sobre a polpa e a dentina após realização do desgaste e relataram que a superfície do esmalte submetida ao desgaste com instrumentos diamantados, apresentava irregularidades pronunciadas, de acordo com a granulação da lixa ou broca utilizada.

Segundo Zachrisson (1986) esta iatrogenia poderia ser evitada, uma vez que, recorrendo a discos de polimento, estas irregularidades poderiam ser minoradas (Cuoghi et al., 2007).

### **Desgaste Interproximal do Esmalte: Obtenção de espaço no tratamento Ortodôntico**

Sheridan (1985), por sua vez, constatou que o esmalte desgastado sofria um processo de remineralização iniciando-se uma hora após o desgaste, podendo torná-lo tão ou até mais resistente à cárie que o esmalte inalterado, devido ao potencial de remineralização.

Radlanski et al. (1988, 1989) estudaram o aspecto da superfície do esmalte pós-desgaste, explicando que são criados sulcos/rugosidades que facilitam a acumulação de placa bacteriana, o que predispõe o paciente a cáries e problemas periodontais. No entanto, os autores realizaram um novo estudo com a mesma amostra, um ano após a realização de desgastes interproximais, no qual concluíram que apesar das rugosidades das superfícies continuarem visíveis, os tecidos gengivais apresentavam sinais de normalidade e não haviam sinais de evidência de cáries.

Sheridan e Ledoux (1989), contrariando em parte aquilo que já haviam dito, informaram que a realização de desgaste com brocas associadas a micromotor e aplicação de selantes poderia proporcionar um menor risco de cáries interproximais, por meio do selamento e suavização dos sulcos gerados durante o procedimento de desgaste.

No entanto, El-Mangoury et al. (1991) demonstraram que as superfícies desgastadas não são mais susceptíveis a cáries quando comparadas com superfícies não desgastadas. Os autores defendiam que o selante sugerido por Sheridan e Ledoux (1989) só atrasaria o processo de remineralização do esmalte, que ocorre 9 meses após a realização do procedimento. Todavia, a aplicação tópica de flúor foi estabelecida como um procedimento valioso para a proteção contra as cáries.

### **13. Instrumentos utilizados e consequentes resultados obtidos na qualidade do esmalte.**

#### Desgaste com Tiras de Lixa + Tiras de Polimento:

Lundgren et al. (1993) avaliaram a qualidade do esmalte após desgaste, com recurso à utilização de diferentes métodos de desgaste e polimento com tiras de lixa. Os autores concluíram que as superfícies mais irregulares foram aquelas que realizaram os

### **Desgaste Interproximal do Esmalte: Obtenção de espaço no tratamento Ortodôntico**

desgastes com tiras de lixa metálicas de maior granulação, não podendo ser efetivamente polidas. O polimento deve ser realizado com tiras de maior granulação seguida de média, fina e ultra-fina respectivamente. O aumento no número de passos e o uso de todas as séries das tiras de lixa de polimento melhoraram consideravelmente os resultados, proporcionando uma superfície excepcionalmente lisa.

#### Desgaste com Alta Rotação + Aplicação Tópica de Flúor:

Twesme et al. (1994), desenvolveram um estudo *in vitro* sobre a desmineralização do esmalte após desgaste a alta rotação. Através dos resultados, concluíram que os dentes desgastados nos quais foi aplicado flúor fosfato acidulado a 1,23%, obtiveram uma redução significativa da desmineralização quando comparados com o grupo não fluoretado.

#### Desgaste com Brocas de tungstênio + Discos de Polimento:

Piacentini(1996) comparou diferentes métodos de desgaste e polimento e observou que a utilização de broca carbide de tungstênio de 16 lâminas (Komet 284), como primeira broca e, depois, o uso para polimento de discos Sof-Lex (3M) fino e ultrafino, apresentavam resultados satisfatórios. No entanto, os melhores resultados foram obtidos com broca carbide de tungstênio de 8 lâminas (Komet- Carbide Set 4159), para o primeiro desgaste, e com discos Sof-Lex fino e ultrafino para o polimento final.

#### Desgaste com Brocas diamantadas + Condicionamento Acídico:

Xu et al. (1997), avaliaram a qualidade do esmalte posteriormente à realização de desgaste interproximal com instrumentos diamantados. Foram utilizadas brocas diamantadas com diferentes granulações (grossa, média, fina e ultrafina) no desgaste dentário, sendo o polimento realizado com ácido fosfórico a 37% e brocas finas. De acordo com os resultados, os autores observaram e concluíram que as ranhuras produzidas pela utilização de brocas de maior granulação foram removidas pela finalização com broca de granulação fina. Relativamente à utilização do ácido no polimento, não foi possível verificar consequências.

### **Desgaste Interproximal do Esmalte: Obtenção de espaço no tratamento Ortodôntico**

#### Desgaste com Tiras de Lixa ou (Tiras de Lixa + Ácido) + Discos de Polimento:

Kimaid (1998) estudou a superfície do esmalte após o desgaste com e sem polimento, e com a utilização de processos mecânicos e mecânico-químicos. Os desgastes mecânicos foram realizados com tiras de lixa de aço e o mecânico-químico com tiras de lixa de aço, sendo aplicado gel de ácido fosfórico a 37%. Para a realização do polimento foram utilizados os discos Sof-Lex. A autora observou que os dentes submetidos ao desgaste mecânico-químico com polimento apresentaram uma superfície mais lisa, com finos sulcos a áreas bem polidas. O grupo do desgaste mecânico sem polimento apresentou os piores resultados, com sulcos profundos e irregulares, ficando explícita a necessidade de polimento após os desgastes.

#### Desgaste com Disco diamantados + Discos de lixa para o polimento:

Zhong et al. em 1999 criaram um protocolo para o procedimento de polimento, recorrendo a discos Sof-Lex (3M) fino e ultra-fino, por 40 segundos cada.

Os mesmos autores, em 2000, investigaram in vivo, a rugosidade das superfícies interproximais, a qualidade do polimento e a diferença entre os desgastes realizados em dentes anteriores e posteriores. Foram utilizados, para o desgaste, discos diamantados e dois discos Sof-Lex (fino e ultrafino) para o polimento. Os resultados demonstraram que 90% das faces interproximais apresentaram-se muito bem polidas, não havendo diferença significativa de rugosidades entre os dentes anteriores e posteriores (Mikulewicz et al., 2007).

#### Desgaste com Instrumento rotatório abrasivo + Polimento com discos de lixa:

Tormin et al. (2001) estudaram a superfície do esmalte submetido ao desgaste com instrumento rotatório abrasivo (granulação ultrafina) e subsequente polimento com discos de lixa de granulação fina, ultrafina e média, branco de Espanha e pasta à base de diamante em pó a 8%, aplicada com tira de lixa e taça de borracha. Os autores concluíram que, se após a utilização das lixas, fosse aplicado o branco de Espanha para o polimento, com o auxílio de tiras de lixa, taça e cone de borracha, o aspecto do esmalte desgastado ficaria semelhante ao normal, o mesmo não ocorreu quanto ao polimento com emprego da pasta à base de diamante em pó (Moura Lopes, 2003).

## **Desgaste Interproximal do Esmalte: Obtenção de espaço no tratamento Ortodôntico**

### Polimento com discos ou Tiras de Lixa:

Gioka e Eliades (2002) descreveram ser imprescindível o polimento após o desgaste interproximal, pois este leva à rugosidade da superfície, enquanto que o polimento diminui, podendo ser realizado com a peça de mão com discos Sof-Lex ou manualmente, com lixas, prevenindo uma menor acumulação de placa (Franciosi, 2008).

### Combinação de instrumentos mecânico-químicos:

Rossow e Tortorella (2003) desenvolveram um estudo sobre as várias combinações de técnicas mecânicas e químicas para o desgaste interproximal, com objectivo de obter superfícies mais lisas. Os desgastes foram realizados com brocas de tungsténio de 16 lâminas, brocas diamantadas superfina, discos e lixas diamantadas. Para o polimento foram utilizados os discos Sof-Lex extrafino e lixa Sof-Lex média, fina e extrafina, em combinação com várias soluções químicas. Os meios químicos utilizados foram: ácido fosfórico a 35%, o ácido maléico a 10%, um kit de micro-abrasão com pó abrasivo e gel, combinado com uma suave concentração de ácido hidrocloreídrico. Os autores concluíram que a utilização do ácido e polimento, após desgaste, resultaram em superfícies mais lisas, em particular o ácido maléico e o ácido fosfórico, que produziram superfícies equivalentes.

Arman et al. (2006) estudaram a qualidade do esmalte após vários métodos de desgaste interproximal, desgaste químico e grupos com e sem polimento. Os dentes desgastados, seguidos de polimento, apresentaram superfícies mais lisas, enquanto que o grupo em que se utilizou meio químico, apresentou maiores rugosidades superficiais. Os autores concluíram que todos os métodos de desgaste levam à rugosidade do esmalte e que o polimento a diminui significativamente.

Danesh et al. (2007) desenvolveram um estudo com o objectivo de avaliar a qualidade da superfície do esmalte após a aplicação de diferentes métodos de desgaste e polimento. Foram utilizados 5 métodos de desgaste (“Profin, New Metal Strips, O-Drive D30, Ortho-Strips” e Alta Rotação). 55 dentes foram tratados com um dos diferentes métodos (escolhidos ao acaso), nos quais uma das faces proximais recebia

#### **Desgaste Interproximal do Esmalte: Obtenção de espaço no tratamento Ortodôntico**

acabamento e polimento e outra não. Os autores concluíram que o “Profin-system” e as “Ortho-Strips” obtinham a superfície mais lisa, com polimento.

Kanoupakis et al. (2011) desenvolveu um estudo utilizando um laser fluorescente para avaliar as mudanças qualitativas no esmalte interproximal após desgaste. Foram examinados 53 pacientes com uma média de 15,6 anos (535 faces dentárias) utilizando um método de fluorescência (“Diagnodent pen”). Os resultados demonstraram que não existe um aumento do risco de cárie em esmalte intacto, e que o desgaste interproximal parece ainda apropriado mesmo quando se verifica uma desmineralização inicial do esmalte, pois estas após a aplicação de flúor conseguem voltar para estados de mineralização normais. Os autores concluíram que com o correto diagnóstico, assim como com uma seleção adequada de esmalte intacto ou até levemente desmineralizado, o sucesso do desgaste interproximal poderá estar assegurado.

Todos os autores recomendam o uso do flúor-fosfato após o polimento e recomendam ao paciente a realização de bochechos diários com solução de fluoreto de sódio 0,05%.

#### **14. Avaliação dos possíveis efeitos iatrogênicos**

A necessidade de utilização da técnica correcta durante o desgaste interproximal do esmalte revela-se prioritária, a fim de se evitar a formação de degraus. Secundariamente, destaca-se a importância dos procedimentos de polimento e acabamento na obtenção de bons resultados. Porém, há grandes controvérsias relativas ao material ideal para as diferentes fases do procedimento. Diversos autores indicam desde tiras de lixa de acabamento de resinas, discos de granulação decrescente tipo Sof-lex, pontas diamantadas de granulação fina, entre outros (Vargas et al.,2011).

Na literatura consultada, múltiplos foram os autores que referiam que a realização de um desgaste interproximal excessivo pode instaurar um quadro de hipersensibilidade à variação de temperatura, danos pulpares irreversíveis, aumento das zonas de

### **Desgaste Interproximal do Esmalte: Obtenção de espaço no tratamento Ortodôntico**

retenção de placa, aumento do número de lesões cáries e maior risco de doenças periodontais junto às superfícies de esmalte desgastadas (Singh, 2007; Phulari, 2011).

Radlanski et al. (1988), realçam como efeito danoso a formação de lesão cáries como um efeito adverso decorrente da redução mesio-distal pelo desgaste interproximal do esmalte dentário.

Embora a hipersensibilidade a variações térmicas seja um efeito referido pelos autores, os mesmos, referem também, que é dependente não só do desgaste em si, mas também de características inerentes ao próprio paciente, como: idade do paciente, severidade do apinhamento, condição patológica do tecido dentário, histórico de hipersensibilidade antes do tratamento e da quantidade de esmalte removido (Sheridan e Ambruster, 2005; Chudasama e Sheridan, 2007).

Erros iatrogénicos sobre a superfície de esmalte desgastada predispõe factores causadores de doença periodontal e lesão de cárie, uma vez que o esmalte interproximal fica mais sensível à desmineralização. O risco de danos pulpares irreversíveis é maior quando são utilizadas brocas de tungsténio a alta velocidade em incisivos inferiores, devido à quantidade de calor gerado. sendo que o trauma pulpar e dentinário depende da velocidade (rpm), da forma da broca e do tipo de refrigeração usada. A água e o ar são os mais eficientes sistemas de refrigeração existentes, porque limitam a elevação da temperatura na polpa (Lapenaite e Lopatiene, 2014).

A textura, ou seja, o grau de lisura da superfície do esmalte é um factor importante no estabelecimento de lesões cáries, pois quanto maior o grau de rugosidade, maior será a retentividade da placa bacteriana (Radlanski, 1988).

A utilização de técnicas de alinhamento ou separação dentária previamente à realização do desgaste interproximal aporta inúmeros benefícios ao tratamento. Permite uma melhor visualização e acesso aos espaços interproximais de modo a evitar acidentes de técnica, assim como a formação de degraus e de ângulos nas superfícies desgastadas (Sheridan, 1985; El-Mangoury et al., 1991).

### **Desgaste Interproximal do Esmalte: Obtenção de espaço no tratamento Ortodôntico**

Segundo Sheridan (1985) o desgaste com lixa causaria desconforto para o paciente devido ao risco de lesar o tecido gengival, uma vez que a lixa devia ser forçada entre o ponto de contacto do dente. Referindo também que embora os discos abrasivos montados em peça de mão pudessem substancialmente reduzir a face interproximal, mantinham o grande risco de corte do tecido gengival, acabando por não se obter o contorno adequado.

Carter (1989) discorda de Sheridan, ao afirmar que com um disco diamantado fino flexível dobrado, um contorno adequado do dente, podia ser obtido (Moura Lopes, 2003).

Após a realização do procedimento de desgaste interproximal, a superfície do esmalte apresenta vários sulcos mesmo após se efetuar o polimento, o que leva a uma maior acumulação de placa bacteriana sobre os mesmos. Pelo que se destaca a importância da obtenção da maior lisura possível da superfície do esmalte na etapa de polimento (Baysal et al.,2007).

Diversos estudos (Kokich, 1984-; Radlanski et al.,1988; Radlanski, 1989; Lundgren, 1993; Twesme, 1994) demonstram não ter sido possível produzir superfícies de esmalte livres de sulcos profundos e largos, resultantes da abrasão inicial causados por métodos abrasivos grossos.

Frindel (2010), a este propósito, refere a necessidade de posteriormente à realização do desgaste interproximal, os pacientes deverem seguir um regime de adequada higiene oral, e de comparecer a “checkups” profiláticos regulares para avaliar possíveis recentes lesões de cárie (Frindel,2010).

A acumulação mínima de placa bacteriana e a superfície de esmalte mais lisa é obtida quando o desgaste interproximal é realizado através de discos diamantados seguidos de polimento com os discos Sof-Lex. Enquanto que a superfície mais rugosa é obtida após desgaste químico e desgaste a alta rotação sem realização de polimento (Rao et al., 2011).

### Desgaste Interproximal do Esmalte: Obtenção de espaço no tratamento Ortodôntico

Perspectiva contrária defendem vários autores, que após vários estudos realizados demonstraram que os tecidos moles da cavidade oral e duros dos dentes podem adaptar-se durante a realização do desgaste interproximal sem consequências desfavoráveis (Sheridan e Armbruster, 2005; Chudasama e Sheridan, 2007).

Frindel (2010) afirmou que os danos periodontais podem ser causados pelo atingimento da junção amelo-cementária durante o procedimento de desgaste interproximal em dentes não triangulares.

Finalmente, Zachrisson et al. (2007) investigaram se o desgaste interproximal com discos diamantados a alta rotação, seguido de polimento, causariam danos iatrogênicos, após 10 anos da sua execução. Os autores concluíram que a redução interproximal do esmalte de acordo com o protocolo realizado, não resultou em danos iatrogênicos. A cárie dentária, problemas gengivais ou alveolares e a perda óssea não aumentou, e as distâncias entre as raízes de dentes mandibulares anteriores não reduziu.

<b>Autores</b>	<b>Nº de Pacientes</b>	<b>Complicações</b>
<b>Zachrisson et al. (2011)</b>	43	Foram detectadas 2,5% de novas lesões cariosas em 278 faces avaliadas (mesiais ou distais) após o desgaste interproximal do esmalte. Estas lesões foram encontradas em 3 pacientes num total de 43.
<b>Kanoupakis et al. (2011)</b>	53 (18-24 meses após desgaste)	4,7% das superfícies desgastadas demonstraram sinais de alteração inicial no esmalte após desgaste interproximal.
<b>Zachrisson et al. (2007)</b>	61	1 paciente apresentou hipersensibilidade geral e outro paciente apresentou queixas acerca de aumento da sensibilidade nos dentes mandibulares
<b>Jarjoura et al. (2006)</b>	40 (1-6 anos após desgaste)	3 de 376 superfícies avaliadas apresentavam novas lesões de cárie, após realização de desgaste interproximal.

**Tabela 2.** Complicações do desgaste interproximal do esmalte *in vivo* (Fonte: Lapenaite e Lopatiene, 2014).

**15. Risco de cárie e condições periodontais após realização do desgaste interproximal.**

O desenvolvimento de patologias periodontais decorrentes do desgaste interproximal tem vindo a ser cuidadosamente analisado. Teoricamente a redução das superfícies proximais pode levar a uma aproximação excessiva das raízes dos dentes adjacentes comprimindo os tecidos periodontais nos espaços interproximais, gerando forças destrutivas para as papilas e para o septo interdental (Moreira et al., 2011).

Sheridan (1985) relatou no seu estudo que quando o espaço era fechado após o desgaste interproximal do esmalte, o osso alveolar era comprimido, mas no entanto, não se verificaram evidências de doença periodontal. Quando as superfícies radiculares se aproximavam, o osso interproximal não era observado radiograficamente, mas as raízes compartilhavam um ligamento periodontal normal, sem patologias. Sendo assim, as doenças periodontais estariam relacionadas com a presença de placa bacteriana, e não devido à redução interproximal dos pontos de contacto.

Artun e Osteberg (1987), desenvolveram um estudo com pacientes adultos 16 anos após a conclusão do tratamento ortodôntico. O autor concluiu que não havia diferenças nas condições periodontais dos dentes com espaço normal entre as raízes e dos dentes que sofreram uma aproximação nas suas raízes e o septo ósseo adelgado. Citou ainda que aparentemente a quantidade de osso entre as raízes era de importância secundária na progressão da doença periodontal.

Carter (1989) afirmou, por sua vez, que durante 22 anos de experiência, não observou lesões de cárie desenvolvidas em dentes desgastados terapeuticamente (Moreira et al., 2011).

Sheridan e Crain (1990), desenvolveram um estudo com o objectivo de avaliar o aumento da susceptibilidade às cáries e doenças periodontais após ter sido efectuada uma técnica de desgaste do esmalte interproximal de 0,5mm, com utilização da alta rotação. Os autores desgastaram 151 faces proximais de molares e pré-molares, e

### **Desgaste Interproximal do Esmalte: Obtenção de espaço no tratamento Ortodôntico**

compararam após 5 anos, as radiografias “bitewing” pré e pós tratamento, onde observaram que não houve diferença quanto à susceptibilidade à cárie ou à altura da crista óssea.

Autores como Sheridan (1985), El-Mangoury et al. (1991) e Piacentine (1996) comprovaram estatisticamente após diversas observações clínicas de pacientes que não se verificou um aumento na incidência de cárie decorrentes dos procedimentos de desgaste interproximal.

Twesme et al. (1994) desenvolveram um estudo com o objectivo de avaliar a desmineralização do esmalte após desgaste interproximal do mesmo. Através dos resultados, observaram que os dentes desgastados nos quais se procedeu à aplicação tópica de flúor 1,23%, obtiveram uma redução significativa da desmineralização superficial do esmalte, quando comparados com grupo não fluoretado. Os autores concluíram que o desgaste interproximal do esmalte aumenta o grau de desmineralização do esmalte e que um regime de tratamento com flúor deve ser implementado em todos os pacientes que sofreram desgaste, de forma a prevenir o desenvolvimento de cáries.

Sada-Garralda e Caffesse (2004) afirmaram que perante a presença de doença periodontal, com perda de inserção e reabsorção óssea, o espaço interproximal que se aloja na papila aumenta e, portanto, é possível reduzir a distância interproximal sem afectar a saúde periodontal.

Jarjoura et al. (2004) desenvolveram um estudo com o objetivo de avaliar o risco de cárie após a realização do desgaste interproximal (com utilização de alta rotação-ARS). Foram examinados clínica e radiograficamente 40 pacientes durante 1 a 6 anos após o procedimento. Todos os pacientes estiveram expostos a águas e dentífricos fluoretados. Não foram aplicados selantes nem agentes de flúor tópico depois dos desgastes. Os autores concluíram que o risco de cárie não se encontrava aumentado pelo desgaste interproximal com alta rotação, demonstrando também que a aplicação tópica de flúor em pacientes que estão expostos a águas e dentífricos fluoretados, não acarretava qualquer benefício adicional.

### **Desgaste Interproximal do Esmalte: Obtenção de espaço no tratamento Ortodôntico**

Zachrisson et al.(2007), avaliaram a saúde dentária de 61 pacientes dez anos após a realização de desgaste interproximais do esmalte nos dentes antero-inferiores. Durante a realização do procedimento, os 6 dentes anteriores foram desgastados com discos diamantados finos, com separação prévia, e submetidos a polimento. Posteriormente, os pacientes foram examinados quanto à presença de cáries, sangramento à sondagem, profundidade de sondagem, recessão gengival e quanto ao grau de sensibilidade dentária. De acordo com os resultados obtidos, não foram detectadas lesões de cárie, não ocorreu perda óssea e as distâncias entre as raízes não foram diminuídas. Quanto à sensibilidade dentária, 59 dos 61 pacientes avaliados afirmaram não terem sofrido um aumento de susceptibilidade às variações de temperatura.

Posteriormente, os mesmos autores desenvolveram um novo estudo para avaliar o risco de cárie, mas neste caso, em dentes posteriores (pré-molares e primeiros molares) após desgaste interproximal realizado com discos extrafinos, brocas diamantadas triangulares para o recontorno e polimento. Foram examinados clínica e radiograficamente (“bitewing”) 43 pacientes dos 19 aos 71 anos que tinham efectuado o procedimento de desgaste num espaço de 4 a 6 anos. De acordo com os resultados houve apenas 2,5% de novas cáries nas superfícies desgastadas e 2,4% nas superfícies não desgastadas. Nenhum dos 43 pacientes referiu aumento da sensibilidade na variação de temperaturas. Os autores concluíram que o desgaste interproximal com o protocolo utilizado não aumentava o risco de cárie em dentes posteriores (Zachrisson et al., 2011).

### **16. Envolvimento pulpar e acumulação de placa bacteriana.**

Quando se estuda o envolvimento pulpar como consequência do desgaste interproximal do esmalte, os diversos autores são quase unânimes ao afirmar que não se verificam alterações. No entanto, alguns salvaguardam o facto de que, embora, o risco de reações pulpares seja aumentado, os dentes por sua vez apresentam capacidade natural de tolerância ao procedimento, não se verificando o esperado comprometimento pulpar.

### **Desgaste Interproximal do Esmalte: Obtenção de espaço no tratamento Ortodôntico**

Rogers e Wagner (1969) enfatizaram que o desgaste deve ser realizado com irrigação abundante e, quando limitado ao esmalte, este não provoca alterações na polpa e na dentina.

Igual posicionamento assumiu Paskow (1970) ao afirmar o mesmo tendo em conta exatamente as mesmas condições.

Van Der Fehr e Steiness (1966) reforçaram a convicção dos anteriores autores ao afirmarem que o desgaste dentário limitado ao esmalte não provoca alterações microscópicas na polpa e na dentina. Os autores demonstraram que quando exposto ao meio bucal, o esmalte desgastado incorpora características próximas às do esmalte normal. No entanto, referiram também que a análise microscópica da superfície do esmalte submetido ao desgaste exibiu irregularidades proporcionais à aspereza do instrumento. Demonstraram, assim, que era possível produzir áreas com retenção de placa e regiões susceptíveis a cáries, com consequentes alterações dentinárias e pulpares, mas que se este procedimento não seria prejudicial se se atingir a lisura superficial desejada (Kravitz et al., 2008).

Zachrisson (1986), por sua vez, defendeu que se fossem produzidos degraus nas superfícies interproximais, criando-se desta forma regiões de acumulação de placa bacteriana, as predisposições à cárie e às reações pulpares aumentavam consideravelmente. No entanto, apesar dos riscos de desenvolvimento de sensibilidade ao calor e ao frio, reações pulpares e cáries, os dentes apresentavam tolerância aos ajustes morfológicos indicados.

No que respeita à acumulação de placa bacteriana, a bibliografia pesquisada, demonstrou que, embora o seu aumento seja uma realidade, esta pode ser controlada com cuidados diários de higiene oral.

Radlanski et al. (1988) desenvolveram um estudo com o objectivo de avaliar a possibilidade de acumulação de placa bacteriana em superfícies de esmalte desgastadas e posteriormente polidas. O estudo foi realizado *in vivo* e *in vitro*. No estudo *in vivo* foram utilizados pré-molares indicados para extração, de pacientes

### **Desgaste Interproximal do Esmalte: Obtenção de espaço no tratamento Ortodôntico**

ortodônticos, procedendo a um desgaste de 0,5mm por cada superfície proximal. Como o estudo foi desenvolvido sobre a presença de saliva e placa bacteriana durante 12 semanas, 1/3 dos pacientes foram instruídos a utilizarem fio dentário todas as noites, 1/3 não utilizaram fio dentário e 1/3 utilizaram em apenas uma face dentária. Após 12 semanas os pré-molares foram extraídos e avaliados. No estudo *in vitro* foram realizados os desgastes com posterior acabamento. Os autores concluíram que tanto no estudo *in vivo*, como no *in vitro*, nos dentes submetidos a desgaste e polimento, os sulcos permaneceram amplos e profundos o suficiente para facilitar a acumulação de placa bacteriana, sendo que nem a utilização de fio dentário preveniu este problema.

O mesmo autor, um ano mais tarde, em 1989, verificou a ausência de cáries e problemas periodontais, um ano após a realização dos desgastes interproximais com tiras de lixa (Radlanski,1989).

Sheridan e Ledoux (1989) defenderam que as complicações periodontais e cariosas geradas pelo desgaste interproximal se devem, principalmente, à acumulação de placa bacteriana.

Joseph et al. (1992) relataram que perante um ambiente oral favorável, é possível a remineralização natural através de componentes salivares. Porém, o controlo da placa bacteriana na zona interproximal deverá ser aumentado pelo paciente.

### **17. Precauções durante a realização dos desgastes interproximais do esmalte.**

1. Proceder à realização do desgaste interproximal sempre com instrumentos novos.
2. Proteger os tecidos moles cuidadosamente.
3. O desgaste interproximal não deve ser realizado até que haja uma correção da rotação dos dentes indicados, de forma a se poder restabelecer um correcto ponto de contacto.
4. O desgaste interproximal deve ser realizado sequencialmente.
5. As áreas desgastadas devem ficar paralelas entre si.

### **Desgaste Interproximal do Esmalte: Obtenção de espaço no tratamento Ortodôntico**

6. Deve ser realizado um correto e minucioso polimento sobre as superfícies desgastadas.
7. Após o devido polimento estas superfícies devem ser fluoretadas (Jadhav et al., 2011).

### **18. Vantagens e Desvantagens do Desgaste Interproximal do Esmalte**

O sucesso do procedimento de desgaste interproximal depende de diversos factores, sendo que a maioria dos autores citados estabeleceu uma série de vantagens que o método pode apresentar:

1. Eliminação dos problemas de apinhamento de leve a moderado e problemas de dimensão dos dentes, sem que haja necessidade de extração dentária (Figueira da Silva, 2010).
2. A necessidade de movimentação dentária excessiva assim como a possível perda óssea e reabsorção radicular associada, estão diminuídas devido ao facto do potencial iatrogénico ser menor do que quando se procede às extrações (Jadhav et al., 2011)
3. Aumento da estabilidade das arcadas dentárias (El-Mangoury,1991)
4. Melhorar a forma dos dentes no sentido mésio-distal (Sheridan,1985).
5. Estabelecimento de superfícies planas, obtendo pontos de contacto mais estáveis, que ajudam a evitar rotações. (Tuverson,1980).
6. Melhorar a guia anterior, obtendo-se um overjet e overbite mais favorável (Joseph et al.,1992).
7. Aumento do tamanho da área de contacto levando a uma maior estabilidade e estética dentária (Rojas Cueto, 2014).
8. Evitar pontos de contacto instáveis, principalmente em dentes anteriores que apresentam formas triangulares, corrigindo os triângulos negros interproximais (Bennet et al., 1998).
9. Corrigir o desequilíbrio entre a proporção dos dentes da maxila e os dentes da mandíbula, de acordo com a análise de Bolton (Bennet et al., 1998).
10. Eliminar a necessidade de extração e expansão em discrepâncias de leve a moderadas (Tuverson, 1980).

### **Desgaste Interproximal do Esmalte: Obtenção de espaço no tratamento Ortodôntico**

11. Melhorar as áreas de recessão gengival. Em pacientes adultos com coroas dentárias em forma de sino, com o desgaste interproximal do esmalte as áreas cervicais de dentes adjacentes aproximam-se e a gengiva preenche o espaço (Tuversson,1980).
12. Diminuir o tempo de tratamento, eliminando o procedimento mecânico necessário para fechar espaços de extração ou coordenando arcos expandidos. E como tal, possuir um custo operacional menor (Jadhav et al., 2011).

Como o desgaste interproximal do esmalte é um procedimento irreversível, se não for correctamente executado poderá apresentar as seguintes **desvantagens**:

1. O procedimento pode conduzir a lesões da gengiva interproximal se não for executado de forma cuidadosa (Zhong, 2000).
2. A criação de degraus na superfície interproximal pode levar ao aparecimento de cáries, pela acumulação de placa bacteriana (Zachrisson et al., 2007).
3. A utilização errada ou a ausência de refrigeração adequada pode levar à irritação pulpar (Paskow,1970).
4. A produção de um ponto de contacto muito infra-gengival poderá levar à recessão gengival (Sheridan,1987).
5. A função poderá estar prejudicada pela impactação alimentar, quando são produzidos pontos de contactos não anatómicos (Rambo, 2007).

### 19. Caso Clínico

No caso clínico apresentado na Figura 11, podemos verificar que o paciente apresenta um ligeiro apinhamento antero-superior e antero-inferior, com desvio da linha média. O plano de tratamento executado englobou a realização de desgastes interproximais do esmalte em ambas as arcadas e colocação de aparelho bimaxilar fixo (Figura 12).



**Figura 11.** Fotografias intra-orais antes da realização dos desgastes: mordida anterior (A), mordida lateral direita (B), mordida lateral esquerda (C), arcada maxilar (D) e arcada mandibular (E) (Caso clínico e imagens cedidas gentilmente por Reis, N.)

**Desgaste Interproximal do Esmalte: Obtenção de espaço no tratamento Ortodôntico**



**Figura 11.** Fotografias intra-orais após a realização dos desgastes: mordida anterior (A), mordida lateral esquerda (B), mordida lateral direita (C), arcada maxilar (D) e arcada mandibular (E) (Caso clínico e imagens cedidas gentilmente por Reis, N.)

### **III. Discussão**

Autores como Dipaolo e Boruchov, 1971; Betteridge, 1979; Tuverson, 1980; Sheridan, 1985; Zachrisson, 1986; Crosby e Alexander, 1989; Demage e Francois, 1990; Phillippe, 1991 e Frindel, 2010 são unânimes ao afirmar que a principal indicação para a realização do desgaste interproximal do esmalte, ocorre nos casos em que se verificarem apinhamentos dentários de classificação leve a moderada (3-8mm). Verificando-se também uma conformidade nas opiniões relativamente ao incremento da estética e função, evitando extrações de dentes permanentes.

Segundo Bolton (1958), o desgaste interproximal do esmalte está indicado nas desarmonias Dento-Dentárias, ou seja, quando se verifica excesso de material dentário de uma das arcadas comparativamente à outra, não havendo qualquer tipo de opinião contraditória.

Todos os autores revisados na bibliografia são unânimes ao afirmar que os dentes responsáveis pela discrepância devem ser identificados e, quando indicado, devem ser desgastados, para que haja um equilíbrio entre os seus diâmetros mesio-distais, alcançando desta forma a intercuspidação, função e estabilidade adequada no final do tratamento.

Estudos subsequentes aos de Bolton (1958), como os de Crosby e Alexander (1989) e Freeman, Maskeroni e Lorton (1996), demonstraram que 20% dos pacientes apresentavam discrepância de tamanho dentário, decorrente de um excesso de volume dentário no arco inferior (Cuoghi et al., 2007).

Alguns autores (Betteridge, 1979; Tuverson, 1980; Sheridan, 1987 e Carter, 1989), recomendam o desgaste interproximal de forma a obter formas dentárias mais favoráveis, evitando recidivas do apinhamento dentário.

Vários autores (Tuverson, 1980; Zachrisson, 1995) defendem que as áreas de recessão gengival triangular interdentárias, os triângulos negros, poderiam ser melhoradas através da realização do desgaste interproximal do esmalte.

### **Desgaste Interproximal do Esmalte: Obtenção de espaço no tratamento Ortodôntico**

Na Literatura consultada, verifica-se uma concordância dos autores, no que respeita às contra-indicações dos desgastes interproximais. Defendendo os mesmos que o desgaste interproximal está contraindicado quando: o apinhamento é maior que 8mm por arco, os índices de higiene oral são baixos, existem doenças periodontais activas, hipersensibilidade ao frio, alto risco de cáries, presença de múltiplas restaurações, em pré-molares rodados e pacientes jovens com dentes com grandes câmeras pulpares.

Jadhav et al. (2011) afirmaram que o desgaste interproximal está dependente da forma do dente, o qual não deve ser realizado em dentes quadrados, os quais apresentam superfícies proximais muito apertadas e bases largas produzindo pontos de contacto amplos, podendo levar à impactação alimentar e redução do osso interseptal. No entanto Zachrisson (2011) contrapõe a posição anterior ao afirmar que se a técnica de desgaste interproximal for corretamente realizada, não existem evidências que este procedimento possa prejudicar os tecidos duros ou moles da cavidade oral.

Vários e diferentes são os recursos utilizados para a realização dos desgastes interproximais, sendo que os mais citados são: a lixa de aço, a ponta diamantada montada em alta rotação, o disco de lixa unifacetado e as brocas de tungsténio multilaminadas com 8 lâminas rectas.

Segundo Sheridan (1985) o desgaste com lixa causaria desconforto para o paciente devido ao risco de lesar o tecido gengival, uma vez que a lixa devia ser forçada entre o ponto de contacto do dente. Referindo também que embora os discos abrasivos montados em peça de mão pudessem substancialmente reduzir a face interproximal, mantinham o grande risco de corte do tecido gengival, acabando por não se obter o contorno adequado. No entanto, Carter (1989) discorda de Sheridan, ao afirmar que com um disco diamantado fino flexível dobrado, um contorno adequado do dente, podia ser obtido.

Todos os autores citados são unânimes ao afirmar que o desgaste interproximal deve ser feito com refrigeração abundante.

A bibliografia demonstra que múltiplos são os autores que preconizam o recurso a exames radiográficos e modelos de estudo, com o objectivo de avaliar: a discrepância

### **Desgaste Interproximal do Esmalte: Obtenção de espaço no tratamento Ortodôntico**

existente, a convexidade das superfícies proximais, a espessura do esmalte, o tamanho das restaurações e a disposição das raízes.

A grande maioria dos autores revisados na literatura (Sheridan, 1985; Crain, 1990; El Mangoury et al., 1991) defendiam que o desgaste interproximal numa fase inicial deveria ser realizado com tiras de lixa, separando deste modo os pontos de contacto entre os dentes, e posteriormente procedia-se ao desgaste mecânico através de discos ou brocas abrasivas. Para o contorno final, os autores recomendavam o uso de tiras de lixa de polimento pré-curvadas, com o objectivo de remover qualquer aresta desenvolvida durante o desgaste.

Capeczola (2001) e Sheridan (1985) concordavam que a anestesia local não deveria ser utilizada durante a realização de um desgaste interproximal para que o paciente pudesse relatar a sua sensibilidade. No entanto, Zachrisson (1986) e Vellini-Ferreira et al. (2005) sugerem a anestesia da papila interdentária com objectivo de melhorar o controlo do campo operatório e causar menor desconforto para o paciente.

Sheridan e Ledoux (1989), contrariando em parte aquilo que já haviam dito, informaram que a realização de desgaste com brocas associadas a micromotor e selantes poderiam proporcionar um menor risco de cáries interproximais, por meio do selamento e suavização dos sulcos gerados durante o procedimento de desgaste. No entanto, El-Mangoury et al. (1991) demonstraram que as superfícies desgastadas não eram mais susceptíveis a cáries quando comparadas com superfícies não desgastadas. Os autores defendiam que o selante sugerido por Sheridan e Ledoux (1989) só atrasaria o processo de remineralização do esmalte, que ocorreria 9 meses após a realização do procedimento.

Todos os autores recomendam o uso do flúor-fosfato após o polimento e recomendam ao paciente a realização de bochechos diários com solução de fluoreto de sódio 0,05%.

Existem grandes controvérsias relativamente ao material ideal para as diferentes fases do procedimento de desgaste interproximal. Diversos autores preconizam diferentes

### **Desgaste Interproximal do Esmalte: Obtenção de espaço no tratamento Ortodôntico**

materiais: tiras de lixa de acabamento de resinas, discos de granulação decrescente tipo Sof-lex, pontas diamantadas de granulação fina, entre outros.

Todos os autores apresentam unanimidade de opinião ao considerar a formação de lesão cariosa, um dos mais preocupantes efeitos adversos decorrentes da redução mesio-distal, pelo desgaste interproximal do esmalte dentário.

Diversos estudos (Kokich, 1984; Radlanski et al., 1988; Lundgren, 1993; Radlanski, 1989; Twesme, 1994) demonstraram não ter sido possível produzir superfícies de esmalte livres de sulcos profundos e largos, resultantes da abrasão inicial causados por métodos abrasivos grossos. No entanto, Zachrisson et al. (2007) concluíram que a redução interproximal do esmalte de acordo com o protocolo realizado, não resultou em danos iatrogênicos. A cárie dentária, problemas gengivais ou alveolares e a perda óssea não aumentou, e as distâncias entre as raízes de dentes mandibulares anteriores não reduziu.

Zachrisson e Mjor (1975) relataram que a superfície do esmalte submetida ao desgaste com instrumentos diamantados, apresentava irregularidades pronunciadas, de acordo com a granulação da lixa ou broca utilizada. Mas, segundo Zachrisson (1986) esta iatrogenia poderia ser evitada, uma vez que, recorrendo a discos de polimento, estas irregularidades poderiam ser minoradas.

Vários são os autores (Sheridan (1985); Crain (1990) e El-Mangoury (1991)) que concordam que a utilização de técnicas de alinhamento ou separação dentária previamente à realização do desgaste interproximal aporta inúmeros benefícios ao tratamento, uma vez que, permite uma melhor visualização e acesso aos espaços interproximais de modo a evitar acidentes de técnica, assim como a formação de degraus e de ângulos nas superfícies desgastadas.

Carter (1989) afirmou que durante 22 anos de experiência, não observou lesões de cárie desenvolvidas em dentes desgastados terapêuticamente.

Autores como Piacentine (1996), Sheridan (1985), Crain (1990) e El-Mangoury et al. (1991) comprovaram estatisticamente após diversas análises clínicas sobre pacientes

### **Desgaste Interproximal do Esmalte: Obtenção de espaço no tratamento Ortodôntico**

que não houve um aumento na incidência de cárie decorrentes dos procedimentos de desgaste interproximal.

Van Der Fehr e Steiness (1966) , Rogers e Wagner (1969) e Paskow (1970) enfatizaram que o desgaste deve ser realizado com irrigação abundante e, quando limitado ao esmalte, este não provoca alterações na polpa e na dentina.

Vários estudos, como o de Sheridan e Ambruster (2005) e Chudasama e Sheridan (2007) demonstraram que os tecidos moles da cavidade oral e os tecidos duros dos dentes podem adaptar-se durante a realização do desgaste interproximal sem consequências desfavoráveis.

#### **IV. Conclusões**

Tendo como base os artigos revisados e discutidos, foi possível concluir que:

- 1- O procedimento de desgaste interproximal do esmalte está indicado para a correção da falta de proporcionalidade dentária, ou seja, quando há discrepância de Bolton. Para a obtenção deste diagnóstico é necessária a realização de modelos de estudo e uma análise por “Set-up”, caso haja indicação. É também fundamental, a realização de um exame radiográfico, o qual permitirá avaliar: a disposição radicular, a espessura do esmalte e a convexidade das faces proximais.
- 2- O tratamento ortodôntico com desgaste interproximal pode ser considerado uma técnica auxiliar válida e alternativa às extrações dentárias em casos limítrofes. Sendo que está indicado em casos de apinhamentos suaves a moderados (4-8mm) e contra-indicado, em casos de apinhamento severo, pacientes com maus hábitos de higiene oral, susceptíveis à cárie, doença periodontal e defeitos no esmalte.
- 3- A saúde dentária e periodontal podem ser preservadas quando se realiza o procedimento de desgaste interproximal, desde que os limites biológicos sejam respeitados, ou seja, não ultrapassando o limite de 0,25mm de desgaste para

#### **Desgaste Interproximal do Esmalte: Obtenção de espaço no tratamento Ortodôntico**

dentes anteriores e 0,5mm para dentes posteriores (dependendo sempre da espessura do esmalte observado radiograficamente).

- 4- O Médico Dentista deverá ter consciência que o desgaste interproximal é um processo irreversível, e portanto, certos cuidados serão necessários durante a execução da técnica do desgaste, de forma a serem evitadas iatrogenias.
- 5- Independentemente da técnica utilizada para a realização do procedimento, seja com tiras de lixa, discos abrasivos ou brocas diamantadas, o factor diferencial para o sucesso do tratamento está na execução correta do polimento com discos de polimento Sof-Lex finos e ultrafinos, de forma a diminuir as rugosidades criadas pelo desgaste.
- 6- É preconizada a aplicação tópica de flúor-fosfato e a realização de bochechos diários com solução de fluoreto de sódio 0,05% após o procedimento.
- 7- A melhor qualidade de superfície obtida após a realização do procedimento de desgaste interproximal é aquela que torna impossível de distinguir um dente desgastado de um dente natural.

## V. Bibliografia

- Aasen, T. e Espeland, L. (2005). An approach to maintain orthodontic alignment of lower incisors without the use of retainers. *European Journal of Orthodontics*, 2005, 27(3), 209–214
- Araújo, S., Motta, A. e Mucha, J. (2005). A espessura do esmalte interproximal dos incisivos inferiores. *Revista Sul-Brasileira de Odontologia*, 5(2), 93-106
- Arman, A. et al. (2006). Qualitative and quantitative evaluation of enamel after various stripping methods. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 130(2), 7-131
- Artun, J. e Osteberg, S. (1987). Long term effect of root proximity on periodontal health after orthodontic treatment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 91, 125-130
- Baysal, A., Uysal, T. e Usumez, S. (2007). Temperature rise in the pulp chamber during different stripping procedures. *Angle Orthodontist*, 77, 478-482
- Bennett, J. e Laughlin, R. (1998). Tratamento ortodôntico da dentição com aparelho pré-ajustado. *SP: Artes Médicas*, 85-91
- Betteridge, A. (1981) The effects of interdental stripping on the labial segments evaluated one year out of retention. *British Journal of Orthodontics*, 8,193-197
- Bolton, W. (1958). Disharmony in tooth size and its relation to the analysis and treatment of malocclusion. *Angle Orthodontist*, 28(3), 113-130
- Borges, A. (2011). *Abordagem Ortodôntica da Gestão de Espaço em Dentição Mista*. Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Fernando Pessoa
- Borges, C. (2011). *Discrepância de Bolton*. Instituto de Ciências da Saúde, Funorte
- Brinkmann, P. et al. (1991). Surface condition of primary teeth after approximal grinding and polishing. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 16(1), 41-45

### **Desgaste Interproximal do Esmalte: Obtenção de espaço no tratamento Ortodôntico**

Cabral, E. e Guedes, A. (2002). Análise de Dentição Mista – Avaliação das Tabelas de Moyers em Campina Grande , *Jornal Brasileiro de Ortodontia e Ortopedia Facial*, 7(39), 235–237

Campos, M. et al. (2009). Avaliação do espaço adicional requerido no perímetro do arco inferior para o nivelamento da curva de Spee. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*, 14(4), 129–136

Capelozza, L. et al. (2001) Tratamento ortodôntico em adultos: uma abordagem direcionada. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*, 6(5), 63-80

Carreiro, L. et al. (2005). A discrepância de tamanho dentário, de Bolton, na oclusão normal e nos diferentes tipos de más oclusões, bem como sua relação com a forma de arco e o posicionamento dentário. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*, 10(3), 97–117

Chudasama, D. e Sheridan, JJ. (2007). Guidelines for contemporary air rotor stripping. *Journal Clinical Orthodontics*, 41, 315-320

Corruccini, R. (1990). Australian aboriginal tooth succession. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 97(4), 349-357

Couto, R. et al. (2006). Análise de Modelos: uma revisão da literatura. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*, 5(1)

Crain G, e Sheridan, JJ (1990). Susceptibility to caries and periodontal disease after posterior air-rotor stripping. *Journal Clinical Orthodontics*, 24(2), 84–5

Crosby, R. e Alexander, C. (1989). The occurrence of tooth size discrepancies among different malocclusion groups. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 95(6), 457-461

Cuoghi, O. et al. (2007). Desgaste interproximal e suas implicações clínicas. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*, 12 (3), 32–46

Danesh, G. et al. (2007). Enamel Surfaces Following Interproximal Reduction with Different Methods. *Angle Orthodontist*, 77(6), 1004-1008

### **Desgaste Interproximal do Esmalte: Obtenção de espaço no tratamento Ortodôntico**

De Sousa Carvalho, A. (2010). *Desgaste Interproximal no tratamento de apinhamento antero-inferior*. Instituto de Ciências da Saúde, Funorte

Demage, C. e Francois, B. (1990) Measuring and charting interproximal enamel removal. *Journal of Clinical Orthodontics*, 408-412

Dipaolo, J. e Boruchov, J. (1971) Thoughts on stripping of anterior teeth. *Journal of Clinical Orthodontics*, 510-511

El-Mangoury, N. et al. (1991). In vivo remineralization after air-rotor stripping. *Journal of Clinical Orthodontics*, 25(2), 75-78

Fields, H. (1981). Orthodontic- restorative treatment for relative mandibular anterior excess tooth-size problems. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 79(2), 176-183

Figueira da Silva, K. (2010). *Tratamento Ortodontico sem extrações através da redução de esmalte interproximal*. Instituto de Ciências da Saúde, Funorte

Figún, M. e Garino, R. (1989). *Anatomia Odontológica Funcional e Aplicada*. 3ª Edição. São Paulo: Médica Panamericana

Fischer, L., Valle-Corotti, K. e Vellini-Ferreira, F. (2006). Avaliação da Espessura do esmalte proximal em segundos pré-molares superiores humanos e sua correlação com o diâmetro méseo. *Revista Odonto Ciência*, 21(54), 364–369

Florman, M., Lobiondo, E. e Partovi, M. (2008). Mastering interproximal reduction- with innovations in slenderization.[em linha]. Disponível em <<http://www.ineedce.com>>.[Consultado em 2/04/2014]

Franciosi, F. (2008). *Desgaste Interproximal para obtenção de espaço no tratamento ortodôntico*. Instituto de Ciências da Saúde, Universidade de Ensino Superior Ingá

Freitas, K. (2002). *Estudo da recidiva do apinhamento inferior*. Universidade de São Paulo

### **Desgaste Interproximal do Esmalte: Obtenção de espaço no tratamento Ortodôntico**

Frindel, C. (2010). Clear thinking about interproximal stripping. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 13, 187-199

Gillings, B. e Buonocore, M. (1961). An investigation of enamel thickness in human lower incisor teeth. *Journal of Dental Research*, 40(1), 105-118

Glenn, R. (1969). Protection of stripped enamel surfaces with topical fluoride applications. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 56(6), 551-559

Grine, F., Stevens, N. e Jungers W. (2001). An evaluation of dental radiograph accuracy in the measurement of enamel thickness. *Archives of Oral Biology*, 46 (12), 1117-25

Harfin, F. (2000). Interproximal stripping for the treatment of adult crowding. *Journal of Clinical Orthodontics*, 34(7), 424-433

Harris, E. e Hicks, J. (1998). A radiographic assessment of enamel thickness in human maxillary incisors. *Archives of Oral Biology*, 43, 825-831

Hudson, A. (1956). A study of the effect of mesiodistal reduction of mandibular anterior teeth. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 42, 615-624

Jadhav, S., Vattipelli, S., e Pavitra, M. (2011). Interproximal Enamel Reduction in Comprehensive Orthodontic Treatment : A Review. *Indian Journal Of Stomatology*, 2(4), 245–248

Jarjoura, K., Gagnon, G., e Nieberg, L. (2004). Caries risk after interproximal enamel reduction. *American Association of Orthodontics*, 130, 26–30

Jarvis, R. (1990). Interproximal reduction in the molar and pre-molar region. *Australian Orthodontic Journal*, 11(4), 236-246

Johner, A. M. (2013). Quantitative comparison of 3 enamel-stripping devices in vitro: how precisely can we strip teeth? *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 2013, 143(4), 168–172

### **Desgaste Interproximal do Esmalte: Obtenção de espaço no tratamento Ortodôntico**

Joseph, P., Rossow, P. e Basson, N. (1992). Orthodontic microabrasive reapproximation. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 102(4), 351-359

Júnior, A. et al. (2009). Redução de esmalte interproximal como alternativa no tratamento ortodôntico de casos limítrofes. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*, 14(2), 63–72

Kanoupakis, P., Peneva, M. e Yordanov, V. (2011). Qualitative Evaluation of Changes In Vivo After Interproximal Enamel Reduction. *Journal of Oral Health and Dental Managment*, 10(3), 158–167

Kimaid, D. (1998). *Desgaste Interproximal do esmalte: processo mecânico ou químico-mecânico*. Universidade Federal Do Rio de Janeiro

Kokich, V. e Shapiro, P. (1984). Lower incisor extraction in orthodontic treatment. *Angle Orthodontics*, 54(2), 139-153

Kravitz, D. et al. (2008). Influence of attachments and interproximal reduction on the accuracy of canine rotation with Invisalign: a prospective clinical study. *Angle Orthodontics*, 78, 682-687

Lapenaite, E. e Lopatiene, K. (2014). Interproximal enamel reduction as a part of orthodontic treatment. *Baltic Dental and Maxillofacial Journal*, 16(1), 19–24

Little, R. (1975). The irregularity index: quantitative score of mandibular anterior alignment. *American Journal of Orthodontics*, 68(5), 554-563

Lundgren, T. et al. (1993). Restitution of enamel after interdental stripping. *Swedish Dental Journal*, 17(6), 217-224.

Marchionni, V. et al. (2001). Avaliação da efetividade do método de Tanaka-Johnston para predição do diâmetro méso-distal de caninos e pré-molares não irrompidos. *Pesquisa Odontológica Brasileira*, 15(1), 35–40.

Martins, A. (2001) Análise de modelos. In: Ferreira, F. *Ortodontia: diagnóstico e planejamento*. 4ª edição. São Paulo: Artes Médicas, 159-169

### **Desgaste Interproximal do Esmalte: Obtenção de espaço no tratamento Ortodôntico**

Mikulewicz, M., Szymkowski, J. e Matthews-Brzozowska, T. (2007). SEM and profilometric evaluation of enamel surface after air rotor stripping: an in vitro study. *Acta of Bioengineering and Biomechanics*, 9(1), 11–7

Mondelli, A. et al. (2002). Desgaste Interproximal: Opção de Tratamento para o Apinhamento Interproximal. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*, 1(3), 5–17

Moreira, M. et al. (2011). Desgastes interproximais: evidência científica. *Publicações Biológicas*, 17(2), 99–108

Moura Lopes, M. (2003). *Desgaste interproximal na correção da discrepância de modelo*. Associação Brasileira de Odontologia

Moyers, R. (1979). *Ortodontia*. 4ª Edição. Guanabara, 369-87

Munhoz, L. (2008). *Estudo da espessura do esmalte proximal em primeiros pré-molares superiores humanos*. Universidade Cidade de São Paulo

Nance, N. (1947). The limitations of orthodontic treatment I: Mixed dentition diagnosis and treatment. *American Journal of Orthodontics and Oral Surgery*, 33 (4), 177-223

Nanda, R. (2007). *Estratégias biomecânicas e estéticas na clínica ortodôntica*. 1ª Edição, 385-387

Neff, C. (1949). Tailored occlusion with anterior coefficient. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 35, 309-314

Nicolato Cocate, R. (2010). *Aplicações clínicas dos desgastes interproximais em ortodontia*. Instituto de Ciências da Saúde, Funorte

Owen, H. (1993). Single lower incisor extractions. *Journal of Clinical Orthodontics*, 27(3), 153-160

Paskow, H. (1970). Self-alignment following interproximal stripping. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 58(3), 240-249

### **Desgaste Interproximal do Esmalte: Obtenção de espaço no tratamento Ortodôntico**

- Peck, H. e Peck, S. (1972). Crown dimensions and mandibular incisor alignment. *Angle Orthodontics*, 42, 148-153
- Phillippe, J. (1991). A method of enamel reduction for correction of adult arch-length discrepancy. *Journal of Clinical Orthodontics*, 25(8), 484-489
- Phulari, B. (2011). Orthodontics: Principles and practice. In: Phulari, B. *Methods of gaining space*. New Delhi, 303-305
- Piacentine, C. (1996). A scanning electron microscopy comparison of enamel polishing methods after air-rotor stripping. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 109(1), 57-63
- Pinheiro, M. (2002). Interproximal enamel reduction. *World Journal of Orthodontics*, 3(4), 223-232
- Proffit, W. (1986). *Ortodontia Contemporânea*. 2ª Edição. Guanabara, 493-494.
- Radlanski, R. et al. (1988). Plaque accumulations caused by interdental stripping. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 94(5), 416-420
- Radlanski, R., Jager, A. e Zimmer, B. (1989). Morphology of interdentally stripped enamel one year after treatment. *Journal of Clinical Orthodontics*, 23(11), 748-750
- Rakosi, T. e Graber, T. (2010). Orthodontic and dentofacial orthopedic treatment. *New York: Thieme*, 289-285
- Rambo, J. (2007). *The Long-term stability of interproximal reduction in mandibular incisors*. Saint Louis University
- Ramos, A. et al. (1996). Considerações sobre análise da discrepância de dentária de Bolton e a finalização ortodôntica. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Maxilar*, 1(2), 86-106
- Rao, V. et al. (2011). Surface Roughness evaluation of enamel after various stripping methods by using profilometer. *Archives of Oral Sciences*, 1(4), 190-197

### Desgaste Interproximal do Esmalte: Obtenção de espaço no tratamento Ortodôntico

Rogers, G. e Wagner, J. (1969). Protection of stripped enamel surfaces with topical fluoride applications. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 56(6), 551-559

Rojas Cueto, K. (2014). *Tratamiento ortodôntico con stripping en un paciente con maloclusión clase I según Angle*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Rossouw, P. E., e Tortorella, A. (2003). Enamel reduction procedures in orthodontic treatment. *Journal of the Canadian Dental Association*, 69(6), 378–383

Ruellas, A. et al. (2010). Extrações dentárias em Ortodontia : avaliação de elementos de diagnóstico, *15(3)*, 134–157

Sada-Garralda, V. e Caffesse, R. (2004). El stripping y sus efectos sobre el diente y el periodonto. *Riverside County Office of Education*, 9(2), 179–189

Sheridan, J. (1985). Air-rotor stripping. *Journal of Clinical Orthodontics*, 19(1), 43-59

Sheridan, J. (1987). Air-rotor stripping update. *Journal of Clinical Orthodontics*, 21, 781-788

Sheridan, J. e Hastings, J. (1992). Air-rotor stripping and lower incisor extraction treatment. *Journal of Clinical Orthodontics*, 26(1), 18-22

Sheridan, J. e Ledoux, P. (1989). Air-rotor stripping and proximal sealants. *Journal of Clinical Orthodontics*, 23(12), 790-794

Sheridan, JJ. e Ambruster, P. (2005). Appliances for retention and tooth movement. In: Graber, T. e Vanarsdall, R. *Orthodontics: current principles and techniques*. 4ª edição. Elsevier Mosby, 1161-1162

Shrish, S. et al. (2012). Current status of interproximal enamel reduction in orthodontic treatment. *Pakistan and Dental Journal*, 32(101), 237–240

Singh, G. (2007). Textbook of orthodontics. In: Singh, G. e Juneja, T. *Methods of gaining space*. 2º edição. New Delhi, 230-235

### **Desgaste Interproximal do Esmalte: Obtenção de espaço no tratamento Ortodôntico**

Stroud, J. et al. (1998) Enamel thickness of the posterior dentition: it's implications for nonextraction treatment. *Angle Orthodontics*, 2, 141-146

Thongudomporn, U. (2004). Air-rotor stripping in orthodontic treatment. *Journal of Clinical Orthodontics*, 27, 163–170.

Torres, L. e Ramos, A. (2007). Análise de Bolton e estratégia clínica. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*, 6(1)

Tuverson, D. (1980). Anterior interocclusion relations. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 78(4), 361-370

Twesme, D. et al. (1994). Air-rotor stripping and enamel demineralization in vitro. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 142-152

Vargas, M. et al. (2011). Efectos sobre el esmalte dental con la utilización de tres diferentes métodos de reducción interproximal. *Revista Nacional de Odontologia*, 2011, 7(12)

Vellini-Ferreira, F. (2006). Avaliação da Espessura do esmalte proximal em segundos pré-molares superiores humanos e sua correlação com o diâmetro mésiodistal. *Revista Odonto Ciência*, 21(54), 364–369

Vellini-Ferreira, F. et al. (2005). Correlação entre as medidas coronárias e a espessura do esmalte proximal em primeiros pré-molares inferiores. *Ciências Odontológicas Brasileira*, 8(3), 227-232

Xu, H. et al. (1997). Enamel subsurface damage due to tooth preparation with diamonds. *Journal of Dental Research*, 76(10), 1698-1706

Zachrisson, B. (1978). Iatrogenic damage in orthodontic treatment. *Journal of Clinical Orthodontics*, 12(3), 208-220

Zachrisson, B. (1986). Excellence in finishing. *Journal of Clinical Orthodontics*, 20, 536-556

### **Desgaste Interproximal do Esmalte: Obtenção de espaço no tratamento Ortodôntico**

Zachrisson, B. e Mjor, I. (1975). Remodeling of teeth by grinding. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 68(5), 545-553

Zachrisson, B. et al. (2011). Dental health assessed after interproximal enamel reduction: caries risk in posterior teeth. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 139(1), 90-98

Zachrisson, B., Nyoygaard, L. e Mobarak, K. (2007). Dental health assessed more than ten years after interproximal enamel reduction of mandibular anterior teeth. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 131(2), 162-169.

Zhong, M. et al. (2000). Clinical evaluation of a new technique for interdental enamel reduction. *Journal of Orofacial and Orthopedics*, 61(6), 432-439