



DEPARTAMENTO DE BIOMATERIAIS E BIOLOGIA ORAL  
Disciplina ODB 400 – Materiais para uso direto  
Roteiro de estudos – Data: 26/04/2017  
Sistemas Adesivos – Rafael

## 1. Introdução

### a. Indicações odontológicas

Cimentação de restaurações estéticas, selantes de sulcos e fissuras em prevenção, cimentos resinosos em brackets de ortodontia, tratamento de hipersensibilidade dentinária em lesões cervicais não-cariosas, cimentação de pinos intra-radulares.

### b. Adesão – aderente – adesivo

Adesão, estritamente considerada, é a atração molecular ou atômica entre duas superfícies colocadas em íntimo contato; portanto é de natureza química.

Mas, num sentido amplo, considera-se adesão qualquer sistema que mantenha unidas duas superfícies, seja por ação química, mecânica, ou a combinação de ambas.

Aderente é o substrato que é unido a outro material por meio de um adesivo.

Adesivo é a substância que se une ao aderente.

### c. Sistemas adesivos dentários

São materiais constituídos por monômeros polimerizáveis (sendo que um ou mais apresentam grupos metacrilato em sua estrutura) que promovem a união entre o dente e o material restaurador resinoso.

## 2. Microestrutura do ambiente de adesão ao dente

### a. Aderente dental

O esmalte apresenta composição (85% HAp, 12% água, 3% proteína, em volume) e microestrutura prismática favorável para a adesão.

A dentina, por outro lado, apresenta uma composição menos homogênea (50% HAp, 20% água, 30% proteína, em volume), o que dificulta muito os procedimentos adesivos. A adesão é conseguida principalmente na dentina intertubular. Assim, baseado na histologia, uma dentina superficial (96% dentina intertubular) permitiria uma maior adesão que uma dentina profunda (12% dentina intertubular).

### b. Camada de esfregaço (smear layer)

Camada fina (1-2  $\mu\text{m}$  de espessura) fracamente aderida à superfície dentária, produzida inevitavelmente ao cortar a substância dentária (esmalte ou dentina), composta de material despreendido durante o corte (*debrís*), água, e qualquer substância eventualmente presente durante o corte (sangue, saliva), que dificulta o contato do adesivo com a dentina. Apesar de não estar muito fortemente aderida, não pode ser removida apenas com jato de água.

### 3. Sistemas adesivos

#### a. Requisitos

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>i. Penetrar nas micro-retenções do esmalte e dentina promovidos pelo condicionamento ácido,</li><li>ii. Permitir íntimo contato entre aderentes (dente-restauração),</li><li>iii. Promover o vedamento da interface dente-restauração,</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>iv. Ser compatível com os aderentes,</li><li>v. Manter a restauração em posição por muito tempo,</li><li>vi. Vedar a abertura dos túbulos dentinários, evitando a hipersensibilidade por movimentação de fluido.</li></ul> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### b. Componentes comuns a todos os sistemas adesivos

##### i. Condicionador ácido

- ✓ Cria micro retenções em esmalte e dentina por desmineralização. Como a retenção micromecânica é o principal mecanismo de adesão à estrutura dental, este componente é da maior relevância.
- ✓ Aumenta a área de adesão e,
- ✓ No caso do esmalte, aumenta a energia de superfície do substrato.

Existem dois tipos de ácidos para condicionamento: inorgânicos (ácido fosfórico 30-40%, com pH=0,5) e orgânicos (fracos: MDP, fosfatos, fenil P, pH= 3,5; fortes: ácido fosfórico pH=1,5).

##### ii. Primer anfótero\* (hidrófilo – hidrófobo)

Atua sobre a estrutura dentária condicionada (ou seja, desmineralizada pelo ácido), penetrando nos espaços que eram ocupados pelo mineral dissolvido.

É imprescindível para obter adesão em dentina, pois é capaz de penetrar no colágeno desmineralizado molhado, além de se combinar com o adesivo, que é hidrófobo.

Para conseguir este comportamento, contém monômeros bifuncionais (por exemplo, HEMA, metacrilato de hidroxietila), com um grupo polar (por exemplo, OH<sup>-</sup>) com afinidade por água e por outros solventes orgânicos (álcool e acetona), e um grupo metacrilato (apolar) para se unir à matriz orgânica do adesivo.

O primer também contém um solvente (água, álcool ou acetona), com a função de facilitar a difusão do monômero na microestrutura dentinária desmineralizada pelo condicionamento ácido.

##### iii. Adesivo ou bonding

Constituído por monômeros de dimetacrilatos hidrófobos (exemplos: BisGMA, TEGDMA, UDMA) que se ligam covalentemente ao primer e à resina composta

---

\* *Adjetivo*: que congrega em si duas qualidades ou características opostas.

#### iv. Fotoiniciador

Substância sensível à luz (465 nm) que inicia a reação de polimerização do adesivo através da produção de radicais livres. Exemplo: canforoquinona.

### 4. Interação dente – sistema adesivo

a. **Contato íntimo** : o sistema adesivo promove o contato íntimo entre a estrutura dental e a restauração:

- ✓ Em esmalte, basta que o adesivo (se o esmalte estiver bem seco, não é necessário o primer) penetre nas microretenções produzidas pelo condicionamento ácido.
- ✓ Em dentina, é necessário que o primer se infiltre na trama de fibras colágenas exposta pelo condicionamento ácido.

#### b. Camada híbrida

Faixa de dentina que foi desmineralizada pelo condicionamento ácido e posteriormente infiltrada pelo primer do sistema adesivo. Ou seja, o termo “híbrida” se refere ao fato de ser constituída pela trama de fibras colágenas “aprisionada” pela rede polimérica formada pela polimerização dos monômeros do primer, após a eliminação do solvente. A camada híbrida é a responsável pela união do sistema adesivo à dentina.

Por extensão, poderia se dizer que a camada composta de esmalte rugoso penetrado pelo adesivo seria também uma camada híbrida.

### 5. Sistemas adesivos na atualidade: Como escolher?

- |                                              |                                        |
|----------------------------------------------|----------------------------------------|
| i. <b>Multi-frasco (1+2):</b>                | [Condicionador] + [Primer] + [Bonding] |
| ii. <b>Frasco único (1+1):</b>               | [Condicionador] + [Primer / Bonding]   |
| iii. <b>Primer Auto-condicionante (1+1):</b> | [Condicionador / Primer] + [Bonding]   |
| iv. <b>Adesivo Auto-condicionante (1):</b>   | [Condicionador / Primer / Bonding]     |

### 6. Resumo

a. A adesão com sistemas adesivos consiste na troca de material inorgânico da microestrutura dental por uma resina à base de dimetacrilatos, para o qual é necessário: **i.** remoção de HAp e formação de microporos; **ii.** infiltração da resina.

b. Ao longo dos últimos 30 anos, os sistemas adesivos evoluíram no sentido de simplificar a técnica de aplicação, reduzindo o número de passos clínicos e, assim, economizando tempo para o C.D. Porém, esse “excesso de simplificação” resultou em sistemas menos eficientes, como é o caso dos sistemas auto-condicionantes (iv).

c. O sistema multi-frasco continua sendo o sistema com melhor retenção à estrutura dental e com maior longevidade.

d. O inconveniente dos sistemas com condicionamento ácido em um passo separado (i e ii) é que requerem lavagem e posterior secagem da dentina, e o ponto correto de secagem é muito subjetivo. Uma secagem insuficiente dilui o primer, resultando em uma camada híbrida permeável e com baixa resistência de união. Por outro lado, a secagem excessiva causa o colapsamento das fibras colágenas, dificultando a penetração do primer e a formação da camada híbrida.

**e.** Sistemas adesivos com primer auto-condicionante (iii) são menos críticos em relação à secagem da dentina. Porém, são menos eficientes em esmalte pelo fato de promoverem uma menor desmineralização quando comparados aos sistemas que utilizam ácido fosfórico.

**f.** Os sistemas adesivos auto-condicionantes (iv) apresentam o pior desempenho dentre os vários sistemas, tanto em esmalte (condicionamento ruim) quanto em dentina (camada híbrida fina e heterogênea).

**7. Para saber mais:** não deixe de ler o texto de apoio a respeito dos adesivos universais.