

# APLICAÇÃO DAS TÉCNICAS DOS SISTEMAS ADESIVOS ATUAIS

## *APPLICATION OF CURRENT ADHESIVE SYSTEMS TECHNIQUES*

Emerson Mendonça Vivas da Silva<sup>1</sup>; Eduardo Titoneli Gonçalves<sup>2</sup>

### RESUMO:

Esta revisão de literatura tem como objetivo apresentar os sistemas adesivos existentes atualmente, a aplicação correta de cada um deles e técnicas que facilitam o cirurgião dentista durante sua aplicação. Além disso, mostrar procedimentos que influenciam diretamente na qualidade da adesão de uma restauração indireta, como o Selamento Imediato da Dentina (IDS), que nada mais é do que aplicação de um sistema adesivo associado ou não à um recobrimento com resina flow sobre uma dentina recém cortada a fim de evitar uma contaminação durante a fase provisória.

**Descritores:** Odontologia, Adesivos Dentinários, Sensibilidade da dentina

### ABSTRACT:

This literature review aims to present the currently existing adhesive systems, the correct application of each of them and techniques that facilitate the dental surgeon during their application. In addition, to show procedures that directly influence the quality of adhesion of an indirect restoration, such as Immediate Dentin Sealing (IDS), which is nothing more than the application of an adhesive system associated or not with a flowable resin layer on dentin freshly cut in order to avoid contamination during the provisional phase.

**Keyword:** Dentistry, Dentin-Bonding Agents, Dentin Sensitivity

---

1 Acadêmico do 10º período do Curso de Graduação em Odontologia do UNIFESO – 2020.

2 Docente do Curso de Graduação em Odontologia do UNIFESO. Mestre em Clínica odontológica na UFF/NF.

## INTRODUÇÃO

A evolução de novas tecnologias adesivas dentro da odontologia restauradora tem se mostrado de extrema importância e muito eficaz para a melhoria dos procedimentos, velocidade dos atendimentos e simplificação quanto a sensibilidade técnica. Com essa evolução, os sistemas adesivos tornaram-se elementos importantíssimos quando se trata de adesão de material restaurador ao substrato dentário.

A união do sistema adesivo ao esmalte tem se mostrado efetiva e duradoura (FRANKENBERGER; KRAMER e PETSCHT, 2000), já a união em dentina tem sido um desafio para os pesquisadores, tendo em vista que a dentina é úmida e heterogênea em sua composição, já os materiais restauradores, hidrofóbicos (HALLER, 2000; CECCHIN *et al.*, 2008). Portanto, deve-se seguir um protocolo rigoroso e de extrema cautela para que haja uma boa adesão também à dentina (HILGERT *et al.*, 2008).

Atualmente existem diversos tipos de sistemas adesivos no mercado, com diferentes números de passos, cada um com uma característica única e cada um com um diferencial importante. Existem alguns cuidados que devem ser tomados durante a aplicação independente de qual sistema adesivo irá utilizar. Com o aumento da tecnologia, vem sendo simplificado o número de passos, mas essa simplificação não necessariamente está associada a uma melhora na qualidade do procedimento adesivo (PEUMANS *et al.*, 2015).

Embora haja avanços tecnológicos quando se trata de sistemas adesivos, ainda é considerado por muitos profissionais algo confuso e que gera muitas dúvidas quanto a forma de execução da técnica. Sendo assim, torna-se de grande importância pesquisar para entender melhor e aplicar o ideal para cada paciente com o intuito de obter mais sucesso nos procedimentos, diminuindo as chances de sensibilidade pós-operatória e aumentando a longevidade das restaurações.

## OBJETIVOS

### Objetivo primário

- Apresentar as variedades e as técnicas dos sistemas adesivos existentes atualmente.

### Objetivos secundários

- Oferecer informações ao clínico para que possa escolher a técnica adesiva de melhor interesse e qualidade.
- Demonstrar a relação dos sistemas adesivos com os diferentes substratos dentários.

## REVISÃO DE LITERATURA

### 1. Condicionamento do tecido dental

#### 1.1 Ataque ácido em esmalte

O descobrimento dos sistemas adesivos possibilitou novos procedimentos clínicos na odontologia com maior preservação da estrutura dentária hígida e sem a necessidade de realização de preparos baseados na filosofia tradicional de extensão preventiva predominado por G.V. BLACK (BLACK, 1917; LAXE *et al.*, 2008).

Apesar da resistência de união em esmalte ser previsível e longa, alguns detalhes devem ser levados em conta para uma correta execução desta técnica. A resistência à ação das soluções ácidas deve-se a fatores como presença de película adquirida, pigmentações orgânicas, fluoretos e proteínas. E caso haja uma aplicação

de ácido antes de uma prévia remoção desses fatores, pode ser uma abertura de microporos incompleta ou inexistente (MIURA *et al.*, 1973).

Há algumas técnicas profiláticas que podem ser realizadas antes da aplicação do ácido fosfórico, são elas, limpeza convencional com taças de borracha, uso de ultrassom e polimento a ar (GRANDE *et al.*, 1993; TAYLOR, 1973; VIEIRA, 1993).

Estudos realizados em laboratórios mostraram resistência de união entre esmalte e resina mais eficaz na profilaxia com polimento a ar (BROCKLEHURST *et al.*, 1992, GARCIA-GODOY; MEDLOCK, 1988, SCOTT; GREER, 1987).

Pesquisas mostram que se consegue uma boa resistência de união ao esmalte pela aplicação de um ácido fosfórico de 30 a 37% durante 15 a 30 segundos para condicionar a superfície abrindo micro porosidades que são formadas pela desmineralização dos prismas de esmalte. Após o condicionamento do esmalte, é predominada a utilização do sistema adesivo sobre ele para que a substância penetre essas porosidades e com isso promova a adesão após a fotopolimerização. Como este tecido é morfológicamente homogêneo (composto por minerais) e seco, não é necessária a utilização do primer hidrofílico pois não há a presença de água neste tecido, portanto, com a utilização de sistemas adesivos de passos separados, apenas o bond é necessário para se estabelecer uma boa resistência de união neste substrato (TEN CATE, 2001; SANTOS; MENDES, 2018; CARVALHO, 1998).

O aumento da concentração e do tempo de aplicação do agente condicionador promove a formação de microporosidades mais evidentes, no entanto isso não influencia de forma significativa com a adesão dos com- pósitos à superfície do esmalte (NEVES *et al.*, 1999).

## 1.2 Ataque ácido em dentina

Já o uso do sistema adesivo à dentina tem sido uma dificuldade clínica e que vem sendo exigidos diversos estudos para melhorar a sensibilidade técnica e a qualidade e longevidade adesiva. Por ser um substrato úmido, também exige uma camada de material que seja hidrofílico e capaz de levar os monômeros presentes para dentro do tecido dentinário para que haja uma resistência de união eficiente (CARVALHO, 2004; ARINELLI *et al.*, 2016). A dentina possui seus prolongamentos de túbulos dentinários que vão da junção amelodentinária até a polpa (HALLER, 2000), e por esse motivo, é uma técnica que exige bastante cuidado e atenção para evitar complicações pós-operatórias ao paciente.

As principais indicações para sistemas adesivos atualmente são restaurações estéticas de lesões cariosas, colagem de braquetes ortodônticos, adesão de restaurações indiretas, reparo de restaurações e fragmentos, cimentação de pinos intra-radulares e dessensibilização de raízes expostas (REIS *et al.*, 2006).

## 2. Composição

Cada sistema adesivo possui uma composição própria, com diferentes características que influenciam na efetividade da união e é importante entender os componentes básicos de cada um para selecionar e indicar nas diferentes situações clínicas (GIANNINI *et al.*, 2001).

O primer possui monômeros hidrófilos como o HEMA (2-hidroxietilmetacrilato) que possuem afinidade pelo substrato úmido (TAY; PASHLEY, 2001), há também os solventes onde os mais utilizados são água, etanol e acetona que tem como principal função facilitar o molhamento da superfície dental e agem como carreadores de monômeros e evaporam removendo a água que estava presente no substrato deixando apenas os monômeros que serão polimerizados para formar a camada híbrida (REIS *et al.*, 2003).

O bond possui monômeros hidrófobos, ou seja, que não possuem afinidade pela umidade do substrato dentinário e são necessários para promover a união dos materiais resinosos, são eles, o Bis-GMA (bisfenol-A diglicidil eter dimetacrilato) e o UDM (uretano dimetacrilato) (TAY; PASHLEY, 2001). O seu modo de ativação é por fotoiniciadores chamados de canforoquinona, para que a polimerização ocorra através da ativação por luz (MENEZES *et al.*, 2006), também possui partículas de carga que melhora as propriedades mecânicas das interface, e o tamanho e a quantidade de partículas varia entre os sistemas.

### 3. Classificações

Os sistemas adesivos podem ser classificados de acordo com sua geração, número de passos de aplicação e seu modo de ação (condicionamento ácido prévio ou autocondicionante). A classificação por geração não descreve mais o que os adesivos de fato representam e está atualmente em desuso (BAYNE *et al.*, 2005). A classificação preferencial no momento é a estratégia de ação (condicionamento com ácido fosfórico prévio ou autocondicionamento) e pelo número de passos que são feitos durante o procedimento.

A quantidade de passos vai variar da maneira como os três passos fundamentais como condicionamento, aplicação do primer e do bond serão realizadas. Dependendo da forma, estão disponíveis os sistemas de três passos, dois passos ou passo único. Além disso, o substrato pode ser condicionado pelo ácido fosfórico a 37% ou por monômeros ácidos que condicionam e infiltram simultaneamente como no caso dos autocondicionantes e universais (REIS *et al.*, 2004).

#### 3.1 Sistemas Adesivos convencionais

Esta categoria de sistema adesivo apresenta-se disponível em três passos ou dois passos. O sistema adesivo de três passos possui o primer e adesivo em frascos separados, o de dois passos apresenta o primer e adesivo em frasco único. Ambos os sistemas convencionais utilizam prévia aplicação de ácido fosfórico a 37% em esmalte e dentina (MEERBEEK *et al.*, 2003; ROSA; PIVA e SILVA, 2015).

A adesão em dentina é mais complexa quando se trata de condicionamento com ácido fosfórico a 37% que quando aplicado, age de forma diferente do esmalte. Além da remoção completa da smear layer, também acontece a desmineralização e exposição das fibras colágenas que devem ser infiltradas pelos monômeros resinosos para a realização da camada híbrida (ALEX, 2015; MUÑOZ *et al.*, 2013).

Todavia, para que haja uma penetração eficiente dos monômeros resinosos por entre as fibras colágenas expostas pelo ácido fosfórico a 37%, é necessário que mantenha a dentina condicionada levemente úmida. Porém, o controle dessa umidade representa um desafio para os cirurgiões-dentistas e pesquisadores (OLIVEIRA *et al.*, 2010; REIS *et al.*, 2015).

Um sobrecondicionamento ácido em dentina também pode contribuir para uma falha na formação de camada híbrida, pois pode acontecer da profundidade de desmineralização ser maior do que a capacidade de penetração dos monômeros resinosos, deixando a porção mais profunda das fibras colágenas exposta (MEERBEEK *et al.*, 2003).

Essa variedade de eficácia na adesão dos sistemas adesivos convencionais também é devido a sensibilidade técnica dependente do operador. O excesso ou a falta de secagem na dentina recém condicionada com ácido fosfórico a 37% pode influenciar significativamente a adesão (KANCA, 1992), pois esse adesivo é relativamente insensível à quantidade de secagem (PERDIGÃO *et al.*, 2001; VAN DIJKEN *et al.*, 2001).

Os adesivos de condicionamento e enxágue de duas etapas não possuem resultado clínico tão favorável quanto os adesivos convencionais de três etapas, além de ter maior sensibilidade técnica (MEERBEEK *et al.*, 1998; DE MUNCK *et al.*, 2003).

### 3.2 Adesivos autocondicionantes

Os adesivos autocondicionantes foram introduzidos no mercado odontológico diminuindo o tempo de trabalho do profissional e reduzindo as chances de erros durante a aplicação. Diferente dos adesivos convencionais, não necessita de um passo prévio de ácido fosfórico a 37%, tendo em vista que já possui monômeros funcionais de baixo pH no primer que também atua como agente condicionador (MEERBEEK *et al.*, 2011).

Outra característica importante dos sistemas adesivos autocondicionantes é que ocorre a infiltração dos monômeros resinosos de forma simultânea conforme acontece o condicionamento e, com isso, a chance de não preenchimento desses espaços interfibrilares é baixa ou inexistente (MEERBEEK *et al.*, 2003).

Estão disponíveis para o uso de dois passos, onde o primer ácido e o adesivo estão em frascos separados, e em passo único que está tudo em um só frasco, o que possui um conceito chamado “all-in-one” (MUÑOZ *et al.*, 2013; ROSA; PIVA e SILVA, 2015).

Além disso, os sistemas adesivos autocondicionantes podem ter um monômero funcional chamado 10-MDP, o qual é ligado quimicamente ao cálcio da hidroxiapatita. A presença deste monômero funcional pode ser definida como um mecanismo extra de adesão, fazendo com que o sistema adesivo autocondicionante que possuir este monômero tenha uma adesão física através das microporosidades criada pelo agente condicionador e química através dos monômeros funcionais (PEUMANS *et al.*, 2005).

Em algumas literaturas tem descrito que esta adesão pelo 10-MDP tem apresentado resultados mais efetivos e estáveis quando comparado a outros monômeros funcionais (MEERBEEK *et al.*, 2011).

Os adesivos autocondicionantes diminuem o tempo de aplicação clínica e reduz significativamente a sensibilidade técnica devido ao primer que possui monômeros ácidos sem enxágue em sua composição que condicionam e preparam a dentina simultaneamente (YOSHIDA *et al.*, 2004).

Os adesivos autocondicionantes de duas etapas possuem uma boa eficácia clínica e possuem alguns benefícios como facilidade de manipulação e sensibilidade técnica reduzida (TREVINO *et al.*, 1996).

### 3.3 Adesivos universais

Os sistemas adesivos universais seguem o conceito “all-in-one” já existente nos adesivos autocondicionantes. Os adesivos universais permitem a versatilidade de ser aplicado pela técnica convencional ou autocondicionante, mas os fabricantes sugerem que pode ser utilizado com a técnica do condicionamento seletivo em esmalte (LOPES *et al.*, 2016; WAGNER *et al.*, 2014).

Os adesivos universais parecem não condicionar apropriadamente o esmalte, uma vez que apresentam pH maior ou igual a 2, sendo menos agressivos do que o ácido fosfórico. Corroborando para esta afirmação, foi observado que a força de adesão ao esmalte do sistema Single Bond Universal (3M) aumentou de 27,4 MPa para 33,6 MPa quando o esmalte foi previamente condicionado com ácido fosfórico. Teoricamente, o ácido fosfórico cria mais porosidades na superfície do esmalte, aumentando tanto a área de adesão quanto a molhabilidade do substrato, permitindo assim que o adesivo penetre melhor neste substrato (GOES; SHINOHARA e FREITAS, 2014).

Além disso, a interação dos monômeros funcionais do adesivo com a hidroxiapatita do esmalte parece ser menos efetiva do que aquela apresentada à dentina. Nesse contexto, vários autores recomendam a associação do ácido fosfórico aos adesivos universais para facilitar a dissolução do esmalte e, conseqüentemente, aumentar a resistência de união a este substrato (PERDIGÃO *et al.*, 2014; ROSA; PIVA e SILVA, 2015; LEAN *et al.*, 2015).

Estudos mostram que os adesivos de três etapas e os autocondicionantes de duas etapas, que possuem aplicação de uma resina hidrofóbica sobre uma dentina hibridizada são capazes de produzir uma camada hí-

brida naturalmente menos permeável do que os adesivos simplificados de passo único, pois estes não possuem característica hifrofóbica por ser tudo em um só frasco (CHEONG *et al.*, 2003).

Existe um passo adicional que é a aplicação de uma resina flow sobre o adesivo, aumentando os monômeros hidrofóbicos. O aumento da espessura dessa camada eleva a taxa de retenção e resistência da camada híbrida além de diminuir a chance de sensibilidade pós operatória e reduzir os efeitos prejudiciais da contração de polimerização causados pelas resinas compostas (KAIKE *et al.*, 2002).

#### 4. Selamento Imediato da Dentina (SID)

Este procedimento chamado Selamento Imediato da Dentina é uma abordagem adesiva indicada para restaurações indiretas e tem a finalidade de se obter os melhores resultados de resistência de união no tecido dentinário para esta categoria de restaurações, assim como proteger este substrato do período em que este tecido fica em contato com fatores adversos à adesão como cimentos provisórios, saliva, e contaminação bacteriana oriundas de uma possível desadaptação da restauração provisória e tais fatores tem o potencial de prejudicar uma boa adesão no dia da cimentação da restauração definitiva. Além desses benefícios, esta técnica pode diminuir significativamente a sensibilidade pós operatória no elemento dental (MACIEL *et al.*, 2021).

A utilização de resina flow também é indicada para essa técnica logo após a aplicação do sistema adesivo (PEREIRA *et al.*, 2010), pois ajuda a regularizar a superfície, aumentar a quantidade de carga na camada híbrida e melhorar a resistência de união entre substrato dentinário e material restaurador, nesta situação onde é aplicado uma fina camada de resina fluída o nome da técnica é conhecida como “resin coating” (NIKAIDO *et al.*, 2003).

Milhões de túbulos dentinários são expostos em preparos extensos onde a dentina é atingida (ABU-NEAWAREG *et al.*, 2015). O Selamento Imediato da Dentina (SID) é indicado quando há exposição dentinária, seja ela por remoção de cáries extensas, preparos protéticos ou remoção de grandes restaurações. O SID consiste na formação de uma camada híbrida através da adesão antes da moldagem do preparo protético.

Diferentemente da maneira tradicional de se realizar uma restauração indireta, onde a formação da camada híbrida só era estabelecida no dia da cimentação da peça protética. Um inconveniente desta estratégia é deixar o tecido dentinário, rico em túbulos que se conectam diretamente à polpa, exposto e sem proteção por toda fase provisória sendo assim um tecido suscetível à contaminação bacteriana exposto à saliva devido à possíveis desadaptações da restauração provisória, contaminação pelo cimento provisório e suscetível à possíveis eventos de sensibilidade dentinária (MAGNE *et al.*, 2005). Estudos como o de Magne (2005) apresentaram que a contaminação da dentina com cimentos provisórios reduz significativamente a resistência de união em dentina.

A dentina recém cortada é o melhor substrato para receber um procedimento adesivo e o selamento imediato da dentina previamente à uma restauração provisória é imprescindível para manter esse substrato livre de contaminações, gerando diversos benefícios que garantem a longevidade da restauração indireta (MAGNE, 2005).

Ocorre uma não polimerização da camada mais superficial do sistema adesivo, assim como da resina fluída quando a mesma está em contato com o oxigênio, com isso, pode haver moldes com impressões defeituosas, tendo em vista que essa camada não polimerizada pode inibir a reação de polimerização dos materiais de moldagem como silicone de adição e poliéter. Existem meios que possam eliminar essa camada, combinando a aplicação de glicerina que age como um bloqueador de oxigênio e acabamento e polimento e limpeza superficial onde foi realizado o SID ou resin coating (QANUNGO *et al.*, 2016; BRIGAGÃO *et al.*, 2016; KHAKIANI *et al.*, 2019).

Para a cimentação final é fundamental que haja a limpeza adequada dos dentes, independentemente do cimento que será utilizado, seja convencional ou resinoso (ROCCA *et al.*, 2012). Asperização com óxido de alumínio, sistemas de pasta-pomes não fluoretadas (DUARTE *et al.*, 2009) e uso de instrumentos rotatórios em baixa velocidade são algumas maneiras de promover essa limpeza da superfície do SID (MAGNE *et al.*, 2005).



Para manter o conceito biomimético em restaurações indiretas, deve-se ter uma adesão confiável para conseguir resultados satisfatórios em preparos não retentivos em dentina. E para isso, o SID foi desenvolvido e melhorado para atingir o potencial adesivo da dentina (MAGNE, 2014).

A adesão ao esmalte nunca foi igual a dentina, visto que, este não possui túbulos dentinários, possui mais mineral e pode ser facilmente limpo no momento da colagem final, já a dentina, devido aos efeitos deletérios das fases de moldagem e provisórios, perde significativamente o seu potencial adesivo. Mas ao realizar a hibridização da dentina, no momento em que há exposição, protegendo-a de qualquer contaminação, o seu potencial é elevado ao máximo (MAGNE *et al.*, 2005)

Após a polimerização, a resistência adesiva continua em um processo de copolimerização progressiva por volta de uma semana (REIS *et al.*, 2004). Quando há a formação da camada híbrida apenas no momento da restauração final, acontece uma tensão de polimerização maior durante a inserção com agente cimentante e restauração, além disso, tem a carga oclusal imediata em uma camada menos resistente. Por outro lado, quando a técnica do SID é utilizada, tem um tempo para a camada híbrida finalizar o seu processo de polimerização e sem receber carga imediata, o que ocorrerá apenas na cimentação final. A ausência de tensão na camada híbrida durante o seu desenvolvimento resulta em uma adaptação da restauração mais favorável (DIETSCHI *et al.*, 2002).

Para a colocação de provisórios, deve-se fazer um isolamento da superfície tratada, pois pode acontecer uma forte união da camada adesiva com o provisório que normalmente é utilizado um restaurador provisório resinoso. Esse isolamento pode ser feito com vaselina ou um agente específico de separação (QANUNGO *et al.*, 2016).

Estudos (BERTSHINGER *et al.*, 1996) mostraram que o SID fornece uma adesão melhorada à dentina a longo prazo do que a fornecida apenas pelo cimento resinoso. Os mesmos estudos apresentaram resultados superiores com a técnica SID e na vasta literatura sobre as vantagens dessa técnica, há diferenças significativas quando comparadas ao selamento de dentina tardio. Por mais que haja necessidade de mais pesquisas neste campo, não existem razões científicas atualmente para não recomendar a SID na rotina clínica.

## DISCUSSÃO

Iniciar o procedimento adesivo comum a profilaxia prévia é imprescindível para alguns autores (BROCKLEHURST *et al.*, 1992). Porém, para outros, a profilaxia completa em fissuras antes do ataque ácido é dispensável devido ao fator antimicrobiano do ácido fosfórico (GARCIA-GODOY, 1992).

Para Taylor; Gwinnett (1973), a película adquirida aderida ao esmalte não é removida apenas com a profilaxia. Entretanto, Neves *et al.* (1999), defendem que a película adquirida pode ser completamente removida com um ataque ácido.

Por este fato, assim como a sua concentração de ácido menor, os adesivos autocondicionantes apresentam uma adesão insatisfatória em esmalte (MEERBEEK *et al.*, 2011). Diante disso, alguns autores sugerem a técnica do condicionamento ácido seletivo em esmalte para utilizar os adesivos autocondicionantes (LEAN *et al.*, 2015; PERDIGÃO; MONTEIRO e GOMES, 2009).

Entretanto, para MEERBEEK *et al.* (2003) os adesivos autocondicionantes (clearfil SE Bond e Clearfil Liner Bond 2V) mostraram que apesar da baixa profundidade de desmineralização e penetração, e camada híbrida pouco espessa, obteve-se uma alta resistência adesiva inicial em dentina à curto, médio e longo prazo, como descrito por Peumans *et al.* (2015), em 13 anos de acompanhamento clínico, nenhum dente apresentou sensibilidade ao ser restaurado com resinas compostas e sistema adesivo autocondicionante de dois passos.

O condicionamento em esmalte gera microporos que serão preenchidos por monômeros resinosos hidrofóbicos que estão presentes no Bond, formando dessa forma os tags resinosos (SANTOS; MENDES, 2018). Porém, em dentina possui uma dificuldade maior tanto por sua composição mais orgânica quanto pela umidade presente nos túbulos dentinários e a presença da smear layer (ARINELLI *et al.*, 2016).

A umidade da dentina condicionada deve ser mantida e controlada para que ocorra uma hibridização eficiente, pois a infiltração do sistema adesivo convencional necessita da expansão pela presença de água das fibras colágenas (OLIVEIRA *et al.*, 2010), portanto, ainda tem sido um desafio para os clínicos e pesquisadores manter o controle de umidade dentinária durante a técnica operatória (ARINELLI *et al.*, 2016).

Foi relatado por De Munck *et al.* (2003) um excelente desempenho clínico dos adesivos convencionais de três etapas (Optibond FL Kerr) com uma taxa de retenção de 98 e 100% em 5 anos. Portanto, foi registrado por Van Dijken (2001) uma taxa de retenção menor de 86% após 5 anos.

Por mais que a técnica do convencional de 3 passos possua uma sensibilidade maior, foi considerado padrão ouro para uma adequada adesão e se mostrou mais eficaz que o convencional de 2 passos (SANTOS; MENDES, 2018). Contudo, alguns clínicos consideram os adesivos convencionais confusos de serem utilizados por mais que tenham excelentes resultados (LOPES *et al.*, 2016).

Pensando em diminuir o tempo de trabalho e a sensibilidade técnica que os sistemas adesivos convencionais apresentavam, foi criado o sistema adesivo autocondicionante (ARINELLI *et al.*, 2016), para facilitar a técnica de adesão em dentina que apresenta um desafio maior quando comparada ao esmalte devido sua heterogeneidade tecidual (MEERBEEK *et al.*, 2011). Dessa forma, não exige tamanha habilidade do cirurgião dentista, ficando menos sensível à técnica e a obtenção de bons resultados de resistência de união.

Os sistemas adesivos universais obtiveram resultados satisfatórios quanto a resistência de união em dentina condicionada ou não (LOPES *et al.*, 2016). Portanto, O pH dos sistemas adesivos universais é maior ou igual a 2, com isso, parece não condicionar adequadamente o esmalte como o ácido fosfórico (ARINELLI *et al.*, 2016). Sendo assim, é necessário o condicionamento com ácido fosfórico em esmalte para intensificar a ligação micromecânica (SANTOS; MENDES, 2018).

## CONCLUSÃO

Podemos concluir que os sistemas adesivos vêm evoluindo cada vez mais, diminuindo o número de passos e conseqüentemente, o tempo operatório. Mas essa evolução nem sempre significa melhoria quando se trata de valores de resistência de união. Após a realização desses estudos, podemos perceber que o ideal continua sendo os adesivos de frascos separados, pois promovem uma interface adesiva mais duradoura e confiável, apesar de necessitar de um protocolo de aplicação mais complexo.

Além disso, o presente estudo mostra a necessidade de uma realização do SID imediatamente após o preparo do dente para restaurações indiretas, no caso, antes da moldagem, que é a aplicação do agente adesivo em dentina recém cortada para promover uma melhor resistência de união, além de diminuir significativamente a chance de sensibilidade pós operatória e impedir a infiltração de bactérias nos túbulos dentinários expostos ao período restaurador provisório.

Como relatado, existem diversos tipos de sistemas adesivos e cada um com a sua forma de utilização. A relação dos sistemas adesivos com as estruturas dentárias interfere diretamente na qualidade da adesão, portanto, é necessário que haja conhecimento das técnicas de aplicação e das classificações dos sistemas adesivos para saber qual é o ideal para cada tipo de tecido dentário e situação clínica envolvida.



## REFERÊNCIA

- ARINELLI, A. M. D. *et al.* Sistemas adesivos atuais. **Revista Brasileira de Odontologia**, v. 73, n. 3, p. 242-246, 2016.
- ALEX, G. Universal adhesives: the next evolution in adhesive dentistry. **Compend Contin Educ Dent**, v. 36, n. 1, p. 15-26, 2015.
- BAYNE, S. C. Dental biomaterials: where are we and where are we going? **J Dent Educ**, v. 69, n. 5, p. 571-585, 2005.
- BROCKLEHURST, P. R.; JOSHI, R. I.; NORTHEAST, S. E. The effect of air polishing occlusal surfaces on the penetration of fissures by a sealant. **Int. J. Paediat. Dent**, v. 2, n. 3, p. 157-162, Dec. 1992.
- CARVALHO, R. M. Adesivos dentinários: fundamentos para aplicação clínica. **Rev. Dent. Res**, v.1, n. 2, p. 62-96, 1998.
- CARVALHO, R. M. *et al.* Sistemas Adesivos: fundamentos para aplicação clínica. **Biodonto**, v. 2, n.1, p. 6-86, jan./fev. 2004.
- CHEONG, C. *et al.* Incompatibilidade de adesivos autocondicionantes com compósitos de polimerização química/dual: sistemas de duas etapas versus sistemas de uma etapa. **Oper Dente**, v. 28, n. 6, p. 747-755, 2003.
- DE MUNCK, J. *et al.* Eficácia clínica de cinco anos de dois adesivos de condicionamento total de três etapas e dois compósitos em lesões cervicais. **J Dent Res**, v. 82, p. 126, 2003.
- DE OLIVEIRA, N. A. *et al.* Sistemas adesivos: Conceitos atuais e aplicações clínicas. **Revista Dentística on line-ano**, v. 9, n. 19, p. 1518-4889, 2010.
- FRANKENBERGER, R.; KRAMER, N.; PETSCHERT, A. Long-term effect of dentin primers on enamel bond strength and marginal adaptation. **Oper. Dent**, v. 25, n.1, p.11-19, jun. 2000.
- GARCIA-GODOY, F. An SEM study of the effects of air-polishing on fissure surfaces. **Quintessence Int**, v. 19, n. 7, p. 465-467, July 1988.
- GIANNINI, M. *et al.* The influence of tubule density and area of solid dentin on bond strength of two adhesive systems to dentin. **J Adhes Dent**, v. 3, n. 4, p. 315-324, 2001.
- GOES, M. F.; SHINOHARA, M. S.; FREITAS, M. S. Performance of a new one-step multi-mode adhesive on etched vs non-etched enamel on bond strength and interfacial morphology. **J Adhes Dent**, v. 16, n. 3, p. 243-50, 2014.
- GRANDE, R. H. M.; SINGER, J. D. M.; ISSAO, M. Efeito da técnica de profilaxia na retenção de um selante para fósulas e fissuras. **Rev. Ass. paul. cirurg. Dent**, v. 47, n. 5, p. 1155-9, set./out. 1993.
- HALLER, B. Recent developments in dentin bonding. **Am. J. Dent**, v.13, n.1, p. 44-50, fev. 2000.
- HILGERT, L. A. *et al.* Adhesive procedures in daily practice: essential aspects. **Compend. Contin. Educ. Dent**, v.29, n.4, p.208-215, mai.2008.
- KAIKE, T. *et al.* Efeito da aplicação múltipla de um adesivo dentinário na largura do espaço de contração de uma resina composta. **Am J Dent**, v. 15, n. 3, p. 159-163, 2002.
- KANCA, J. 3rd. Effect of resin primer solvents and surface wetness on resin composite bond strength to dentin. **Am. J. Dent**, v.5, n.4, p.213-215, ago.1992.
- LAXE, L. A. C. *et al.* Sistemas adesivos autocondicionantes. **Int J. Dent**, v.6, n.1, p. 25- 29, jan./fev. 2008.

- LOGUERCIO, A. D. *et al.* A new universal simplified adhesive: 36-month randomized double-blind clinical trial. **J Dent**, v. 43, n. 9, p. 1083-1092, 2015.
- LOPES, L. D. S. *et al.* Protocolo das pos sibilidades técnicas de aplicação dos sistemas adesivos universais: revisão de literatura com relato de caso. **Revistas**, v. 73, n. 2, p. 173, 2016.
- MC LEAN, D. E. *et al.* Enamel bond strength of new universal adhesive bonding agents. **Oper Dent**, v. 40, n. 4, p. 410-417, 2015.
- MENEZES, M. J.; ARRAIS, C. A.; GIANNINI, M. Influence of light-activated and auto- and dual-polymerizing adhesive systems on bond strength of indirect composite resin to dentin. **J Prosthet Dent**, v. 96, n. 2, p. 115-121, 2006.
- MUÑOZ, M. A. *et al.* Immediate bonding properties of universal adhesives to dentine. **J Dent**, v. 41, n. 5, p. 404-411, 2013.
- NEVES, A. C. C. *et al.* Efeitos do ácido fosfórico nas concentrações de 10% ou 32% sobre a superfície do esmalte dental: estudo ao microscópio eletrônico de varredura. **Pós-Grad. Rev. Fac. Odontol. São José dos Campos**, v.2, n.1, p.35-39, jan/jun. 1999.
- OLIVEIRA, N. A. *et al.* Sistemas adesivos: Conceitos atuais e aplicações clínicas. **Revista Dentística on Line**, v.9, n. 19, p. 1-9, 2010.
- PERDIGÃO, J. *et al.* Immediate adhesive properties to dentin and enamel of a universal adhesive associated with a hydrophobic resin coat. **Oper Dent**, v.39, n.5, p. 489-499, 2014.
- PERDIGÃO, J. *et al.* Avaliação clínica de seis meses de dois adesivos dentinários aplicados em dentina seca vs úmida. **J Adhes Dent**, v. 3, p. 343-352, 2001.
- PASHLEY, D. H.; CARVALHO, R. M. Dentine permeability and dentine adhesion. **J. Dentistry**, v.25, n.5, p.355-372, set.1997.
- PERDIGÃO, J.; MONTEIRO, P.; GOMES, G. In vitro enamel sealing of self-etch adhesives. **Quintessence Int**. v. 40, n. 3, p. 225-233, 2009.
- PEUMANS, M. *et al.* Thirteen-year randomized controlled clinical trial of a two-step self-etch adhesive in non-cariou cervical lesions. **Dental Materials**, v. 31, n. 3, p. 308-314, 2015.
- REIS, A. F. *et al.* Degradação das interfaces resina-dentina: uma revisão da literatura. **Revista de Odontologia da UNESP**, v.35, n.3, p.191-99, 2006.
- REIS, A. F. *et al.* The effect of organic solvents on onebottle adhesives' bond strength to enamel and dentin. **Oper Dent**, v. 28, n. 6, p. 700-706, 2003.
- REIS, A. F. *et al.* Ultramorphological analysis of resin-dentin interfaces produced with water-based single-step and two-step adhesives: nanoleakage expression. **J Biomed Mater Res B Appl Biomater**, v. 71, n. 1, p. 90-98, 2004.
- ROSA, W. L. O.; PIVA, E.; SILVA, A. F. Bond strength of universal adhesives: a systematic review and meta-analysis. **J Dent**, v. 43, n.7, p. 765-776, 2015.
- SANTOS, A. C. R. Dos; MENDES, T. O. Sistemas Adesivos Resinosos: Uma Revisão De Literatura. **Inter-ciência**, v.489, n. 20, p. 313-335, 2018.
- SCOTT, L.; GREER, D. The effect of an air polishing device on sealant bond strength. **J. prosth. Dent**, v. 58, n. 3, p. 384-387, Sept. 1987.

- SHIRAI, K. *et al.* Efeito da configuração cavitária e envelhecimento na eficácia de união de seis adesivos à dentina. **Dent Mater**, v. 21, p. 110-124, 2005.
- TAY, F. R.; PASHLEY, D. H. Aggressiveness of contemporary self-etching systems. I: Depth of penetration beyond dentin smear layers. **Dent Mater**, v. 17, n. 4, p. 296-308, 2001.
- TAYLOR, C. L.; GWINNETT, J. A. A study of the penetration of sealants into pits and fissures. **J. Amer. dent. Ass**, v. 87, n. 6, p. 1181-1188, Nov. 1973.
- TEN, C. R.; BUCAL, A. H. desenvolvimento, estrutura e função. In: TEN, C. R. **Estrutura do Esmalte**. 5 ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 2001, p.205-221.
- TREVINO, D. F. *et al.* Avaliação clínica do sistema adesivo multiuso Scotchbond. **J Dent Res**, v. 75, p. 397, 1996.
- VAN DIJKEN, J. W. V. Eficácia clínica de 12 sistemas adesivos em lesões não retentivas de Classe V. Uma avaliação de 5 anos. **J Dent Res**, v. 80, n. 4, p. 1272, 2001.
- VAN MEERBEEK, B. *et al.* Adhesion to enamel and dentin: current status and future challenges. **Oper Dent**, v. 28, n. 3, p. 215-235, 2003.
- VAN MEERBEEK, B. *et al.* O desempenho clínico dos adesivos. **J Dente**, v. 26, p. 1-20, 1998.
- VAN MEERBEEK, B. *et al.* State of the art of self-etch adhesives. **Dent Mater**, v. 27, n. 1, p. 17-28, 2011.
- VIEIRA, S. R. **Avaliação da profundidade de penetração de selantes para fissuras e da incidência de cárie em fissuras clinicamente hígdas**, 1993. 97f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru.
- WAGNER, A. *et al.* Bonding performance of universal adhesives in different etching modes. **J Dent**, v. 42, n. 7, p. 800-807, 2014.
- YOSHIDA, Y. *et al.* Estudo comparativo do desempenho adesivo de monômeros funcionais. **J Dent Res**, v. 83, p. 454-458, 2004.