

Revista da Universidade Vale do Rio Verde  
ISSN: 1517-0276 / EISSN: 2236-5362  
v. 18 | n. 1 | Ano 2020

**Emmanuelle Maria de Barros Fonseca**  
Universidade Vale do Rio Verde  
manumaria15@yahoo.com.br

**Lívia Pereira Damaso**  
Universidade Vale do Rio Verde  
liviadamaso9@gmail.com

**Thaís de Oliveira Goulart**  
Universidade Vale do Rio Verde  
thaisdeoliveiragoulart@gmail.com

**Flávia Moysés Costa de Grajeda**  
Universidade Vale do Rio Verde  
prof.flavia.grajeda@unincor.edu.br

## CONCEITOS ATUAIS DOS SISTEMAS ADESIVOS: REVISÃO DE LITERATURA

### RESUMO

A evolução dos sistemas adesivos foi um grande passo conquistado na odontologia restauradora, visando a adesão dos materiais restauradores às estruturas dentais mineralizadas. Entretanto o esmalte e a dentina apresentam peculiaridades quanto a sua composição e, conseqüentemente, diferentes formas de adesão ao material restaurador. O objetivo deste trabalho é, através de uma revisão de literatura, descrever como a adesão dental ocorre, dando enfoque aos sistemas adesivos, ressaltando seu método de classificação quanto às gerações, salientando a importância de uma adesão eficaz na odontologia restauradora para que haja longevidade do tratamento. A metodologia adotada se baseou em pesquisas nos seguintes sites de busca: PubMed e Scielo, além da pesquisa realizada em livros científicos relacionados a área da Odontologia Adesiva na Universidade Vale do Rio Verde. A pesquisa foi restrita aos anos de 1982 à 2020. Concluiu-se que não há uma concordância na literatura sobre o maior desempenho dos sistemas adesivos de 4ª e 5ª geração quando comparados aos sistemas de 6ª geração de 1 ou 2 passos, no entanto, em geral, os sistemas de 4ª e 5ª geração estão mais embasados por estudos à longo prazo.

**Palavras-chave:** Adesão. Sistemas Adesivos. Princípios da Adesão Dental.

## CURRENT CONCEPTS OF ADHESIVE SYSTEMS: LITERATURE REVIEW

### ABSTRACT

The evolution of adhesive systems was a major achievement in restorative dentistry, aiming at the adhesion of restorative materials to mineralized dental structures. However, enamel and dentin have peculiarities as to their composition and, therefore, forms of adhesion to the restorative material. The purpose of this work is to describe, through a literature review, how dental adhesion occurs, focusing on the adhesive systems, emphasizing their method of classification as to the generations and the importance of effective adhesion in restorative dentistry for longevity of treatment. The methodology adopted was based on research in following search sites: PubMed and Scielo, in addition to research conducted in scientific books related to the area of Adhesive Dentistry at Vale do Rio Verde University. The research was restricted to the years from 1982 to 2020. It can be concluded that there is no agreement in the literature on the higher performance of 4th and 5th generation adhesive systems when compared to 1- or 2-steps 6th generation systems, however, in general, 4th and 5th generation systems are more sound on long-term studies.

**Keywords:** Adhesion. Adhesive Systems. Principles of Dental Adhesion.

---

## 1. INTRODUÇÃO

A união eficaz entre os materiais restauradores e a estrutura dentária é indispensável para que se obtenha longevidade nos procedimentos restauradores (MARTINS *et al.*, 2008). Entretanto o esmalte e a dentina apresentam peculiaridades quanto a sua composição e conseqüentemente formas de adesão ao material restaurador (PASHLEY, 1989; BURROW *et al.*, 1994; PEGADO *et al.*, 2010).

A possibilidade de condicionamento ácido do esmalte dental, sugerida por Buonocore em 1955 proporcionou mudanças significativas no tratamento restaurador, viabilizando uma desmineralização orientada dos prismas de esmalte causando uma adesão micromecânica (BISPO, 2010).

Os adesivos de 1ª geração foram desenvolvidos somente para o esmalte, pois acreditava-se que o ataque ácido da dentina não era indicado por acarretar possíveis danos ao tecido pulpar. Nessa geração a smear layer era mantida e o ataque ácido era exclusivamente em esmalte (BRÄNNSTRÖM, 1984), visto que o agente de união era hidrofóbico (SILVA e SOUZA, 1995).

Os adesivos de 2ª geração se restringiam a força de tensão com a smear layer, sendo esta muito baixa para tal finalidade, logo a mesma era mantida no processo de adesão (SILVA e SOUZA, 1995). O diferencial dessa geração foi a tentativa de realizar uma união química entre os agentes de união fosfatos que continham grupamentos hidrofílicos como o HEMA e

hidrofóbicos como o BISGMA, e teoricamente se ligavam ao cálcio da dentina por ligações iônicas (BRÄNNSTRÖM, 1984; SILVA e SOUZA, 1995).

Em 1978 Fusayama, desmistificou o ataque ácido em dentina fazendo com que ocorresse o condicionamento ácido total (dentina e esmalte) promovendo remoção parcial da smear layer (BISPO, 2010). Na 3ª geração realizava-se a remoção ou modificação da smear layer. O ataque ácido era executado tanto no esmalte quanto na dentina com ácidos fracos (RETIEF *et al.*, 1986). A adesão acontecia por retenção mecânica à dentina por intermédio de tags de resina, com baixo poder de penetração (POWERS e FARAH, 2000).

Os adesivos de 4ª geração requisitam a remoção da smear layer à partir do condicionamento de esmalte e dentina com ácidos fortes, essencialmente ácido fosfórico a 37%, a adesão física é realizada por intermédio de interdigitações (tags) e feita por meio da camada híbrida. Até hoje apresenta-se no mercado como um sistema de 3 passos (BISPO, 2010).

Os adesivos de 5ª geração também preconizam o mesmo princípio de adesão dos sistemas adesivos de 4ª geração, distinguindo somente o número de passos onde a aplicação do primer e adesivo, que se encontram em frasco único, é precedido pelo condicionamento ácido total. Essa diminuição de passos foi desenvolvida com o intuito de simplificar a técnica restauradora (BISPO, 2010; MOURA *et al.*, 2000).

A 6ª geração teve como proposta reduzir o número de passos no qual não requer aplicação

isolada de um ácido para produzir porosidades no substrato, por esse motivo a smear layer não é removida como nos adesivos das gerações passadas e sim é incorporada à camada híbrida. Sua formulação engloba monômeros resinosos ácidos que desmineralizam e penetram os tecidos dentais simultaneamente, evitando assim a sensibilidade pós operatória. Tais adesivos podem ser de dois passos, no qual o condicionador e o primer estarão contidos em um único frasco e o adesivo é aplicado individualmente, ou de passo único, unindo ácido, primer e adesivo em uma mesma aplicação (BISPO, 2010; LAXE *et al.*, 2007).

Frente a isto, o objetivo deste trabalho visa através de uma revisão de literatura, descrever como a adesão dental ocorre, dando enfoque aos sistemas adesivos ressaltando seu método de classificação quanto às gerações, salientando a importância de uma adesão eficaz na odontologia restauradora para que haja longevidade do tratamento.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

É conhecido que a adesão em esmalte é adequada, proporcionando bom resultado clínico restaurador. Em compensação quando a adesão se refere à dentina, têm-se uma adesão heterogênea, a qual está relacionada a hibridização do tecido. Portanto pode-se concluir que a efetividade dos sistemas adesivos está intimamente relacionada às particularidades histológicas do esmalte e da dentina (SILVERSTONE *et al.*, 1975; AL-EHAIDEB e MOHAMMED, 2000; DE MUNCK *et al.*, 2005; XAVIER, 2005).

### 2.1 Composição do esmalte dentário

O esmalte dentário, tem por função preservar o complexo dentina-polpa e suportar as tensões mastigatórias e alterações químicas do meio bucal. Por essa razão é um tecido altamente mineralizado (FONSECA, 2008) constituído por uma porção inorgânica equivalente a 96% a qual é formada predominantemente por fosfato de cálcio na forma de hidroxiapatita. A porção orgânica apresenta 1% da sua estrutura, sendo composta essencialmente por proteínas e 3% de água. Sua estrutura elementar é o prisma de esmalte (MANDARINO, 2003).

### 2.2 Composição da dentina

A dentina é um tecido vivo, composta por 70% de substâncias inorgânicas, 20% de substâncias orgânicas e 10% de água (COLLE, 2017), onde a mesma é produzida pelos odontoblastos que secretam uma matriz colágena disposta centripetamente, envolvendo a cavidade pulpar. Os túbulos dentinários apresentam forma de cone invertido, com pequeno diâmetro (0,5 a 0,9µm), presentes na junção dentina-esmalte, ampliando para 2 a 3µm adjacente à polpa (PASHLEY, 1991).

A dentina intertubular corresponde à 96% da dentina superficial, 3% da dentina peritubular e somente 1% do fluido dentinário. Adjacente à polpa tal cenário se modifica, uma vez que a dentina peritubular passa a preencher 66% dessa região, o fluido dentário corresponde à 22% e a dentina intertubular 12% (GIANNINI *et al.*, 2001).

As discrepâncias a nível de composição e morfologia entre a dentina superficial e a

profunda influem de modo direto no comportamento e nas propriedades mecânicas da dentina perante aos agentes químicos e físicos aos quais ela é sujeitada durante os procedimentos operatórios e restauradores (CUNHA *et al.*, 2007).

### 2.3 Adesão e sistemas adesivos

A união dos materiais restauradores estéticos ao esmalte e à dentina ocorre basicamente por um mecanismo de troca, o qual implica a substituição dos minerais retirados dos tecidos dentais rígidos por monômeros resinosos, que penetram e são polimerizados nas microporosidades formadas, proporcionando uma adesão micromecânica (NAGEM FILHO *et al.*, 2000).

Nos procedimentos operatórios a preparação dentária realizada gera uma camada que é criada por instrumentos manuais e rotatórios, sendo composta de micropartículas de matrizes colágenas mineralizadas, matrizes dentárias inorgânicas, microorganismos, sangue e saliva (DELVAN, 2001; MOTTA, R., MOTTA, L. e GOUVÊA, 1998; ARAÚJO e BOTTINO, 1998; VAN MEERBEEK *et al.*, 1998; TAY e PASHLEY, 2001; SPEZZIA, 2020). A smear layer ou lama dentinária recebe duas denominações de acordo com a sua localização, sendo elas: smear on que se refere a uma camada externa superficial agregada sobre a superfície dentinária e a smear in ou plug que é formada por micropartículas que penetram no interior dos túbulos dentinários (MANDARINO, 2003).

Para se obter a adesão é necessária a introdução de substâncias (ácidos, solventes, monômeros) que modificam a fisiologia e a morfo-

logia da dentina e do esmalte (CARVALHO, 2004).

Os adesivos de 4º geração (primer e adesivo aplicado separadamente) e 5º geração (primer e adesivo em único frasco) são os sistemas que aplicam o condicionamento ácido na superfície de esmalte e/ou dentina isoladamente dos outros passos operatórios (TAY e PASHLEY, 2001).

A adesão no esmalte é conseguida através do condicionamento ácido (ácido fosfórico 37%) onde o mesmo é aplicado no período de 15 segundos em dentina e 30 segundos em esmalte. Este procedimento amplia as porosidades da área condicionada por meio da desmineralização seletiva do substrato, gerando microporosidades no qual o sistema adesivo adentrará e será fotopolimerizado (TEN CATE, 2001; NAGEM FILHO *et al.*, 2000; CARVALHO, 1998).

Após o condicionamento, é realizado a aplicação do primer, que é uma solução constituída por monômeros hidrofílicos, como por exemplo o HEMA, dissolvidos em solventes orgânicos (etanol, acetona ou água) que atuam preparando o substrato para receber um monômero hidrofóbico, aumentando a capacidade superficial de molhamento, favorecendo a inserção do adesivo (REIS *et al.*, 2007; MOTTA, R., MOTTA, L. e GOUVÊA, 1998; OLIVEIRA *et al.*, 2010).

Solventes como etanol e acetona precisam da dentina mais umedecida do que os que possuem água, tornando os sistemas com esses dois tipos de solventes mais sensíveis ao substrato dentinário seco (REIS *et al.*, 2001), pois a acetona e o álcool não são capazes de proporcionar a reexpansão das fibras colágenas, após excessiva secagem do tecido dentinário desminera-

lizado (JACOBSEN e SÖDERHGOLM, 1998; LOPES *et al.*, 2006).

Posteriormente à aplicação do primer será inserido o adesivo que tem característica hidrofóbica, não possui água nem solventes orgânicos em sua composição. É constituído por monômeros mais viscosos do que os presentes nos primers, contudo com baixa viscosidade, garantindo suficiente fluidez para que o adesivo seja capaz de penetrar na superfície produzida pelo primer (OLIVEIRA *et al.*, 2010). O adesivo é responsável pelo desenvolvimento da camada híbrida (hibridização), promovendo a impregnação dos monômeros à superfície dentinária previamente condicionada, originando uma camada ácido-resistente de dentina reforçada por resina (DE MUNCK *et al.*, 2005).

Os adesivos de sexta geração podem ser de dois passos, onde o agente condicionador e o primer estão unidos em um mesmo frasco e o adesivo é aplicado isoladamente; ou de passo único, que reúnem ácido, primer e adesivo em uma mesma aplicação (LAXE *et al.*, 2007; SPEZZIA, 2020). Nessa geração o primer é acidificado, assim, ao mesmo tempo em que condiciona a estrutura dentária, permite junto com o adesivo, um embricamento micromecânico, o que descarta a etapa de condicionamento com ácido fosfórico, ocasionando em uma menor desmineralização da estrutura dentária (AHID *et al.*, 2009) reduzindo consideravelmente a sensibilidade pós operatória (CUNHA *et al.*, 2007). Estes primers ácidos preservam o ataque da dentina mineralizada sadia subjacente, pois exibem uma capacidade tampão, devido ao seu pH entre 1.5 e 4.5 na superfície dentinária um minuto após a aplicação (PASHLEY e CARVALHO, 1997). Esses monômeros resinosos ácidos presentes em

sua composição possibilitam a dissolução da camada de esfregaço, a desmineralização da parte mais superficial da dentina subjacente (SWIFT, 2002; SPEZZIA, 2020) e, concomitantemente, a infiltração da resina adesiva nos tecidos dentais, ou seja, a smear layer é englobada na interface de união (CARVALHO, 1998).

## 2.4 Camada híbrida

A camada híbrida é denominada como uma estrutura formada nos tecidos dentais mineralizados, pela descalcificação da superfície e subsuperfície, acompanhada pela infiltração e polimerização dos monômeros, caracterizando assim o mecanismo de adesão dos adesivos de quarta geração e quinta geração. Para criação desta camada o ácido irá dissolver de maneira seletiva os cristais de hidroxiapatita da dentina intertubular e peritubular, possibilitando extensões de resina no interior dos túbulos, proporcionando uma maior estabilidade (SWIFT JR, PERDIGÃO e HEYMANN, 1995).

A smear layer é retirada e o polo hidrofílico da molécula anfipática, possibilita um molhamento eficiente das fibras de colágeno sem sustentação, entretanto o seu polo hidrófobo copolimeriza com o adesivo hidrofóbico aplicado posteriormente. Os solventes orgânicos retiram consigo a água que restou na superfície e serão somente um carreador dos monômeros entre os espaços interfibrilares da rede de colágeno (FORTIN *et al.*, 1994).

## 3 DISCUSSÃO

Até na quarta geração, a criação de novos sistemas adesivos correspondia a uma melhor

eficácia na adesão à dentina. É fortemente contestável que os adesivos de quinta e sexta geração presentes no mercado, condizem com alguma vantagem em relação à adesão dentinária (CAVALHEIRO e RAMOS, 2009).

São diversos os aspectos que podem prejudicar a eficácia da força adesiva, entre eles: microinfiltração; condicionamentos ácidos; formação da camada híbrida; solventes e pH (BURKE, 2004).

Os artigos apontam que nenhum sistema adesivo é absolutamente eficaz na extinção da microinfiltração (BRACKETT, BRACKETT e HAISH, 2006; COSTA *et al.*, 2003; SILVEIRA *et al.*, 2006). Encontram-se algumas discrepâncias que podem estar associadas ao tipo de sistema (4°, 5° ou 6° geração), ou ao substrato (esmalte ou dentina). Segundo Costa *et al.* (2003), o adesivo Clearfil Liner Bond 2V (6° geração de 2 passos) mostrou performance similar aos adesivos Scotchbond Multi Uso (4° geração) e Primer&Bond 2.1 (5° geração) em relação ao selamento marginal em restaurações classe II em resina composta. Em compensação, Brackett, Brackett e Haish (2006) ratificaram que, os sistemas Adper Prompt e iBond (6° geração de passo único) revelaram um índice superior de microinfiltração comparados ao Adper ScotchBond MultiPurpose (4° geração), em restaurações de classe V de resina composta.

Para Ernsta (2004), Paradella e Fava (2007) ainda que os estudos evidenciem valores de adesão dos adesivos de 6° geração parecidos aos dos adesivos de 4°/5° geração, de modo geral estes últimos têm desempenho superior, principalmente se tratando de esmalte. Foong *et al.* (2006), relataram que os adesivos de 6° geração, essencialmente os de um passo clínico (Xeno III,

G Bond, One-up Bond F), obtiveram valores inferiores de adesão ao esmalte se comparados aos de 6° geração de dois passos (Clearfil Protect Bond) este fato se dá possivelmente a baixa capacidade de desmineralização dos primeiros (TAY *et al.*, 2002; TOLEDANO *et al.*, 2003). Nesta circunstância, Brackett, Brackett e Haish (2006) propuseram que para melhorar a efetividade da adesão em esmalte é aconselhável realizar um ataque ácido precedendo à aplicação deste sistema adesivo, conquistando uma adesão mais eficaz.

Kaaden *et al.* (2002) e Pedroso (2014) averiguaram a resistência adesiva na dentina e no esmalte com três adesivos de 6° geração (Clearfil <sup>TM</sup> SE Bond, Prompt <sup>TM</sup> L-Pop <sup>TM</sup> e Etch&Prime3.0) e pode-se observar que todos foram eficientes na adesão ao esmalte, mas apenas o Clearfil <sup>TM</sup> SE Bond possuía uma resistência adesiva promissora à dentina profunda e superficial.

Já para Toledano *et al.* (2003), a união de monômeros hidrófobos e hidrófilos, e ácidos em um só frasco pode modificar o desempenho de cada um de seus constituintes trazendo desvantagens na força adesiva. Agentes adesivos totalmente dissolvidos na camada híbrida origina uma fina camada com baixa força adesiva. Apesar disso as camadas com maior espessura podem sofrer uma incompleta polimerização causando também menor força de adesão. Contudo outros autores alegaram que essa fina camada criada pelos adesivos de 6° geração podem influenciar de maneira positiva a força de adesão por favorecer a difusão do adesivo na dentina e impedir o colapso das fibras colágenas (COSTA *et al.*, 2003).

Susin, Oliveira Júnior e Achutti (2003) alegaram que quando são utilizados sistemas adesivos que possuem solvente do tipo acetona, a desidratação da dentina é um fator crítico onde facilita que as fibras colágenas se colabem além de apresentar uma diminuição na capacidade de reumidescimento. Nunes, Swift e Perdigão (2001) e Lopes *et al.* (2006) concordam e adicionam que os sistemas adesivos à base de acetona obtiveram maiores desvantagens quanto a resistência de união quando comparados àqueles que possuíam solventes como etanol e água, especialmente quando se trata da dentina. Já Velazquez *et al.* (2003), não observaram diferentes resultados entre solventes à base de acetona e etanol nos testes de força adesiva.

É complexo estabelecer o padrão de umidade da dentina para que o sistema de união seja eficaz, entretanto é indispensável o manejo da umidade, essencialmente nos solventes à base de acetona, com o intuito de permitir a expansão das fibrilas colágenas e aumentar a penetração do agente de união (NUNES, SWIFT e PERDIGÃO, 2001). Um avanço dos sistemas que contém o primer condicionante é a exclusão dessa etapa (TAVARES e CONCEIÇÃO, 2004).

Os adesivos que apresentam baixo pH evidenciam valores inferiores de resistência adesiva. Tais adesivos viabilizam a difusão de água após o vedamento dos túbulos pelo adesivo. A água residual juntamente ao adesivo gera regiões de polimerização deficientes, consequentemente, menor adesão (TAY *et al.*, 2002; PORTELLA e OGLIARI, 2018). No que se refere ao pH ácido dos monômeros resinosos contidos nos sistemas adesivos, Cheong *et al.* (2003) alegam que esses monômeros podem interferir na eficácia da polimerização reagindo com as amins dos cataliza-

dores, das resinas tipo dual ou das de presa química.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através desse trabalho pôde-se concluir que a utilização de sistemas adesivos de 6ª geração não apresenta como maior vantagem a redução do tempo clínico, pois é necessário realizar o condicionamento seletivo do esmalte previamente, logo sua maior vantagem é a remoção da etapa de condicionamento ácido da dentina devido a falha que o cirurgião-dentista comete durante a secagem do elemento dental, onde acaba ressecando o mesmo colabando as fibras colágenas acarretando na perda do processo de adesão.

Os adesivos de 6ª geração possuem um índice superior de microinfiltração quando comparados aos de 4ª geração, pois eles não são capazes de realizar uma boa desmineralização do esmalte, logo não é possível obter um bom vedamento.

Os adesivos de 4ª geração e os adesivos de 6ª geração de 2 passos, apresentam melhores resultados de adesão, pois conseguem um melhor isolamento da água da dentina, formando assim uma camada híbrida mais adequada.

Quando o primer e o bond se encontram no mesmo frasco não deve-se utilizar cimentos resinosos do tipo dual ou de presa química, pois a acidez do primer irá impedir a reação de presa da amina terciária presente nas mesmas, logo sempre que esses cimentos forem utilizados deve-se utilizar um sistema adesivo de 4ª geração ou de 6ª geração de 2 passos, sendo assim não é recomendado utilizar adesivos de 5ª geração ou de 6ª geração de 1 passo.

Além disso foi observado que os adesivos com solventes à base de água possuem maiores vantagens que os à base de acetona e álcool, pois a água volatiliza mais lentamente e possui uma maior capacidade de reumidecer as fibras colágenas além de um maior poder de penetração.

Não há uma concordância na literatura sobre o maior desempenho dos sistemas adesivos de 4ª e 5ª geração quando comparados aos sistemas de 6ª geração de 1 ou 2 passos, no entanto, em geral, os sistemas de 4ª e 5ª geração estão mais embasados por estudos à longo prazo.

## REFERÊNCIAS

- AHID, F.J.M., et al. **Avaliação in vitro da resistência adesiva de dois sistemas adesivos: convencional e autocondicionante.** Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent., v.63, n.2, p.112-115, jan.2009.
- AL-EHAIDEB A, MOHAMMED H. **Shear bond strength of “one 2. bottle” dentin adhesives.** J Prosthet Dent, 2000; 84(4):408-12.
- ARAÚJO AM, BOTTINO MA. **Como melhor explorar os adesivos dentinários nos procedimentos restauradores.** In: GONÇALVES EAN, FELLER C. **Atualização na clínica odontológica: a prática da clínica geral.** São Paulo: Artes Médicas, 1998; Cap. 3, p. 61-81.
- BISPO, Luciano Bonatelli. **ADESIVOS DENTINÁRIOS: Interações com a smear layer.** Revista Dentística On Line, São Paulo, v. 1, n. 19, p.4-5, set. 2010. Disponível em: <http://coral.ufsm.br/dentisticaonline/>. Acesso em: 20 jan. 2020.
- BRACKETT, M.G.; BRACKETT, W.W.; HAISCH, L.D. **Microleakage of Class V resin composites placed using selfetching resins: effect of prior enamel etching.** Quintessence. Int. v.37, n.2, p. 109-13, 2006.
- BRÄNNSTRÖM, M. **Smear layer: pathological and treatment considerations.** Oper. Dent., v. 3, p. 35-42, 1984.
- BURKE, F.J.T. **What’s new in dentine bonding? Self-etch adhesives.** Dent. Update. v. 31, n. 10, p.580-2, 584-6, 588-9, Dec, 2004.
- BURROW MF, TAKAKURA H, NAKAJIMA M, INAI N, TAGAMI J, TAKATSU T. **The influence of age and depth of dentin on bonding.** Dent Mater. 1994; 10:241-6.
- CARVALHO, R.M. **Adesivos dentinários: fundamentos para aplicação clínica.** Rev. Dent. Res., v.1, n.2, p. 62-96, 1998.
- CARVALHO, R.M. **Sistemas Adesivos: fundamentos para aplicação clínica.** Biodonto., v.2, n.1, p.1-86, jan./fev. 2004.
- CAVALHEIRO A, RAMOS JC. Capítulo 1 – **Adesão e sistemas adesivos.** In: RAMOS JC, edr. **Estética em Medicina Dentária.** 1ª edição, Abbott Laboratórios, Portugal. 2009:13-26. ISBN 978-989-20-1552-1.
- CHEONG, C.; KING, N.M.; PASHLEY, D.H.; FERRARI, M.; TOLEDANO, M.; TAY, F.R. **Incompatibility of self-etch adhesives with quematical/dual-cured composites: two-steps vs one-step systems.** Oper. Dent. v. 28, n. 6, p. 747-55, 2003.
- COLLE, Eduardo Boni. **Princípios da Adesão Dental.** 2017. 44 f. TCC (Graduação) - Curso de Odontologia, Departamento de Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.
- COSTA, J.F.; CASANOVAS, R.C.; CASTRO, A.K.B.B.; PIMENTA, L.A.F. **Avaliação in vitro da microinfiltração marginal de três sistemas adesivos.** Cienc. Odontol. Brás. v. 6, n. 1, p. 60-6, 2003.
- CUNHA LA, RIBEIRO CF, DUTRACORRÊA M, ROCHA PI, MIRANDA CB, PAGANI C. **Análise de fatores etiológicos relacionados à sensibilidade pósoperatória na odontologia estética adesiva.** Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo. 2007 jan/abr;19(1):68-76.
- DELVAN GS. **Sistemas adesivos dentários.** Florianópolis, SC: Universidade Federal de Santa Catarina, 2001.
- DE MUNCK J, VAN LANDUYT K, PEUMANS M, POITEVIN A, LAMBRECHTS



- P, BRAEM M, et al. **A critical review of the durability of adhesion to tooth tissue: methods and results.** J Dent Res, 2005; 84(2):118-32.
- ERNSTA, C.P. **Positioning self-etching adhesives: versus or addition to phosphoric acid etching.** J. Esthet. Dent. v. 15, n. 1, p. 57-69, 2004.
- FONSECA, A.S. **Odontologia Estética – a arte da perfeição.** In: FRANCCI, C.E., et al. Adesão. 1 ed. São Paulo: Editora Artes Médicas – divisão odontológica, 2008, p.1-33.
- FOONG, J.; LEE, K.; NGUYEN, C.; TANG, G.; AUSTIN, D.; CH'NG, C.; BURROW, M.F.; THOMAS, D.L. **Comparison of microshear bond strengths of four self-etching bonding systems to enamel using two test methods.** Aust. Dent. J. v. 51, n. 3, p. 2527, Sep, 2006.
- FORTIN D, SWIFT EJ, JR., DENEHY GE, REINHARDT JW. **Bond strength and microleakage of current dentin adhesives.** Dent Mater 1994;10(4):253-8.
- GIANNINI M, CARVALHO RM, MARTINS LR, DIAS CT, PASHLEY DH. **The influence of tubule density and area of solid dentin on bond strength of two adhesive systems to dentin.** J Adhes Dent. 2001;3(4):315-24.
- JACOBSEN, T.; SÖDERHGOLM, K. J. M. **Effect of primer solvent, primer agitation, and dentin dryness on shear bond strength to dentin.** Am. J. Dent. v.11, p. 225-228, 1998.
- KAADEN, C., J. M. POWERS, K. H. FRIEDL, and G. SCHMALZ. 2002. **“Bond strength of selfetching adhesives to dental hard tissues”.** Clin Oral Investig 6(3): 155-60.
- LAXE, L.A.C., et al. **Sistemas adesivos autocondicionantes.** Int J. Dent, v.6, n.1, p.25-29, jan./fev. 2007.
- LOPES, G.C.; CARDOSO, P.C.; VIEIRA, L.C.; BARATIERI, L.N.; RAMPINELLI, K.; COSTA, G. **Shear bond strength of acetone-based one-bottle adhesive systems.** Braz. Dent. J. v. 17, n. 1, p. 39-43, 2006.
- MANDARINO, F. **Adesivos Odontológicos.** Universidade de São Paulo - Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, 2003. Disponível em:<http://www.forp.usp.br/restauradora/dentistica/temas/adesivos/adesivos.htm>. Acesso em: 20 jan. 2020.
- MARTINS GC, FRANCO APGO, GODOY EP, MALUF DR, GOMES JC, GOMES OMM. **Adesivos dentinarios.** RGO, Rev gaucha odontol. 2008;56(4):429-36
- MOTTA, Luise Gomes da; MOTTA, Reynaldo Gomes da; GOUVÊA, Mônica Villela. **Adesivos.** Revista Fluminense de Odontologia, Fluminense, n. 8, p.52-58, ago. 1998.
- MOURA, F.R.R.; TOMAZZONI, A.J.; RAMOS, O.L.V.; DEMARCO, F.F. **Avaliação in vitro da infiltração marginal de 3 sistemas adesivos de frasco único.** RPG Ver Pós Grad, Ribeirão Preto, v.7, n.3, p.259-265, jul./set. 2000.
- NAGEM FILHO, H., et al. **Efeito do condicionamento ácido na morfologia do esmalte.** Rev. FOB., v.8, n.1/2, p.79-85, jan./jun.2000.
- NUNES, M.F.; SWIFT, E.J.; PERDIGÃO, J. **Effects of adhesive composition on microtensile bond strength to human dentin.** Am. J. Dent. 2001;14(6):340-3.
- OLIVEIRA, Naiara Araújo de; DINIZ, Lilian Shitomi Matsunaga; SVIZERO, Nádia da Rocha; D'ALPINO, Paulo Henrique Perlatti; PEGORARO, Cássia Aparecida Covre Coimbra. **Sistemas adesivos: conceitos atuais e aplicações clínicas.** Revista Dentística On Line, Bauru, v. 9, n. 19, p. 6-14, jan. 2010.
- PARADELLA, T.C.; FAVA, M. **Bond strength of adhesive systems to human tooth enamel.** Braz. Oral. Res..v. 21, n. 1, p. 49, Jan-Mar, 2007.
- PASHLEY DH. **Clinical correlations of dentin structure and fuction.** J Prosthet Dent. 1991; 66:777-81.
- PASHLEY DH. **Dentin: a dynamic substrate – a review.** Scanning Microsc. 1989; 3:161-76.
- PASHLEY, D.H.; CARVALHO, R.M., **Dentine permeability and dentine adhesion.** J. Dentistry., v.25, n.5, p.355- 372, set.1997.
- PEDROSO, Ana Mafalda Moreira. **Adesivos Dentários: resistência adesiva aos tecidos dentários.** 2014. 30 f. Tese (Doutorado) - Curso de Odontologia, Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto, Porto, 2014.

- PEGADO REF, AMARAL FLB, FLORIO FM, BASTING RT. **Effect of diferente bonding strategies on adhesion to deep and superficial permanent dentin.** Eur J Dent. 2010;4(2):110-7.
- PORTELLA, Fernando Freitas; OGLIARI, Fabrício Aulo. **Avaliação da resistência da união imediata à dentina de sistemas adesivos simplificados.** Rev. Fac. Odontol. Porto Alegre, Porto Alegre, v. 59, n. 1, p. 11-14, jan/jun. 2018.
- POWERS, J. M.; FARAH, J. W. **Bonding agents.** The Dental Advisor, v. 17, n. 9, p. 1-4, 2000.
- REIS, A; et al.; **Impact of adhesive application to wet and dry dentin on long- term resin-dentin bond strenghts.** Oper Dent; Jul-Aug; 32 (4); 380-7; 2007.
- REIS, A. et al. **Sistemas adesivos atuais.** J Bras Clin Odontol Int, v. 5, n. 30, 2001.
- RETIEF, D. H. et al. **A laboratory evaluation of three etching solutions.** Dent. Mater., v. 2, n. 5, p. 202-206, 1986.
- SILVA E SOUZA Jr.,M.H. **Adesivos dentinarários, evolução estado atual e considerações clínicas para a sua utilização.** Maxi-Odonto Desntística, v.1, p. 1-18, 1995.
- SILVEIRA DE ARAÚJO C, INCERTI DA SILVA T, OGLIARI FA, MEIRELES SS, PIVA E, DEMARCO FF. **Microleakage of seven adhesive systems in enamel and dentin.** J. Contemp. Dent. Pract. v.7, n.5, p.26-33, 2006.
- SILVERSTONE LM, SAXTON CA, DOGON IL, FEJERSKOV O. **Variation in the pattern of acid etching of human dental enamel examined by scanning electron microscopy.** Caries Res, 1975; 9(5):373-87.
- SPEZZIA, Sérgio. **Sistemas Adesivos.** Revista Fluminense de Odontologia, São Paulo, n. 54, p.56-64, jul. 2020. Semestral.
- SUSIN, A.H.; OLIVEIRA JÚNIOR, O.B.; ACHUTTI, M.A.C. **Espessura de camada híbrida: influência de sistemas adesivos e condições de substrato dentinário.** J Bras. Dent. Est. v. 2, n. 7, p. 22635, 2003.
- SWIFT JÚNIOR, E. J., PERDIGÃO, J., HEYMANN, H. O. **Bonding to enamel and dentin: a brief history and state of the art,** 1995. Quin tes sence Int., v.26, p.95-110, 1995.
- SWIFT, E.J. Jr. **Dentin/enamel adhesives: review of the literature.** Pediatr. Dent. v.24, n.5, p.456-461, set/out. 2002.
- TAVARES, J.G.; CONCEIÇÃO, E.N. **Resistência à microtração de três sistemas adesivos à dentina.** J. Brás. Cli. Odontol. Int. v. 8, n. 44, p. 153-6, 2004.
- TAY FR, PASHLEY DH. **Aggressiveness of contemporary self-etching adhesives. Part II: etching effects on unground enamel.** Dent Mat, 2001; 17(5):430-44.
- TAY, F.R.; PASHLEY, D.H.; SUH, B.I.; CARVALHO, R.M.; ITTHAGARUN, A. **Single-step adhesives are permeable membranes.** J Dent v. 30, p. 371-82, 2002.
- TEN CATE, R. **Histologia Bucal – desenvolvimento, estrutura e função.** In: TEN CATE, R. **Estrutura do Esmalte.** 5 ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 2001, p.205-221.
- TOLEDANO, M.; OSORIO, R.; CEBALLOS, L.; FUENTES, M.V.; FERNANDES, C.A.; TAY, F.R.; CARVALHO, R.M. **Microtensile bond strength of several adhesive systems to different dentin depths.** Am. J. Dent. v. 16, n. 5, p. 292-8, 2003.
- VAN MEERBEEK B, PERDIGÃO J, LAMBRECHTS P, VANHERLE G. **The clinical performance of adhesives.** J Dent, 1998; 26(1):1-20.
- VELAZQUEZ, E.; VAIDYANATHAN, J.; VAYDIANATHAN, T.K.; HOUP, M.; SHEY, Z.; VON HAGEN, S. **Effect of primer solvent and curing mode on dentin shear bond strength and interface morphology.** Dent. Mater. v.34, n. 7, p.548-55, 2003.
- XAVIER CCG. **Análise “in vitro” da resistência de união da resina composta à dentina tratada com diferentes sistemas adesivos.** [Tese]. Araraquara: Faculdade de Odontologia de Araraquara – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 2005.

---

**Emmanuelle Maria de Barros Fonseca**  
 Graduandos em Odontologia na Universidade Vale do Rio Verde (UninCor)

---

---

**Lívia Pereira Damaso**

Graduandos em Odontologia na Universidade Vale do Rio Verde (UninCor)

---

---

**Thaís de Oliveira Goulart**

Graduandos em Odontologia na Universidade Vale do Rio Verde (UninCor)

---

---

**Flávia Moysés Costa de Grajeda**

Mestre em Materiais Dentários pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) Graduação em Odontologia pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC/MG). Professora da Universidade Vale do Rio Verde (UninCor).

---