

UNILEÃO  
CENTRO UNIVERSITÁRIO  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

GIOVANNA THAYS RODRIGUES DA SILVA/ VICTÓRIA MARTINS NEZI

**ADESIVOS AUTOCONDICIONANTES NA ODONTOLOGIA: UMA REVISÃO  
NARRATIVA DA LITERATURA**

JUAZEIRO DO NORTE-CE  
2024

GIOVANNA THAYS RODRIGUES DA SILVA/ VICTÓRIA MARTINS NEZI

**ADESIVOS AUTOCONDICIONANTES NA ODONTOLOGIA: UMA REVISÃO  
NARRATIVA DA LITERATURA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à  
Coordenação do Curso de Graduação em  
Odontologia do Centro Universitário Doutor Leão  
Sampaio, como pré-requisito para obtenção do grau  
de Bacharel.

Orientador: Prof. Esp. João Lucas de Sena  
Cavalcante

Coorientador: Prof. Me. Francisco Wellery Gomes  
Bezerra

JUAZEIRO DO NORTE-CE  
2024

**GIOVANNA THAYS RODRIGUES DA SILVA / VICTÓRIA MARTINS NEZI**

**ADESIVOS AUTOCONDICIONANTES NA ODONTOLOGIA: UMA REVISÃO  
NARRATIVA DA LITERATURA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à  
Coordenação do Curso de Graduação em  
Odontologia do Centro Universitário Doutor Leão  
Sampaio, como pré-requisito para obtenção do grau  
de Bacharel.

Aprovado em 06/12/2024.

**BANCA EXAMINADORA**

**PROFESSOR (A) ESPECIALISTA JOÃO LUCAS DE SENA CAVALCANTE  
ORIENTADOR (A)**

**PROFESSOR (A) MESTRE ERUSKA MARIA DE ALENCAR TAVARES NORÕES  
MEMBRO EFETIVO**

**PROFESSOR (A) DOUTOR (A) THAYLA HELLEN NUNES GOUVEIA  
MEMBRO EFETIVO**

# ADESIVOS AUTOCONDICIONANTES NA ODONTOLOGIA: UMA REVISÃO NARRATIVA DA LITERATURA

Giovanna Thays Rodrigues da Silva<sup>1</sup>  
Victória Martins Nezi<sup>2</sup>  
Prof. Esp. João Lucas de Sena Cavalcante<sup>3</sup>

## RESUMO

Os adesivos odontológicos possibilitam uma boa adesão em materiais restauradores. Buscando uma melhor utilização do tempo de trabalho dos profissionais, foram criados os adesivos autocondicionantes. Sob essa perspectiva, o objetivo deste estudo é analisar as evidências literárias acerca dos sistemas adesivos autocondicionantes quanto a sua composição, indicações, contraindicações, vantagens e desvantagens. Foram realizadas pesquisas nas bases de dados, PubMed, BVS, SciELO e Google Acadêmico, utilizando os termos de busca: “sistemas adesivos”, “adesivos autocondicionantes”, “esmalte e dentina” e “resina composta”, aplicando o termo booleano “AND”. Foram incluídos no estudo, artigos do período de 2014-2024 que retratam sobre o assunto sistemas autocondicionantes na odontologia e protocolos clínicos de utilização desses materiais, e serão desconsiderados trabalhos publicados antes de 2014. Ao final, foram incluídos 27 periódicos entre artigos originais, revisão de literatura e o Manual Prático de Sistemas Adesivos. Tendo em vista que existe uma vasta diversidade de adesivos odontológicos, os adesivos autocondicionantes inovaram com os monômeros funcionais, diminuindo o tempo clínico e simplificando a técnica. Logo, conclui-se que os adesivos autocondicionantes são excelentes materiais para preparação de cavidades para restaurações, desde que seja feito um correto protocolo clínico, respeitando suas indicações e maneiras de aplicação, para assim, obter um prognóstico favorável no processo reabilitador.

**Termos de busca:** Adesivos autocondicionantes. Esmalte e dentina. Resina composta. Sistemas adesivos.

## ABSTRACT

Dental adhesives enable strong adhesion to restorative materials. To optimize the working time of dental professionals, self-etch adhesives were developed. From this perspective, the objective of this study is to analyze the literature evidence regarding self-etch adhesive systems, focusing on their composition, indications, contraindications, advantages, and disadvantages. Research was conducted in databases such as PubMed, BVS, SciELO, and Google Scholar using the search terms: “adhesive systems,” “self-etch adhesives,” “enamel and dentin,” and “composite resin,” combined with the boolean operator “AND.” The study included articles published between 2014 and 2024 that address self-etch systems in dentistry and clinical protocols for their use, excluding works published before 2014. Ultimately, 28 sources were included, comprising original articles, literature reviews, and the Practical Manual of Adhesive Systems. Considering the vast diversity of dental adhesives, self-etch adhesives introduced innovations with functional monomers, reducing clinical time and simplifying techniques. Therefore, it is concluded that self-etch adhesives are excellent materials for cavity preparation in restorations, provided that correct clinical protocols are

---

<sup>1</sup> Graduando do curso de Odontologia do Centro Universitário Dr. Leão Sampaio – githays@hotmail.com

<sup>2</sup> Graduando do curso de Odontologia do Centro Universitário Dr. Leão Sampaio – victorianezi@hotmail.com

<sup>3</sup> Docente do curso de Odontologia do Centro Universitário Dr. Leão Sampaio

followed, respecting their indications and methods of application. This ensures a favorable prognosis in the rehabilitation process.

**Search term:** Self-etch adhesives. Enamel and dentin. Composite resin. Adhesive systems.

## 1 INTRODUÇÃO

Em 1895, era preconizado por Black nos preparos cavitários, a remoção de todo o tecido cariado e as cavidades continham suas margens expandidas a fim de prevenir a cárie dental e reter a restauração (Santos *et al.*, 2017). Visando uma odontologia conservadora, foram criadas as primeiras resinas autopolimerizáveis por Blumenthal, em 1936, todavia, a mesma causava contração de polimerização, desse modo, para tentar minimizá-las, mais tarde surgiu o bisfenol A glicidil metacrilato (Bis-GMA), junção da resina acrílica com a resina epóxica (Menezes *et al.*, 2020).

Em 1955, Buonocore introduziu o condicionamento ácido em esmalte com ácido fosfórico. Na década de 60, o Dr. Bowen incluiu a molécula de Bis-GMA, que resultou, em 1964, na primeira resina composta comercial, Addent (3M, St. Paul, MN), que era macroparticulada (Perdigão *et al.*, 2020). Na mesma década, foi proposta a possibilidade de adesão à dentina. Em 1968 Buonocore *et al.*, debateram que o condicionamento ácido produzia “prismas” no esmalte, não sendo observadas no esmalte não condicionado. Na década de 70, o conceito de esfregaço foi implementado pela primeira vez, o que impedia a adesão à dentina (Sofan *et al.*, 2017).

Em 1982, houve a comprovação da verdadeira formação de camada híbrida, por Nakabayashi, ele atestou que caso existisse infiltração da resina na dentina condicionada por ácido, haveria a formação de fibras de colágeno, concomitantemente, houve uma grande aceitação do adesivo “*etch-and-rinse*” (Sofan *et al.*, 2017). Partindo dessa descoberta, uma variedade de adesivos dentinários foram implementados, até Watanabe *et al.*, em 1990, descobrirem os adesivos autocondicionantes, com o primer ácido em um frasco e o adesivo em outro, como uma tentativa de diminuir o tempo de trabalho dos profissionais (Sucupira *et al.*, 2019; Froehlich *et al.*, 2021).

Os adesivos autocondicionantes dispensam a aplicação de condicionamento ácido antecedendo aplicação do *primer*, mantendo uma camada de “*smear layer*”, no qual o adesivo se adere, mantendo a dentina pouco penetrável. Esse sistema é encontrado em duas versões, de passo único e de dois passos. Os adesivos autocondicionantes de dois passos possuem dois frascos separados, um com *primer* ácido e outro com o adesivo. Os

autocondicionantes de passo único, apresentam *primer* ácido e o adesivo em frasco único (Fernandes *et al.*, 2016).

Os sistemas adesivos autocondicionantes têm uma ação voltada para a não necessidade da remoção do ácido pela lavagem e secagem da superfície dentária. Desse modo, a indicação desse sistema é uma escolha imprescindível para pacientes que apresentam sensibilidade dentária; em casos nos quais a cavidade a ser restaurada se encontre próximo à polpa ou, ainda, quando se tem uma dificuldade aumentada de controle de umidade, de modo que os adesivos autocondicionantes diminuem o risco de falhas operatória, levando em consideração que a microinfiltração é uma preocupação clínica (Barbosa *et al.*, 2019).

Hodiernamente, existe uma vasta diversidade de adesivos odontológicos, e através dos anos, cada vez mais são realizadas experimentações para diminuição do tempo clínico e simplificação da técnica, através disso foi criado o sistema adesivo autocondicionante. Com o avanço desse cenário, é de extrema importância para o cirurgião-dentista desenvolver um conhecimento aprofundado acerca da composição, características intrínsecas e aplicabilidade clínica desse sistema, com o intuito de reduzir as falhas nos tratamentos restauradores, diminuindo o tempo clínico e a agressão desnecessária à dentina, sempre buscando um prognóstico favorável ao tratamento reabilitador (Froehlich *et al.*, 2021).

Em face do exposto, esse estudo tem o objetivo de analisar as evidências literárias acerca dos adesivos odontológicos autocondicionantes, quanto à composição e as características intrínsecas; indicações e contra-indicações; vantagens e desvantagens.

## **2 DESENVOLVIMENTO**

### **2.1 METODOLOGIA**

O vigente trabalho se apresenta como uma revisão narrativa da literatura que busca analisar a composição e as características intrínsecas, bem como as vantagens e desvantagens, indicações e contra-indicações do sistema adesivo autocondicionante. Para pesquisa foram utilizados os termos: “sistemas adesivos”, “adesivos autocondicionantes”, “esmalte e dentina” e “resina composta”. Como critérios de inclusão, foram considerados artigos publicados há menos de 10 anos, que abordam os objetivos em questão. Como critérios de exclusão, foram desconsiderados trabalhos publicados antes de 2014 e que não retratem o tema em questão.

#### **2.1.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO**

O presente estudo se trata de uma revisão de literatura do tipo narrativa, no qual teve como via de pesquisa as bases eletrônicas de dados *National Library of medicine* (PubMed),

Google Acadêmico, *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), tendo como termos de busca: “sistemas adesivos”, “adesivos autocondicionantes”, “esmalte e dentina” e “resina composta”.

### 2.1.2 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

Foram escolhidos como critérios de inclusão para o vigente estudo, artigos sobre sistemas adesivos autocondicionantes na odontologia, como também protocolos clínicos de utilização desses materiais, para que respondam os seguintes questionamentos: “Como podemos justificar que em meio aos inúmeros sistemas adesivos presentes no mercado, e a vasta exigência para diminuir o tempo clínico, os cirurgiões-dentistas devem optar pela estratégia autocondicionante?” e “Quais situações clínicas o adesivo autocondicionante deve ou não ser utilizado?”. As pesquisas selecionadas estão no formato de artigos originais ou de revisão de literatura publicados entre o período de 2014 a 2024. Foram atribuídos aos critérios de exclusão trabalhos de relatos de casos clínicos e de experiência, artigos de tese e monografia, trabalhos de conclusão de curso e ainda mestrados e doutorados.

### 2.1.3 DESENHO DO ESTUDO

Como termos de busca para este estudo, foram utilizadas as seguintes: “sistemas adesivos”, “adesivos autocondicionantes”, “esmalte e dentina” e “resina composta” através do termo booleano “AND”. Foram aplicadas as palavras chave e o filtro “ano” (10 anos: 2014-2024), desse modo, foi obtido um quantitativo de 3755 periódicos. Para aplicação dos critérios de elegibilidade, foram retirados artigos que eram duplicados em bases de dados diferentes, sendo assim, restaram 79 artigos, que ao final totalizaram 27 periódicos a serem incluídos. Também foi aplicado o Manual Prático de Sistemas Adesivos para complementar a fundamentação teórica (Fluxograma 1).



**FLUXOGRAMA 1:** Desenho do estudo

## 2.2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.2.1 ASPECTOS RELEVANTES SOBRE A ESTRUTURA DENTAL

Para falar sobre adesão, é necessário compreender os aspectos acerca dos componentes dentais, esmalte e dentina. No que tange o esmalte dentário, deve-se levar em consideração ele ser o elemento de maior dureza do corpo humano, devido ser um tecido de mineralização acentuada. É constituído por uma parte inorgânica de 96% de hidroxiapatita, fluorapatita e carbonopatita e uma parte orgânica com 1% de proteínas e 3% de água. A função desse componente é proteger o complexo dentino-pulpar e dar sustentação às forças mastigatórias e mudanças químicas na cavidade oral (Barbosa *et al.*, 2019; Fonseca *et al.*, 2020).

Em relação à dentina, é formada por células diferenciadas e especializadas, chamadas odontoblastos, que se reproduzem durante todo estado vital do dente. Sua composição é 70% minerais, 20% orgânica e 10% água, sendo considerado um tecido conjuntivo avascular formando grande parte do dente. A dentina é permeável devido conter túbulos dentinários desde o tecido pulpar até a junção dentina-esmalte (JDE), seu maior volume é formado pela dentina circumpulpar, na qual está inclusa as dentinas intertubulares e peritubulares que são formadas por fibrilas de colágeno e proteoglicanos sulfatados, respectivamente (Seow, 2014; Grawish *et al.*, 2022).

Em suma, o esmalte se apresenta como a coroa em contato direto externamente com o meio bucal, enquanto a dentina é o principal constituinte da coroa internamente e da raiz. O

esmalte dentário se manifesta como um componente duro, porém frágil, necessitando ser sustentado pela dentina, que é mais elástica, entretanto os dois evidenciam a hidroxiapatita carbonata (HAP) em sua fase mineral. A área de transição entre o esmalte e a dentina, é conhecida como junção dentina-esmalte (Desoutter *et al.*, 2023).

### 2.2.2 CONDICIONAMENTO ÁCIDO E ADESÃO

Atualmente a odontologia restauradora busca durabilidade através de uma efetiva ligação entre a estrutura dental e os materiais restauradores, todavia, existe uma barreira na adesão que são as diferenças de composição do esmalte e da dentina (Fonseca *et al.*, 2020). Na década de 50, a fim de se obter uma adesão entre a superfície dental e os monômeros resinosos, Buonocore propôs o condicionamento ácido em esmalte, utilizando o ácido fosfórico na estrutura dentária, com o intuito de desmineralizar a hidroxiapatita nanoparticulada (Rodrigues *et al.*, 2021).

Com essa inovação, o principal objetivo da estética restauradora, é a adesão a diferentes substratos (esmalte e dentina). A aderência em esmalte se torna simplificada, devido sua estrutura, pois quando aplicado o ácido fosfórico, aumenta a superfície e a adesão. Em contrapartida, a dentina possui maior dificuldade de adesão, por ser um tecido permeável e formado por túbulos, que durante o preparo da cavidade formam uma camada residual, conhecida como “*smear layer*” (Souza *et al.*, 2016).

A adesão é a força que mantém substratos, substâncias e estruturas divergentes ligados. Como princípio essencial, a aderência se baseia em um processo de conversão, em que os minerais são retirados e alterados por monômeros resinosos. Podendo ser realizado de duas formas, a primeira envolve a eliminação de cálcio e a geração de porosidades em esmalte e em dentina. Já a segunda, é a hibridização, que consiste em penetrar e polimerizar monômeros nessas porosidades (Arinelli *et al.*, 2016; Silva; Silva; Oliveira, 2023).

Se tratando de adesão, podemos dividi-la em: adesão micromecânica e química. A adesão micromecânica realiza microporosidades através da criação de micro retenções no compósito mineralizado, nos quais podem ser obtidos de forma mecânica através do preparo cavitário ou quimicamente pelo condicionamento ácido, nos quais formas tags de resina. Em relação a aderência química, ocorre quando se tem uma união dos íons de cálcio da hidroxiapatita ao material sintético, sendo ideal para dentina (Silva; Silva; Oliveira, 2023).

### 2.2.3 SMEAR LAYER E CAMADA HÍBRIDA

Durante o preparo cavitário com instrumentos rotativos ou manuais, ocorre o corte da estrutura dentária, porém ela não se segmenta, a matriz colágena se quebra em micropartículas de dendritos, formando a *smear layer* ou camada de esfregaço. Essa camada só foi descoberta em 1963, por Boyde e Steward, que viram as micropartículas através de microscópio eletrônico de varredura e as chamaram de “camada de esfregaço” (Bhagwat; Heredia; Mandke, 2016).

A *smear layer* possui função terapêutica na estrutura dentária cortada, além de diminuir em cerca de 86% a permeabilidade dentinária, através da obstrução dos túbulos, impedindo infecção. Contudo, esta união é fraca podendo levar à microinfiltração ao decorrer do tempo, além de que, essa camada pode estar infectada, comprometendo os túbulos dentinários. Nesse ínterim, permanece a dúvida se essa camada deve ser mantida ou removida durante a dentística restauradora (Bhagwat; Heredia; Mandke, 2016).

A camada de esfregaço é integrada por micropartículas de colágeno mineralizadas, microorganismos, matrizes inorgânicas, saliva e sangue. De acordo com a sua localização, ela pode ser definida como *smear on* quando está externamente agregada à superfície dentinária e *smear plug* ou *in* quando o interior dos túbulos dentinário são adentrados por micropartículas (Fonseca *et al.*, 2020).

Uma grande mudança na odontologia aconteceu quando Nakabayashi, Nakamura e Yasuda evidenciaram a formação da camada híbrida através da utilização de adesivos com anidrido de 4- metacrilóiloxietil trimelitato (4-META) na sua constituição. Para a pesquisa foi feito um pré-tratamento na dentina com ácido cítrico e oxalato férrico, criando uma zona intermediária instituída por dentina e resina. Foi constatado então, que a força da união aumenta, substancialmente, gerando um selamento para evitar sensibilidade pós-operatória e lesões de cárie regularmente (Andrade *et al.*, 2016).

A camada híbrida é desenvolvida nos tecidos mineralizados do dente, através da desmineralização da superfície, e subsequente impregnação e polimerização dos monômeros. Essa camada é produzida pela dissolução dos cristais de hidroxiapatita nas dentinas peritubular e intertubular através do condicionamento ácido, facilitando a infiltração de resina nos interior dos túbulos. Dessa forma, a lama dentinária é removida, possibilitando o molhamento das fibras de colágeno, dando assim, estabilidade (Fonseca *et al.*, 2020).

## 2.2.4 SISTEMAS ADESIVOS NA ODONTOLOGIA

A busca crescente pela odontologia minimamente invasiva, gerou um grande avanço nas últimas décadas, o que possibilitou no comércio odontológico uma diversidade de sistemas adesivos, com o intuito de sanar, não só, as demandas clínicas dos consultórios, como também, garantir uma adesão eficaz tanto em esmalte quanto em dentina. Essa pluralidade de adesivos, tendem a ser classificados quanto suas gerações, pelo tipo de tratamento da camada de esfregaço (sendo removido completamente, parcialmente ou sem remoção) ou, ainda, através da quantidade de passos na técnica de utilização (Fernandes *et al.*, 2016).

A princípio, o químico Dr. Hagger (1949), requisitou a patente do primitivo adesivo dentinário que se ligava apenas à dentina nos primórdios, por se tratar de um monômero ácido que interagiu e atacava o substrato dentário para formar ligações entre o dente e a restauração. Na década de 50, Buonocore teve sucesso em seus experimentos de adesão ao esmalte, alterando sua superfície para se ligar ao material restaurador, através da utilização de ácido fosfórico 85%. Conceito esse, que só foi lançado em 1968, quando um grupo de pesquisadores observaram que o condicionamento ácido formava “prismas” resinosos que adentravam no esmalte, aumentando a adesão (Sofan *et al.*, 2017).

Entre as décadas de 50 e 60, as primeiras três gerações de adesivos surgiram com respaldo em modificar a camada de esfregaço. A primeira geração se fundamentou no esmalte, devido às crenças de que o condicionamento em dentina afetava o tecido pulpar, mantendo a *smear layer*. A segunda geração limitavam a força de tensão na lama dentinária, não sendo eficaz sua ligação, tendo como diferencial a tentativa de unir os agentes de fosfato com o hidrofílicos 2-hidroxietil-metacrilato (HEMA) (hidrofílicos) e Bis-GMA (hidrofóbico), que ligavam-se ionicamente à dentina (Fonseca *et al.*, 2020; Froehlich *et al.*, 2021).

Já entre as décadas de 70 e 80, Fusayama demonstrou o condicionamento total em dentina e em esmalte, resultando na retirada parcial da *smear layer*, influenciando o avanço para a 3ª geração, na qual o ácido ataca tanto o esmalte quanto a dentina, modificando a *smear layer* e abrindo os túbulos dentinários, permitindo a entrada do *primer*, ocasionando a retenção através de tags de resina, com baixa penetração. Os adesivos da 4ª geração foram os pioneiros na remoção total da *smear layer*, utilizando ácido fosfórico 37% (forte), garantindo adesão por *tags* na camada híbrida, conhecido como adesivos convencionais de três passos (Sofan *et al.*, 2017; Fonseca *et al.*, 2020).

Visando uma redução no tempo clínico, chegaram os adesivos da quinta geração, com os mesmos princípios, porém com dois passos clínicos, ataque ácido total seguido por *primer*

e adesivo em frasco único. Logo após, surgiram os adesivos da sexta geração que vieram a fim de diminuir a sensibilidade, barrando o ataque ácido e contendo 2 passos, ácido (em baixa concentração) e *primer*, e em outro, o adesivo, conhecido como adesivos autocondicionantes. Por último, veio a sétima geração, trazendo os adesivos universais, contendo ácido *primer* e adesivo em um frasco único (Froehlich *et al.*, 2021).

### 2.2.5 SISTEMA ADESIVO AUTOCONDICIONANTE

Em 1982, com a descoberta da camada híbrida por Nakabayashi, o que comprovava que o condicionamento da dentina possibilitava a infiltração da resina, formando uma matriz fortalecida com fibras colágenas, resultou, mais tarde, na evolução da 6ª geração de adesivos, viabilizando a redução dos passos clínicos. Em 1990, Watanabe *et al.* anunciaram a criação dos adesivos autocondicionantes, retirando o ataque ácido e preservando parte da camada de esfregaço. Esse grupo inovou com diversas qualidades, como o controle da umidade da dentina e a difusão de monômeros, levando a diminuição da sensibilidade pós-operatória (Sucupira *et al.*, 2019; Fonseca *et al.*, 2020).

Sendo introduzidos para facilitar a aplicação clínica, os adesivos *self-etching* desmineralizam esmalte/ dentina devido ao mecanismo simultâneo da infiltração de monômeros resinosos, que se dão através dos monômeros funcionais, nos quais realizam intertravamento micromecânico e interagem ionicamente aos substratos dentais. Desse modo, os monômeros funcionais, principalmente o 10-metacrilóiloxidecil di-hidrogenofosfato (10-MDP), se tornam o principal componente químico para o sucesso dos adesivos autocondicionantes, o que junto com a diminuição da sensibilidade, explica o motivo dos cirurgiões dentistas optarem pela estratégia autocondicionante (Hass *et al.*, 2017).

Como uma divergência aos adesivos convencionais, os autocondicionantes não possuem em sua técnica a aplicação prévia de ácido fosfórico 37%, pois um frasco é composto de *primer* ácido, contendo monômeros funcionais com pH baixo, agindo como condicionador e *primer*. Comercialmente, apresentam duas interfaces: adesivos autocondicionantes de dois passos e de passo único. No sistema de dois passos, o *primer* ácido e o adesivo são aplicados separadamente, enquanto no passo único, o *primer* ácido e o adesivo são inseridos em único passo clínico (Arinelli *et al.*, 2016).

A ligação entre o adesivo autocondicionante e a dentina está diretamente associada a acidez do *primer* que será utilizado, podendo ser classificado de quatro formas: ultra leve, leve, intermediária e forte. Entretanto, mesmo esse sistema apresentando ótimo desempenho em dentina, possui uma adesão significativamente menor em esmalte, o que gerou

controvérsia em relação à necessidade de condicionamento ácido seletivo em esmalte, com o intuito de melhorar a interação entre esses componentes (Froehlich *et al.*, 2021).

Uma lista dos principais adesivos autocondicionantes disponíveis no mercado, sendo classificados de acordo com sua geração, marca, fabricante, polimerização, pH e número de passos, serão detalhadas na tabela 1.

TABELA 1. Lista de adesivos autocondicionantes disponíveis no mercado.

<b>Geração</b>	<b>Fabricante</b>	<b>Marca</b>	<b>Polimerização</b>	<b>pH</b>	<b>Passos</b>
<b>6ª Geração</b>	Kuraray (Tóquio, Japão)	Clearfil SE	Polimerizada por luz	2,0 - 2,3 Suave	2 passos
	Kuraray (Tóquio, Japão)	Clearfil SE Protect Bond	Polimerizada por luz	4,5 Ultra Suave	2 passos
	Ivoclar Vivadent (Schaan, Liechtenstein)	AdheSE	Polimerizada por luz, Dual	1,7 Intermediário Forte	2 passos
	DMG America	Contax	Polimerizada por luz, Dual	3,5 Ultra Suave	2 passos
	Kuraray (Osaka, Japan)	Clearfil S3 Bond	Polimerizada por luz	2,4 Suave	1 passo
	3M ESPE (St. Paul, Minn. USA)	Prompt L-Pop	Polimerizada por luz	1,3 Intermediário Forte	1 passo
	Bisco (Inc., Schaumbg, IL, USA)	All Bond SE	Polimerizada por luz	2,2 Suave	2 passos
	Dentsply, (Sankin)	Xeno III	Polimerizada por luz	<1,0 Forte	2 passos
	3M ESPE (St. Paul, Minn. USA)	Prompt Adper	Polimerizada por luz	<1,0 Forte	2 passos
	Tokuyama Corp, (Japão)	One up bond F+	Polimerizada por luz	≈ 2,0 Suave	2 passos
GC Corp (Tóquio, Japão)	G Bond	Polimerizada por luz	1,5 Intermediário Forte	1 passo	
<b>7/8ª Geração</b>	Dentsply Caulk (Milford, DE, USA)	Xeno IV	Polimerizada por luz	2,2 Suave	1 passo
	Ivoclar Vivadent, (Schaan, Liechtenstein)	AdheSE One F	Polimerizada por luz	1,4 Intermediário Forte	1 passo
	Kerr (Orange, CA, USA)	OptiBond All-In-One	Polimerizada por luz	2,5 Suave	1 passo
	3M ESPE (St. Paul, Minn. USA)	Adper Easy On	Polimerizada por luz	2,3 Suave	1 passo
	Tokuyama Dental	Bond force	Polimerizada por luz	2,3 Suave	1 passo
	Voco	Futurabond NR	Polimerizada por luz	2,0 Suave	1 passo

FONTE: (Adaptada de Sofan *et al.*, pág. 11, 2017).



**FIGURA 1.** Adesivos autocondicionantes disponíveis no mercado.

**FONTE:** (Clearfil SE, 2024; Clearfil SE Protect, 2024; AdheSE, 2024; Contax, 2024; Clearfil S3 Bond, 2024; All-Bond SE, 2024; Xeno III, 2024; G-bond,2024; One up bond F+, 2024; Xeno IV, 2024; Optibond all-in-one, 2024; Adper Easy On, 2024; Bond Force, 2024;Futurabond NR, 2024; AdheSE One F, 2024; Prompt L-pop, 2024).

### 2.2.5.1 COMPOSIÇÃO DOS SISTEMAS ADESIVOS AUTOCONDICIONANTES

Os adesivos autocondicionantes, exigem a aplicação de condicionamento ácido prévio, pois desmineralizam parcialmente os cristais de hidroxiapatita, alterando a camada de mancha com os monômeros funcionais, contidos no *primer*. As gerações pioneiras dos adesivos autocondicionantes tinham *primers* baseados em HEMA ou Bis-GMA, nos quais tiveram sua aplicação em dentina sem condicionamento. O primeiro adesivo autocondicionante comercializado, tinha o 2-metacriloxietil fenil fosfato (fenil-P) como principal monômero ácido. O responsável por garantir o preparo do esmalte e dentina para sua união química foi o grupo mono-hidrogenofosfato (Giannini *et al.*, 2015; Avelar *et al.*, 2019).

Os adesivos *self-etching* de dois passos contém um *primer* hidrofílico que junto aos monômeros acídicos atacam e preparam o esmalte dentário, e, depois que o solvente evapora, é aplicada uma camada de adesivo hidrofóbico que veda a dentina. Enquanto os sistemas autocondicionantes de passo único unem o ataque *primer* e adesivo, sendo composto por monômeros hidrofílicos e hidrofóbicos, monômeros funcionais, água e solventes orgânicos em um único frasco. Em relação aos solventes, geralmente são utilizados água ou etanol para ionização dos monômeros ácidos e desmineralização dos substratos dentinários. (Giannini *et al.*, 2015; Nunes *et al.*, 2019).

Os monômeros funcionais ácidos interagem quimicamente com a hidroxiapatita, como o (10-MDP), 4-META, brometo de metacrilóiloxidecilpiridínio (MDPB), ácido 11-metacrilóiloxi-1,1-undecanodicarboxílico (MAC-10), anidrido de 4-acrilóiloxietil trimelitato (4-AETA), ácido 4-metacrilóiloxietil trimelítico (4-MET), hidrogenofosfato de 2-metacrilóiloxietil (MEP), metacrilatos de fosfato, e outros. Os mesmos são moléculas ácidas compostas por um grupo funcional e um polimerizável, sendo classificados de acordo com sua ligação química, demonstrando uma melhor eficácia no monômero 10-MDP, por apresentar uma forte união à hidroxiapatita. São compostos também por monômeros HEMA, que atuam como solventes e conferem molhabilidade à superfície (Giannini *et al.*, 2015; Sofan *et al.*, 2017; Carrilho *et al.*, 2019).

Os sistemas adesivos *self-etching* são classificados quanto sua acidez como ultra-leves ( $\text{pH} > 2,5$ ), suave ( $\text{pH} \cong 2$ ), intermediários fortes ( $\text{pH} = 1$ ) e como fortes ( $\text{pH} < 1$ ). Os suaves promovem uma desmineralização superficial mantendo tampões de esfregaço ao redor das fibrilas, o que garante menor sensibilidade pós procedimento, da mesma maneira que os ultra-leves. Os fortes agem na dentina da mesma maneira que os adesivos de condicionamento total, promovendo sua desmineralização. Dessa forma, é perceptível que a composição e a acidez são fatores intimamente relacionados à adesão na dentina (Sofan *et al.*, 2017; Avelar *et al.*, 2019).

me

#### 2.2.5.2 VANTAGENS E DESVANTAGENS DOS SISTEMAS ADESIVOS AUTOCONDICIONANTES

Os sistemas adesivos autocondicionantes exibem como uma das principais vantagens uma menor atuação de tempo clínico, por dispensarem a aplicação do ácido, o que conseqüentemente também leva ao privilégio do profissional não necessitar decidir entre manter ou não a umidade dentinária e, também, evitar falhas durante a utilização do material. Outro ponto positivo desse sistema é que juntamente à desmineralização, ocorre a difusão dos monômeros, o que reduz a sensibilidade pós-operatória, além de que sua baixa agressividade, devido à menor acidez do primer, combinado à falta de enxágue do ácido, modifica a smear layer que se adere à camada híbrida (Fernandes *et al.*, 2016; Avelar *et al.*, 2019; Barbosa *et al.*, 2019).

Esse sistema apresenta como concomitante vantagem a ocorrência da infiltração de resina adesiva ao mesmo tempo que ocorre o autocondicionamento, o que garante a completa infiltração do adesivo nas zonas desmineralizadas. Além de que, os adesivos autocondicionantes diminuem a desmineralização de grandes áreas, devido a menor acidez do

primer, evitando uma agressão desnecessária à dentina. (Giannini *et al.*, 2015; Leitune *et al.*, 2018).

Entretanto, contém como principal desvantagem sua baixa força de adesão ao esmalte, necessitando uma aplicação de ácido fosfórico antecedendo o adesivo, além de que, a junção de monômeros hidrofílicos e hidrofóbicos em único frasco podem acarretar a alteração da eficácia do adesivo. Por outro lado, seu potencial elevado de hidrofília, propicia a atração da água, quando ocorre degradação desse material devido ao seu componente ácido não alterar o esmalte eficientemente, levando à plasticidade do mesmo. Por fim, levando em consideração que a acidez altera o pH do *primer*, a remoção do esfregaço e a desmineralização da dentina podem ocorrer em variados graus e padrões (Fernandes *et al.*, 2016; Sofan *et al.*, 2017; Avelar *et al.*, 2019; Fonseca *et al.*, 2020).

Além disso, os cristais de hidroxiapatita incorporados podem levar a falha na adesão, devido a falta da etapa de lavagem. Outrossim, os adesivos de passo único são incompatíveis com resinas compostas para núcleo de preenchimento e cimentos resinosos com sistemas autocondicionantes de baixo pH. Porém, falhas habituais podem levar a ineficácia dos adesivos, como contaminação das cavidades por saliva ou sangue, carência na aplicação, polimerização deficiente, entre diversos fatores que podem ocorrer nas técnicas de aplicação. (Nunes *et al.*, 2019).

### 2.2.5.3 INDICAÇÃO E CONTRAINDICAÇÃO DOS SISTEMAS ADESIVOS AUTOCONDICIONANTES

Ao que tange às indicações clínicas dos adesivos autocondicionantes, é de suma importância enfatizar seu uso em pacientes que apresentem hipersensibilidade, pois por conter parte da camada de smear layer diminui a exposição dos túbulos dentinários, o que gera uma menor fluidez dentinária. Sua utilização também é propícia em cavidades profundas que se encontrem próximo ao tecido pulpar, por se ter um controle adequado da umidade e pela simplicidade da técnica que reduz as falhas operatórias, além de aprimorar a união das margens, diminuir as micro infiltrações e elevar a infiltração de resina nas fissuras (Sofan *et al.*, 2017; Barbosa *et al.*, 2019).

Além disso, como atribuições para sua indicação, encontram-se as cavidades classe II e V, nas quais possuem como características seu tecido dental duro perdido na região próxima a cervical, que fica próximo à junção cimento-esmalte, o que pode ser acompanhada pela sensibilidade, justificando sua utilização, tendo em vista que o material apresenta menor acidez e realiza a difusão dos monômeros na mesma proporção em que vai desmineralizando.

Outra indicação para esse material, são os selamentos de fissuras, entretanto, somente são indicados os adesivos autocondicionantes que apresentem acidez forte. (Schuldt *et al.*, 2015; Rodrigues *et al.*, 2021).

Em relação às contraindicações, os adesivos autocondicionantes não são indicados para adesão de coroas totalmente cerâmicas em dentes curtos, pois seu uso afeta o processo de polimerização de resinas autopolimerizáveis e de cura dupla, devido a presença de monômeros ácidos existentes neste material. Desse modo, o cirurgião dentista deve consultar em todos os materiais o que o fabricante recomenda (Bedran-Russo *et al.*, 2017).

#### 2.2.5.4 PROTOCOLO CLÍNICO DOS SISTEMAS ADESIVOS AUTOCONDICIONANTES

Os sistemas adesivos autocondicionantes são apresentados atualmente com dois passos clínicos, no qual em um frasco está presente a combinação do *primer* e a do agente ácido, e em outro, o adesivo, separadamente, ou a junção de todos esses componentes em um frasco único, adesivos autocondicionantes de passo único. A técnica de aplicação em dois passos, consiste na aplicação do ácido fosfórico 37% somente em esmalte por 30 segundos, lavagem abundante, seca com pelota de algodão e em seguida aplicação do *primer* ácido ativamente com *microbrush* em toda a cavidade, pelo tempo de 20 segundos tanto em esmalte, como em dentina, logo após, volatiliza com jatos de ar há cerca de 20 cm. Em seguida, faz a aplicação do adesivo (*bond*) por 20 segundos com o *microbrush* em todo o preparo e, por fim, fotoativar por 20 segundos (Fernandes *et al.*, 2016; Fontenele *et al.*, 2022).

Os sistemas adesivos autocondicionantes de passo único apresentam o *primer* ácido e o adesivo em um mesmo frasco e seu passo a passo consiste na aplicação de ácido fosfórico 37% em esmalte por 30 segundo, lavagem abundante, seca com pelota de algodão, em seguida faz aplicação do *primer* adesivo ativamente com *microbrush* por 20 segundos em todo o preparo, em seguida, aplica-se jato de ar em uma distância de 20 cm, por fim, fotopolimeriza-se o produto por 10 segundos. Existem produtos comercialmente, que apresentam de forma separada o *primer* ácido e o adesivo, porém são unidos antes da aplicação, estes produtos buscam evitar que o ácido altere os elementos fotossensíveis (Fernandes *et al.*, 2016; Fontenele *et al.*, 2022).



**FIGURA 2.** Passos clínicos dos adesivos autocondicionantes de 2 passos.

**FONTE:** (Autoria própria., 2024).



**FIGURA 3.** Passos clínicos dos adesivos autocondicionantes de 1 passo.

**FONTE:** (Autoria própria., 2024).

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em síntese, os adesivos autocondicionantes são apresentados no mercado de duas formas, em frasco único (*primer* adesivo) ou em dois frascos (*primer-ácido* e adesivo), sendo compostos por monômeros funcionais, monômeros ácidos e solventes, apresentando como principais vantagens o menor tempo clínico e redução da sensibilidade pós-operatória, além de diminuir a desmineralização de grandes áreas, devido a menor acidez do *primer*, evitando uma agressão desnecessária à dentina. Entretanto, contém como principal desvantagem sua baixa força de adesão ao esmalte, necessitando uma aplicação de ácido fosfórico antecedendo o adesivo, além de que, os cristais de hidroxiapatita incorporados podem levar a falha na adesão, devido a falta da etapa de lavagem. Esses adesivos podem ser indicados para pacientes com hipersensibilidade, em cavidades profundas que estão próximas ao tecido pulpar e em selamento de fissuras. No entanto, são contraindicados para a adesão de coroas totalmente cerâmicas. São também materiais que contêm menor acidez e realizam difusão de monômeros, tal qual a desmineralização. Logo, conclui-se que os adesivos autocondicionantes são excelentes materiais para preparação de cavidades para restaurações, desde que seja feito um correto protocolo clínico, respeitando suas indicações e maneiras de aplicação, para assim, obter êxito no processo reabilitador.

### REFERÊNCIAS

- 3M ESPE. **Adesivo Adper Easy On**. Disponível em: <https://www.amtouch.com/shop-by-category/cosmetic-dentistry/3m-adper-easy-bond-self-etch-adhesive/>. Acesso em: 18 ago. 2024.
- 3M ESPE. **Adesivo Prompt L-pop**. Disponível em: [https://www.3m.com/3M/en\\_US/p/d/b00007538/](https://www.3m.com/3M/en_US/p/d/b00007538/). Acesso em: 18 ago. 2024.
- ANDRADE, A. O. et al. A influência do tempo de condicionamento ácido na formação da camada híbrida. **Revista científica multidisciplinar das faculdades São José**. Rio de Janeiro, v. 8, n° 2, p. 02-10, 2016.
- ARINELLI, A. M. D. et al. Sistemas adesivos atuais. **Revista brasileira de odontologia**, Rio de Janeiro, v. 73, n° 3, p. 242- 246, 2016.
- AVELAR, W. V. et al. Sistemas adesivos universais: alternativas de protocolos adesivos na união aos substratos dentários. **SALUSVITA**, Bauru, v. 38, n. 1, p. 133-153, 2019.
- BARBOSA, R. F. et al. Efetividade dos sistemas adesivos autocondicionantes no esmalte dentário. **Caderno de Graduação. Ciências Biológicas e de Saúde Unit. Alagoas**, v. 5, n° 3, p. 117-126, novembro, 2019.
- BEDRAN-RUSSO, A. et al. An overview of dental adhesive systems and the dynamic

tooth–adhesive interface. **Dental Clinics of North America**. USA, v. 61, n. 4, p. 713- 731, 2017.

BHAGWAT, S.; HEREDIA, A.; MANDKE, L. The smear layer revisited. **Indian Journal of Medical Research and Pharmaceutical Sciences**. Nerul, Navi Mumbai, Índia, v. 3, n° 1, p. 54- 65, ISSN: 2349-5340, 2016.

BISCO. **Adesivo All-Bond SE**. Disponível em: <https://denco.pro/products/2-all-bond-se-ace-all-bond-se>. Acesso em: 18 ago. 2024.

CARRILHO, E. et al. 10-MDP Based Dental Adhesives: Adhesive Interface Characterization and Adhesive Stability—A Systematic Review. **MDPI**. Coimbra, Portugal, v. 12, n° 5, 10.3390/ma12050790, p. 790, 2019.

DENTSPLY. **Adesivo Xeno III**. Disponível em: <https://www.3zdental.ca/products/1234-xeno-iii-dental-adhesive-standard-kit>. Acesso em: 18 ago. 2024.

DENTSPLY. **Adesivo Xeno IV**. Disponível em: <https://www.dentsplysirona.com/en-us/shop/product-page.html/R-BP-1000170063/xeno-iv.html>. Acesso em: 18 ago. 2024.

DESOUTTER, A. et al. Properties of dentin, enamel and their junction, studied with Brillouin scattering and compared to Raman microscopy. **Archives of Oral Biology**, Volume 152, 105733, 2023.

DMG. **Adesivo Contax**. Disponível em: <https://www.henryschein.co.uk/gb-en/dental-gb/p/bonding-agents/multipurpose-dual-cure-kits/contax-primer-bond-intro-kit/1096589>. Acesso em: 18 ago. 2024.

FERNANDES, H. G. K. et al. Evolução Dos Adesivos Dentários: revisão de literatura. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, Três Corações, v. 14, n. 2, p. 552-561, ago./dez. 2016.

FONSECA, E. M. B. et al. Conceitos atuais dos sistemas adesivos: revisão de literatura. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 18, n° 1, p. 89, Setembro, 2020.

FONTENELE, G. A. A. et al. **Manual prático de sistemas adesivos**. UNICHRISTUS. Fortaleza- CE, p. 24-31, 2022.

FROEHLICH, L. et al. Adhesive systems: a literature review. **Research, society and development**, v. 10, n° 2, p. e36510212612-e36510212612, 2021.

GC CORP. **Adesivo G-Bond**. Disponível em: <https://www.dentaltix.com/pt/gc/adesivo-g-bond-5ml>. Acesso em: 18 ago. 2024.

GIANNINI, M. et al. Self-Etch Adhesive Systems: A Literature Review. **Brazilian Dental Journal**, 26(1): 3-10, 2015.

GRAWISH, M. E. et al. Demineralized dentin matrix for dental and alveolar bone tissues regeneration: an innovative scope review. **Tissue Engineering and Regenerative Medicine**,

v. 19, n. 4, p. 687-701, 2022.

HASS, V. et al. Self-Etching Enamel Bonding Using Acidic Functional Monomers with Different-length Carbon Chains and Hydrophilicity. **J Adhes Dent**, v. 19, n° 6, p. 497–505, 2017.

IVOCLAR VIVADENT. **Adesivo AdheSE One F**. Disponível em:

<https://www.dentalproductshopper.com/bonding-agents-adhesives-etchants/adhesives/adhese-one-f>. Acesso em:18 ago. 2024.

IVOCLAR VIVADENT. **Adesivo AdheSE**. Disponível em:

<https://www.dentaltix.com/pt/ivoclar-vivadent/adhese-sistema-adesivo-esmalte-dentinario>. Acesso em:18 ago. 2024.

KERR. **Adesivo Optibond all-in-one**. Disponível em:

Leitune<https://plutusdental.com/products/kerr-dental-optibond-all-in-one-self-etch-adhesive-bonding-agent-6ml>. Acesso em:18 ago. 2024.

KURARAY. **Adesivo Clearfil S3 Bond**. Disponível em:

[https://www.kuraraynoritake.com/world/product/adhesives/clearfil\\_tri\\_bond.html](https://www.kuraraynoritake.com/world/product/adhesives/clearfil_tri_bond.html). Acesso em:18 ago. 2024.

KURARAY. **Adesivo Clearfil SE Protect Bond**. Disponível em:

<https://www.kuraraynoritake.eu/en/clearfil-se-protect>. Acesso em:18 ago. 2024.

KURARAY. **Adesivo Clearfil SE**. Disponível em:

<https://www.kuraraynoritake.eu/pt/clearfil-se-bond>. Acesso em: 18 ago. 2024.

LEITUNE, V. C. B. et al. Influência do pré-condicionamento ácido em dentina na resistência de união imediata de sistemas adesivos autocondicionantes de dois passos. **Rev. Fac. Odontol**, Porto Alegre, v. 59, n° 1, p. 30-33, jan./jun., 2018.

MENEZES, I. L. et al. Principais causas de falhas em restaurações de resina composta direta. **SALUSVITA**, Bauru, v. 39, n. 2, p. 493-508, 2020.

NUNES, R. A. C. et al. Aspectos gerais sobre os adesivos autocondicionantes. **Full Dent. Sci.** 10(39):160-164, 2019.

PERDIGÃO, J. et al. Adhesive dentistry: Current concepts and clinical considerations. **Wiley periodicals** 33(1): 51-68, Minnesota, EUA. 2020.

RODRIGUES, L. S. et al. Current adhesive systems and main challenges in adhesion: narrative review. **Research, society and development**, v. 10, n. 10, p. e543101019206-e543101019206, 2021.

SANTOS, J. A. et al. Uso atual e futuro do amálgama dental. **Oral Sciences.**, vol. 9, n° 1, p. 11-17, jan/dez. 2017.

SCHULDT, C. et al. Shear bond strength and microleakage of a new self-etching/self-adhesive pit and fissure sealant. **Journal of Adhesive Dentistry**. Ludwig-Maximilians-University of Munich, Munique, Alemanha, v. 17, n° 6, p. 491, 2015.

SEOW, W. K. Developmental defects of enamel and dentine: challenges for basic science research and clinical management. **Australian Dental Association inc.** Queensland University, Brisbane, Austrália, v. 59, n° 1, p. 143-154, 2014.

SILVA, M. E. L.; SILVA, S. R.; OLIVEIRA, J. R.B. The use of dentin adhesive systems available for clinical dental practice. **Research, society and development**, v. 12, n. 11,p. e01121143811-e01121143811, 2023.

SOFAN, E. et al. Classification review of dental adhesive systems: from the IV generation to the universal type. **Annali di Stomatologia**, Roma, Itália. v. 8, n. 1, p. 1-17, 2017.

SOUZA, H. R. et al. Influence of different dentin drying methods on adhesive behavior of composite restorations. **Journal of Research in Dentistry**, v. 4, n. 3, p. 73-80, 2016.

SUCUPIRA, R. S. R. et al. **Sistemas adesivos: evolução e perspectivas**. In: Conexão unifametro 2019: diversidades tecnológicas e seus impactos sustentáveis, xv semana acadêmica, issn: 2357-8645. 2019.

TOKUYAMA. **Adesivo Bond Force**. Disponível em:  
<https://clinaide.com/products/bond-force-self-etch-bottle-refill-5ml>. Acesso em:18 ago. 2024.

TOKUYAMA. **Adesivo One-Up Bond F+**. Disponível em:  
<https://www.amtouch.com/shop-by-category/cosmetic-dentistry/tokuyama-one-up-bond-f-plus/>. Acesso em: 26 set. 2024

VOCO. **Adesivo Futurabond NR**. Disponível em:  
<https://www.voco.dental/pt/produtos/restaura%C3%A7%C3%B5es-directas/adesivos/futurabond-nr.aspx>. Acesso em:18 ago. 2024.