

UNILEÃO
CENTRO UNIVERSITÁRIO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

ANDRÉ COELHO DA SILVA
VANESSA AQUINO ALVES

**SISTEMAS ADESIVOS ATUAIS NA ODONTOLOGIA: UMA REVISÃO
NARRATIVA DA LITERATURA**

JUAZEIRO DO NORTE-CE
2022

ANDRÉ COELHO DA SILVA
VANESSA AQUINO ALVES

**SISTEMAS ADESIVOS ATUAIS 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 (a): Prof. Esp. João Lucas de Sena
Cavalcante.

JUAZEIRO DO NORTE-CE
2022

ANDRÉ COELHO DA SILVA
VANESSA AQUINO ALVES

**SISTEMAS ADESIVOS ATUAIS 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 (a): Prof. Esp. João Lucas de Sena Cavalcante.

Aprovado em 06/12/2022.

BANCA EXAMINADORA

PROFESSOR (A) ESPECIALISTA JOÃO LUCAS DE SENA CAVALCANTE

ORIENTADOR (A)

PROFESSOR (A) MESTRE FERNANDO GONÇALVES RODRIGUES

MEMBRO EFETIVO

PROFESSOR (A) ESPECIALISTA MARIO CORREIA DE OLIVEIRA NETO

MEMBRO EFETIVO

SISTEMAS ADESIVOS ATUAIS NA ODONTOLOGIA: UMA REVISÃO NARRATIVA DA LITERATURA

André Coelho da Silva¹
Vanessa Áquino Alves²
João Lucas de Sena Cavalcante³

RESUMO

Os sistemas adesivos são utilizados para favorecer a adesão dos materiais restauradores ao dente, atuando como agente de união entre os substratos dentinários (esmalte e dentina). Este estudo tem como objetivo realizar uma revisão narrativa da literatura acerca dos sistemas adesivos atuais utilizados na odontologia. Foram realizadas pesquisas bibliográficas através de busca em base de dados eletrônicos: Scielo, PubMed e BVS nos idiomas inglês e português, associado pelo conector booleano AND”. Afim de solucionar a questão norteadora: “Quais tipos de sistemas adesivos estão presentes no mercado odontológico atualmente?”. Foram adotados como critérios de inclusão deste estudo os artigos sobre sistemas adesivos utilizados na odontologia, bem como protocolos utilizados para os sistemas adesivos. Os estudos selecionados deveriam estar na forma de artigos originais ou de revisão da literatura divulgadas no período de 2014 a 2022 Os critérios de exclusão atribuídos a este estudo foram os artigos duplicados nas bases de dados, artigos de relatos de caso, relatos de experiência, estudos e pesquisas de anais de congressos, monografias, dissertações, teses, bulas e boletins informativos. Estudos mostram que atualmente os adesivos podem ser divididos em duas categorias principais utilizados de acordo com a estratégia de escolha. Nessa circunstância os sistemas adesivos podem ser classificados em convencionais de 2 passos clínicos (onde o primer acompanha o adesivo no mesmo frasco) ou 3 passos (aplicação do ácido, primer, adesivo separadamente) e autocondicionantes de passo único (ácido, primer e adesivo no mesmo frasco) ou 2 passos (ácido e primer no mesmo frasco, o adesivo é aplicado separadamente). Os universais foram lançados recentemente no mercado apresentando uma versatilidade na sua aplicação podendo ser adaptado e utilizado de acordo com as condições clínicas do paciente. Pode-se concluir que os diversos tipos e classes de adesivos atendem as necessidades clínicas, desde que os mesmos sejam corretamente indicados e o protocolo seja executado de forma correta, como recomenda o fabricante.

Palavras-chave: Adesivos dentinários. Condicionamento ácido do dente. Dentina.

¹ Graduando do curso de Odontologia do Centro Universitário Dr. Leão Sampaio

² Graduando do curso de Odontologia do Centro Universitário Dr. Leão Sampaio

³ Docente do curso de Odontologia do Centro Universitário Dr. Leão Sampaio

ABSTRACT

Adhesive systems are used to favor the adhesion of restorative materials to the tooth, present as a bonding agent between dentin substrates (enamel and dentin). This study aims to carry out a narrative review of the literature about the current systems used in dentistry. Bibliographic searches were carried out by searching electronic databases: Scielo, PubMed and BV in English and Portuguese, associated by the Boolean connector AND". In order to solve the guiding question: "What types of adhesive systems are currently present in the dental market?". Articles on protection systems used in dentistry, as well as protocols used for protection systems, were adopted as inclusion criteria for this study. The selected studies should be in the form of original articles or literature review published in the period from 2014 to 2022. The exclusion criteria assigned to this study were duplicate articles in the databases, case report articles, experience reports, studies and research of conference annals, monographs, dissertations, theses, leaflets and newsletters. Studies show that currently receivers can be divided into two main categories used according to the choice strategy. In these allergic circumstances, systems can be classified as conventional 2-step clinical (where the primer comes with the adhesive in the same vial) or 3-step (application of acid, primer, adhesive separately) and single-step self-etching (acid, primer and adhesive in the same bottle). same vial) or 2 steps (acid and primer in the same vial, adhesive is applied separately). The transfers were recently launched on the market, showing versatility in their application and can be adapted and used according to the clinical conditions of the patient. It can be concluded that the different types and classes of defenses meet clinical needs, as long as they are correctly indicated and the protocol is performed correctly, as recommended by the manufacturer.

Keywords: Dental adhesives. Acid conditioning of the tooth. Dentin.

1 INTRODUÇÃO

Na era Black, onde era preconizada a extensão preventiva do preparo cavitário, não era possível manter uma preservação adequada do substrato dental, isso porque o amálgama de prata, material comumente utilizado na época, necessitava de uma conformação mínima da cavidade para que o mesmo se mantivesse retido no local de inserção. Os sistemas adesivos, por sua vez são utilizados atualmente para proporcionar a adesão da resina composta e outros materiais odontológicos ao dente, com isso, possuímos materiais conservadores que agregam suporte a estrutura dentária sendo utilizados tanto em dentina como em esmalte (PIVETTA *et al.*, 2014; NONATO *et al.*, 2019; NEVES *et al.*, 2017).

O conceito de adesividade na odontologia teve início em 1955, quando Dr. Michael Buonocore descobriu que a utilização do ácido prévio ao processo restaurador desmineralizava o tecido dentário, e quando utilizado o sistema adesivo conferia uma maior união entre a restauração e o dente. A utilização do ataque ácido proporciona limpeza a superfície dentária removendo uma camada que envolve basicamente restos de partículas

micro cristalinas e orgânicas “smear layer”, tendo função de tornar a superfície receptiva à infiltração adesiva (AVELAR *et al.*, 2019; CAMPOS *et al.*, 2020; OLIVEIRA *et al.*, 2021).

Os adesivos, atualmente são classificados em: convencionais, autocondicionantes e universais. Os adesivos convencionais, são encontrados do tipo dois passos, composto por ácido e primer junto ao adesivo, e em três passos, composto por ácido, primer e adesivo. Os autocondicionantes são encontrados do tipo passo único, composto por ácido, primer e adesivo em um único frasco, e de dois passos, composto por ácido + primer (primer ácido) e adesivo. O adesivo universal é apresentado em um único frasco, que contém em sua composição química além de outros componentes o silano, ácido, primer e adesivo resultando na formação dessa composição adesiva (BECCI *et al.* 2017; NOGUEIRA *et al.*, 2020; MATOS *et al.*, 2021; OLIVEIRA *et al.*, 2021).

Com o início da era adesiva, após a introdução do ataque ácido na odontologia restauradora, vem sendo lançados no mercado, sistemas adesivos avançados no seu mecanismo de ação, com a finalidade de melhorar a resistência de união, durabilidade, praticidade da restauração, além da correta indicação para cada caso. Dessa forma, torna-se fundamental conhecer os diferentes tipos de agentes de união presentes nesse âmbito, visando minimizar os insucessos dos tratamentos restauradores.

Nesse contexto, o presente estudo tem como objetivo realizar uma revisão narrativa da literatura acerca dos sistemas adesivos atuais utilizados na odontologia.

2 METODOLOGIA

2.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO

Este estudo trata-se de uma revisão de literatura do tipo narrativa com busca eletrônica nas bases de dados Biblioteca Virtual em Saúde do Ministério da Saúde (BVS), Scientific Electronic Library Online (*SCIELO*), Nacional Library of Medicine (*PubMed*), foram utilizadas as seguintes palavras-chave: adesivos dentinários, condicionamento ácido do dente e dentina, utilizando o operador boleano “AND”.

2.2 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

Foram adotados como critérios de inclusão deste estudo os artigos sobre sistemas adesivos utilizados na odontologia, bem como protocolos utilizados para os sistemas adesivos, que atendessem os seguintes questionamentos: “Quais tipos de sistemas adesivos estão presentes no mercado odontológico atualmente?”, “Qual a diferença entre os protocolos

de cada sistema adesivo? ”. Os estudos selecionados deveriam estar na forma de artigos originais ou de revisão da literatura divulgados no período de 2014 a 2022, publicados na língua inglesa e portuguesa. Os critérios de exclusão atribuídos a este estudo foram os artigos duplicados nas bases de dados, artigos de relatos de caso, relatos de experiência, estudos e pesquisas de anais de congressos, monografias, dissertações, teses, bulas e boletins informativos.

2.3 DESENHO DO ESTUDO

Para as buscas nas bases de dados foram utilizadas as seguintes palavras-chaves, No BVS “adesivos dentinários”, e “condicionamento ácido do dente”, na *Scielo*: “adesivos dentinários”, “condicionamento ácido do dente” e “dentina”, e no PubMed: “adesivos dentinários”, e “condicionamento ácido do dente”. Inicialmente, usando as palavras-chaves e aplicando o filtro “ano” (8 anos: 2014-2022), foi obtido um quantitativo de 3.280 periódicos. Após seguir os critérios de inclusão e exclusão que foram adotados nesse estudo, foram removidos artigos que estavam duplicados nas bases de dados, portanto, restaram 45 artigos para leitura completa, e destes, 17 foram excluídos por não responderem aos questionamentos da pesquisa, totalizando em um “N” de 28 periódicos que se enquadraram nos nossos critérios de elegibilidade e foram incluídos no presente trabalho (Imagem 1).

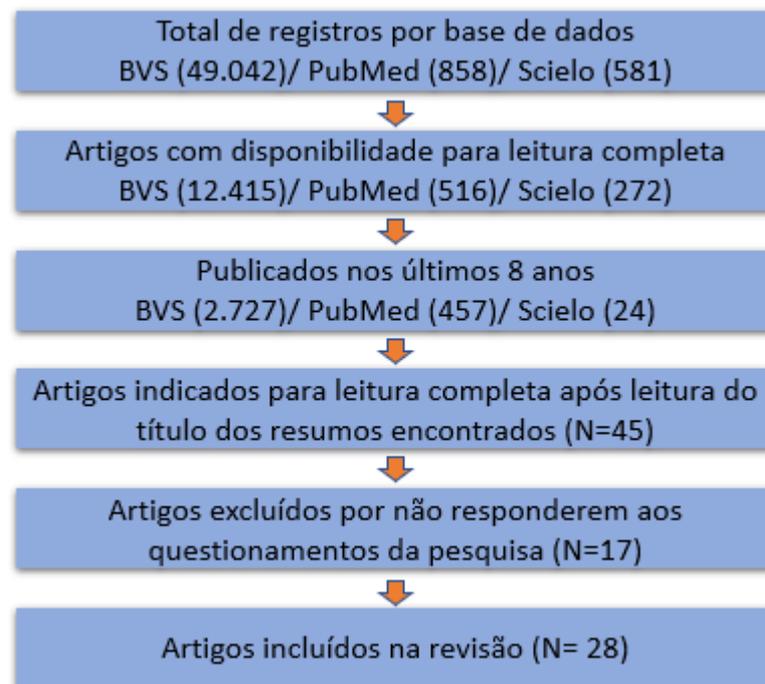


IMAGEM 1. Fluxograma do desenho metodológico da pesquisa. Fonte: Elaborada pelos autores do estudo.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO ESMALTE E DENTINA

Os dentes são formados por três tecidos mineralizados, o esmalte que reveste a coroa dental, a dentina e o cimento, que vai revestir a dentina na posição radicular do dente. O esmalte é um tecido altamente mineralizado, que reveste a coroa dentária, e tem maior resistência a abrasão, contendo a hidroxiapatita de cálcio que é o principal componente mineral do esmalte representando aproximadamente 95 a 96 % do peso desse tecido, o que sobra é formado por material orgânico e água, e está presente na forma de cristais hexagonais (NONATO *et al.*, 2019; AVELAR *et al.*, 2019).

A água constitui aproximadamente 2% do peso, e 5 a 10% do volume do esmalte e sua presença, está relacionada a porosidade do tecido, a matriz orgânica é o componente que o esmalte possui entre 1 a 2%, uma grande variedade de moléculas orgânicas estão presentes no esmalte, desde aminoácidos livres até grandes complexos proteicos, mas espesso nas cúspides e nas bordas incisais. Essas proteínas são amelogeninas entre 50 a 90% da matriz do esmalte, são compostas por pequenas moléculas de peptídeos e aminoácidos livres. A porção inorgânica se apresenta com cristais que unidos formam prismas (SCHOENHALS *et al.*, 2019).

Os prismas de esmalte são a unidade básica desse tecido, e consiste em uma grande quantidade de cristais de hidroxiapatita alongados que se apresentam paralelos uns aos outros e perpendiculares a superfície externa, chamado de esmalte prismático. O esmalte aprismático, está presente na porção mais superficial dos dentes decíduos e permanentes, essa camada é mais mineralizada do que o resto do esmalte, devido à ausência de espaço entre os prismas (NOGUEIRA *et al.*, 2020; OLIVEIRA *et al.*, 2021).

A dentina por sua vez, é um tecido conjuntivo calcificado com milhares de túbulos por milímetro quadrado, constituída por: Matéria inorgânica (70%), matéria orgânica (20%), Água (10%). A porção inorgânica consiste de sais minerais sob a forma de cristais de hidroxiapatita, a porção orgânica desse substrato é composta basicamente por fibras de colágeno. As estimativas de densidade tubular variam de 40.000 a 70.000 túbulos por milímetro quadrado, dependendo de sua distância da polpa. As paredes dos túbulos são circundadas ao longo de seu comprimento por dentina peritubular altamente mineralizada, exceto pela porção dos túbulos próxima à polpa. A dentina entre os túbulos é chamada de dentina intertubular, que é rica em matriz orgânica e menos calcificada que a dentina peritubular (ARINELLI *et al.*, 2016; BECCI *et al.*, 2017; MATOS *et al.*, 2021).

Os túbulos dentinários convergem para a polpa devido à maior área de superfície na junção dentina-esmalte. Isso resulta em uma concentração da substância que penetra mais na área próxima à polpa do que na área da junção dentina-esmalte. Este fato sugere fortemente a necessidade de colocar uma base protetora na cavidade profunda antes do reparo final. A convergência dos túbulos dentinários também é responsável pela diminuição da microdureza da dentina (MATOS *et al.*, 2021). A dentina próxima à polpa tem mais canalículos dentinários e menos matriz calcificada intercanalicular por unidade de área que a dentina periférica, a característica da superfície da dentina também pode modificar a permeabilidade dentinária (BECCI *et al.*, 2017; BARBOSA *et al.*, 2020).

3.2 CONDICIONAMENTO ÁCIDO

O condicionamento ácido é um procedimento odontológico realizado para aderir os materiais restauradores as estruturas dentinária. O ácido, quando aplicado no esmalte, cria um rompimento seletivo das primas de hidroxiapatita formando poros entre os espaços Interprismáticos aumentando o imbricamento mecânico fazendo com que a resina penetre e possibilite a adesão pela formação de tags. Na dentina, o ácido é aplicado desmineralizando a dentina Peri e intertubular expondo a rede de fibrilas e removendo a camada de smear layer. A escolha da técnica deve ser criteriosa devido à complexidade de controle de umidade da dentina. Em todas as técnicas podemos encontrar sucesso e falhas, desta forma o dentista deve ter conhecimento com a utilização e características do material que será utilizado (ARINELLI *et al.*, 2016; ARAÚJO *et al.*, 2016).

Nos procedimentos os profissionais podem utilizar o condicionamento ácido na forma de gel ou em solução. O condicionamento ácido, é feito normalmente com ácido fosfórico a 37%, de base forte, na forma de gel com coloração azul, na dentina e no esmalte removendo a *smear layer*. Inicia-se a aplicação no esmalte por 30 segundos, desmineralizando os prismas de hidroxiapatita criando poros no esmalte, de 5 a 10 µm de profundidade, aumentando o molhamento e a área de superfície livre do esmalte. Assim quando o adesivo é aplicado, o mesmo se infiltra nos micrósporos criando a retenção micromecânica. Posteriormente na dentina, o ácido fosfórico é deixando por um período de 15 segundos, removendo a *smear layer* e expondo as fibras de colágeno presentes nos túbulos dentinários (AVELAR *et al.*, 2019; BECCI *et al* 2017; LORENZETTI *et al* 2019).

Para que seja possível compreender a adesão é necessário conhecer detalhadamente os tecidos dentários envolvidos no processo (esmalte e dentina), uma vez que, o uso incorreto do

condicionamento ácido, podem ocorrer problemas clínicos, como deslocamento ou queda das restaurações, danos a polpa e sensibilidade pós-operatória. Uma boa utilização do ácido, proporcionam uma ótima retenção mecânica e vedação marginal (GIANNINI *et al.*, 2015; PORTELLA *et al.*, 2018; OLIVEIRA *et al.*, 2021).

Para que os problemas clínicos citados não aconteçam, alguns aspectos importantes devem ser observados: quanto a escolha e marca do ácido, a concentração do ácido, o tempo de aplicação, apresentação comercial (sendo o gel mas utilizado) e o tempo de lavagem (pelo menos 1 minuto), cuidados para não ressecar excessivamente a dentina após aplicação do ácido, pois aumenta o risco de sensibilidade pós operatória, além de colabar a rede de fibra de colágeno presente nesse substrato (CAMPOS *et al.*, 2020; REIS *et al.*, 2019; NONATO *et al.*, 2019).

3.3 SMEAR LAYER E CAMADA HÍBRIDA

Smear layer são pequenos fragmentos deixados no tecido dentinário durante a etapa do preparo cavitário. Qualquer tipo de resíduos produzidos pelo corte ou desgaste não apenas em dentina como também no esmalte, e cimento presentes no canal radicular recebem esse termo como definição. Essa expressão inglesa, é conhecida no português como camada agregada, barro ou lama dentinária, é um material dinâmico, criado de forma clínica apresentando duas versões de camadas: a camada de apresentação externa superficial e amorfa (“*smear on*”) introduzida sobre a região dentinária, e a camada interna (“*smear in*” ou “*plug*”) produzida por micropartículas que tem a intenção de adentrar em micrômetros na região interior do complexo tubular dentinário (GIANNINI *et al.*, 2015).

A camada de *smear layer*, por sua vez, consiste em duas subcamadas distintas: uma camada superficial composta por matéria orgânica e uma camada mineralizada mais profunda na qual predominam lascas de dentina. As camadas mais profundas são formadas por partículas menores que são compactadas dentro dos túbulos dentinários, com o intuito de dificultar a remoção, esta compactação reduz a permeabilidade da dentina em 25% a 49% (ARINELLI *et al.*, 2016; REIS *et al.* 2019; NONATO *et al.*, 2019; SCHOENHALS *et al.*, 2019). A remoção da *smear layer* favorece a redução de microrganismos e leva ao aumento da permeabilidade da dentina, o que resulta em aumento dos lúmens dos túbulos dentinários,

permitindo melhor difusão do adesivo e a formação de uma camada híbrida mais espessa (HALLER *et al.*, 2015; NONATO *et al.*, 2019).

Quando o adesivo utilizado no protocolo restaurador é aplicado sobre a superfície da dentina previamente desmineralizada, os monômeros infiltram na rede de colágeno formada, essa união entre adesivo e fibras de colágeno presentes na dentina, é chamada de camada híbrida, que foi descoberta pelo Nakabayashi no ano de 1982, que conseguiu unir o sistema adesivo a estrutura dentinária e a resina composta. A camada híbrida é a zona de interdifusão onde os monômeros entram dentro dos canalículos dentinários, criando uma área de ligação com a resina composta. Quando os adesivos e os monômeros entram dentro dos espaços interfibrilares e se polimeriza ele confere união ao material restaurador resinoso. É uma camada constituída por dente, adesivo e resina composta, formada por substâncias de diferentes naturezas. A camada híbrida do sistema adesivo convencional é dura, profunda e heterogênea. No sistema autocondicionante a camada híbrida é superficial, uniforme e homogênea (NEVES *et al.*, 2017).

A qualidade da camada híbrida formada é mais importante que a sua espessura, porém, ressalta-se que quanto menos espessa esta camada se apresentar, maior a probabilidade de o ácido remover toda a camada de smear layer previamente e se aderir a dentina desmineralizada restando espaços preenchidos pelo gel ácido ao invés da camada polimérica. A força e a durabilidade de união entre a restauração de resina e o dente são necessárias para prevenir a microinfiltração e a formação de *gaps*. (OLIVEIRA *et al.*, 2014).

3.4 SISTEMAS ADESIVOS CONVENCIONAIS

Os sistemas adesivos convencionais se caracterizam pela etapa prévia da desmineralização de esmalte e dentina através da introdução do ácido fosfórico, na concentração de 37%. Esse material pode ser fornecido na forma de 2 ou 3 passos clínicos. No sistema adesivo de dois passos o primer acompanha o adesivo no mesmo frasco que segue o protocolo de condicionamento ácido (30s em esmalte e 15s em dentina) e posterior aplicação do primer/adesivo seguida da polimerização desse composto. Já na versão de três passos as etapas sucedem de forma separadas, inicialmente a aplicação do ácido fosfórico, seguida da introdução do primer, e posteriormente a aplicação do adesivo, sendo esses aplicados individualmente. Geralmente, a versão do sistema em três passos é acompanhada por uma seringa e dois frascos, já o de dois passos se apresenta com uma seringa e um frasco (GIANNINI *et al.*, 2015; ARINELLI *et al.*, 2016; SCHOENHALS *et al.*, 2019).

A composição química dos adesivos ditos convencionais, é composta basicamente por monômeros resinosos hidrofóbicos presentes no adesivo, que quando utilizado em esmalte forma os tags resinosos, contribuindo na retenção micromecânica do processo restaurador. Uma vez que a região de esmalte é um substrato homogêneo, o condicionamento ácido gera uma superfície precisa para a adesão, mantendo-a duradoura (LORENZETTI *et al.*, 2019).

Em região de esmalte, o condicionamento ácido acarreta uma retirada de minerais causando microporosidades que acabam ocupadas por monômeros resinosos e hidrofóbicos encontrados no adesivo, formando os tags resinosos necessários para a conservação micromecânica do presente material restaurador. Já em dentina, o processo de adesão torna-se dificultoso, não só pela estrutura mais orgânica desse tecido, mas também pelo estado úmido ao qual se encontra os túbulos dentinários e por conter a presença da smear layer, reduzindo a permeabilidade dentinária e a movimentação de fluido dentinário (ARINELLI *et al.*, 2016; BONAMIN *et al.*, 2022).

Dessa forma, a ação do ataque ácido em dentina promoverá a remoção por completa da lama dentinária e em seguida a desmineralização desse substrato, que resultará em exposição das fibras colágenas para ocorrer a hibridação (CARVALHO *et al.*, 2019). O tecido dentinário quando condicionado deve ser mantido em estado úmido como forma de ocorrer o processo de hibridização, pois para a infiltração do agente de união é importante que as fibrilas colágenas expostas sejam expandidas pela presença de água, mantendo a região dos espaços interfibrilares. O monitoramento da área úmida na dentina ainda é um desafio para profissionais clínicos e pesquisadores (ARINELLI *et al.*, 2016; BARZOTTO *et al.*, 2018).

O estudo de Matos *et al.* (2021) compara a classificação dos adesivos de acordo com algumas marcas e relata que os adesivos convencionais aumentam a sua efetividade quando adicionado algumas substâncias nos substratos dentinários. Ele cita a clorexidina como principal. Evidenciaram neste estudo que a adesão dos sistemas adesivos convencionais é maior que o autocondicionante apesar dos dois formarem uma camada híbrida uniforme e espessa. A durabilidade da restauração depende da escolha do adesivo, de como se encontra os substratos dentinários, do caso clínico apresentado, a umidade e o protocolo clínico seguido de forma correta de acordo com cada marca.

3.5 SISTEMAS ADESIVOS AUTOCONDICIONANTES

Também conhecidos como “*self-etching*”, esse sistema adesivo desenvolveu-se no intuito de diminuir o tempo de trabalho encontrados nos sistemas adesivos convencionais, facilitando a técnica de adesão ao tecido dentinário, visto que essa etapa representa um desafio superior quando comparada ao esmalte. Tornando o procedimento menos sensível e consequentemente não exigindo tamanha habilidade do operador (SILVA *et al.*, 2017).

Os adesivos autocondicionantes apresentam em sua composição monômeros hidrófilos ácidos, HEMA (hidroxil etil metacrilato), água e dimetacriatos bifuncionais, além da inclusão em algumas marcas da molécula de 10-MDP, que segundo a literatura, a inclusão desse monômero causa melhorias significativas no processo de adesão. Diante da composição encontrada esse sistema adesivo apresenta vantagens como a simplificação da técnica adesiva e a redução do processo de sensibilidade pós-operatória, como também apresenta um selamento margina efetivo, tanto nas margens presentes no esmalte como na dentina (LORENZETTI *et al.*, 2019).

A diferença principal encontrada entre os sistemas é que o autocondicionante não necessita de uma aplicação prévia de forma isolada do ácido fosfórico 37%, uma vez que o primer já é ácido. Assim, acontece uma desmineralização seguida de uma penetração do adesivo na região de dentina peritubular e intertubular, resultando na camada híbrida imediata. Por não acontecer a retirada total da “smear layer” apresenta uma menor sensibilidade no pós-operatório, o que se difere dos “*total-etch*” que apresentam um estado de infiltração resinosa incompleta até a camada híbrida, os primers “*self etch*” não possuem esse problema, visto que, ambas as ações acontecem de forma simultânea. Em consequência, ocorre uma redução no tempo de trabalho e nos riscos de erros durante o uso da técnica (ARINELLI *et al.*, 2016; CARVALHO *et al.*, 2019).

Os adesivos autocondicionantes se apresentam em um ou dois passos clínicos. A versão de dois passos apresenta o agente condicionador e o primer em um mesmo frasco e o sistema adesivo é aplicado separadamente, como protocolo adiciona-se o primer ácido (30s esmalte 15s dentina), por último o adesivo (fotopolimerização 20s), já a versão de passo único (*allin-one*) apresenta ácido, primer e adesivo no mesmo recipiente, o protocolo de aplicação é de 30 segundos no substrato de esmalte e dentina seguida da fotopolimerização por 20 segundos, as duas versões não necessitam de lavagem (GIANNINI *et al.*, 2015; MACHADO *et al.*, 2017).

De acordo com Carvalho *et al.* (2019), a incorporação de um passo separado de ácido fosfórico no esmalte (condicionamento seletivo do esmalte) como um pré-tratamento nos sistemas autocondicionantes pode ser necessário para obter uma adesão substrato-resina forte e confiável, pois muitos estudos prévios têm mostrado a desvantagem potencial tanto na desmineralização dos prismas de esmalte (melhor adesão), como também na incorporação da smear layer à camada híbrida, que apesar de ela ser reforçada com resina impregnada, defeitos adesivos podem ser produzidos.

Algumas pesquisas mostram que os adesivos autocondicionantes apresentam desempenho inferiores aos convencionais sem a presença de condicionamento ácido seletivo do esmalte. Já em tecido de esmalte preparado, ambos foram de forma equivalente. Entretanto, outros relatos da literatura relacionados ao condicionamento ácido do esmalte demonstram que a qualidade no processo de hibridização pode ser reduzida caso vestígios de ácido fosfórico utilizado no esmalte acabe atingindo a dentina. Em busca de solucionar esses impasses surgiram no mercado os novos sistemas adesivos chamados Universais (GIANNINI *et al.*, 2015; FERNANDES *et al.*, 2016).

3.6 SISTEMAS ADESIVOS UNIVERSAIS

O adesivo universal (mais recente adesivo introduzido na odontologia), também conhecido como “multiuso”, é semelhante ao adesivo autocondicionante, podendo ser adaptado e utilizado de acordo com as condições clínicas dos pacientes (AVELAR *et al.*, 2019). Esse sistema recebe esse nome por atuarem tanto como autocondicionantes quanto convencionais. Sua apresentação pode ser em duas versões, uma de dois frascos e outra de apenas um, esse modelo de adesivo permite empregar a técnica de condicionamento ácido seletivo de esmalte, pois sabe-se que o aumento significativo de resistência da união ao esmalte deve-se pela técnica do condicionamento ácido (HALLER *et al.*, 2015; MENEZES *et al.*, 2018).

A composição química presente nos adesivos universais se assemelha aos autocondicionantes, apresentando monômeros funcionais que aderem quimicamente ao cálcio da hidroxiapatita. Dentre estes monômeros, a composição do 10-MDP está incluso na maioria dos adesivos universais (LORENZETTI *et al.*, 2019).

Os adesivos universais também podem ser utilizados na etapa de ataque total com ácido fosfórico sem prejudicar negativamente a adesão a dentina. Possuindo uma composição de nível mais complexa com a presença de componentes hidrófilos e hidrofóbicos além do

silano como um agente de união secundário. Esse adesivo apresentou resultados positivos sobre resistência de união na dentina em substrato condicionado ou não, já que os monômeros acídico encontrados na formulação desse material promove união química ao dente (CARVALHO *et al.*, 2020; GOMES *et al.*, 2014).

Entretanto, o PH dos adesivos universais apresenta-se maior ou igual a 2, atuando de modo pouco agressivo quando comparado ao ácido fosfórico. Sendo assim, em busca de aumentar a ligação micromecânica na região de esmalte é necessário o condicionamento com ácido. Alguns fabricantes afirmam que os adesivos universais devem ser utilizados em restaurações diretas e indiretas e são de forma compatíveis com as resinas autopolimerizável, fotopolimerizável e cimentos a base de resinas de dupla polimerização. Outros fabricantes de sistemas universais indicam o uso de primers de forma separada com o intuito de otimizar o aumento da ligação a substratos, tais como porcelana e zircônia (ARINELLI *et al.*, 2016; SILVA *et al.*, 2017).

Visto que as resinas compostas desempenham um papel muito importante na odontologia restauradora de maneira crescente, há uma série de estudos inerentes à sua aplicação e durabilidade. A implantação do conhecimento sobre o correto uso do protocolo adesivo, incluindo os adesivos universais, amplia a quantidade de pesquisas na área e proporcionam novos métodos de tratamento e longevidade nas restaurações de resina composta utilizando a versatilidade de sistemas existentes no mercado.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da evolução e avanços nos sistemas adesivos, percebe-se grande variação de aplicação e diversos protocolos recomendados, que se modificam de acordo com a classificação, tipos de sistemas adesivos e indicação clínica de cada caso. Com o passar do tempo, nota-se a busca pela simplificação dos passos clínicos adotados na técnica adesiva, apresentando como principal vantagem a redução do tempo operatório, como mostra o advento dos sistemas adesivos universais. Com isso, a partir da versatilidade de sistemas presentes no mercado, pode-se concluir que os diversos tipos e classes de adesivos atendem as necessidades clínicas, desde que os mesmos sejam corretamente indicados e o protocolo seja executado de forma correta, como recomenda o fabricante.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, M. A. M.; PERDIGÃO, T.; SANTOS, L. C. Infiltração marginal das restaurações. **Ver. Gaucha Odontol**, Porto Alegre, v. 40, n. 6, p. 101-104, mar./abr. 2016.
- ARINELLI, A.M.D.; PAREIRA, K.F.; PRADO, N.A.S.; RABELLO, T.B. Sistemas adesivos atuais. **Rev. bras. odontol.**, Rio de Janeiro, v. 73, n. 3, p. 242-46, jul./set. 2016.
- AVELAR, W.V.; MEDEIROS, A.F.; QUEIROZ, A.M.; LIMA, D.A.S.; VASCONCELOS, M.G.; VASCONCELOS, R.G. Sistemas adesivos universais: alternativas de protocolos adesivos na união aos substratos dentários. **SALUSVITA**, Bauru, v. 38, n. 1, p. 133-153. 2019.
- BARBOSA, K.G.N.; COSTA E. L. S.; CASSONI, A. L. Sistemas adesivos dentários em lesões cervicais não cariosas: decisão clínica baseada em evidências científicas. **Rev. Fluminense de odontologia**, Três Rios, v. 14, n. 54, p. 114-122, Julho. /Dez. 2020.
- BARZOTTO, I.; RIGIO, L. Tomada de decisão clínica frente ao diagnóstico e tratamento de lesões em esmalte dentário. **J Hum Growth Dev**, v. 28, n. 2, p. 189-198. 2018.
- BECCI, A.C.O.; BENETTI, M.S.; DOMINGUES, N.B.; GIRO, E.M.A. Bond strength of a composite resin to glass ionomer cements using different adhesive systems. **Rev Odontol UNESP**, v. 46, n. 4, p. 214-219. 2017.
- BONAMIN, S.; ZANATTA, C.T.I.; SILVA, S.V.; CAMILOTTI, V.; MENDONÇA, M.J.; UEDA, J.K. Avaliação comparativa da resistência de união ao microcissalhamento de um cimento resinoso autoadesivo na dentina e no esmalte: Estudo in vitro. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 7, p. 1-11. 2022.
- CAMPOS, M.F.T.P.; MOURA, D.M.D.; BORGES, B.C.D.; ASSUNCAO, I.V.; CALDAS, M.R.G.R.; PLATT, J.A.; OZCAN, M.; SOUZA, R.O.A. Influence of Acid Etching and Universal Adhesives on the Bond Strength to Dentin. **Brazilian Dental Journal**, v. 31, n. 3, p. 272-280. 2020.
- CARVALHO, R. M.; BARBOSA A. N.; REIS, A.; FILHO, A. E. Sistemas adesivos: fundamentos para a compreensão de sua aplicação e desempenho em clínica. **Rev. Biodonto**, Bauru, v. 02, n. 1, p. 8-89, fev./març. 2019.
- CARVALHO, A.A.; QUADÉ, P.F.; JUNIOR, F.A.U.; OLIVEIRA, A.P.; FIRMIANO, T.C.; LOPES, L.G.; BARATA, T.J.E. Desempenho clínico dos sistemas adesivos universais: revisão crítica. **FOL Faculdade de Odontologia de Lins/Unimep**, v. 30, n. 1, p. 17-29. 2020.
- FERNANDES, H. G. K.; MARINHO, M. A. S.; PEREIRA, E. M.; RIBEIRO, J. C. R.; MOYSÉS, M. R. 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.
- GOMES, G. L. S.; SOUZA, F.B.; SILVA, C.V. Restaurações adesivas com resina composta: durabilidade da linha de união. **Rev. Bras. Odontol**. São Paulo, v. 14, n. 2, p. 33-41, agos./out. 2014.

- GIANNINI, M.; MARTINS G. C.; MUNOZ, M. A.; Self-etch adhesive systems: a literature review. *Brazilian Dental Journal*, v. 26, n. 11, p. 3-10, abr./jul. 2015.
- HALLER, C. S.; MONTES, P. M. A. Panorama dos materiais resinosos autocondicionantes & autoadesivos. *Revista APCD de Estética*, São Paulo, v. 11, n. 23, p. 12-16, agos./out. 2015.
- LORENZETTI, C.C.; PEREIRA, M.C.S.; KUGA, M.C.; SAAD, J.R.C.; CAMPOS, E.A. Influência de tratamento dentinário com EDTA sobre a resistência de união de sistemas adesivos autocondicionantes. *Rev Odontol UNESP*, v. 48, n. 20, p. 1-7. 2019.
- MACHADO, S.M.M.; NORMANDO, A.D.C.S Jr.; SILVA, M.H.; Adesivos autocondicionantes (passo único): estabilidade em longo prazo. *Rev. Dent. Press Ortodon. Ortop. Facial*. Recife, v. 04, n.9, p. 121-130, març/maio. 2017.
- MATOS, K.F.; LAVOR, L.Q.; FONTES, N. Análise de diferentes sistemas adesivos em estudos in vitro: uma revisão. *Arch Health Invest*, v. 10, n. 4, p. 647-653. 2021.
- MENEZES, F. P. F.; BRAZ, R.; SILVA, S. M. H. Avaliação in vitro da microinfiltração marginal em restaurações classe II, empregando resinas condensáveis com quatro bases estendidas diferentes. *Jornal Brasileiro de Dentística & Estética*, Curitiba, v. 2, n. 26, p. 37-42, nov./jan. 2018.
- NEVES, T.P.C.; LEANDRIN, T.P.; TONETTO, M.R.; ANDRADE, M.F.; CAMPOS, E.A. Resistência de união à microtração de sistemas adesivos “condiciona-e-lava” de dois passos: efeito de diferentes tratamentos da superfície dentinária condicionada. *Rev Odontol UNESP*, v. 46, n. 3, p. 131-137. 2017.
- NOGUEIRA, C.H.P.; GELIO, M.B.; ALENCAR, C.M.; KUGA, M.C.; SAAD, J.R.C. Avaliação da hibridização dentinária de sistemas adesivos no tratamento restaurador. *Rev Odontol UNESP*, v. 49, n. (especial), p. 141. 2020.
- NONATO, C.N.; MUNOZ, F.A.F.; DOMINGOS, P.A.S.; DONATO, H.A.R.; DINELLI, W. Diferentes materiais associados a sistemas adesivos: avaliação do efeito antimicrobiano. *Journal of Research in Dentistry*, v.7, n. 2, p. 30-37. 2019.
- OLIVEIRA, H.K.C.; LIMA, I.P.C.; OLIVEIRA, H.M.C.; LIMA, N.G.M.; PINTO, T.S.; REGIS, M.S.; MEDEIROS, H.P. Resistência de união dos sistemas adesivos em dentina úmida e em dentina seca: revisão integrativa. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 4, p. 1-13. 2021.
- OLIVEIRA, L.V.; PRADO, M.; MENEZES, L.R.; DIAS, C.T.; PAULILLO, L.A.M.S.; PEREIRA, G.D.S. Influência da camada híbrida na resistência à microtração de sistemas adesivos após armazenamento. *Rev. bras. odontol*, v. 71, n. 2, p. 163-9. 2014.
- PIVETTA, R.; SILVA, S.B.A. Utilização de Sistemas Adesivos por Alunos dos Cursos de Especialização em Dentística e Prótese do CEOM (Centro de Estudos Odontológicos Meridional), v. 3, n. 2, p. 37-41. 2014.
- PORTELLA, F.F.; LEITUNE, V.C.B.; COLLARES, F.M.; OGLIARI, F.A.; FORTES, C.B.B.; SAMUEL, S.M.W. Avaliação da resistência da união imediata à dentina de sistemas

adesivos simplificados. **Rev. Fac. Odontol. Porto Alegre**, v. 59, n. 1, p. 11-14, jan./jun., 2018.

REIS, B.O.; LIMA, G.Q.; MALULY-PRONI, A.T.; SAHYON, H.B.S.; SUZUKI, T.Y.U.; VIDOTTI, M.A.L.; REAIS, E.N.R.C.; ROCHA, E.P.; ASSUNÇÃO, W.G.; SANTOS, P.H. Desenvolvimento clínico e estágio atual da odontologia adesiva. **Arch Health Invest**, v. 8, n. 6, p. 300-310. 2019.

SCHOENHALS, G.P.; BERFT, C.L.; NAUFEL, F.S.; SCHMITT, V.L.; CHAVES, L.P. Bond strength assessment of a universal adhesive system in etch-and-rinse and self-etch modes. **Rev Odontol UNESP**, v.48, n.20, p.1-8. 2019.

SILVA, E. O. S.; BELTRANI, F. C.; SHIBAYAMA, R.; CONTRERAS, E. F. R.; HOEPPNER, M. G. Sistemas adesivos: conceito, aplicação e efetividade. *Arq. Ciênc. Saúde UNIPAR*, Umuarama, v. 14, n. 1, p. 81-87, jan./abr. 2017.