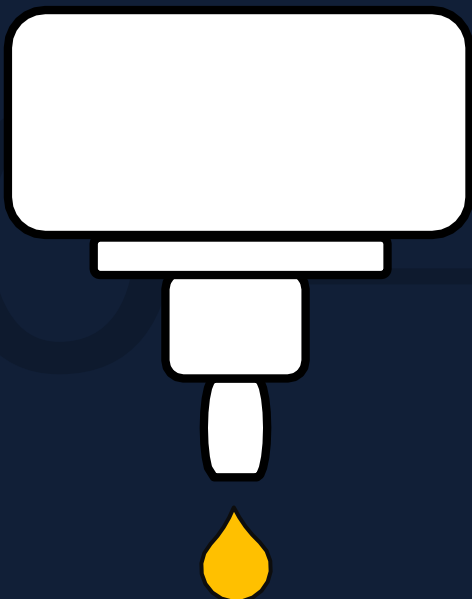


Gilsara Araújo Albuquerque Fontenele
Jiovane Rabelo Neri
Maria Elisa Martins Moura
Melissa Cavalcante Bastos



MANUAL
PRÁTICO DE
SISTEMAS ADESIVOS



Gilsara Araújo Albuquerque Fontenele
Jiovanne Rabelo Neri
Maria Elisa Martins Moura
Melissa Cavalcante Bastos

MANUAL PRÁTICO DE
SISTEMAS ADESIVOS

 **Unichristus**

FORTALEZA
2022

Manual prático de sistemas adesivos © 2022 by Gilsara Araújo
Albuquerque Fontenele, Giovanna Rabelo Neri, Maria Elisa
Martins Moura, Melissa Cavalcante Bastos

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS

Editora do Centro Universitário Christus
R. João Adolfo Gurgel, 133 – Cocó – Fortaleza – Ceará
CEP: 60190 – 180 – Tel.: (85) 3265-8100 (Diretoria)
Internet: <https://unichristus.edu.br/editora/>
E-mail: editora01@unichristus.edu.br

Editora filiada à



CENTRO UNIVERSITÁRIO CHRISTUS

Reitor

José Lima de Carvalho Rocha

EdUnichristus

Diretor Executivo

Estevão Lima de Carvalho Rocha

Conselho Editorial

Carla Monique Lopes Mourão

Edson Lopes da Ponte

Elnivan Moreira de Souza

Fayga Silveira Bedê

Francisco Artur Forte Oliveira

Marcos Kubrusly

Maria Bernadette Frota Amora Silva

Régis Barroso Silva

ORIENTADORES

Maria Elisa Martins Moura

Mestre e Doutora em Clínica Odontológica com área de atuação em Dentística e Materiais Dentários na Universidade Federal do Ceará. Possui aperfeiçoamento em Endodontia, especialização em Dentística e Odontologia Estética. Docente do curso de odontologia no Centro Universitário Christus – Unichristus.

Jiovanne Rabelo Neri

Mestre e Doutor em Odontologia em Clínica Odontológica pela Universidade Federal do Ceará - UFC. Possui especialização em Dentística Restauradora, aperfeiçoamento em Endodontia. Docente do curso de odontologia no Centro Universitário Christus – UNICHRISTUS.

AUTORES

Gilsara Araújo Albuquerque Fontenele

Egressa do curso de Odontologia e Pós-graduanda em Dentística no Centro Universitário Christus – UNICHRISTUS. Monitora de Pré-Clínica I (2018.2 e 2019.1).

Melissa Cavalcante Bastos

Discente do curso de Odontologia do Centro Universitário Christus – UNICHRISTUS. Monitora de Pré-Clínica I (2019.2 e 2020.1).

APRESENTAÇÃO

O surgimento dos sistemas de união na Odontologia possibilitou a evolução de inúmeras técnicas clínicas menos invasivas, conservadoras e com melhores resultados estéticos, sem a necessidade de confeccionar preparos cavitários com grandes desgastes de tecido dental hígido. Os Sistemas Adesivos são materiais responsáveis por produzir a adesão micromecânica de materiais resinosos aos substratos dentários, sendo assim, o conhecimento da classificação e conseqüentemente do correto modo de aplicação de acordo com essa classificação, levam ao sucesso clínico das restaurações e durabilidade dessa interface de união. Esse manual foi elaborado para fornecer ferramentas importantes para a compreensão de protocolos clínicos dos adesivos baseado em evidências científicas e vivências clínicas, em função disso, o mais beneficiado serão os seus pacientes, que receberão um tratamento de excelência e longevidade.

A proposta do Manual aborda os mecanismos de ação, as vantagens e desvantagens, evoluções dos sistemas e orientação sobre a correta aplicação clínica dos sistemas adesivos, a fim de desenvolver uma base teórica e procedimentos clínicos de excelência. Os conteúdos foram planejados e organizados em capítulos, de forma didática e coerente. Eles são abordados por meio de textos e conceitos chave, com códigos QR e mapas mentais que visam tornar a leitura mais agradável. São indicadas fontes de consulta como livros, vídeos e pesquisas complementares para aprofundar os estudos. Pode-se concluir que a elaboração do manual representa um instrumento auxiliar de fundamental importância no processo de aprendizagem para os alunos, otimizando as aulas teóricas e práticas, fornecendo uma consulta mais rápida, quando necessária, possibilitando conseguir escolher o sistema de melhor desempenho para cada caso, além de esclarecer algumas dúvidas com relação a adesão e o desempenho dos sistemas adesivos.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	9
PRINCÍPIOS DE ADESÃO	10
MOLHAMENTO	10
ENERGIA DE SUPERFÍCIE	10
TENSÃO SUPERFICIAL	10
VISCOSIDADE	10
RUGOSIDADE	11
ADESÃO AOS SUBSTRATOS DENTAIS	11
ESMALTE	12
DENTINA	12
COMPONENTES E FUNÇÕES NAS ESTRUTURAS DENTAIS	13
ÁCIDO	13
PRIMER CONVENCIONAL	14
PRIMER - AUTOCONDICIONANTE	14
SISTEMAS ADESIVOS CONVENCIONAIS	17
Sistema adesivo convencional de 3passos	18
Sistema adesivo convencional de 2 passos	18
Apresentação Comercial	19
Modo de uso	19
Sistema Adesivo Convencional De 3 Passos	20
Sistema Adesivo Convencional De 2 Passos	22
SISTEMAS ADESIVOS AUTOCONDICIONANTES	24
Modo de uso	26
Sistema Adesivo Autocondicionante de 2 Passos	26
Sistema Adesivo Autocondicionante de 1 Passo	26
Apresentação Comercial	27
Modo de uso	29
Sistema Adesivo Autocondicionante de 2 Passos	29
Modo de uso	31
Sistema Adesivo Autocondicionante de 1 Passo	31
SISTEMAS ADESIVOS UNIVERSAIS	33

Apresentação comercial.....	34
Modo de uso	35
Sistema Adesivos Universal	35
REFERÊNCIAS	39

INTRODUÇÃO

Os sistemas adesivos são um conjunto de materiais que visam promover a união entre os materiais resinosos e os substratos dentários: esmalte e dentina. Como resultados de pesquisas científicas relativas à adesão ao esmalte e principalmente em dentina, diversos novos sistemas adesivos estão disponíveis hoje para uso clínico e a cada ano, novos sistemas são lançados. A composição desses agentes adesivos é dada por monômeros resinosos possuindo diferentes viscosidades, cores, pesos moleculares, solventes e compósitos resinosos. Dentre eles foram desenvolvidos monômeros hidrofílicos, que apresentam afinidade com a umidade e os hidrofóbicos que não se difundem a umidade e exibem um maior peso molecular e aumento na viscosidade.

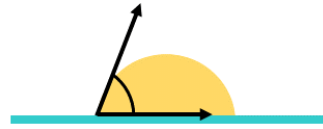
Atualmente os sistemas adesivos são divididos em convencionais ou autocondicionantes. Os adesivos convencionais necessitam de um condicionamento ácido inicial da estrutura dental removendo por completo a presença da *smear layer*, através de uma desmineralização onde se expõem os túbulos dentinários. Já os autocondicionantes não exigem o uso de ataque ácido prévio, sendo o uso deste facultativo, as suas propriedades realizam um condicionamento e penetração do primer no substrato dental simultaneamente, por conter um monômero funcional ácido em sua composição, simplificando a técnica e diminuindo os índices de sensibilidade pós-operatória.

Diante disso, os alunos de Odontologia necessitam conhecer os protocolos necessários para executar um correto procedimento técnico dos sistemas adesivos, de modo a garantir as condições clínicas necessárias para que elas desempenhem suas funções adequadamente, com base em evidências científicas.

MOLHAMENTO



NENHUM MOLHAMENTO



MOLHAMENTO PARCIAL



MOLHAMENTO PERFEITO

O molhamento se dá pela capacidade do líquido de se dispor na superfície. Estando vinculado ao ângulo de contato formado entre o líquido e superfície sólida. Portanto, **quanto menor o ângulo, melhor será o molhamento**, ou seja, a diminuição do ângulo de contato fornece um potencial de adesão melhor (BARATIERI et al., 2015).

Substrato limpo;
Alta energia de superfície;
Baixo ângulo de contato;
Ótimo molhamento.

ENERGIA DE SUPERFÍCIE

Capacidade de reação da superfície quanto a ser molhada e impregnada pelo líquido. **Quanto maior a energia de superfície melhor será o molhamento e consequentemente melhor será a adesão** (BARATIERI et al., 2015). Assim, uma superfície dental tratada, limpa e com micro asperezas, tem maior energia de superfície (PHILLIPS et al., 2013).

TENSÃO SUPERFICIAL

Tensão que se desenvolve na superfície de líquidos, fazendo com que este assumam um formato esférico (gota) em contato com a superfície sólida, minimizando a energia de superfície livre do sistema (PHILLIPS et al., 2013). **Tensão superficial é inversamente proporcional ao molhamento.**

VISCOSIDADE

Capacidade de resistência de um fluido ao **escoamento**, sendo esta interligada a resistência mecânica e estabilidade do fluido (SILVA et al., 2010).

RUGOSIDADE

A rugosidade de uma superfície amplia seu potencial de adesão, visto que o aumento da área e de sítios auxilia na retenção do líquido penetrante (REIS et al., 2007).

O que é importante para se ter uma boa adesão?

↑ Energia de superfície

↑ Rugosidade superficial

↓ Ângulo de molhamento

↓ Tensão superficial



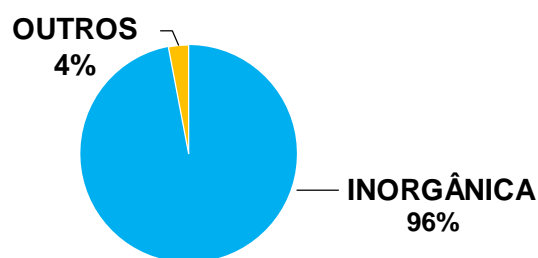
Quais os 3 mecanismos primários de adesão de qualquer material que pretende aderir ao tecido dentário?

(1) MOLHAMENTO DE SUPERFÍCIE, (2) MICRORETENÇÃO e (3) INTERAÇÃO QUÍMICA.

(MEERBEEK et al., 2020).

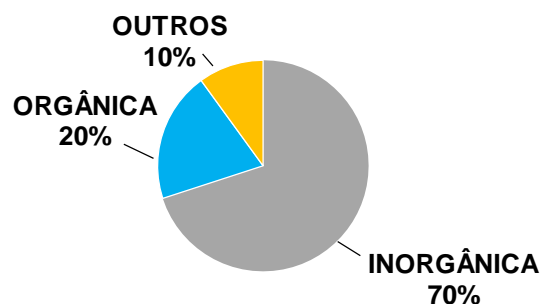
ESMALTE

O esmalte dental é composto em 96% por matéria inorgânica, sendo a maioria **hidroxiapatita**, e 4% de substância orgânica e água, o que torna sua adesão de caráter homogêneo, visto que fundamenta-se no preparo mecânico, através da criação de micro porosidades, e químico, pela sua posterior infiltração e fotopolimerização; sendo confiável e duradouro (DE OLIVEIRA et al., 2010).



DENTINA

A dentina é composta por cerca de 70% de material orgânico, 20% orgânica e 10% de água, sendo considerada como substrato heterogêneo. **Sua adesão é mais complexa, devido a sua formação por múltiplos túbulos que levam até a polpa dental e são preenchidos ainda por fluidos, tornando esse um substrato úmido**, exigindo uma técnica úmida e/ou a presença de monômeros hidrofílicos, dificultando a adesão a longo prazo devido a probabilidade de micro infiltrações marginais (DE OLIVEIRA et al., 2010). Além disso, há também a presença da **smear layer**, camada de restos dentinários formada pelos cortes dos instrumentos rotatórios, sangue, saliva e outros, que conjuntamente reduz a permeabilidade da dentina (ARINELLI et al., 2016).



COMPONENTES E FUNÇÕES NAS ESTRUTURAS DENTAIS

3

ÁCIDO

São condicionadores fortes (pH = 1-2), que resultam de uma concentração de ácido fosfórico entre 32-37%, sílica coloidal e corante (PHILLIPS et al., 2013)

São utilizados em esmalte para dissolver a fase mineral criando retenções micromecânicas (STURDEVANT et al., 2013).

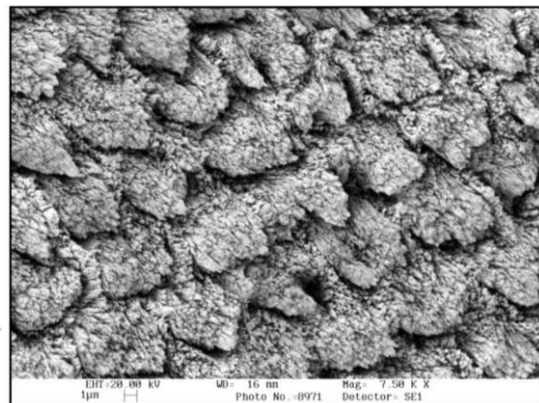
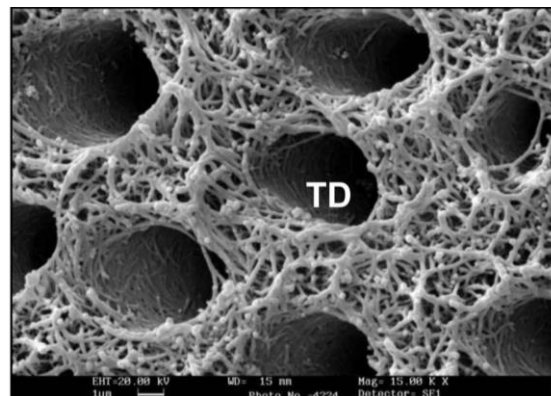


Figura 1. Fotomicrográfica eletrônica de varredura ilustrativa da superfície do esmalte após o condicionamento com ácido fosfórico 37%. A aplicação do ácido promove um aumento na área e na energia livre de superfície.

E em dentina para expor as fibrilas colágenas, remover parcialmente (em autocondicionantes) e totalmente (em convencionais) a *smear layer* e aumentar o diâmetro dos túbulos dentinários (STURDEVANT et al., 2013).

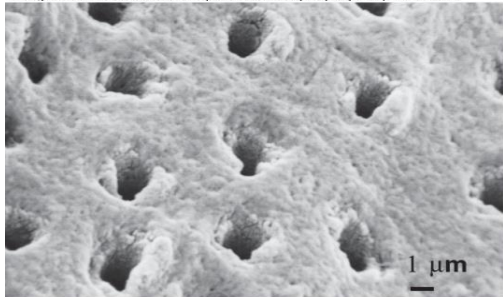
Figura 2. Fotomicrográfica eletrônica de varredura ilustrando a superfície dentinária após a aplicação do ácido fosfórico 37% por 15 segundos. **Exposição da rede de fibrilas colágenas** disponíveis para promover a formação da camada híbrida. (TD) túbulos dentinários.



Na fotomicrográfica (Figura 2) após o condicionamento ácido em dentina, observamos os túbulos dentinários (TD) expostos e as fibras colágenas.

PRIMER CONVENCIONAL

Composto por monômeros bifuncionais em maior parte de **caráter hidrofílico**, dissolvidos em solventes como acetona, etanol e/ou água.

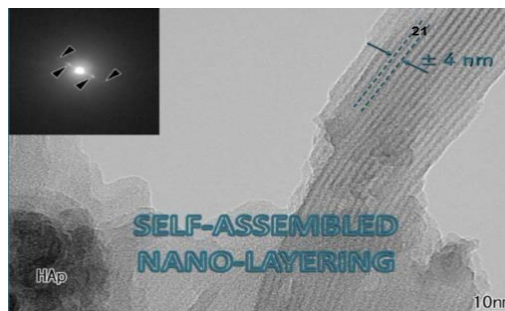


Fonte: NOORT, Van., 2009.

Age exclusivamente em **dentina**, mantendo a rede de colágeno expandida ao mesmo tempo que **EVAPORA O EXCESSO DE ÁGUA DOS TÚBULOS DENTINÁRIOS** para posterior infiltração do adesivo (STURDEVANT et al., 2013).

PRIMER - AUTOCONDICIONANTE

Primer adicionado de concentrações de monômeros ácidos capazes de atingir um pH baixo o suficiente (entre pH 1-2) para **remover parcialmente a camada de esfregaço (smear layer)** e condicionar a dentina subjacente (STURDEVANT et al., 2013). Apresenta capacidade de ação adicional em dentina e **esmalte**, onde gera ainda um potencial de união química a hidroxiapatita, contido em ambos os tecidos (FEITOSA et al., 2015).



Fonte: VAN MEERBEEK, Bart et al., 2011.

Estrutura de nano-camadas automontada em hidroxiapatita, formada pelo monômero funcional ácido 10MDP.



Porque preciso do solvente na composição dos sistemas adesivos?

Os solventes foram adicionados aos sistemas adesivos, e têm como principal função auxiliar na evaporação da água encontrada na superfície da dentina e entre as fibrilas colágenas e, assim, permitir uma maior e melhor penetração dos monômeros resinosos em toda a área condicionada da dentina (PERDIGÃO; FRANKERBERGER, 2001). Os solventes presentes nos sistemas adesivos são à base de **água, acetona ou álcool**.

BOND / ADESIVO

Substância constituída prioritariamente de **monômeros hidrofóbicos** (moléculas que possuem aversão a água), evitando penetrações na camada híbrida, e minoritariamente por monômeros hidrofílicos, que propiciem a difusão na dentina hidrofílica gerada previamente pelo primer. Composta ainda por **sistema iniciador, canforoquinona e amina terciária**, adjunto de **partículas de carga**, como a sílica nanométrica, que são capazes de regular sua viscosidade e reforçar sua resistência (STURDEVANT et al., 2013).

Em **esmalte**, é responsável pelo selamento, evitando infiltração de fluidos ao longo da margem restauradora preenchendo as microporosidades originadas pelos ácidos (STURDEVANT et al., 2013).

Em **dentina**, tem função de preencher os espaços interfibrilares da rede colágena e formar os prolongamentos de resina (*tags*) gerando uma retenção **micromecânica** após polimerização. Responsável também por diminuição da tensão de contração, visto que esta camada formada é menos rígida que a de compósitos restauradores (STURDEVANT et al., 2013).

Esse processo cria ainda a **camada híbrida**, definida como a interpenetração do adesivo na dentina desmineralizada pelo condicionamento ácido, formando uma camada ácido-resistente de dentina reforçada por resina (NAKABAYASHI, et al. 1982). Portanto, sistemas adesivos convencionais e autocondicionantes formam camadas híbridas distintas, devido a desigualdade quanto a presença de *smear layer* e o potencial de adesão químico.

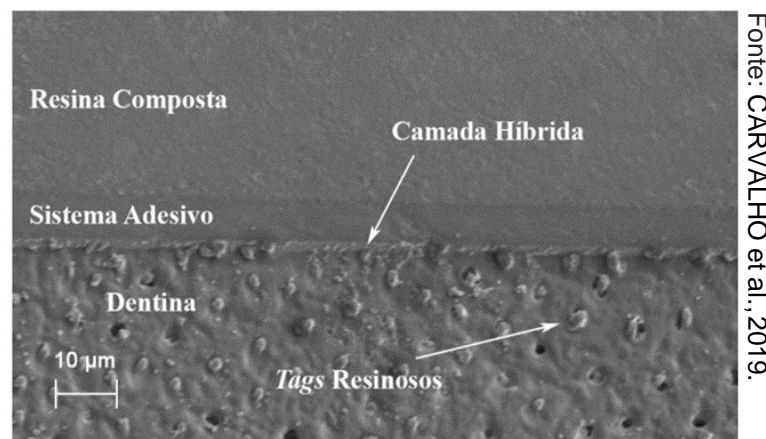
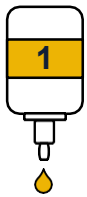
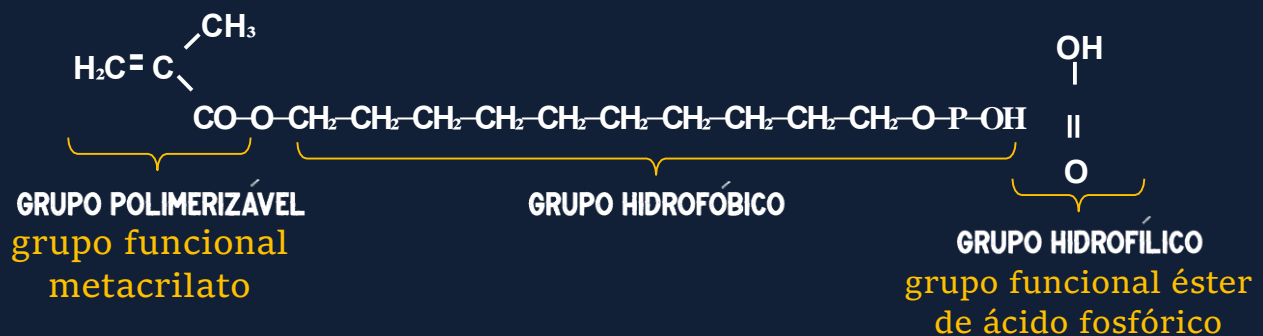


Figura 3.: Imagem micrográfica da interface dentina/resina, corte coronal e técnica convencional, podemos observar a camada híbrida e *tags* resinosos.

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DO MONÔMERO 10-MPD

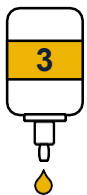
10-METACRILÓILOXIDECIL DIHIDROGENOFOSFATO (10-MDP)



No seu grupo funcional metacrilato localizado na sua extremidade, permite que o monômero seja incorporado na rede de polímero 3D do adesivo por copolimerização.



Na sua outra extremidade, o grupo funcional éster de ácido fosfórico hidrofílico se junta ao Cálcio da hidroxiapatita por uma ligação iônica. Entre os diferentes monômeros funcionais investigados, as taxas de 10-MDP são melhores em uma potencial de ligação química ao tecido dentário.



Possui um longo e adequado espaço, onde promove uma eficiente separação do grupo funcional metacrilato ao grupo funcional éster de ácido fosfórico, mas também fornece hidrofobicidade, conseqüentemente reduz a sorção de água.



Proporciona uma ligação por micro retenções e, portanto, permite o intertravamento micro mecânico, e por nano camadas (*nano layering*), que resulta em estruturas 3D estáveis, que viabiliza uma durabilidade da ligação.

(MEERBEEK, et al., 2020)

Adesivos convencionais, “*etch & rinse*”, são caracterizados por utilizarem o **passo operatório de condicionamento ácido** simultâneo do esmalte e dentina separadamente das demais etapas (DE OLIVEIRA et al., 2010). Esse termo é denominado “condicionamento total”, sua técnica causa uma dualidade quanto ao efeito nos substratos dentais. **Em esmalte esse condicionamento ácido cria microporosidades** que posteriormente são infiltradas por monômeros hidrofóbicos dos adesivos, onde devido ao caráter homogêneo dessa superfície a adesão é confiável e duradoura. Já em dentina **este processo é mais complexo devido a presença dos túbulos dentinários**, onde para a correta penetração dos monômeros é necessária manter a dentina úmida, para não gerar um colapamento de suas fibrilas colágenas e conseqüentemente impedimento de penetração dos monômeros. O ataque ácido gera ainda uma maior desmineralização dos tecidos dentinários do que infiltração pelos monômeros, ocasionando em uma porção de fibras mais profundas expostas, **aliada a retirada total da smear layer**, o que resulta em alguns casos em sensibilidade pós-operatória e comprometimento da adesão (ARINELLI et al., 2016). Entretanto, essa técnica pode ainda não gerar danos pulpares em cavidades médias e rasas, devido ao potencial tamponante da dentina (FEITOSA et al., ANO).

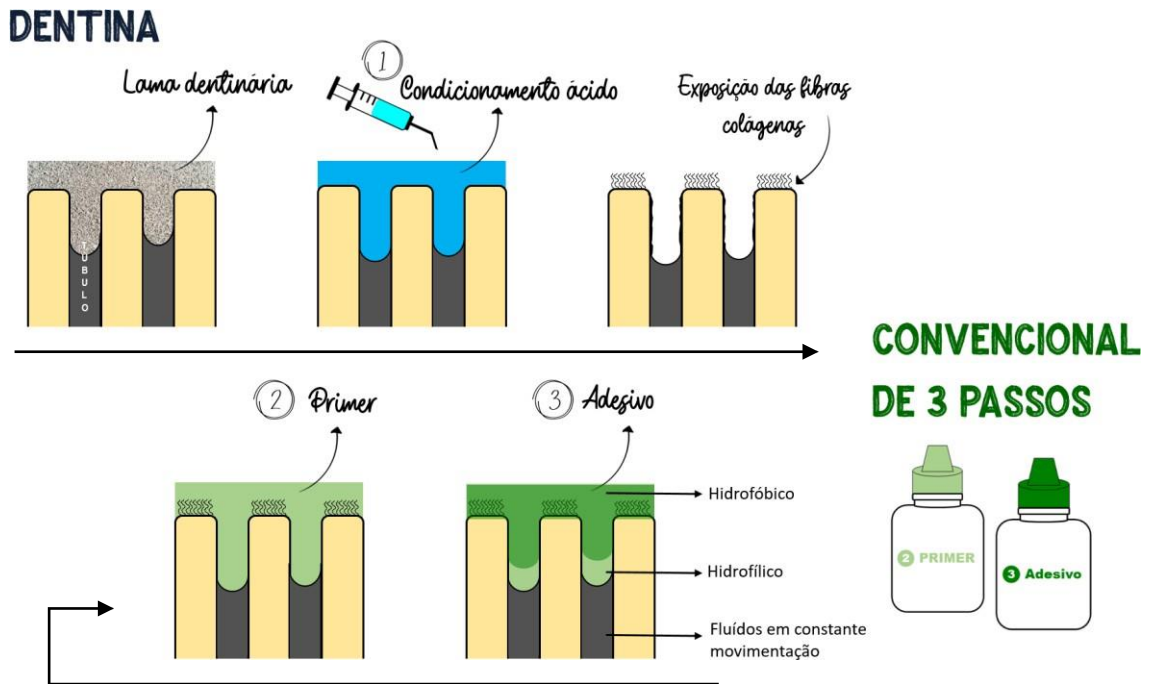
A apresentação comercial desses adesivos se dá de duas formas, podem ser de **três passos**, compostos por condicionamento ácido, primer e adesivo, em frascos individuais; ou de **dois passos**, tendo o condicionamento ácido e uma combinação de primer e adesivo juntos (DE OLIVEIRA et al., 2010).



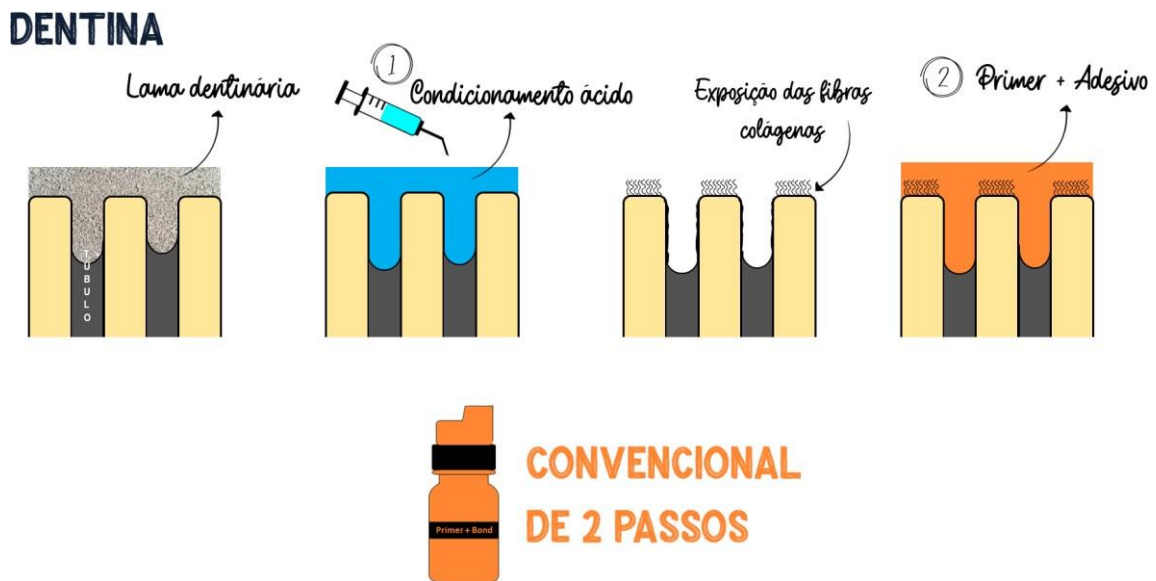
Porque preciso do solvente na composição dos sistemas adesivos?

Os solventes foram adicionados aos sistemas adesivos, e têm como principal função auxiliar na evaporação da água encontrada na superfície da dentina e entre as fibrilas colágenas e, assim, permitir uma maior e melhor penetração dos monômeros resinosos em toda a área condicionada da dentina (PERDIGÃO; FRANKERBERGER, 2001). Os solventes presentes nos sistemas adesivos são à base de **água, acetona ou álcool**, por isso nunca se deve deixar esses produtos sem tampas ou dispositivos de trava para que o produto não evapore e acabe perdendo sua efetividade.

Sistema adesivo convencional de 3 passos



Sistema adesivo convencional de 2 passos



Apresentação Comercial

CONVENCIONAL DE 3 PASSOS



Scotchbond Multiuso
(3M ESPE)



OptiBond™ FL
(Kerr)

CONVENCIONAL DE 2 PASSOS



Single Bond 2
(3M ESPE)



XP Bond
(3M ESPE)

Prime & Bon
(Dentsply)

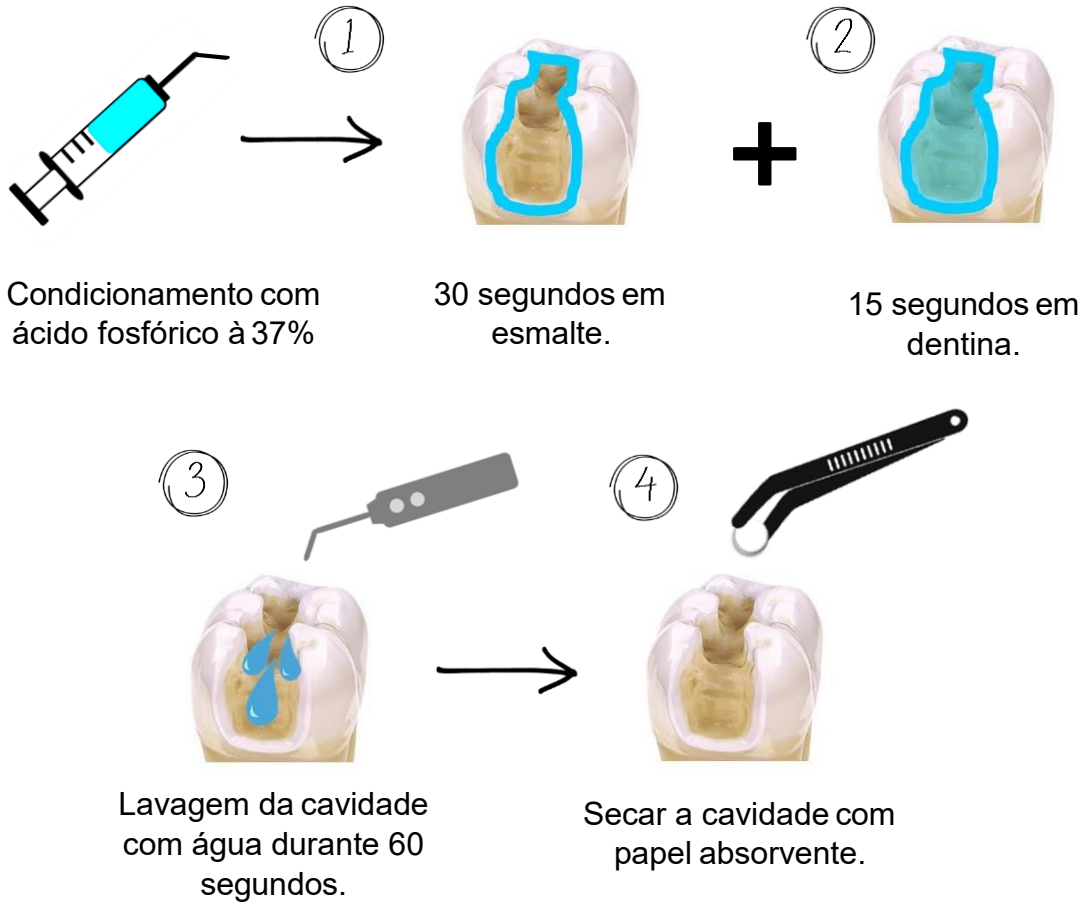


Ambar
(FGM)



Modo de uso

Sistema Adesivo Convencional De 3 Passos



Devou utilizar o jato de ar para secar a cavidade?

A remoção do excesso de água **NÃO** deve ser realizada com jatos de ar da seringa tríplice, o que pode ocasionar o ressecamento excessivo da dentina levando a um colapso da matriz colágena.



Overwetting, Overdrying ou Úmida?

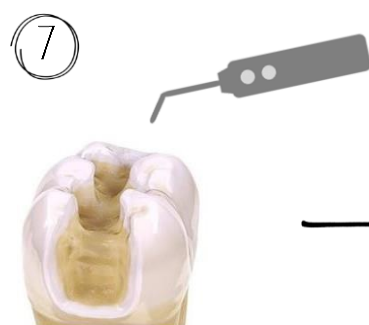
A dentina deve estar **ÚMIDA**. O fenômeno de *Overwetting* ocorre quando a dentina é deixada excessivamente molhada, o que gera uma barreira física impedindo a penetração dos adesivos (hidrofóbicos), diluição dos componentes e dificuldade na fotopolimerização. Enquanto o *Overdrying*, se origina pela dentina excessivamente seca, ocasionando o colapso das fibras colágenas e impedindo a infiltração dos monômeros adesivos, gerando uma baixa resistência de união. Assim a técnica úmida se faz essencial para a eficácia de adesão nesse sistema (FEITOSA et al.,).



5
Secar a cavidade com papel absorvente.



6
Aplicação ativa do **PRIMER**, somente em dentina durante 20 segundos.



7
Jogar suaves jatos de ar, com uma distância de 20 cm da cavidade.



8
Aplicação ativa do **ADESIVO**, durante 20 segundos em esmalte e dentina.



9
Fotopolimerizar por 20 segundos.

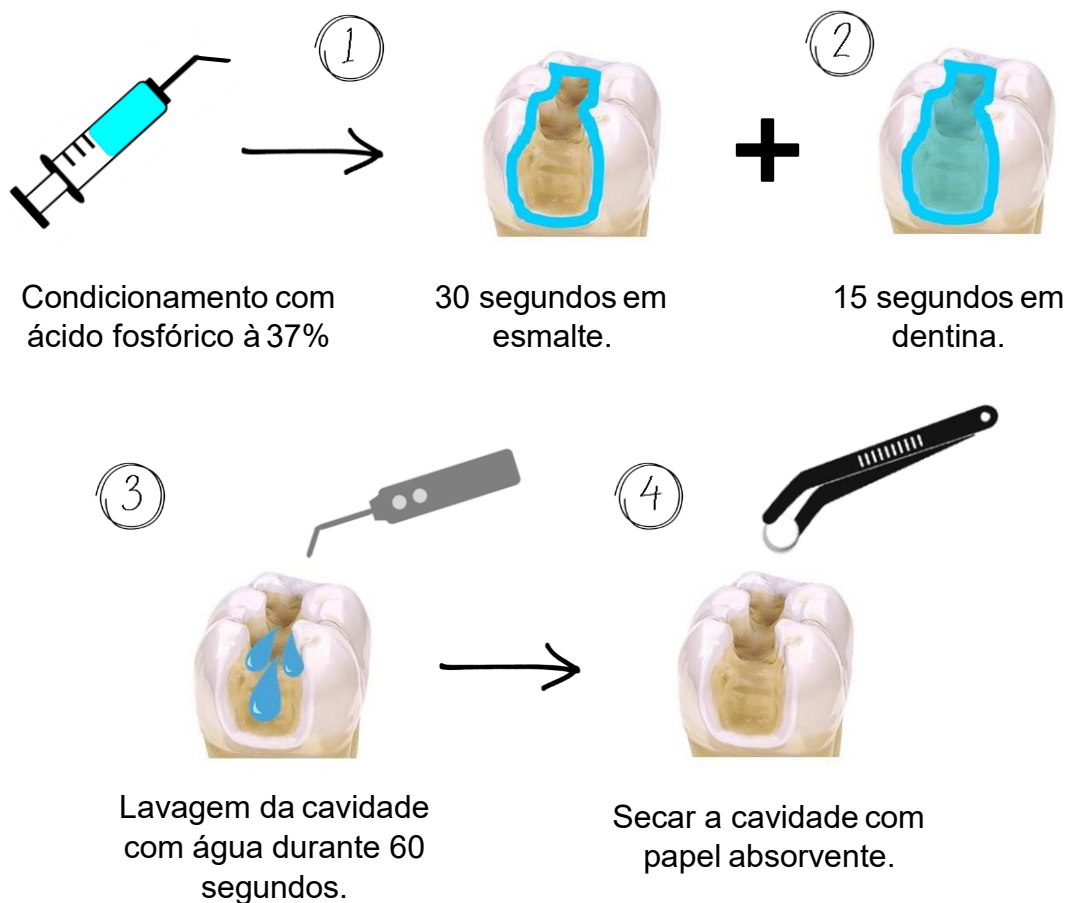


O que fazer se depois que terminei de aplicar o sistema adesivo houver exposição ao sangue, saliva ou água?

O recomendado é que se limpe toda a cavidade e faça o isolamento do campo para se ter um controle de umidade ou de fatores que venham a levar a contaminação da estrutura dentária e recomeçar toda a aplicação do sistema adesivo, desde a etapa 1, ou seja, do início.

Sistema Adesivo Convencional De 2 Passos

Passo a passo:



Devo utilizar o jato de ar para secar a cavidade?

A remoção do excesso de água NÃO deve ser realizada com jatos de ar da seringa tríplice, o que pode ocasionar o ressecamento excessivo da dentina levando a um colapso da matriz colágena. Com o intuito de deixar a superfície levemente úmida e prevenir o colapso das fibras de colágeno deve ser utilizado papel absorvente estéril para remoção do excesso de água.



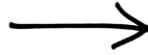
Se ressecar, pode reidratar?

SIM! Umedeça por 1 min a superfície dentária com uma bolinha de algodão embebida em água e depois retire o excesso com o papel absorvente estéril com o objetivo de gerar uma superfície úmida.

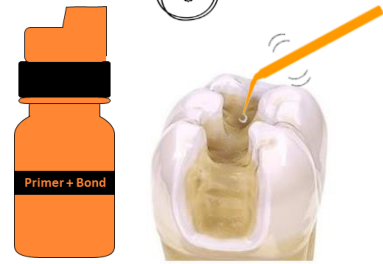
5



Secar a cavidade com papel absorvente.



6



Aplicação ativa do PRIMER + BOND, somente em dentina durante 20 segundos.

7



Fotopolimerizar por 20 segundos.



PARA O SEU CONHECIMENTO!!

A dentina é a estrutura mais desafiadora, seu tecido é diferente do esmalte e requer cuidado. A facilidade técnica de aplicação dos sistemas adesivos em esmalte é diferente quando se trata da dentina. A formação da junção material restaurador e estrutura dentária é mais complexa e depende de diversos fatores.

Lembram a composição da dentina? (Capítulo 2).

Ela é composta por grande maioria de substância inorgânica, substância orgânica e água, devido a essas características de umidade (diferente do esmalte), os processos de adesão à estrutura dentinária sempre foram um desafio.

Confira aqui os assuntos abordados neste manual:

ARINELLI, Angela Marta Dib et al. Sistemas adesivos atuais. **Revista Brasileira de Odontologia**, v. 73, n. 3, p. 242, 2016.

ANUSAVICE, Kenneth J. **Phillips materiais dentários**. Elsevier Brasil, 2013.

BARATIERI, Luiz Narciso et al. Odontologia restauradora: fundamentos e possibilidades. In: **Odontologia restauradora: fundamentos e possibilidades**. 2002.

FEITOSA, V. P; HIGASHI, C.; LOGUERCIO, A.D; REIS, A. Adesão e sistemas adesivos: O que realmente mudou depois de 30 anos?. *Pro-odonto Estética*. v. 4, n.8. 2015.

HEYMANN, Harald O.; RITTER, Andre V.; SWIFT JR, Edward J. **Studervant Arte e Ciência da Dentística Operatória**. Elsevier Brasil, 2014.

HIRATA, Ronaldo. *Shortcuts em Odontologia Estética*. 2018.



SISTEMAS ADESIVOS AUTOCONDICIONANTES

5

Os sistemas autocondicionantes, ou “*self-etch*”, se diferem do anterior justamente pela tentativa de eliminar a discrepância entre a área desmineralizada e a infiltrada pelo agente de união (DE OLIVEIRA et al., 2010), sendo assim estes não contêm o passo de condicionamento ácido isolado, e sim um primer-ácido que contém monômeros funcionais de baixo pH, realizando a função de condicionador e primer simultaneamente (ARINELLI et al., 2016).

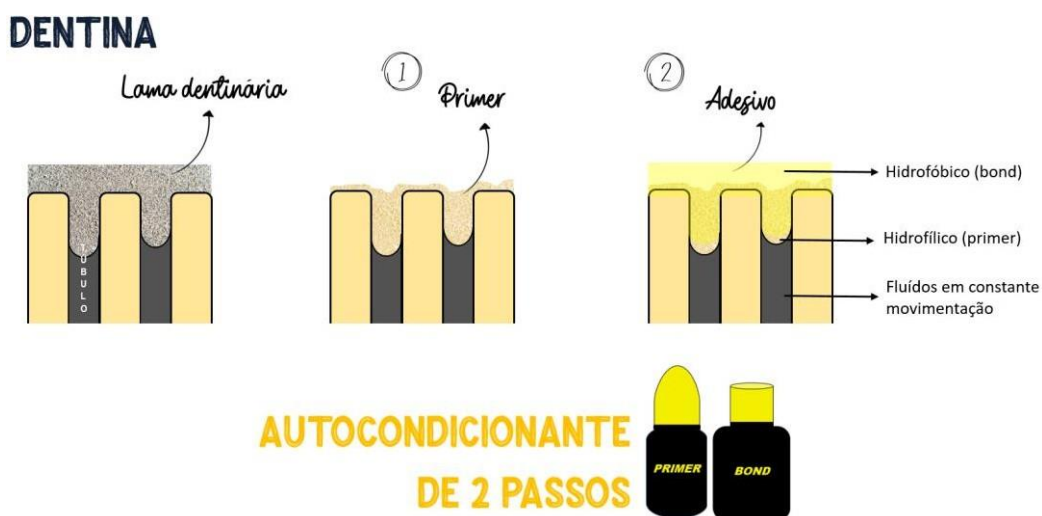
Estudos verificaram que os *primers* autocondicionantes penetravam de 3 a 4 μm pela *smear layer* e foram capazes de desmineralizar a dentina Inter tubular a uma profundidade de 0,4 a 0,5 μm , enquanto o agente resinoso conseguia uma infiltração de 0,1 a 0,2 μm , o que gera uma camada híbrida pouco espessa, geralmente abaixo de 2 μm (DE OLIVEIRA et al., 2010). Entretanto, a performance clínica desses sistemas adesivos ainda se mostra efetiva, visto que a porosidade criada ainda é suficiente para o imbricamento micro mecânico garantindo a hibridização, mas principalmente pela sua composição, devido a presença dos monômeros funcionais ácido, como o 10- MDP, que junto da desmineralização geram a exposição de cristais de hidroxiapatita originando uma superfície apta para a ligação química através do cálcio e monômero ácido funcional (ARINELLI et al., 2016).

Contudo a adesão em esmalte ainda se mostra insatisfatória, devido a pouca desmineralização que é causada nesse tecido quando comparada aos sistemas convencionais que utilizam o ácido fosfórico. Diante disso, sugere-se o uso dessa técnica aliada ao condicionamento ácido seletivo em esmalte. Já o condicionamento ácido em dentina pode apresentar resultados insuficientes quanto a adesão, visto que o ácido fosfórico provoca exacerbada desmineralização, removendo cálcio da dentina, alterando a adesão química desses sistemas, já que os monômeros ácidos funcionais se ligariam ao cálcio. Portanto recomenda-se o condicionamento ácido seletivo apenas em esmalte (ARINELLI et al., 2016).

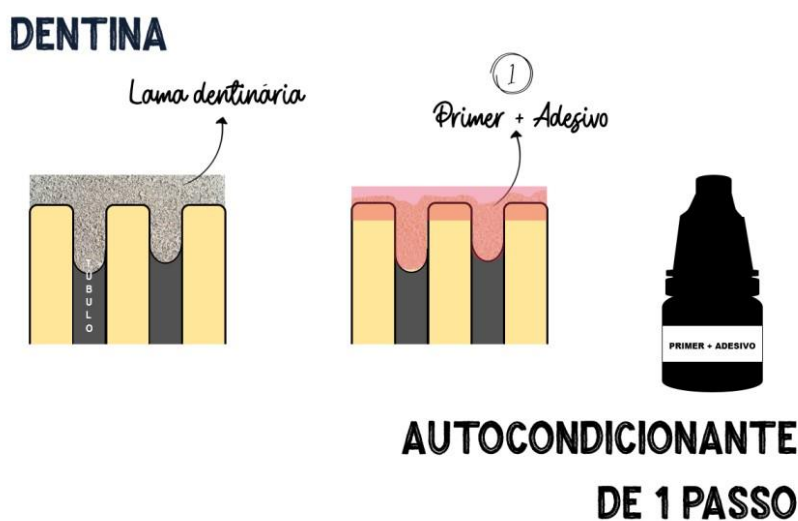
Os sistemas autocondicionantes se diferem do anterior justamente pela tentativa de eliminar a discrepância entre a área desmineralizada e a infiltrada pelo agente de união (DE OLIVEIRA et al., 2010), sendo assim estes não contêm o passo de condicionamento ácido isolado, e sim um A apresentação comercial desses sistemas se categoriza em dois passos, onde se têm a presença combinada do agente condicionador e primer, contando separadamente com o adesivo, ou de passo único, que combina ácido, primer e adesivo em um único frasco (DE OLIVEIRA et al., 2010).

Modo de uso

Sistema Adesivo Autocondicionante de 2 Passos



Sistema Adesivo Autocondicionante de 1 Passo



Posso utilizar o condicionamento ácido nesse sistema?

SIM! (Apenas em esmalte)

Podemos realizar um condicionamento ácido **SELETIVO EM ESMALTE** (**apenas no esmalte**), previamente à aplicação destes tipos de adesivos. Esse condicionamento seletivo está indicado para melhorar seu desempenho clínico neste tecido. Recomenda-se o condicionamento do **ESMALTE** com ácido fosfórico por 30 segundos, lavagem, secagem e aplicação do sistema autocondicionante (o condicionamento seletivo só pode ser feito em sistemas AUTOCONDICIONANTE e UNIVERSAIS).



PARA O SEU CONHECIMENTO!!

Existem uma variante de sistemas adesivos, chamados **universais**, que contam com o sistema “*all-in-one*” (tudo em um), que quando utilizados em um passo único são ditos autocondicionantes, e quanto utilizados com condicionamento ácido prévio se categorizam como convencionais, abrangendo assim ambos os espectros a depender da forma de aplicação clínica utilizada em cada situação, podendo ser utilizado de várias formas (ARINELLI et al., 2016).

Apresentação Comercial

AUTOCONDICIONANTE DE 2 PASSOS



CLEARFIL SE BOND
(KURARAY)



CLEARFIL SE Protect
(KURARAY)

AUTOCONDICIONANTE DE 2 PASSOS



Adesivo One Coat SL
(Coltene)



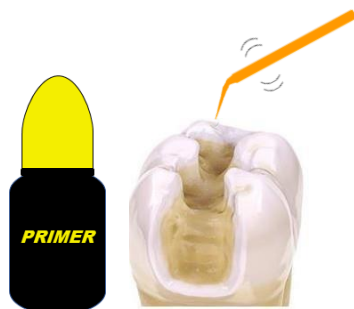
Palfique Bond
(TOKUYAMA)

Modo de uso

Sistema Adesivo Autocondicionante de 2 Passos

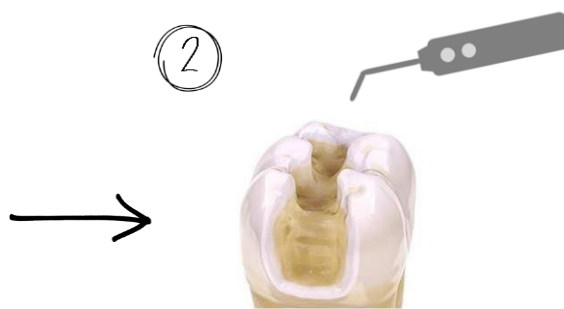
Passo a passo:

1



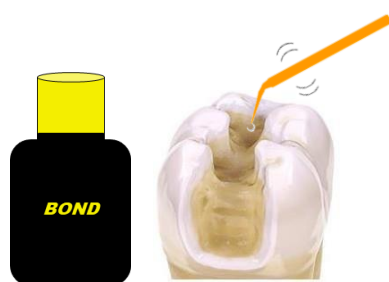
Aplicação ativa do **PRIMER ÁCIDICO** durante 20 segundos em toda cavidade (esmalte + dentina).

2



Jogar suaves jatos de ar, com uma distância de 20 cm da cavidade.

3



Aplicação ativa do **BOND** durante 20 segundos em toda cavidade (esmalte + dentina)

4



Fotopolimerizar por 20 segundos.



Como funciona o primer ácido?

Ao mesmo tempo em que condiciona a estrutura dentária, o que elimina uma etapa, o condicionamento com ácido fosfórico e sua posterior lavagem e secagem, resultando em uma área de menor desmineralização da estrutura dentária e significativa redução da sensibilidade pós-operatória.

Confira aqui os assuntos abordados neste manual:

HIRATA, Ronaldo. Shortcuts em Odontologia Estética. 2018.

ANUSAVICE, Kenneth J. **Phillips materiais dentários**. Elsevier Brasil, 2013.

BARATIERI, Luiz Narciso et al. Odontologia restauradora: fundamentos e possibilidades. In: **Odontologia restauradora: fundamentos e possibilidades**. 2002.

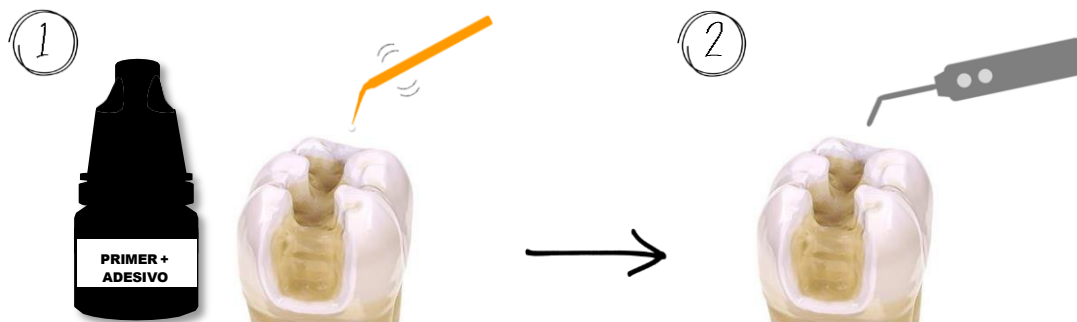
HEYMANN, Harald O.; RITTER, Andre V.; SWIFT JR, Edward J. **Studervant Arte e Ciência da Dentística Operatória**. Elsevier Bra



Modo de uso

Sistema Adesivo Autocondicionante de 1 Passo

Passo a passo:



Aplicação ativa do Adesivo Universal durante 20 segundos, por toda cavidade (esmalte+dentina)

Jogar suaves jatos de ar, com uma distância de 20 cm da cavidade.



Fotopolimerizar por 10 segundos.



ATENÇÃO!!!

Quando você estiver usando qualquer tipo de sistema adesivo, nunca o deixe destampado. Pingue uma pequena quantidade no seu aplicador e feche o frasco logo em seguida. Lembra que eles possuem solventes?

Os solventes podem evaporar do frasco e comprometer a funcionalidade desses sistemas, prejudicando o seu procedimento clínico, influenciando diretamente na adesão do material restaurador a estrutura dentária, principalmente ao substrato dentinário.

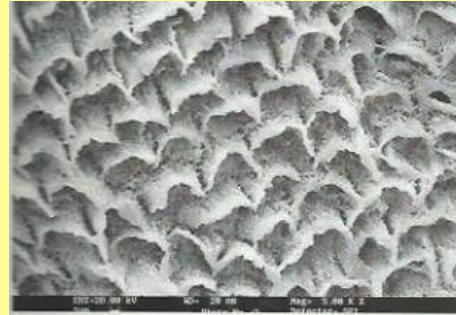


Porque realizar o condicionamento ácido seletivo em esmalte?

O condicionamento ácido seletivo em esmalte aumenta sua capacidade de união, através da criação de retenções micromecânicas mais evidentes como consequência da maior desmineralização, que não é possível apenas com o uso de primer-ácido, veja:

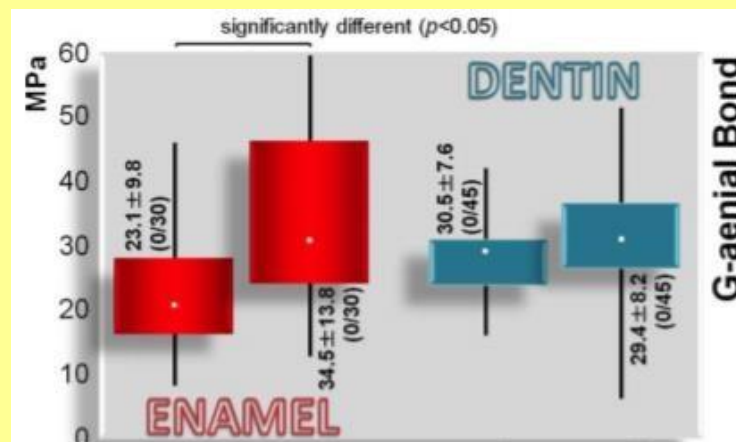


ESMALTE CONDICIONADO COM PRIMER-ÁCIDO



ESMALTE CONDICIONADO COM ÁCIDO FOSFÓRIO

O ataque ácido em esmalte se demonstra importante para o aumento da resistência de união, entretanto para a dentina esse efeito não se repete na mesma intensidade, observe:



VAN MEERBEEK, Bart et al. State of the art of self-etch adhesives. Dental materials, v. 27, n. 1, p. 17-28, 2011.

O condicionamento ácido em dentina tende a gerar muitas vezes uma desmineralização excessiva que leva a exposição demasiada do túbulo dentinário que não será infiltrado por completo, originando a sensibilidade pós-operatória comum nos sistemas adesivos convencionais. Além disso, essa desmineralização geraria a inferior presença de cálcio, influenciando negativamente na adesão química que depende deste. Assim, nessa técnica opta-se pelo condicionamento seletivo exclusivo do esmalte.

A geração mais recente de adesivos é composta pelos sistemas universais ou também chamados multimodais. Estes seguem o conceito “all-in-one”, e sua nomeação se refere as **diferentes formas de aplicações** as quais podem se submeter. **Podendo ser manuseados a depender da situação clínica ou da escolha do operador**, no modo de colagem **convencional ou autocondicionante**, com ou sem acréscimo de condicionamento ácido seletivo (ARINELLI et al., 2016, MEERBEEK et al., 2020).

Estudos verificaram que os primers autocondicionantes penetravam de 3 a 4 μm pela *smear layer* e foram capazes de desmineralizar a dentina inter tubular a uma profundidade de 0,4 a 0,5 μm , enquanto o agente resinoso conseguia uma infiltração de 0,1 a 0,2 μm , o que gera uma camada híbrida pouco espessa (DE OLIVEIRA et al., 2010). Entretanto, a performance clínica desses sistemas adesivos ainda se mostra efetiva, visto que a porosidade criada ainda é suficiente para o imbricamento micro mecânico **garantindo a hibridização**, mas principalmente pela sua composição, devido a presença dos **monômeros funcionais ácido**, como o **10-MDP**, que junto da desmineralização geram a exposição de cristais de hidroxiapatita originando uma superfície apta para a **ligação química** através do cálcio e monômero ácido funcional (ARINELLI et al., 2016).

Quando aplicados como autocondicionantes, sem uma etapa exclusiva para condicionamento ácido, há desmineralização e infiltração simultânea nos tecidos dentais, formando-se uma camada híbrida de menor profundidade, com cerca de 1 μm . Sua ligação tende a se basear agora em seu potencial químico, mantendo hidroxiapatita em dentina para que interaja com os grupos de monômeros ácidos funcionais, como o 10-MDP, formando nanocamadas com o cálcio, gerando uma ligação estável a longo prazo (MEERBEEK et al., 2020).



Qual a diferença do adesivo autocondicionante de 1 passo para o adesivo universal?

A diferença desses sistemas é que os fabricantes dos adesivos universais apresentaram uma nova versão que pode ser aplicado de todas as técnicas, tanto da forma convencional quanto pela autocondicionantes, além do mais, podem ser utilizados pela técnica do condicionamento ácido seletivo em esmalte.

ADESIVOS UNIVERSAIS

ALL-BOND UNIVERSAL – Bisco

OptiBond Universal – Bisco

CLEARFIL Universal Quick – KURARAY

Ambar Universal – Ambar

CLEARFIL Universal – KURARAY

Single Bond Universal - 3M ESPE

Adesivo Mono Ambar Aps - FGM

Futurabond U – VOCO

Modo de uso

Sistema Adesivos Universal

Podem ser aplicados de acordo com essas 3 técnicas:

TÉCNICA AUTOCONDICIONANTE – “Self-etch”



Aplicar duas camadas do adesivo com um microbrush ativamente por **20 segundos**, por toda cavidade (10 s cada camada).

Jogar **suaves jatos de ar**, com uma distância de 20 cm da cavidade, durante 5 segundos.

Fotopolimerizar por 10 segundos.

TÉCNICA CONDICIONAMENTO SELETIVO EM ESMALTE



Condicionamento com ácido fosfórico à 37% em ESMALTE por 30 segundos.

Lavagem da cavidade com água durante 60 segundos.

Secar a cavidade com papel absorvente.

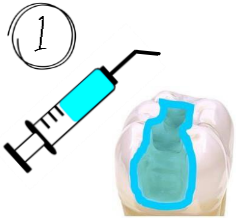


Aplicar duas camadas do adesivo com um microbrush ativamente por **20 segundos**, por toda cavidade (10 s cada camada).

Jogar **suaves jatos de ar**, com uma distância de 20 cm da cavidade, durante 5 segundos.

Fotopolimerizar por 10 segundos.

TÉCNICA CONVENCIONAL – “Etch-and-rinse”



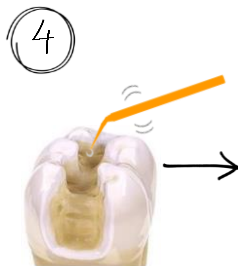
1
Condicionamento com ácido fosfórico à 37% por 15 segundos em esmalte e dentina.



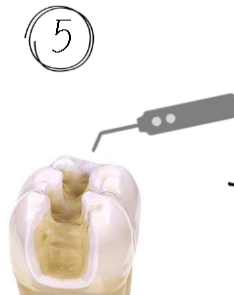
2
Lavagem da cavidade com água durante 30 segundos.



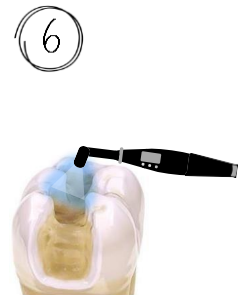
3
Secar a cavidade com papel absorvente.



4
Aplicar duas camadas do adesivo com um microbrush ativamente por **20 segundos**, por toda cavidade (10 s cada camada).



5
Jogar **suaves jatos de ar**, com uma distância de 20 cm da cavidade durante segundos.



6
Fotopolimerizar por 10 segundos.



Cuidado!!

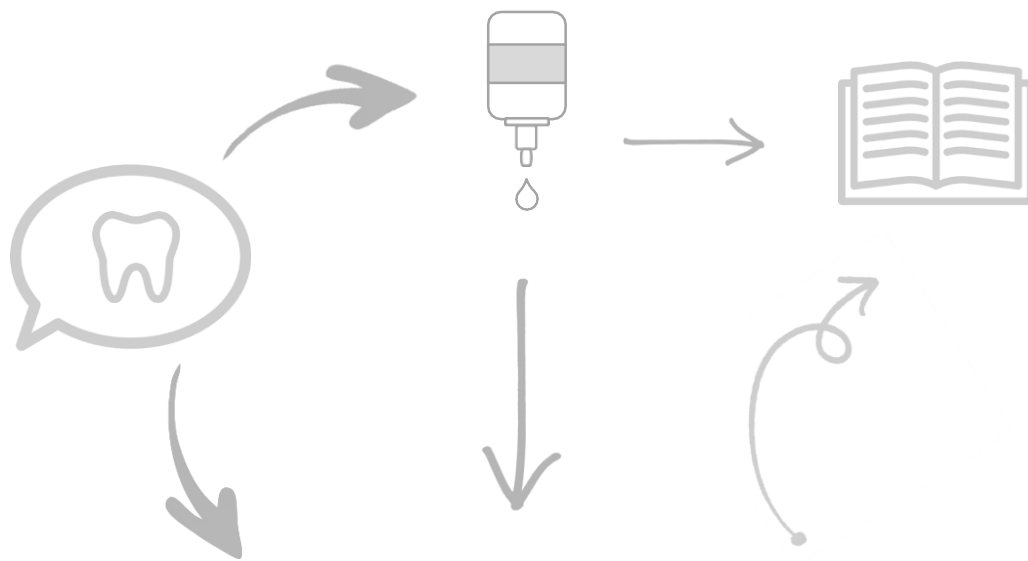
O protocolo de aplicação dos sistemas adesivos devem ser obedecidos, a partir das **instruções do fabricante**, antes de qualquer aplicação desses sistemas, devemos **consultar a bula**, onde iremos encontrar todo o passo a passo e composição, lembrando que o protocolo pode mudar, **fique atento!**

Confira aqui os assuntos abordados neste manual:

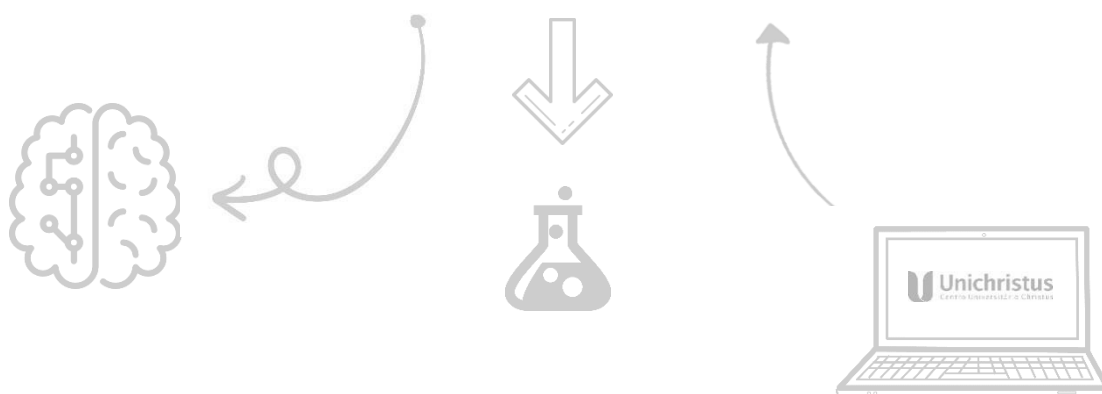
MEERBEEK, Bart Van et al. From Buonocore's Pioneering Acid-Etch Technique to Self-Adhering Restoratives. A Status Perspective of Rapidly Advancing Dental Adhesive Technology. **Journal of Adhesive Dentistry**, v. 22, n. 1, 2020.

ARINELLI, Angela Marta Dib et al. Sistemas adesivos atuais. **Revista Brasileira de Odontologia**, v. 73, n. 3, p. 242, 2016.



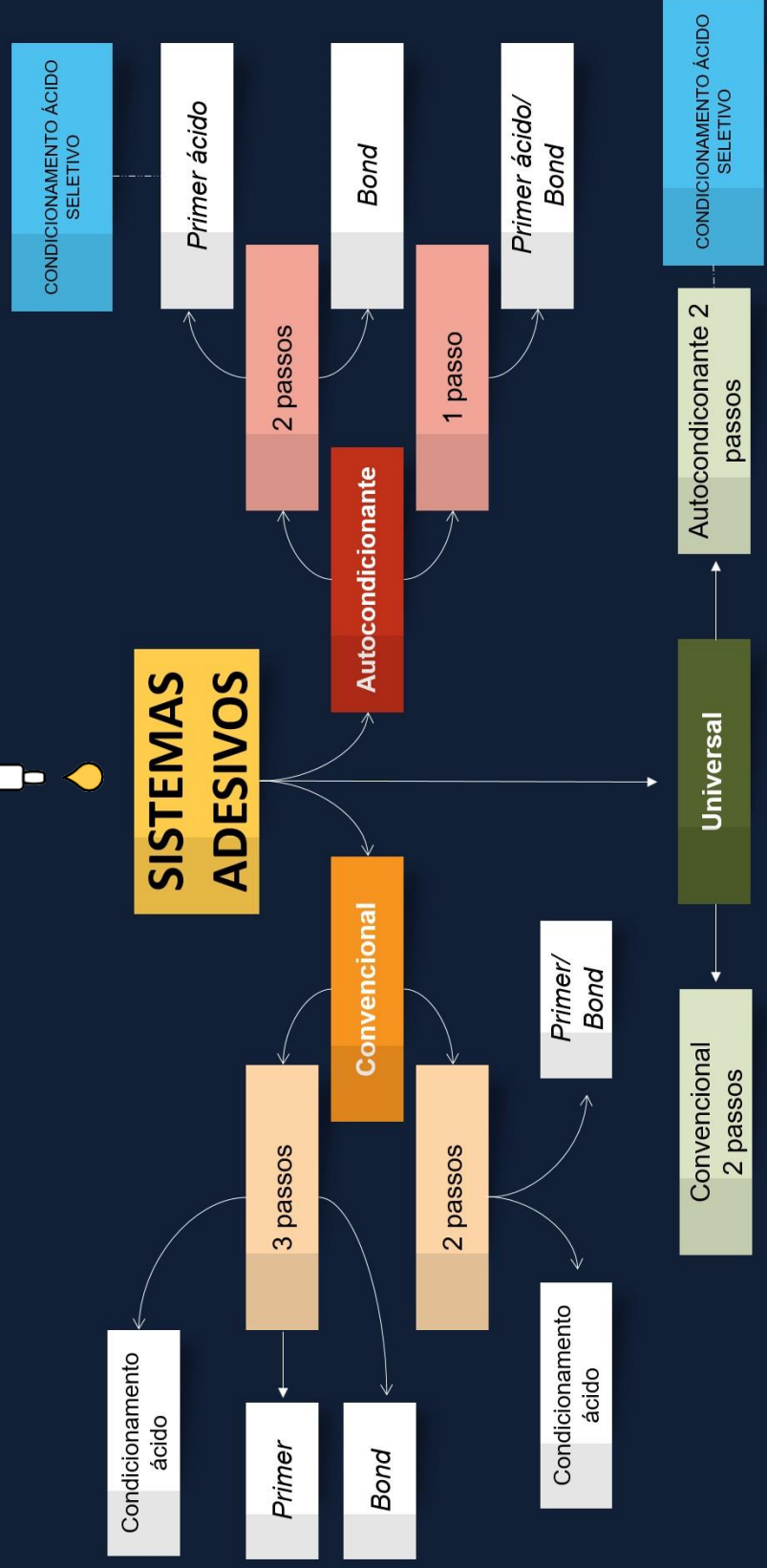


MAPA CONCEITUAL





SISTEMAS ADESIVOS



REFERÊNCIAS

- ANUSAVICE, Kenneth J. **Phillips materiais dentários**. Elsevier Brasil, 2013.
- ARINELLI, Angela Marta Dib et al. Sistemas adesivos atuais. **Revista Brasileira de Odontologia**, v. 73, n. 3, p. 242, 2016.
- BARATIERI, Luiz Narciso et al. Odontologia restauradora: fundamentos e possibilidades. In: **Odontologia restauradora: fundamentos e possibilidades**. 2002.
- BUONOCORE, M. G. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel. *J dent Res*, v. 34, p. 948-953, 1955.
- CARVALHO, E. C. et al. Análise de interfaces de sistemas restauradores diretos em esmalte e em dentina humanos. **Matéria (Rio de Janeiro)**, v. 24, n. 3, 2019.
- 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.
- DE OLIVEIRA, N. A. et al. Sistemas adesivos: Conceitos atuais e aplicações clínicas. **Revista Dentística on line-ano**, v. 9, n. 19, 2010.
- FEITOSA, V. P. et al. Adesão e sistemas adesivos: o que mudou realmente depois de 30 anos?. **Pro-odonto estética**, Editorial Medica Panamericana, ciclo 8, v 4, ano.
- HEYMANN, Harald O.; RITTER, Andre V.; SWIFT JR, Edward J. **Studervant Arte e Ciência da Dentística Operatória**. Elsevier Brasil, 2014.
- MEERBEEK, Bart Van et al. From Buonocore's Pioneering Acid-Etch Technique to Self-Adhering Restoratives. A Status Perspective of Rapidly Advancing Dental Adhesive Technology. **Journal of Adhesive Dentistry**, v. 22, n. 1, 2020.
- NAKABAYASHI, Nobuo; KOJIMA, Katsunori; MASUHARA, Eiichi. The promotion of adhesion by the infiltration of monomers into tooth substrates. **Journal of biomedical materials research**, v. 16, n. 3, p. 265-273, 1982.
- PERDIGÃO, Jorge; FRANKENBERGER, Roland. Effect of solvent and rewetting time on dentin adhesion. **Quintessence International**, v. 32, n. 5, 2001.
- TAY, F.R., PASHLEY, D.H. Aggressiveness of contemporary selfetching systems. I: Depth of penetration beyond dentin smear layers. **Dent Mater.**,v.17, n.4, p.296- 308, jul. 2001.
- TAY, F.R., PASHLEY, D.H. Resin bonding to cervical sclerotic dentin: A review. **J. Dent.**, v.32, n.3, p.173-196, mar.2004.

