



SISTEMAS ADESIVOS
Uma perspectiva "biomateriana"

Prof. Igor Studart Medeiros
 Departamento de Biomateriais e Biologia Oral -
 FOUSP

1



SISTEMAS ADESIVOS

- 01 Adesão e substratos
- 02 Classificação
- 03 Composição e Características
- 04 Longevidade e Desafios

3

Definição

Novo Conceito

ADESÃO

Adesão, estritamente considerada, é a atração molecular ou atômica entre duas superfícies colocadas em íntimo contato; portanto é de natureza química.

Num sentido amplo, considera-se adesão qualquer sistema que mantenha unidas duas superfícies, seja por ação **química, micromecânica, ou a combinação de ambas**.

interações QUÍMICAS

e/ou

interações MICRO-MECÂNICAS

15

ESMALTE

homogeneidade da estrutura

alto % de material inorgânico

adesão previsível

19



23

Novo Conceito

Smear layer ou Camada de Esfregaço

- Formada após o contato com instrumentos de corte e desgaste
- Camada fina (1-2 μm de espessura)
- fracamente aderida à superfície dentária,
- Composta de:
 - material desprendido durante o corte (*debrís*),
 - água,
 - Sangue
- Não pode ser removida apenas com jato de água ou profilaxia;

27

Sistemas Adesivos

Evolução

32

Componentes		Ação
1	ÁCIDO 	Desmineraliza
2	PRIMER 	Compatibiliza
3	ADESIVO 	Une

33

Novo Conceito

Camada Híbrida

- Faixa constituída pela trama de fibras colágenas “aprisionada” pela rede polimérica formada pela polimerização dos monômeros do primer+adesivo.
- Responsável pela união do sistema adesivo à dentina.
- Esmalte rugoso penetrado pelo adesivo seria também uma camada híbrida.

48



52

Sistemas Adesivos

atuais



<https://blog.dentalsky.com/a-guide-to-dental-adhesives/>

53

Classificação dos Adesivos

tratamento da “smear layer”

Remove –
condicionamento ácido

Modifica - monômero
auto-condicionador

54

Classificação dos Adesivos



"ETCH AND RINSE"
"TOTAL ETCH"

CONVENCIONAIS
CONDICIONA E LAVA
CONDICIONAMENTO TOTAL

59

Classificação dos Adesivos

AUTOCONDICIONANTES "SELF ETCH"



61

MULTI-MODOS “UNIVERSAIS”



<https://blog.dentalsky.com/a-guide-to-dental-adhesives/>

Dente

- Esmalte dentina

Cerâmicas

- Vítreas e Cristalinas

Metais

- Ligas básicas

65

Recordando

ESTRATÉGIAS DE UNIÃO

Convencional

- Condicionamento ácido prévio: “etch and rinse”

Autocondicionante

- “Self etch” - Monômeros ácidos no primer/adesivo

Multi-modos

- Monômeros ácidos em frasco único

66



71



72



**CONVENCIONAL
"ETCH AND RINSE"**

ÁCIDO FOSFÓRICO

Concentrações entre 30-40% (pH<1): formação de fosfato monocálcio monohidratado - SOLÚVEL

Mais comumente encontrado:

ÁCIDO FOSFÓRICO 37%

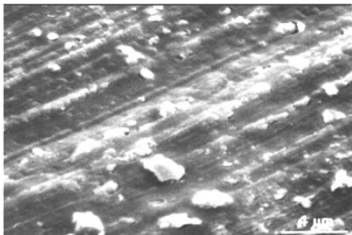
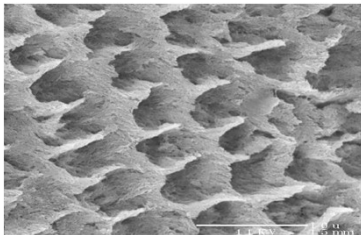
77



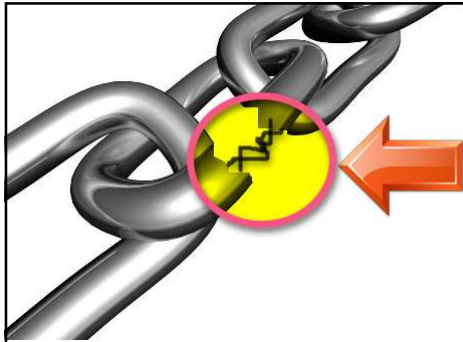
**CONVENCIONAL
"ETCH AND RINSE"**

Reação química onde através de um ácido se faz a desmineralização seletiva do esmalte criando retenções micromecânicas que serão preenchidas por um agente de união

ESMALTE

78



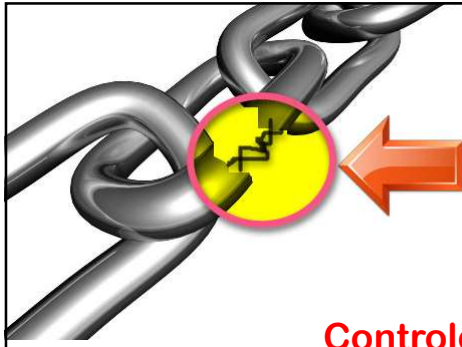
Tempo de condicionamento da dentina

Coloque seletivamente o condicionador ácido primeiro no esmalte e depois aplique na dentina por 10 a 15 segundos

90



96



Controle da Umidade

O método mais consistente é usar um **papel absorvente** ou algodão **úmidos** para remover a água da superfície sem desidratar a rede de colágeno suspenso
([Pereira et al. 2001](#))

100

2

primer





Solvente

- Carreia os monômeros entre as fibras colágeno
- Remove a água



Monômeros bifuncionais

- Fazem a ligação de um lado com o colágeno e de outro com monômeros hidrofóbicos do adesivo
- Mantem a trama de colágeno expandida

102

EFICÁCIA DO PRIMER



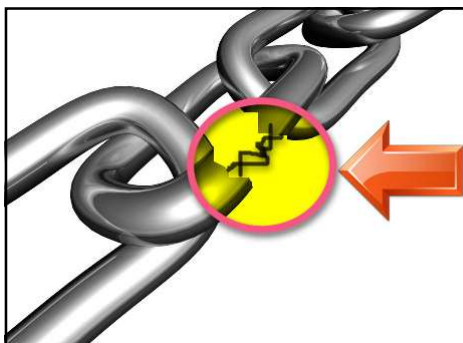
✓ Superfície brilhante

✓ >15 Segundos

✓ Mais de uma
camada

✓ Ativamente

112



Evaporação de solventes

Passe o primer ativamente por 15 segundos

Evapore o solvente secando com jato de ar da
seringa tríplice por 5 segundos

113

3 *Resina Fluida - Bond*



monômeros associados ou não à cargas

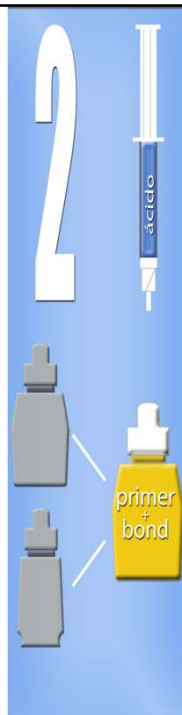
une o primer à resina composta

estabiliza a camada híbrida
preenche os espaços existentes entre as fibras
preenche as entradas dos túbulos (tags)

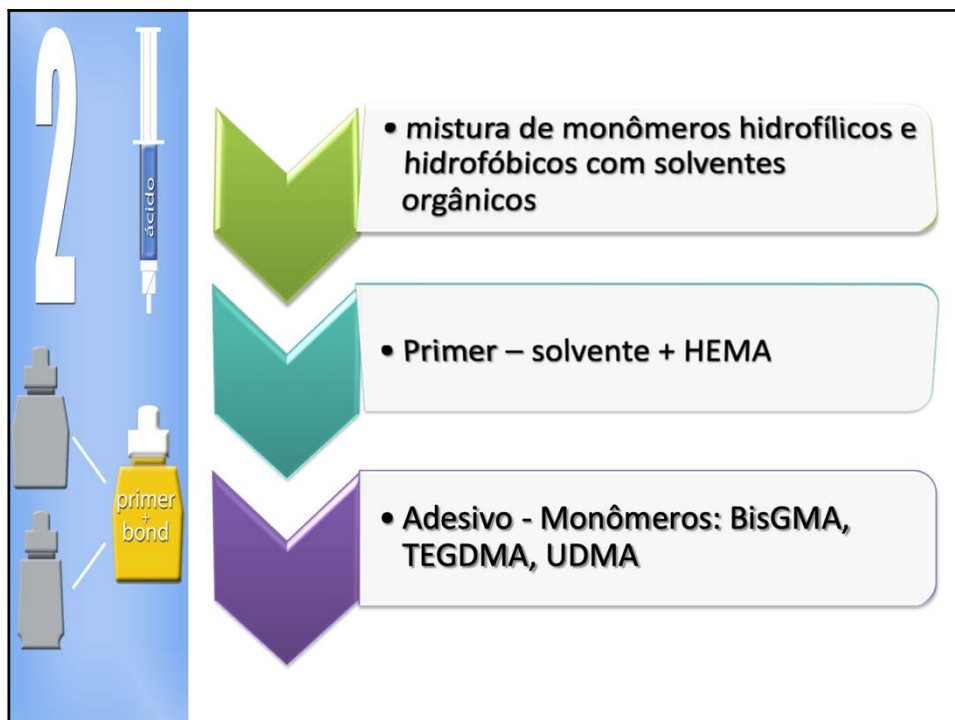
Kanica J. Effect of primer dwell time on dentin bond strength. Gen Dent 1998;46:608-612.

115

Convencional
2 passos



120



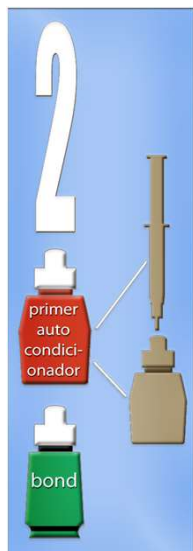
122



126

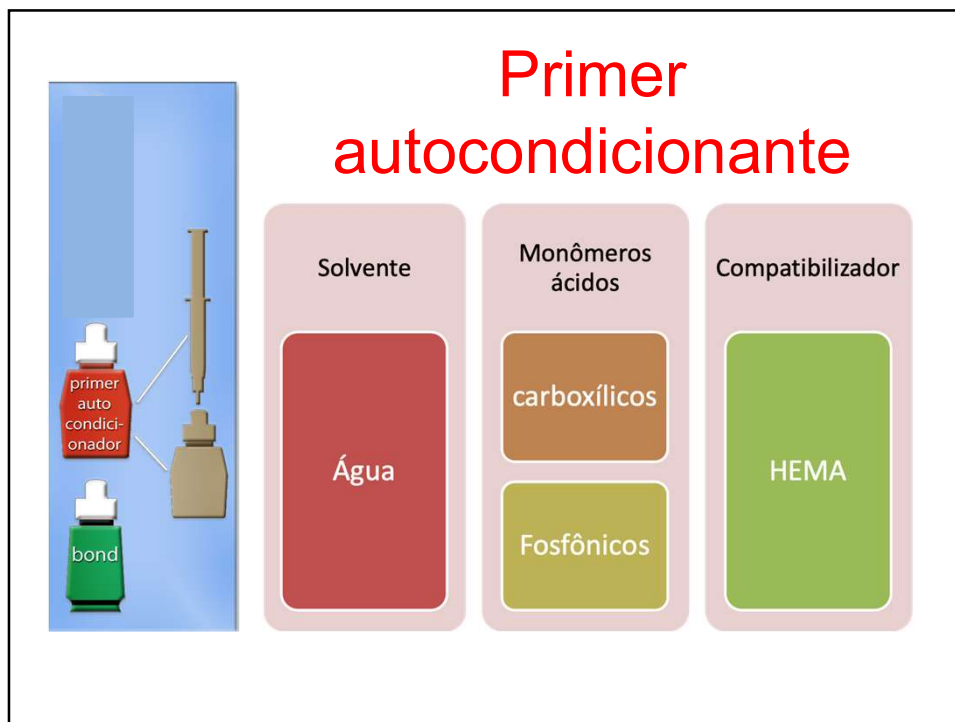
“SELF ETCH” AUTOCONDICIONANTES

132

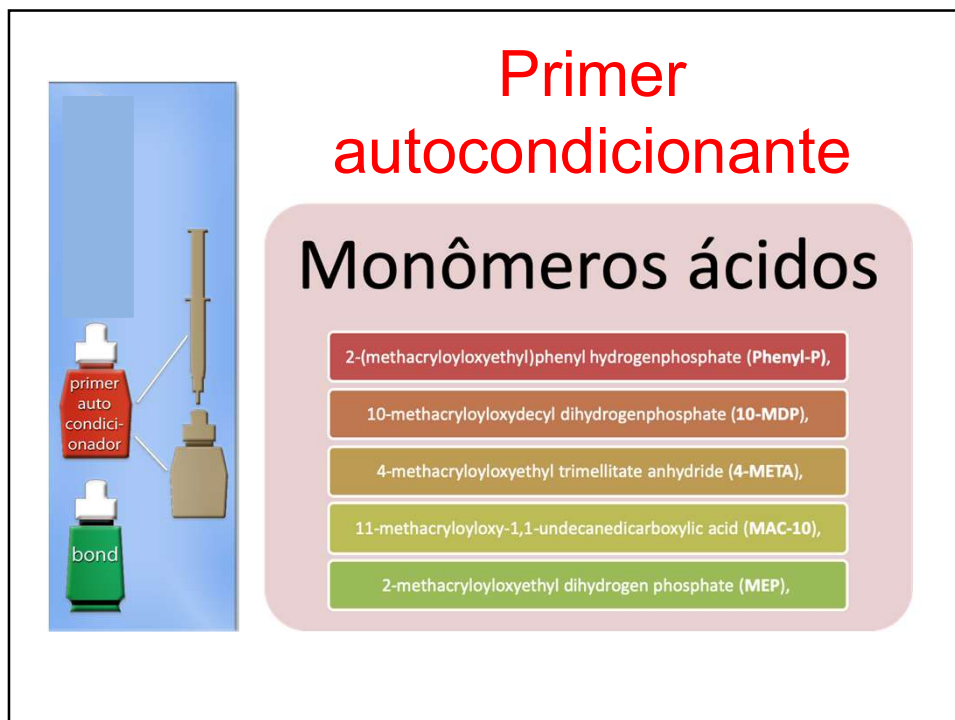


**Primer
autocondicionante**
+
Adesivo

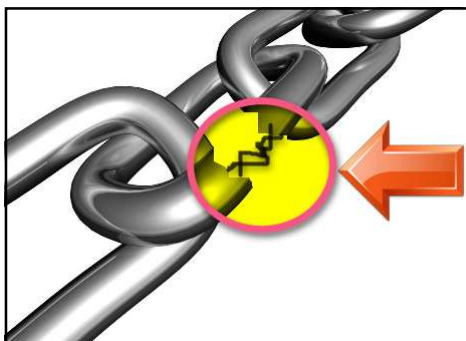
133



134



135



O condicionamento ácido do esmalte por monômeros ácidos é insuficiente

Condicionamento seletivo do esmalte com ácido fosfórico

igor.m@usp.br - FOU SP

145

Autocondicionantes

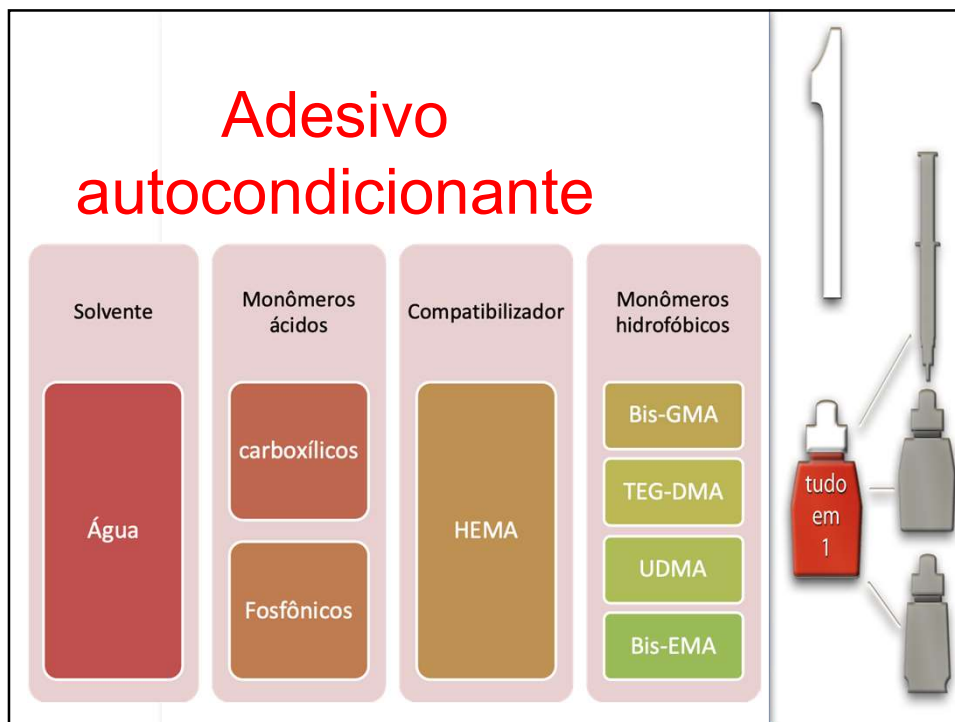
Desempenho

pH	Composição	Número de passos
• "forte" (pH <1), • "intermediário" (pH ~ 1,5), • "leve" (pH = 2), • "ultra-leve" (pH entre 2 e 2,5)	• 4-MET • 10-MDP • fenil-P	• 1 passo • 2 passos

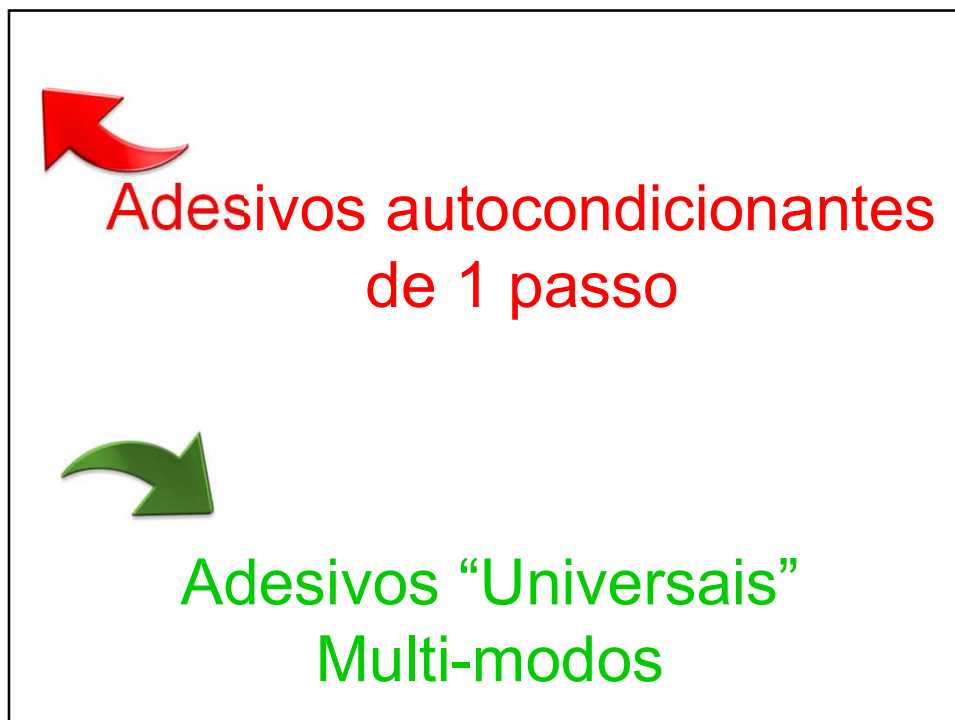
Perdigao et al, JADA 2003 Peumans et al Dent Mater 2010

igor.m@usp.br - FOU SP

161



162



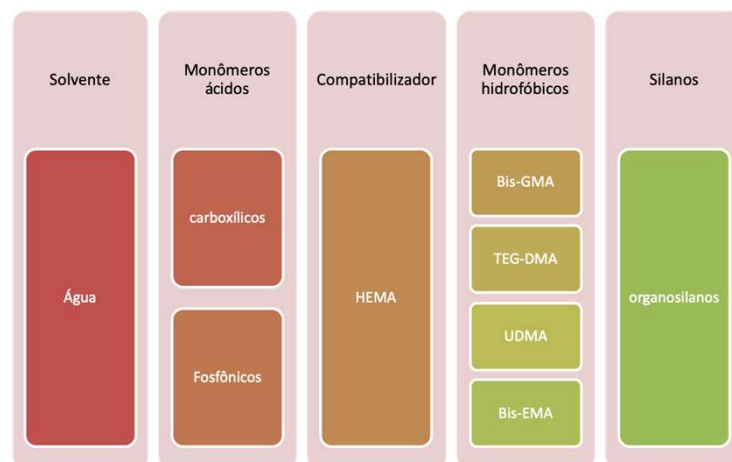
166

UNIVERSAIS “MULTI-MODOS”

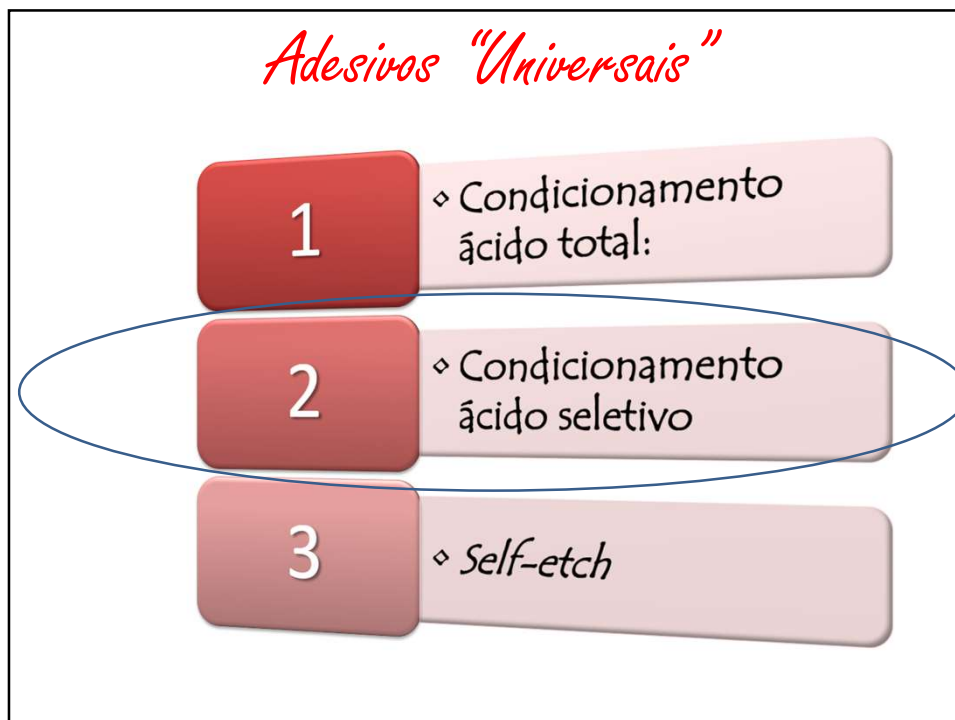
167



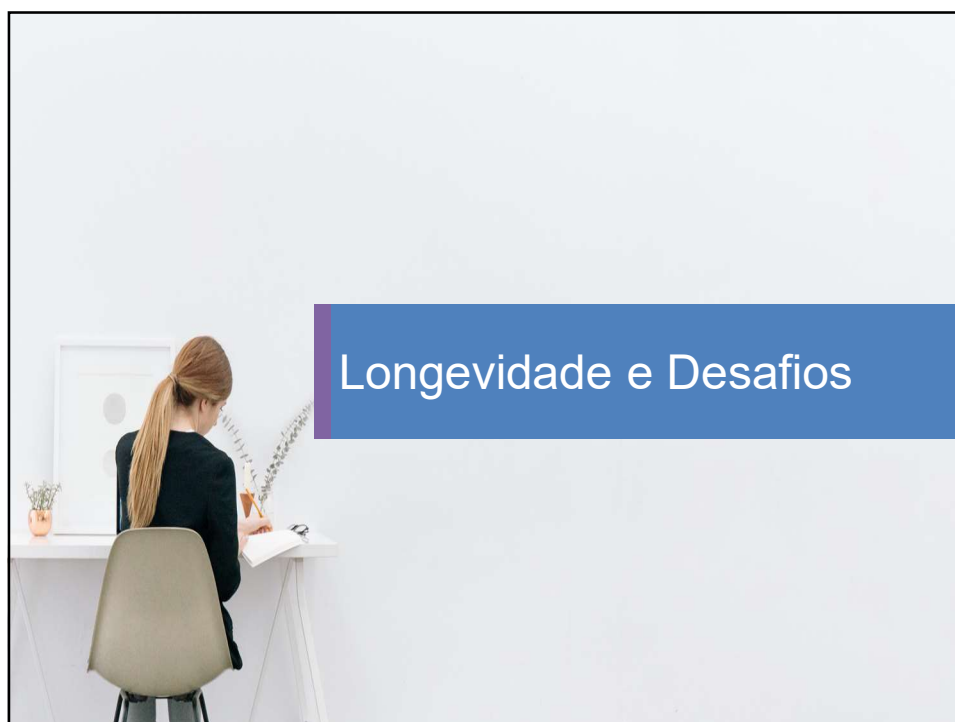
Adesivos “Universais” Multi-modos



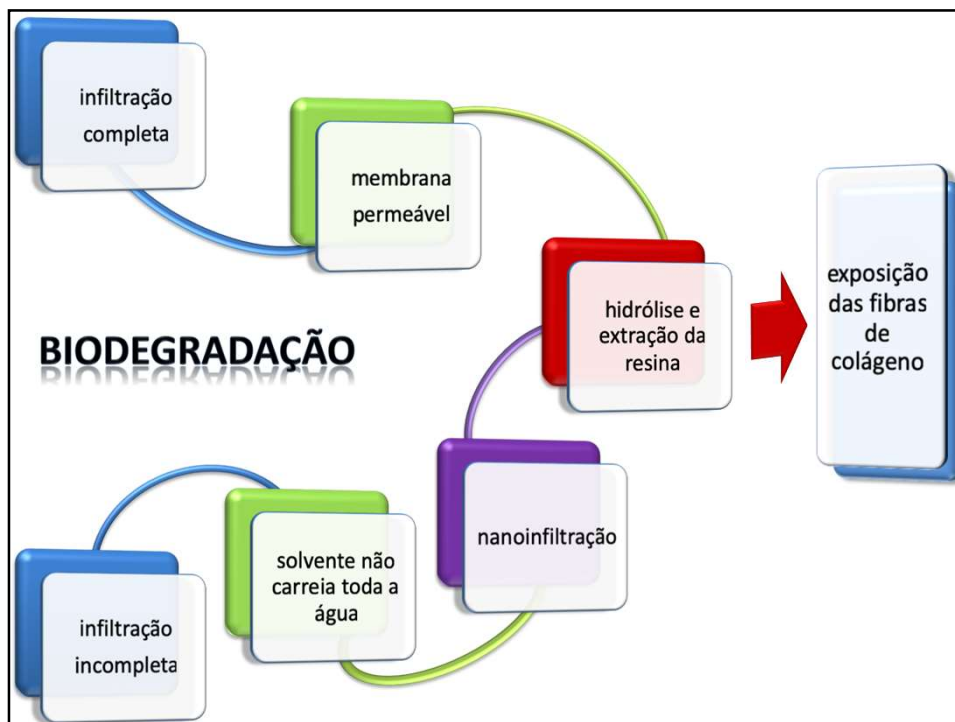
169



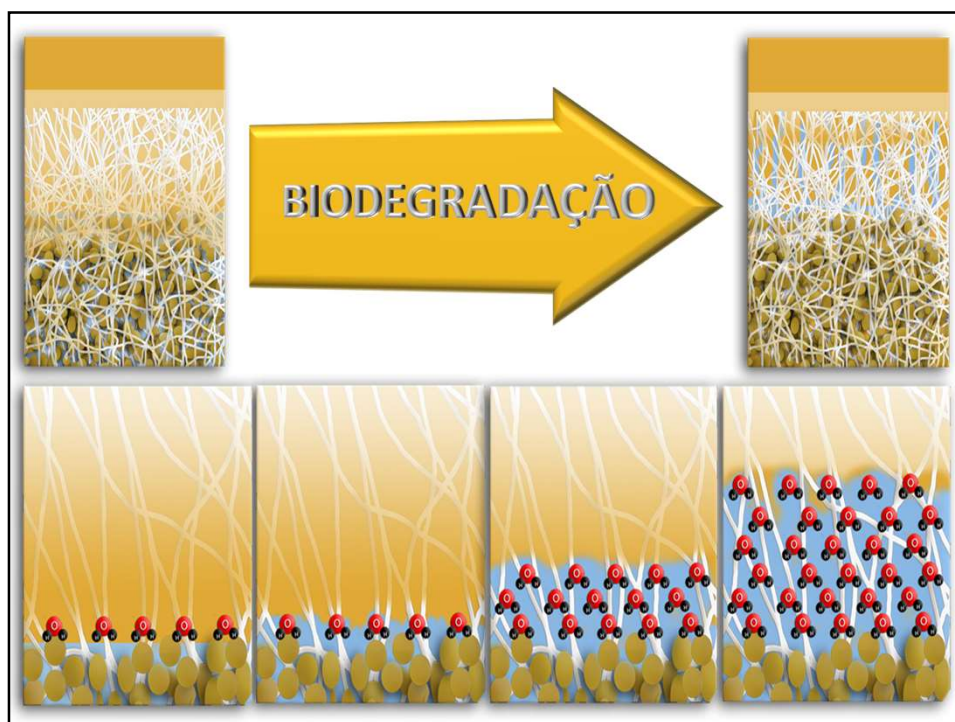
171



177



184

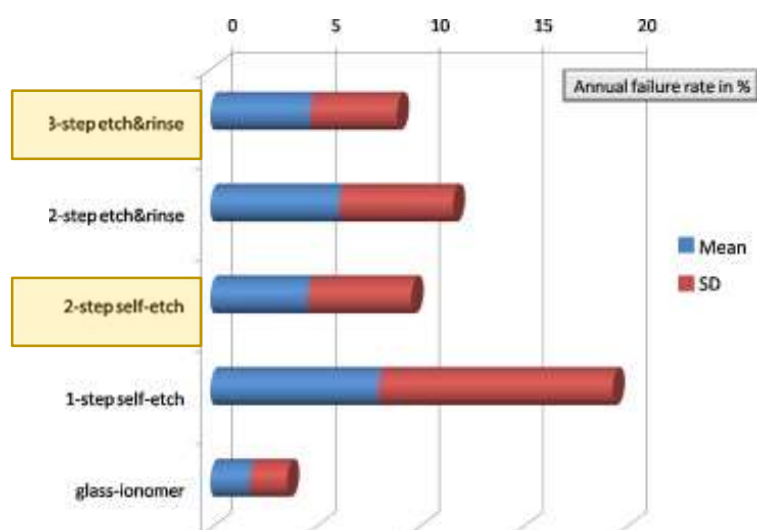


185

AUTOCONDICIONANTES “SELF ETCH”

igor.melo@focusp.br - FOCUSP

191



Van Meerbeek et al. Relationship between bond-strength tests and clinical outcomes. Dent Mater, 2010

igor.melo@focusp.br - FOCUSP

192

Adesivos "Universais"

A pergunta a ser feita é:

As inovações com formulações versáteis contêm os avanços tecnológicos para superar os desafios associados com as gerações anteriores de adesivos dentinários?

195



198

Review

Strategies to prevent hydrolytic degradation of the hybrid layer—A review

Leo Tjäderhane^{a,b,c,*}, Fabio D. Nascimento^d, Lorenzo Breschi^{e,f},
Annalisa Mazzoni^g, Ivarne L.S. Tersariol^{h,h}, Saulo Geraldeliⁱ,
Arzu Tezvergil-Mutluay^j, Marcela Carrilho^{d,k}, Ricardo M. Carvalho^l,
Franklin R. Tay^m, David H. Pashleyⁿ



199

CONCLUSÕES

Convencionais

Dar preferência para o 3 passos separados (Ácido fosfórico, Primer e Adesivo0)

Autocondicionantes

Fazer condicionamento seletivo do esmalte

Utilizar o de 2 passos (primer autocondicionante + adesivo)

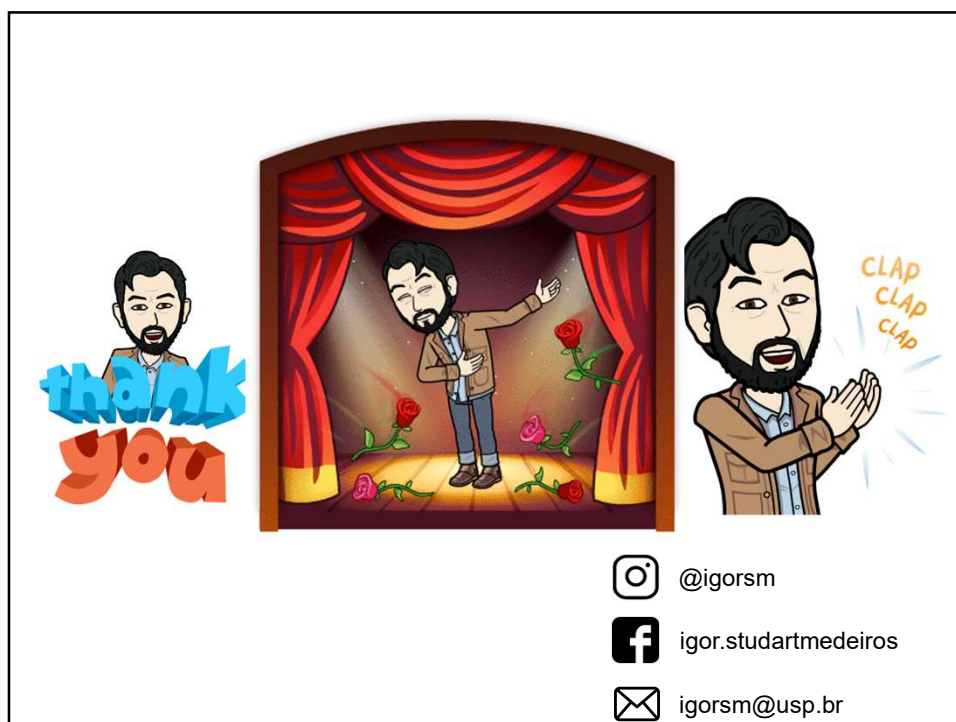
Universais

Não há estudos clínicos de longo prazo

Estudos laboratoriais promissores

Crítico em relação a degradação hidrolítica

203



204