

Universidade de São Paulo  
Faculdade de Odontologia

Departamento de Biomateriais e Biologia Oral  
ODB401 – Biomateriais para Uso Indireto

## Cimentos para fixação

### I. Conceitos iniciais e cimentação provisória

Braga (FOUSP)

## DICIONÁRIO Houaiss da língua portuguesa

“Qualquer massa usada para  
**unir superfícies** duras não homogêneas  
ou para **preencher cavidades.**”

Braga (FOUSP)

### Fluxo de trabalho e materiais utilizados

|  |   |
|--|---|
| 1. Preparo dos dentes                  |   |
| 2. Confeccção de rest. provisória      | Resina acrílica/bisacrílica                               |
|  | → <b>Cimento (para) provisório</b>                        |
| 3. Moldagem                            | Alginato, elastômeros                                     |
| 4. Modelos (de trabalho e antagonista) | Gessos  |
| 5. Padrão de fundição                  | RAAQ, ceras   |
| 6. Fundição/injeção/usinagem           | Revestimento, liga metálica,<br>cerâmica, compósito       |
| 6. Acabamento/polimento/ajuste oclusal |   |
| 7. Cimentação definitiva               | → <b>Cimentos ácido-base<br/>/resinosos/auto-adesivos</b> |

“Qualquer massa usada para  
**unir superfícies** duras não homogêneas  
ou para **preencher cavidades.**”

1. Cimentos ácido-base
2. Compósito + sistema adesivo  
("cimentos resinosos")
3. Cimentos auto-adesivos

Braga (FOUSP)

### Roteiro

Braga (FOUSP)

- Conceitos e cimentação provisória (vídeo 1)
- Requisitos dos cimentos definitivos (vídeo 2)
- Cimentos ácido-base (vídeo 2)
- Cimentos resinosos (vídeo 3)
- Cimentos auto-adesivos (vídeo 4)
- Indicações dos cimentos para fixação (vídeo 5)

“Qualquer massa usada para  
**unir superfícies** duras não homogêneas  
ou para **preencher cavidades.**”

1. Cimentação **definitiva**
2. Cimentação **provisória**

Braga (FOUSP)

## Cimentação provisória

1. Do provisório em resina acrílica ou bis-acrílica
2. Da restauração definitiva em metalocerâmica



Braga (FOUSP)

## Cimentos provisórios - Requisitos

- Biocompatibilidade
- Fácil manipulação → Apresentação em 2 pastas
- Presa rápida
- Fácil remoção de excessos → resistência mecânica **baixa**
- Fácil remoção da restauração

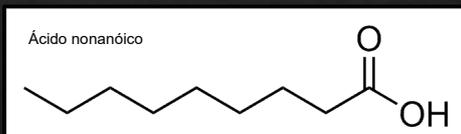
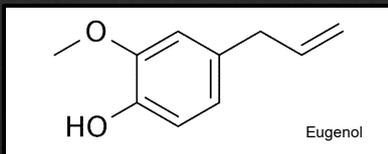
Braga (FOUSP)

## Cimentos provisórios são materiais à base de óxido de zinco/eugenol



Braga (FOUSP)

## Cimentos provisórios sem eugenol



Braga (FOUSP)

Universidade de São Paulo  
Faculdade de Odontologia

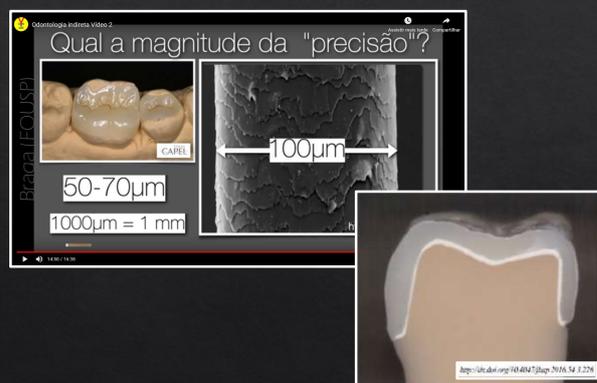
Departamento de Biomateriais e Biologia Oral  
ODB401 – Biomateriais para Uso Indireto

## Cimentos para fixação

### II. Requisitos dos cimentos definitivos e cimentos ácido-base

Braga (FOUSP)

## Cimentos Definitivos - Requisitos



## Cimentos provisórios - Requisitos

- Biocompatibilidade
- Fácil manipulação
- Presa rápida
- Fácil remoção de excessos
- Fácil remoção da restauração

Braga (FOUSP)

## Cimentos Definitivos - Requisitos

### 1. Baixa espessura de película:

- **Baixa viscosidade no momento da aplicação:**  
viscosidade: resistência apresentada pelos líquidos a forças que tendem a movimentá-los (mPa.s = centipoise)
- **Partículas pequenas**
- **Tempo** transcorrido a partir do início da mistura

Braga (FOUSP)

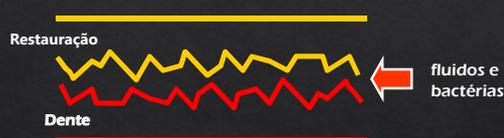
## Cimentos DEFINITIVOS - Requisitos

- Biocompatibilidade
- Fácil manipulação
- Presa rápida
- Fácil remoção de excessos
- Fácil remoção da restauração

Braga (FOUSP)

## Cimentos Definitivos - Requisitos

### 2. Garantir o vedamento da interface



- **Baixa viscosidade** (~alto escoamento)
- **Baixa contração de presa**

## Cimentos Definitivos - Requisitos

### 3. Não sofrer degradação no meio bucal:

- Baixa **sorção de fluidos**
- Baixa **solubilidade**
- Alta **resistência ao desgaste**

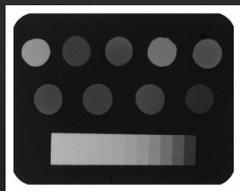
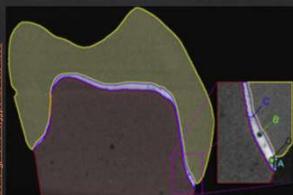
... por escovação e mastigação.

- Alta **resistência à fratura**

## Cimentos Ácido-base

## Cimentos Definitivos - Requisitos

### 4. Radiopacidade



### 5. Translucidez

... no caso de restaurações cerâmicas ou em compósito.

## Ionômero de vidro

### CIV Convencionais



### CIV Modificado por resina



## Cimentos Definitivos

1. Cimentos ácido-base
2. Cimentos resinosos
3. Cimentos auto-adesivos

- Composição
- Reação de presa
- Estrutura
- Vantagens
- Desvantagens

Restauração/base x Cimentação:

Tamanho de partícula e viscosidade

## Fosfato de zinco



### Fosfato de zinco - manipulação

A reação **exotérmica**; portanto, cuidados devem tomados para que o **calor liberado** na reação **não diminua o tempo de trabalho**.

## Fosfato de zinco

### Composição

**Pó:** Óxido de Zinco, óxido de magnésio, corantes CI 77288, CI 77268, CI 77491.

Os pigmentos variam de acordo com a cor do produto.

**Líquido:** Ácido Fosfórico, Hidróxido de Alumínio, Óxido de Zinco, Água destilada

### Indicações

- Fixação de incrustações, coroas e pontes;
- Forração de cavidades;
- Restaurações dentárias provisórias

### Fosfato de zinco - manipulação

1. Iniciar a espatulação adicionando **pequenas porções** do pó ao líquido;
2. Espalhar o material sobre a **maior área possível da placa** de vidro;
3. Aumentar gradualmente o volume de pó adicionado à mistura;
4. Tempo de espatulação: **90 segundos**;
5. Se necessário, utilizar uma placa de vidro resfriada para aumentar o tempo de trabalho.

## Fosfato de zinco

- Citado na literatura pela primeira vez em 1879;
- Alta resistência à fratura e módulo de elasticidade;
- Baixa espessura de película (20 µm);
- Ácido nas primeiras 24 h (pH = 2);
- Solúvel em meio ácido (**não usar em bandas !!!**);
- Baixo custo

Universidade de São Paulo  
Faculdade de Odontologia

Departamento de Biomateriais e Biologia Oral  
ODB401 – Biomateriais para Uso Indireto

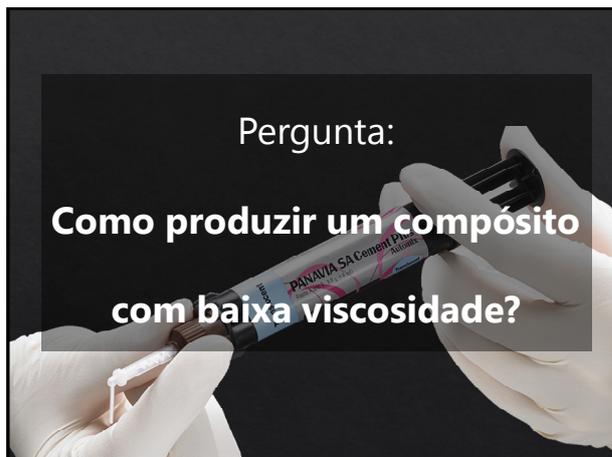
## Cimentos para fixação

### III. Cimentos resinosos

Braga (FOUSP)

Pergunta:

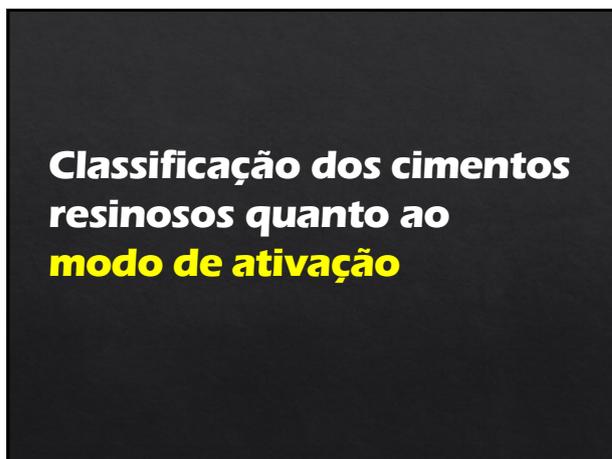
Como produzir um composito  
com baixa viscosidade?



Braga (FOUSP)

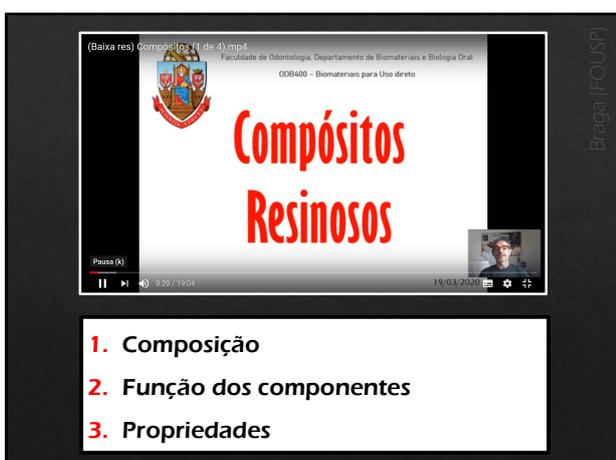
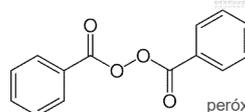
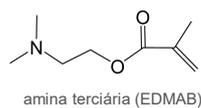


Classificação dos cimentos  
resinosos quanto ao  
**modo de ativação**

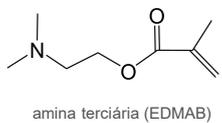
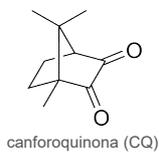


1. Composição
2. Função dos componentes
3. Propriedades

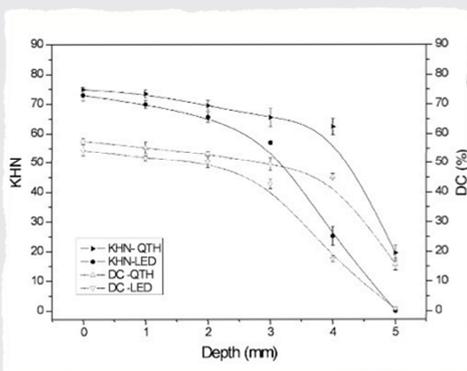
## 1. Quimicamente ativados



## 2. Fotoativados



## Transmissão de luz através da restauração



## 3. Cimentos de ativação dupla



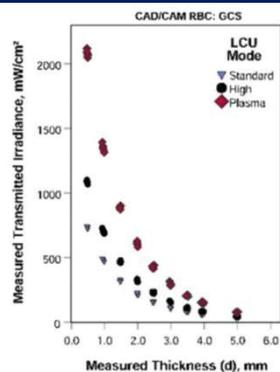
## Transmissão de luz através da restauração



### Vantagem dos cimentos de ativação dupla

Como os radicais livres são formados a partir do sistema **CQ/amina** e do sistema **peróxido de benzoíla/amina**, a polimerização está garantida mesmo em situações onde a irradiância que atinge o cimento é baixa.

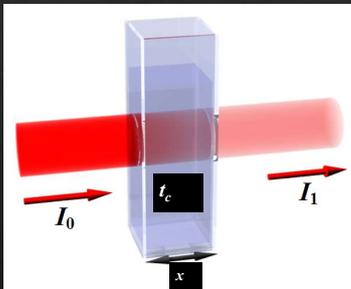
## Transmissão de luz através da restauração



Butterhof e Ilie, Dent Mater 2020

### Transmissão de luz através da restauração

Lei de Beer-Lambert:  $I = I_0 \cdot t_c^x$



Qual sistema adesivo utilizar com cimentos resinosos?

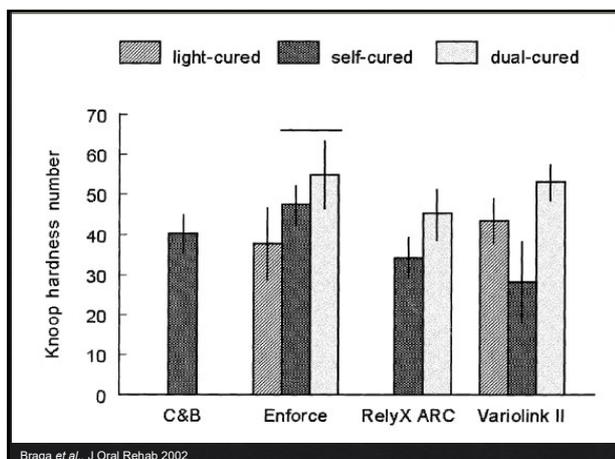
### Transmissão de luz através da restauração

Lei de Beer-Lambert:  $I = I_0 \cdot t_c^x$

- $I_0$ : irradiância do fotopolimerizador ( $mW/cm^2$ )
- espessura da restauração ( $x$ )
- coeficiente de transmissão do material ( $t_c$ )

| Contemporary Dental Adhesive Systems |               |                |        |          |
|--------------------------------------|---------------|----------------|--------|----------|
| System Mode                          | Delivery      | Adhesion Steps |        |          |
|                                      |               | Etching        | Primer | Adhesive |
| Etch-and-rinse                       | 3-step        |                |        |          |
|                                      | 2-step        |                |        |          |
| Self-etch                            | 2-step        |                |        |          |
|                                      | 1-step        |                |        |          |
| Universal                            | 1 or 2 steps* |                |        |          |

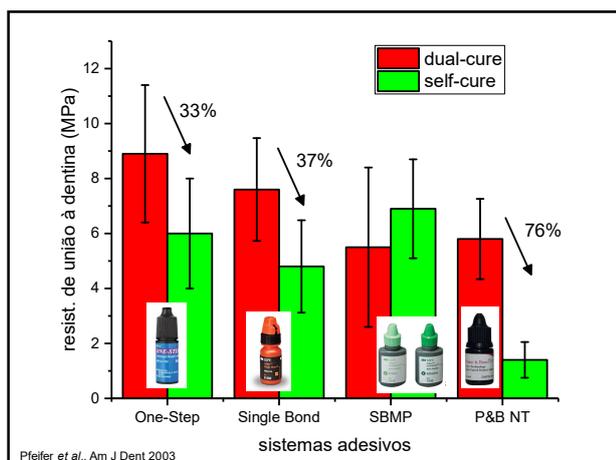
Bedran-Russo et al., Dent Clin N Am 2017



Braga et al., J Oral Rehab 2002

### Qual sistema adesivo utilizar com cimentos resinosos?

- A amina do sistema peróxido/amina é inativada em pH ácido.
- Sistemas adesivos que apresentam *primer bonding resin* em **frascos distintos** são mais **recomendados** porque o *bonding resin* não contém monômeros ácidos e "isola" o cimento do *primer*.



Universidade de São Paulo  
Faculdade de Odontologia

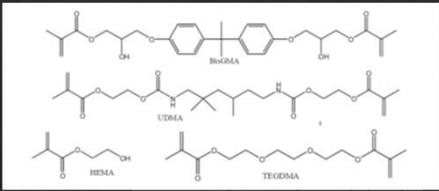
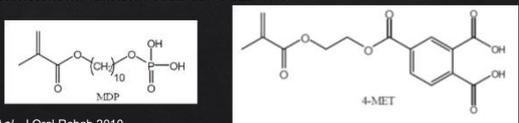
Departamento de Biomateriais e Biologia Oral  
ODB401 – Biomateriais para Uso Indireto

# Cimentos para fixação

## IV. Cimentos auto-adesivos

Braga (FOUSP)

## Composição

1. Dimetacrilatos **HIDROFÓBICOS** e monômeros hidrofílicos:
 
2. Monômeros ácidos **HIDROFÍLICOS**:
 

Ferracane et al., J Oral Rehab 2010

Braga (FOUSP)

## Cimentos ácido-base

- Fáceis de aplicar

## Cimentos resinosos

- Melhores propriedades mecânicas
- Menor solubilidade
- Maior união ao dente e à restauração
- Melhor estética (translucidez e cor)

Braga (FOUSP)

## Cimentos auto-adesivos são auto-condicionantes

...portanto, o mecanismo de união ao dente é semelhante ao dos sistemas adesivos auto-condicionantes.

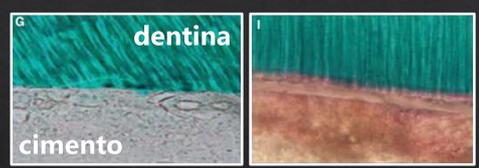
Braga (FOUSP)

## Cimentos auto-adesivos



Braga (FOUSP)

## Desmineralização muito superficial:



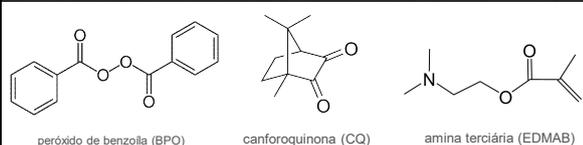
- Não penetram nos túbulos dentinários
- Condicionamento ácido seletivo do esmalte é recomendado

Mazzitelli et al., Eur J Oral Sci 2010

Braga (FOUSP)

## Composição

### 3. Iniciadores:



A reação de presa dos cimentos auto-adesivos ocorre por **polimerização com ativação dupla (dual-cure)**

Braga (FOUSP)

## O que acontece durante a reação de presa

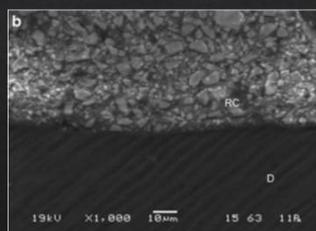
### Interação do cimento com o substrato dentário

- pH: 1,5 – 3,0 (desmineralização superficial)
- Hidrofílico (bom molhamento da superfície)
- Inibe a formação de radicais livres

## Composição

### 4. Partículas (fase inorgânica):

- Vidros silanizados (reforço)
- Vidros alcalinos, solúveis em ácido



Camargo et al., Clin Oral Invest 2011

Braga (FOUSP)

## O que acontece durante a reação de presa

### Neutralização do pH

- Devido à interação com o  $\text{Ca}^{2+}$  da hidroxiapatita...  
...e à reação ácido-base com vidros alcalinos
- O cimento se torna **hidrofóbico** (menor degradação)

## O que acontece durante a reação de presa

Interação do cimento com o substrato dentário

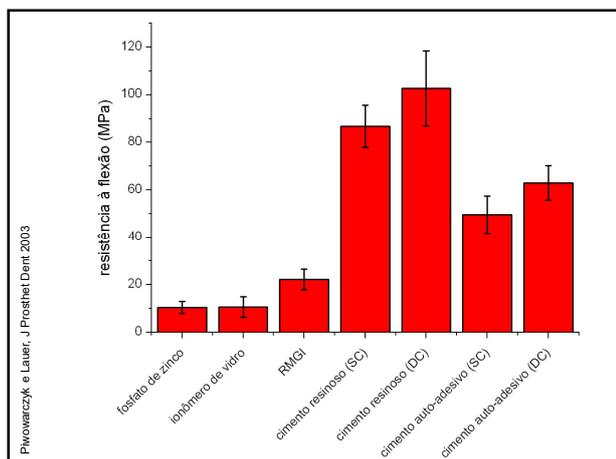
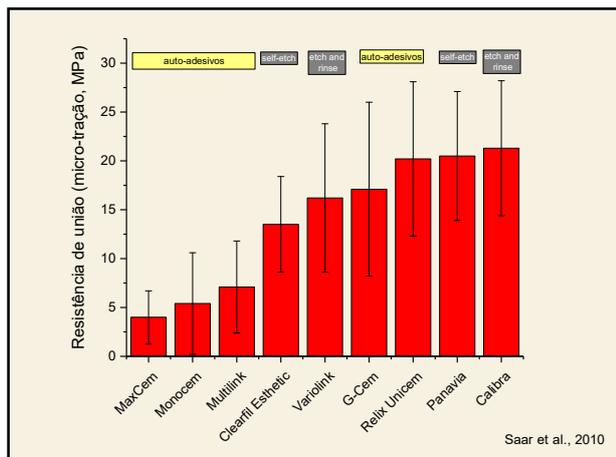
Neutralização do pH

Polimerização

## O que acontece durante a reação de presa

Polimerização

As características de manipulação e o desempenho dos cimentos auto-adesivos variam muito em função do fabricante.



Universidade de São Paulo  
Faculdade de Odontologia

Departamento de Biomateriais e Biologia Oral  
ODB401 – Biomateriais para Uso Indireto

## Cimentos para fixação

### V. Indicações

Braga (FOUSP)



**Boa retenção:**

- Cimento ácido-base
- Cimento auto-adesivo
- Cimento resinoso + adesivo  
(Precisa? Não, mas é uma possibilidade)

zenostar.de



**Pouca retenção:**

Cimento resinoso  
+  
Sistema adesivo

southjerseyperio.com

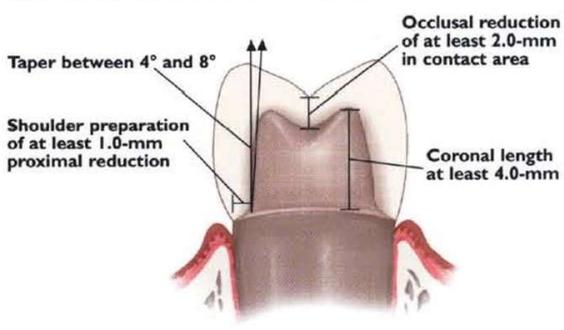
## Coroas totais unitárias e retentores de próteses parciais fixas

**Metálicos**  
**Metalocerâmicos**  
**Cerâmica policristalina (zircônia)**

## Retentores intra-radiculares

**Metálicos (fundidos)**  
**Fibra de vidro (pré-fabricados)**

### CONVENTIONAL CEMENTATION PREPARATION



Taper between 4° and 8°

Shoulder preparation of at least 1.0-mm proximal reduction

Occlusal reduction of at least 2.0-mm in contact area

Coronal length at least 4.0-mm

<https://gardalilab.wordpress.com>



**Boa adaptação às paredes do canal:**

- Cimento ácido-base
- Cimento auto-adesivo
- Cimento resinoso + adesivo  
(Precisa? Não, mas é possível)

nationalelfservice.net



**Baixa adaptação às paredes do canal:**

- Cimento auto-adesivo (?)
- Cimento resinoso+ adesivo

southjerseyperio.com

## Restaurações em porcelana e vitrocerâmica (facetas, inlays, coroas)

### 1. Defeitos microestruturais (concentradores de tensão)

Trincas (diferença no CETL  
entre leucita e fase vítrea)

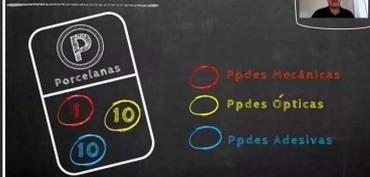


Defeitos de processamento  
(poros)



Jian et al., Dent Mater 2019

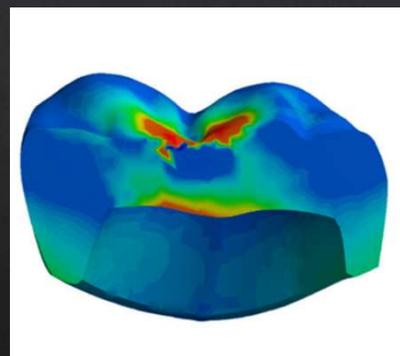
### 5. Indicações



### 4. Propriedades



### 2. Tensões de TRAÇÃO na interface



Liu et al., J Dent 2018

Tribst et al., J Prosth 2020

### No dente:

Aplicação do sistema adesivo

### Na restauração:

1. Condicionamento com ácido fluorídrico
2. Aplicação do silano
3. Aplicação do cimento resinoso

**ATENÇÃO NA REMOÇÃO DOS EXCESSOS !!!**

### 3. Baixa tenacidade à fratura ( $K_{Ic}$ )

3YTZP

9,0 MPa.m<sup>1/2</sup>

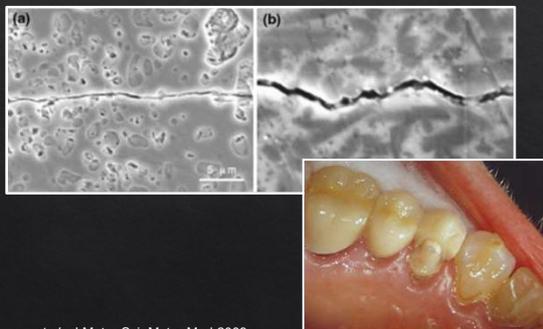
Di-silicato de lítio

2,5 a 3,5 MPa.m<sup>1/2</sup>

**Porcelanas, Vitro-cerâmicas  
(leucita)**

**0,6 a 1,5 MPa.m<sup>1/2</sup>**

1 + 2 + 3 = propagação da trinca ocorre a partir de um defeito na superfície interna da restauração



Gonzaga et al., J Mater Sci: Mater Med 2009

## Restaurações em zircônia policristalina

### 5. Indicações



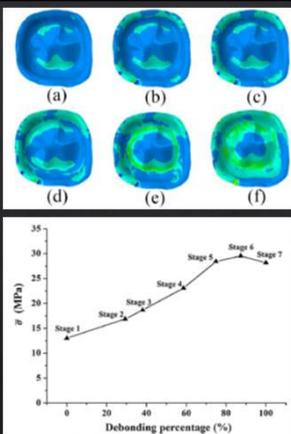
O tratamento da superfície interna da restauração com **ác. fluorídrico e silano associado ao cimento resinoso + sistema adesivo oblitera os defeitos na superfície interna da restauração.** Com isso, o risco de propagação de trincas diminui.

**Cerâmicas policristalinas NÃO SÃO CONDICIONÁVEIS POR ÁCIDO** porque não têm fase vítrea.

O risco de fratura é baixíssimo (devido à alta tenacidade à fratura). Portanto, sua fixação é semelhante ao de peças metálicas e metalocerâmicas.



Liu et al., J Dent 2018



#### Boa retenção:

- Cimento ácido-base
- Cimento auto-adesivo
- Cimento resinoso + adesivo (Precisa? Não, mas é uma possibilidade)

zenostar.de



#### Pouca retenção:

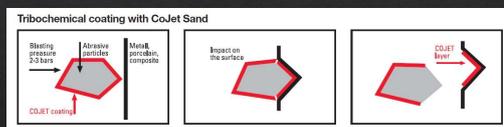
- Cimento resinoso + Sistema adesivo

southjerseyperio.com

## Tratamentos da superfície interna de restaurações

- metálicas
- metalocerâmicas
- zircônia

## 1. Jateamento com abrasivos

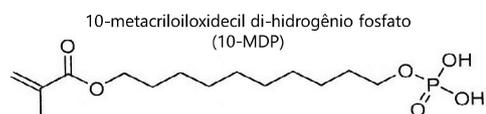


## Objetivo

Aumentar a retenção do cimento na peça e, consequentemente, reduzir o risco da peça se soltar do dente.

(Obs: associação com cimentos resinosos ou auto-adesivos)

## 2. "Primers"



## 1. Jateamento com abrasivos



3M-ESPE