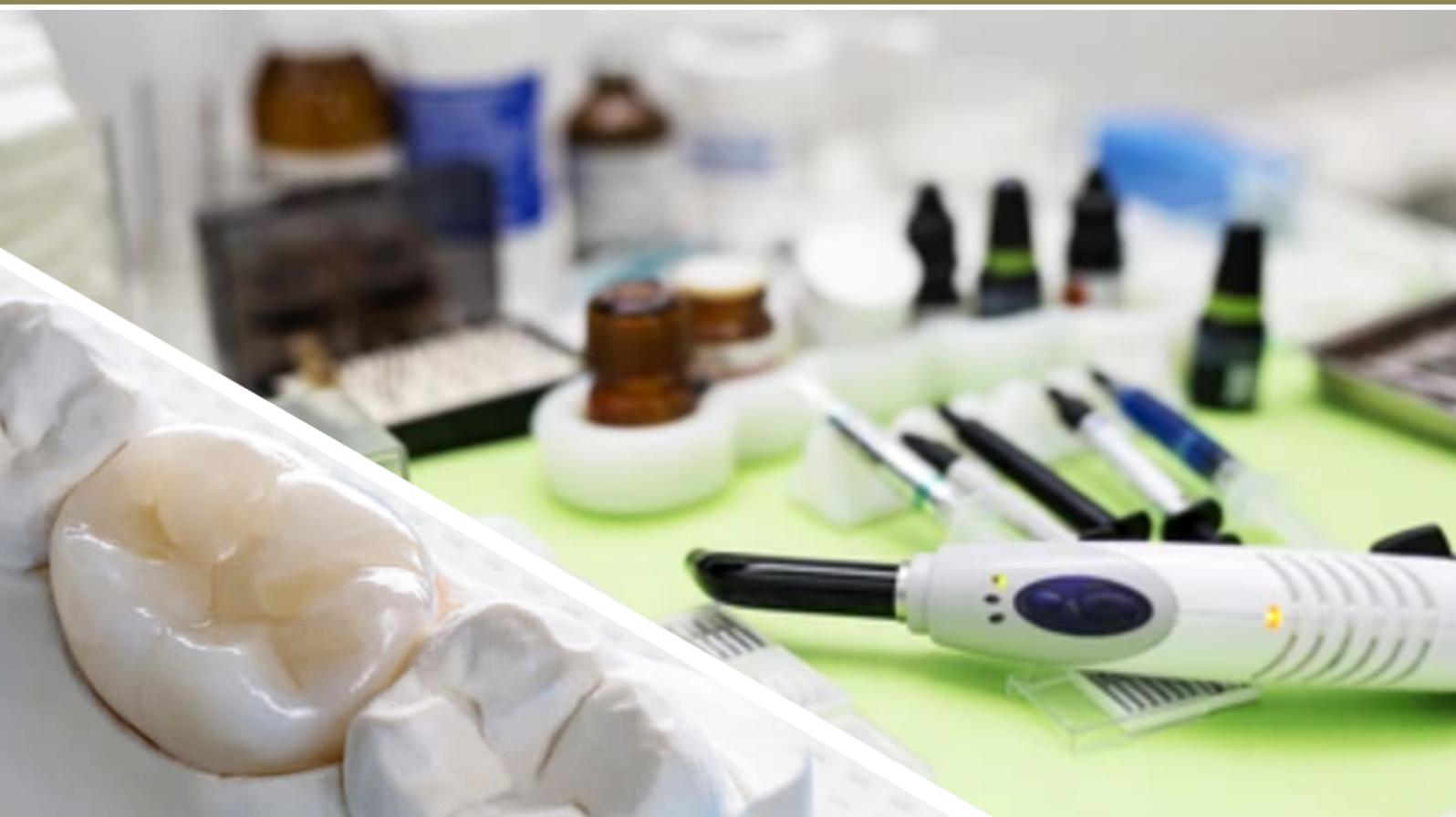


Autores

Vanara Florêncio Passos  
Regina Gláucia Lucena Aguiar Ferreira  
Juliano Sartori Mendonça

# Guia Prático de Materiais Dentários



Compartilhando conhecimento

Autores

Vanara Florêncio Passos  
Regina Gláucia Lucena Aguiar Ferreira  
Juliano Sartori Mendonça

# Guia Prático de Materiais Dentários



Compartilhando conhecimento



## **Editora Chefe**

Dra Lais Brito Cangussu

## **Conselho Editorial**

Msc Washington Moreira Cavalcanti

Dr Rômulo Maziero

Msc Jorge dos Santos Mariano

Dr Jean Canestri

Dr Marcos Pereira dos Santos

Msc Daniela Aparecida de Faria

Dr Paulo Henrique Nogueira da Fonseca

## **Projeto Gráfico e Diagramação**

Departamento de arte Synapse Editora

## **Edição de Arte**

Maria Aparecida Fernandes

## **Revisão**

Os Autores

## **Autores**

Profa. Dra. Vanara Florêncio Passos

Profa. Dra. Regina Glaucia Lucena Aguiar Ferreira

Prof. Dr. Juliano Sartori Mendonça

## **Colaboradores**

Anna Cynara Pereira do Rego

Cibele Sales Rabelo

Dayane de Paulo Magalhães

Gabriela de Albuquerque Almeida Figueredo

Lídia Nara Fernandes Evangelista

Lívia Marinho Veras

Raiza Ricarte Teixeira

Raul Matheus Pitombeira de Sousa

Ronnye Bezerra de Sousa

Talita Arrais Daniel Mendes

2022 by Synapse Editora

Copyright © Synapse Editora

Copyright do Texto © 2022 Os autores

Copyright da Edição © 2022 Synapse Editora

Direitos para esta edição cedidos à

Synapse Editora pelos autores.

Todo o texto bem como seus elementos, metodologia, dados apurados e a correção são de inteira responsabilidade dos autores. Estes textos não representam de forma alusiva ou efetiva a posição oficial da Synapse Editora.

A Synapse Editora não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

Os livros editados pela Synapse Editora, por serem de acesso livre, *Open Access*, é autorizado o download da obra, bem como o seu compartilhamento, respeitando que sejam referenciados os créditos autorais. Não é permitido que a obra seja alterada de nenhuma forma ou usada para fins comerciais.

O Conselho Editorial e pareceristas convidados analisaram previamente todos os manuscritos que foram submetidos à avaliação pelos autores, tendo sido aprovados para a publicação.



Compartilhando conhecimento

**2022**



P289m Passos, Vanara Florêncio

Guia Prático de Materiais Dentários

Autores: Vanara Florêncio Passos, Regina Glaucia Lucena Aguiar Ferreira,  
Juliano Sartori Mendonça

Belo Horizonte, MG: Synapse Editora, 2022, 92 p.

Formato: PDF

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN: 978-65-88890-25-7

DOI: [http://doi.org/10.36599/editpa-2022\\_mamdent](http://doi.org/10.36599/editpa-2022_mamdent)

1. Odontologia 2. Materiais Dentários 3. Materiais Odontológicos  
4. Ortodontia 5. Saúde Bucal.

I. Guia Prático de Materiais Dentários

II. Vanara Florêncio Passos

Regina Glaucia Lucena Aguiar Ferreira

Juliano Sartori Mendonça

CDD: 617 - 617.6

CDU: 61 - 617

## SYNAPSE EDITORA

Belo Horizonte – Minas Gerais

CNPJ: 20.874.438/0001-06

Tel: + 55 31 98264-1586

[www.editorasynapse.org](http://www.editorasynapse.org)

[editorasynapse@gmail.com](mailto:editorasynapse@gmail.com)



Compartilhando conhecimento



## APRESENTAÇÃO

É com grande prazer e honra que apresentamos o Guia Prático de Materiais Dentários. Trata-se de uma iniciativa construída em parceria entre docentes da Disciplina de Materiais Dentários do Curso de Odontologia da Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem (FFOE-UFC), alunos de graduação, bolsistas voluntários e remunerados do Programa de Iniciação à Docência (PID-UFC), e alunos de pós-graduação do Programa de Pós-Graduação em Odontologia (PPGO-UFC).

A disciplina de Materiais Dentários tem como objetivo introduzir o conhecimento da composição, classificação, evolução, indicações, contraindicações e aplicabilidade dos diferentes materiais odontológicos, com ênfase em suas propriedades físico-químicas, mecânicas e biológicas, bem como suas características de manipulação.

A partir da execução de exercícios práticos, fundamentada nos conhecimentos adquiridos em aulas teóricas, pretende-se orientar o discente em relação ao uso racional dos materiais odontológicos; da mesma forma, a realização de exercícios simulados em situações específicas visa à compreensão das implicações de seu uso, bem como ao desenvolvimento de habilidades técnicas durante o manuseio.

O Guia Prático de Materiais Dentários está dividido didaticamente em nove capítulos com o seguinte conteúdo: proteção do complexo dentinopulpar; cimento de ionômero de vidro; sistemas adesivos, resinas compostas e selantes; flúor; amálgama odontológico; godivas e pastas de óxido de zinco e eugenol; gesso e alginato; elastômeros; e resina acrílica para base de dentadura ou moldeira individual. Cada capítulo é composto por uma breve apresentação, composição, indicação de uso e técnica de manipulação dos materiais odontológicos. Além disso, constam no final dos capítulos a relação de materiais e instrumental necessário ao desenvolvimento da atividade laboratorial, bem como a indicação de vídeos demonstrativos disponíveis em diferentes plataformas e questões orientadoras ao estudo de cada unidade.

Embora este manual contenha um conteúdo básico de cada material abordado na disciplina, certamente o estudo dos Materiais Dentários jamais se esgotaria aqui. Os livros de diversos autores renomados estão disponíveis para aprofundar o conhecimento; conhecimento este que certamente será um grande diferencial para seu futuro profissional, pois conhecer os diferentes materiais odontológicos, com fundamentação científica, lhe permitirá aproveitar as potencialidades e controlar as deficiências de cada material.

Convidamos a todos para seguir conosco neste caminho do conhecimento rumo ao maravilhoso mundo dos Materiais Dentários.



Compartilhando conhecimento  
**2022**

Os Autores



## SUMÁRIO

1	Proteção do complexo dentinopulpar	
08		
	Cimento de ionômero de vidro	2
		19
3	Sistemas adesivos, Resinas compostas e Selantes	
26		
	Flúor	4
		38
5	Amálgama odontológico	
45		
	Gesso/Alginato	6
		54
7	Elastômeros	
66		
	Godivas e pastas de óxido de zinco e eugenol	8
		74
9	Resina acrílica para base de dentadura ou moldeira individual	
80		

# Guia Prático de Materiais Dentários





# PROTEÇÃO DO COMPLEXO DENTINOPULPAR

# 1

A polpa dental é um órgão constituído por tecido conjuntivo frouxo especializado, substância amorfa, fibras, vasos e nervos, que está circundada por dentina e esmalte, na porção coronária, e dentina e cimento, na porção radicular. Tem por funções a formação e nutrição da dentina, bem como inervação e defesa do dente. A polpa pode sofrer estímulos de diferentes naturezas, como: físicos (calor, frio e eletricidade); mecânicos (compressão e corte) e químicos (substâncias com potencial quimiotáxico), que podem ser reversíveis ou irreversíveis. O cirurgião-dentista deve ter conhecimento a respeito do tipo de comprometimento pulpar, por meio da origem e duração da dor, para lançar mão da melhor escolha terapêutica.

A proteção do complexo dentinopulpar consiste na aplicação de materiais com o intuito de manter a vitalidade pulpar. A escolha destes vai depender de fatores, como: profundidade da cavidade, idade do paciente e condição pulpar. Os materiais restauradores devem ter alguns requisitos, a saber:

- ◆ Ser bom isolante térmico e elétrico;
- ◆ Ter propriedades bactericidas e/ou bacteriostáticas;
- ◆ Possuir adesão às estruturas dentárias;
- ◆ Estimular a reparação das funções biológicas da polpa;
- ◆ Favorecer a formação de dentina terciária;
- ◆ Ser inócuo à polpa;
- ◆ Ser biologicamente compatível;
- ◆ Apresentar boa resistência mecânica;
- ◆ Inibir a penetração dos íons metálicos;
- ◆ Evitar a penetração de bactérias.



Como não há nenhum material que apresente todas as características ideais, se faz necessário o uso associado de dois ou mais deles.

Os materiais protetores do complexo dentinopulpar podem ser classificados como **seladores** (vernizes e sistemas adesivos), **forradores** (hidróxido de cálcio, agregado de trióxido mineral -MTA- e óxido de zinco e eugenol) e **bases cavitárias** (ionômero de vidro e óxido de zinco e eugenol).

## AGENTES SELADORES

Apresentam-se como uma película protetora de aproximadamente 1-50  $\mu\text{m}$  de espessura. Têm por função selar a embocadura dos túbulos dentinários para reduzir a sensibilidade e a penetração de fluidos e bactérias. Eles são: vernizes cavitários ou sistemas adesivos.

## VERNIZES CAVITÁRIOS

Podem ser classificados em convencional e modificado e, geralmente, estão disponíveis em dois frascos: o que contém o verniz propriamente dito e outro com o solvente. Quando aplicados na cavidade, o solvente evapora-se deixando uma película forradora semipermeável, vedando os túbulos dentinários.

O verniz cavitário convencional é composto por uma resina natural (copal ou colofônia) e o modificado, por resina sintética (polímeros e aminas). O solvente orgânico pode ser do tipo acetona, clorofórmio ou éter.

Os vernizes modificados apresentam em sua composição hidróxido de cálcio e óxido de zinco, com funções terapêuticas ao dente, além de aumentarem a resistência da película. Podem conter, ainda, diiodotimol e flúor, com ação bacteriostática.

Esses materiais são incompatíveis quimicamente com restaurações de resina composta.



Fig. 1- Verniz cavitário



Apresentam as seguintes propriedades:

- ◆ Proteção parcial contra choques termoeletricos, reduzindo a dor pós-operatória;
- ◆ Inibição da penetração de íons metálicos na dentina;
- ◆ Redução da infiltração de bactérias e toxinas na dentina e polpa;
- ◆ Baixa solubilidade aos fluidos orais.

### ***Manipulação dos vernizes cavitários convencionais***

Inicialmente, deve-se agitar bastante o frasco, que deve ficar aberto pelo menor tempo possível, para que o solvente não se volatilize. A aplicação é feita com um pincel ou *microbrush*. Aplica-se, no mínimo, duas camadas em todas as paredes internas da cavidade, em um único sentido, para gerar uma película uniforme. Entre uma camada e outra, deve-se secar com um jato de ar (30 segundos) a fim de acelerar a evaporação do solvente.

Nas cavidades para amálgama onde foi colocado um agente forrador, aplica-se o verniz apenas nas paredes circundantes. Os vernizes não devem ser utilizados como agentes de selamento em restaurações de resinas compostas e ionômero de vidro.

## **SISTEMAS ADESIVOS**

São materiais que apresentam em sua composição monômeros resinosos, solvente orgânico (água, álcool ou cetona), iniciadores, inibidores e carga. Podem ser classificados como sistemas adesivos convencionais e autocondicionantes. Interagem com as fibrilas de colágeno de forma mecânica (imbricamento), formando a camada ou zona híbrida. A aplicação desse material não deve ser feita diretamente em tecido pulpar ou em cavidades muito profundas, pois são potencialmente irritantes, potencializando a soma de estímulos nocivos à polpa, que já se encontra em situação adversa.



Fig. 2- Sistema adesivo



## AGENTES FORRADORES

Os agentes forradores desempenham funções, como estímulo da formação de ponte de dentina e proteção da região mais profunda da dentina contra a penetração de subprodutos dos materiais restauradores. Apresentam-se como uma fina camada, de 0,2 a 1 mm de espessura. São eles: cimento hidróxido de cálcio, MTA e cimento de óxido de zinco e eugenol.

### *HIDRÓXIDO DE CÁLCIO*

Podem se apresentar de três formas: pó, pasta e cimento. Devem ser utilizados quando há exposição de tecido pulpar (pó ou pasta), ou quando a cavidade está muito profunda, com risco de exposição (cimento). Em contato com a polpa, o hidróxido de cálcio  $[Ca(OH)_2]$  se dissocia em  $Ca^{2+}$  e  $OH^-$ , aumentando o pH e induzindo uma cauterização química superficial no tecido pulpar. Isto gera um meio propício para a deposição de mineral, levando à formação da “ponte de dentina”.

Os cimentos de hidróxido de cálcio podem se apresentar em uma pasta apenas (fotopolimerizável) ou em duas pastas (autopolimerizável). Nesta última forma, tem-se a pasta-base (55% de  $Ca(OH)_2$ , 9-13% de ZnO, 1% de estearato de Zn e 34-39% de etiltolueno sulfonamida) e a pasta-catalizadora (38-43% de dissilicato butileno glicol ou polimetileno de metila e pigmentos).

O hidróxido de cálcio apresenta, ainda, as seguintes propriedades:

- ◆ pH básico (os cimento possuem o pH menor que o pó e a pasta, possuindo menos efeito caústico);
- ◆ Bactericida e bacteriostático;
- ◆ Baixa resistência mecânica;
- ◆ Alta solubilidade.



### *Manipulação do Hidróxido de cálcio*

#### ◆ *Pasta/pó*

São utilizados em cavidades com exposição pulpar. No caso da aplicação somente do pó, a umidade da exposição pulpar facilita sua permanência na cavidade. Para se obter a pasta, o pó deve ser incorporado ao soro fisiológico até gerar uma consistência pastosa.

#### ◆ *Cimento (autopolimerizável)*

É utilizado em cavidades profundas, sem exposição pulpar. Quantidades iguais de pasta base e catalisadora (1:1) devem ser proporcionadas em uma placa de vidro ou em um bloco de papel, que acompanha o material. O tempo de mistura é de cerca de 10 segundos, devendo-se obter um material homogêneo, que é levado à cavidade por meio de um aplicador de hidróxido de cálcio. O tempo de trabalho é de 2 a 3 minutos, sob condições normais de umidade e temperatura. Com o auxílio do instrumento de inserção, deve ser aplicado apenas no local mais profundo da cavidade.

#### ◆ *Cimento fotopolimerizável*

Apresenta-se em pasta única, que deve ser inserida na cavidade e fotopolimerizada de acordo com as recomendações do fabricante (geralmente, 20 segundos).

### **AGREGADO TRIÓXIDO MINERAL (MTA)**

Pó na cor branca ou cinza, composto por óxidos minerais e íons. Material altamente biocompatível. Pode ser utilizado em caso de exposição pulpar, atuando mediante a formação de uma “ponte de dentina”. Tem propriedades antimicrobianas e seu mecanismo de ação é por meio da doação de íons de cálcio próximos aos tecidos pulpares, que auxiliam na mineralização dessa região. Apresentam baixa solubilidade.



Fig. 3 - Proporcionamento Cimento de Hidróxido de Cálcio.



Fig. 4 - Manipulação/ Aplicador de cimento de  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ .



### *Manipulação do MTA*

A proporção pó/líquido (água destilada) é variável, de acordo com as especificações do fabricante. O tempo de presa inicial é de 2:30 horas e a presa final se dá entre 3 e 4 horas.

### **AGENTES PARA BASE**

Apresentam-se normalmente em forma de pó e líquido, que, após manipulados, formam uma película de aproximadamente 1 mm de espessura. Dentre eles, podemos destacar o cimento fosfato de zinco (em desuso para tal função), cimento óxido de zinco e eugenol e o cimento ionômero de vidro. Têm como funções principais: proteção dos agentes forradores, redução da espessura do material restaurador definitivo e proteção contra estímulos nocivos.

### **CIMENTO ÓXIDO DE ZINCO E EUGENOL**

Além de indicados como bases de proteção, os materiais à base de óxido de zinco e eugenol também são utilizados como: material restaurador provisório, cimento cirúrgico, cimento endodôntico, agente de cimentação provisória ou permanente, além de material de moldagem. Podem ser classificados da seguinte maneira:

***Tipo I** – cimentação provisória (pasta/pasta)*

***Tipo II** – cimentação definitiva (pasta/pasta ou pó/líquido)*

***Tipo III** – restaurações provisórias e bases (pó/líquido)*

***Tipo IV** – forramento (pasta/pasta ou pó/líquido)*

Sua reação de presa ocorre por meio de quelação, onde o eugenol é consumido completamente, havendo, entretanto, partículas de pó não reagidas, circundadas por uma matriz de eugenolato de zinco. A água em pequena quantidade acelera a reação de presa.



Esses materiais não podem ser utilizados em conjunto com a resina composta, pois o eugenol inibe a polimerização adequada da resina.

### *Manipulação do Óxido de zinco e eugenol*

#### ◆ *Pó/líquido*

Em geral, a proporção consiste em uma parte de pó para uma de líquido (1:1). Deve-se agitar o frasco do pó antes da sua manipulação, a fim de descompactá-lo, sendo a mistura realizada com a **espátula de número 36**, em uma placa de vidro. O primeiro a ser dispensado na placa deve ser o pó, o qual é dividido em 3 partes (50, 25 e 25%). O líquido deve ser posicionado perpendicularmente à placa de vidro. Inicialmente, se incorpora a maior parte do pó ao líquido, seguida das demais porções. O tempo de manipulação deve ser cerca de 1 minuto (15 segundos para as duas primeiras porções e 30 segundos para a última). Deve-se usar uma área mínima da placa, para que o líquido não seja desperdiçado. A consistência final deve se assemelhar à “massa de vidraceiro” ou massa de pão. Leva-se à cavidade com o auxílio de uma espátula de inserção nº 1, podendo ser compactada com o auxílio de um condensador de Ward (nº 1 ou 2).



Fig. 5- Proporcionamento do OZE.



Fig. 6- Consistência final.

### **CIMENTO FOSFATO DE ZINCO**

Como já foi mencionado, esse material não é mais utilizado como base, no entanto, ainda é empregado como agente cimentante. Apresenta-se na forma de pó (óxido de zinco e óxido de magnésio) e líquido (solução tamponada de ácido fosfórico). Apresenta alta resistência à compressão, apresentando como desvantagem a solubilidade e desintegração.

### *Manipulação do Cimento de fosfato de zinco*

Deve ser feita sob uma placa de vidro, onde se deve colocar inicialmente o pó e em seguida o líquido (esta é uma regra geral),



de acordo com as recomendações do fabricante. A manipulação é feita com a **espátula n° 24**, que é mais flexível que a n° 36, o que facilita a espatulação do material. O pó é dividido em seis pequenas porções, iniciando-se a manipulação pela menor porção, seguida das maiores, totalizando 90 segundos. A consistência ideal para cimentação é aquela em que, ao se levantar a espátula com o material espatulado, obtenha-se um fio de 3 a 4 centímetros de extensão. A massa obtida é colocada na peça a ser cimentada e levada à boca para realização da cimentação.



Fig. 7 - Proporcionamento do Cimento de fosfato de zinco.



Fig. 8 - Consistência ideal.

### CIMENTO DE IONÔMERO DE VIDRO

É amplamente utilizado como base cavitária, apresentando boa adesão aos tecidos dentais, além de propriedades bacteriostáticas e bactericidas. Apresenta um diferencial, em relação aos demais materiais de proteção, pois: possui o coeficiente de expansão térmica linear semelhante ao do dente, tem adesividade química à estrutura dentária e liberar flúor (mais detalhes sobre suas propriedades serão explicadas no próximo capítulo).

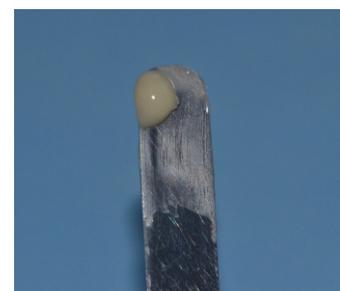


Fig. 9- Brilho final do Cimento de Ionômero de Vidro.



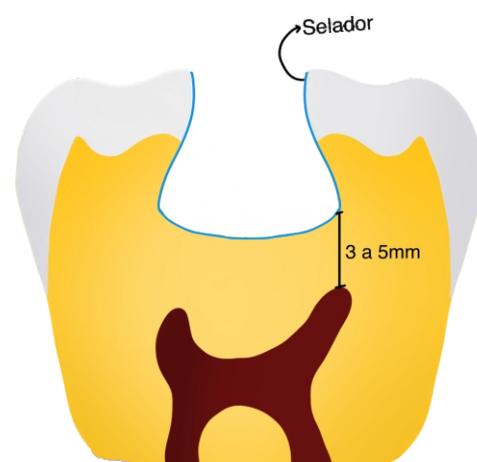
## SELEÇÃO DE MATERIAIS DE ACORDO COM A PROFUNDIDADE DA CAVIDADE

A avaliação da profundidade da cavidade é uma conduta clínica importante para a escolha do tratamento ideal, que pode culminar no sucesso do procedimento de proteção do complexo dentinopulpar.

### Cavidade rasa

É uma cavidade na qual existe um remanescente entre 3,0 a 5,0 mm de espessura. Deve-se usar um material selador, seguido de restaurador definitivo.

Ex: usa-se verniz comum ou adesivo dentinário como material selador, pois a prioridade é o vedamento marginal e dentinário (atentar para que o material restaurador que será utilizado tenha compatibilidade química com o agente selador).

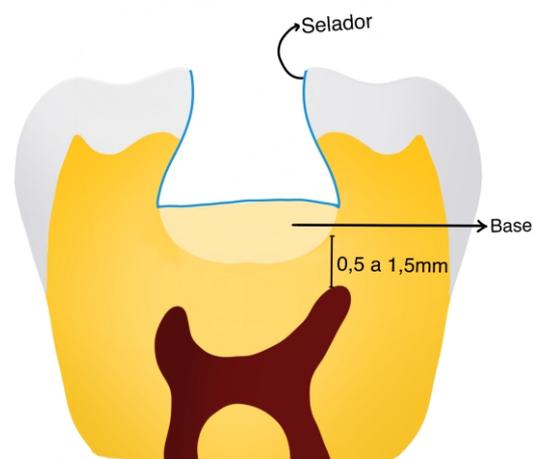


### Cavidade média

Existe, aproximadamente, de 0,5 a 1,5 mm de dentina remanescente. Utiliza-se um material de base, seguido de um selador e material restaurador definitivo.

Ex: Cimentos de óxido de zinco e eugenol tipo III ou ionômero de vidro na parede pulpar + Verniz comum\* (paredes circundantes). Neste tipo de cavidade, as prioridades são a resistência e a biocompatibilidade.

\* Obs: sempre verificar a compatibilidade química com o material restaurador que será utilizado.



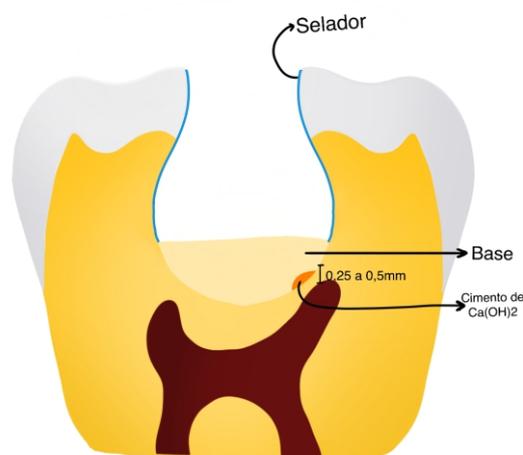


### Cavidade profunda

Apresenta de 0,25 a 0,5 mm de remanescente de dentina. Dessa forma, se aplica o agente forrador, seguido de um material de base, selador e material restaurador definitivo.

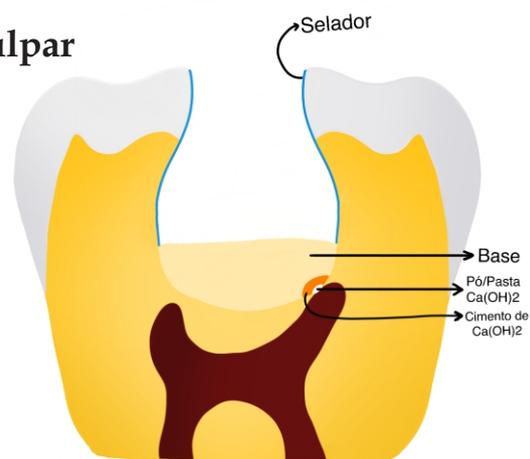
Ex: Hidróxido de cálcio + cimentos de óxido de zinco e eugenol tipo III ou ionômero de vidro na parede pulpar + verniz comum\* (paredes circundantes). A prioridade nesse caso é a biocompatibilidade.

\* Obs: sempre verificar a compatibilidade química com o material restaurador que será utilizado.



### Cavidade muito profunda com exposição pulpar

Com 0,01 mm de espessura de dentina, nessa situação, deve-se limpar a cavidade, aplicar o material forrador (o hidróxido de cálcio em pó ou em pasta é bem indicado), seguido de base, selador e restauração definitiva.



### Proteção para resinas compostas

O hidróxido de cálcio e/ou o ionômero de vidro podem ser usados nas diversas profundidades cavitárias, seguidos da aplicação do sistema primer/ adesivo resinoso.

Com restaurações de resinas compostas, não se utiliza cimento de óxido de zinco e eugenol nem verniz cavitário.

Para melhor compreensão do tema, assista aos vídeos:

<https://www.youtube.com/watch?v=fXu7904xkDc>

<https://www.youtube.com/watch?v=qd6YsxDz5Ug>

<https://www.youtube.com/watch?v=YgyiK2tiozo>

<https://www.youtube.com/watch?v=T81wGUw38Jc>

<http://iptv.usp.br/portal/video.action?idItem=36022>

<https://www.youtube.com/watch?v=W3iBxf5mCLc>



## Questões propostas

1. Selecione um material para capeamento direto, justificando seu mecanismo de ação.
2. Quais os cimentos mais indicados para base de restaurações a amálgama e suas vantagens?
3. Qual a influência da temperatura da placa de vidro sobre o tempo de trabalho dos cimentos de fosfato de zinco? Explique.
4. Que materiais você poderia selecionar para colocar sob uma restauração de resina composta? Justifique.
5. Fale sobre a manipulação e técnica de uso dos seguintes dos seguintes materiais: hidróxido de cálcio; verniz cavitários; óxido de zinco e eugenol.
6. Quais os componentes fundamentais do hidróxido de cálcio, verniz cavitário, óxido de zinco e eugenol e sua função?
7. Quais as propriedades importantes, do ponto de vista clínico, dos seguintes materiais: hidróxido de cálcio; verniz cavitário; óxido de zinco e eugenol?
8. Discuta as principais características do cimento de fosfato de zinco.
9. Descreva a manipulação do fosfato de zinco, justificando.
10. Fale sobre as indicações dos cimentos resinosos.
11. Comente sobre as principais indicações dos seguintes materiais, justificando-as: fosfato de zinco; hidróxido de cálcio; verniz cavitário; óxido de zinco e eugenol.
12. Quais os fatores que influenciam na escolha dos materiais de proteção do complexo dentinopulpar?
13. Cite as características ideais dos materiais de proteção do complexo dentinopulpar.

### **MATERIAIS PARA PRÁTICA**

Cimento de Hidróxido de cálcio  
 Verniz cavitário  
 Cimento de óxido de zinco e eugenol melhorado (tipo IRM)  
 Cimento de fosfato de zinco

### **DISPOSITIVOS**

Espátula nº 01 para inserção  
 Espátula 3 S de Hollenback  
 Espátula nº 24 e nº 36  
 Calcador de Ward Nº1 e 2.  
 Aplicador para hidróxido de cálcio  
 Placa de vidro de 20mm  
 Microbrush  
 Pinça  
 Explorador  
 Manequim com dentes com cavidades para Materiais Dentários  
 Toalha e Plástico



## CIMENTO DE IONÔMERO DE VIDRO

O cimento de ionômero de vidro foi proposto pelos ingleses Wilson e Kent, no início da década de 70, e introduzidos no mercado no final dessa década. Este material foi idealizado tomando como base o pó do cimento de silicato, e o líquido do cimento de policarboxilato de zinco.

A intenção era que o novo cimento herdasse as características benéficas dos cimentos que o originaram: as propriedades estéticas e anticariogênicas (liberação de flúor) do cimento de silicato e a adesividade e biocompatibilidade do policarboxilato de zinco.

Os avanços nas formulações do pó e do líquido desse material levaram a modificações na sua composição e propriedades gerais. Na atualidade, existem os ionômeros convencionais e os ionômeros modificados por resina.

A apresentação dos ionômeros se dá na forma de pó e líquido, dispensados em frascos ou cápsulas. No Pó, encontram-se, basicamente: sílica ( $\text{SiO}_2$ ), alumina ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), fluoreto de cálcio ( $\text{CaF}_2$ ), fluoreto de sódio ( $\text{NaF}$ ), fluoreto de alumínio ( $\text{AlF}_3$ ) e Fosfato de alumínio ( $\text{AlPO}_4$ ). Devido à presença da alumina, o cimento torna-se opaco, o que prejudica sua estética. A sílica e a alumina conferem resistência ao cimento.

O líquido é uma solução aquosa de ácidos poliacrílicos (ac. Poliacrílico) e copolímeros, como os ácidos: itacônico (reduzidor da viscosidade do líquido), polimaleico e tricarbálico. Além destes, está presente também o ácido tartárico, que aumenta o tempo de trabalho e diminui o tempo de presa do cimento. É a partir do ácido poliacrílico que acontece a reação química do cimento com o cálcio da dentina e do esmalte.



Fig. 10 - Pó e líquido do ionômero para forramento (F).



Com relação à indicação, há quatro tipos de ionômeros:

- **TIPO I-** para cimentação de pinos, coroas, próteses, aparelhos ortodônticos;
- **TIPO II-** para restauração (definitiva) de classe I e II em dentes decíduos, classe III e V e erosões cervicais; restaurações provisórias em decíduos e permanentes;
- **TIPO III-** para forramento, base e selamento de fôssulas e fissuras;
- **TIPO IV-** são os fotoativados (modificados por resina), que tem representantes nos três grupos anteriores.



Fig. 11 - Pó e líquido do ionômero para restauração (R).



Fig. 12 - Pó e líquido do ionômero modificado por resina para restauração.

Posteriormente, surgiu o cimento anidro (denominação errônea, já que este cimento é essencialmente hídrico). Neste material, o ácido poliacrílico é liofilizado e associado ao pó convencional. Para manipular, mistura-se esse pó com água destilada ou com solução de ácido tartárico, que vem em frasco à parte.

É muito importante que os ionômeros tenham na sua composição substâncias radiopacificadoras, para que, radiograficamente, não venham a ser confundidas com uma cárie.

Nos cimentos de ionômero de vidro convencionais, ao se misturar o pó ao líquido, inicia-se uma reação de presa do tipo ácido/base, a partir de um deslocamento dos íons (cálcio, alumínio, flúor, sódio), que, ao reagirem com o ácido poliacrílico, formam os polissais da matriz do cimento (policarboxilato de cálcio - a partir de 4 minutos até 1h; e de alumínio - a partir de 7 minutos até 24-48h). As partículas de pó que não reagiram conferem resistência e ficam circundadas por um gel de sílica hidratada. Devido ao gel de sílica, esse material é susceptível à embebição e à sinérese, devendo-se recobrir a restauração com um agente selador (verniz cavitário ou adesivo).



Os cimentos de ionômero de vidro modificados por resinas apresentam três tipos de presa: fotoativação, ativação química do componente resinoso e um pouco da reação do tipo ácido/base, típica dos ionômeros convencionais. Possui componentes fotossensíveis (canforoquinona) no pó, e, no líquido, parte do ácido poliacrílico é substituído por HEMA ou BIS-GMA.

A reação que ocorre entre o cimento recém-manipulado e o dente se dá através dos grupamentos carboxílicos livres. Dessa forma, o íon cálcio do dente se une à carboxila, conferindo adesividade aos ionômeros. Quando o material manipulado perde o brilho é porque já se formou o primeiro polissal (de cálcio), com isso não se deve mais inseri-lo na cavidade, devido à sua incapacidade de se unir quimicamente aos substratos dentais.

Os ionômeros também são biocompatíveis, pois, apesar de conterem ácidos em sua composição, estes são orgânicos e, por tal, ionizam-se menos. Além disso, os polissais da matriz são macromoléculas que não penetram nos canalículos dentinários. Outro fator que contribui para a biocompatibilidade deste material é o fato de seu coeficiente de expansão térmica linear ser semelhante ao do dente. A ação anticariogênica do ionômero é decorrente da liberação de flúor que ocorre durante a vida clínica da restauração.

Em suma, são vantagens do cimento de ionômero de vidro: boa adesividade, liberação de flúor, baixa infiltração marginal (devido ao coeficiente de expansão térmica linear ser semelhante ao do dente e à adesividade) e biocompatibilidade. Entre as desvantagens, estão: a baixa resistência mecânica, estética deficiente e susceptibilidade à sinérese e à embebição. Vale ressaltar que a obtenção de boas propriedades dos cimentos de ionômero de vidro dependem de um correto proporcionamento pó/líquido e de uma perfeita manipulação, pois, excesso de pó diminui o tempo de trabalho e de presa, reduz a adesividade e diminui a translucidez, enquanto líquido em excesso deixa a mistura fluida, aumenta a solubilidade e diminui a resistência à abrasão.



Fig. 13 - Ionômero fotoativado para restauração.



Fig. 14 - Aplicador do cimento de ionômero de vidro - Seringa Centrix.



## MANIPULAÇÃO E USO

Antes da inserção do material, é recomendável fazer profilaxia com pedra-pomes e água, a fim de remover a placa bacteriana e detritos, pois a limpeza da cavidade é fundamental para a obtenção da adesão.

Quando se trata de ionômero convencional (aquele que apresenta somente reação ácido-base), é fundamental a aplicação de uma solução de ácido poliacrílico a 10% sobre a superfície da dentina, por 10 a 15 segundos, seguida de lavagem com água, por 30 segundos, e secagem com suave jato de ar ou papel absorvente. Esse condicionamento ácido tem como finalidade remover a lama dentinária (smear layer superficial) produzida durante o preparo cavitário, para favorecer a adesividade. O isolamento (relativo ou absoluto) é necessário durante os procedimentos de restauração.

A manipulação do pó e líquido deve ser feita seguindo-se as instruções do fabricante. Utiliza-se uma placa de vidro espessa (20mm), que pode ser resfriada, tendo-se o cuidado de não deixar condensar água na superfície.

Inicialmente, o pó é colocado na placa, seguido do líquido. Este último deve ser posto imediatamente antes da espatulação para evitar alteração no seu conteúdo hídrico (ele pode perder ou absorver água do ambiente). Como é de praxe, o frasco deve ser posicionado perpendicularmente à placa de vidro ou bloco de papel fornecido pelo fabricante. A vantagem da placa é que ela pode ser resfriada, para se prolongar o tempo de trabalho.

A espátula utilizada deve ser flexível (nº 24). Divide-se o pó em duas partes e aglutina-se ao líquido cada porção, por cerca de 30 segundos, sendo 15 segundos cada porção (conforme as instruções do fabricante). Deve ser aglutinado e não espatulado, já que, na espatulação, pode ocorrer a fratura da matriz de polissais que está sendo formada, com conseqüente redução das suas propriedades mecânicas.

A mistura resultante deve apresentar aspecto brilhante. Esse brilho indica a presença de carboxilas livres para reagir com o cálcio da estrutura dentária.



Fig. 15 - O pó do ionômero é dividido em duas partes.



Fig. 16 - Preparação e Proporcionalamento do líquido.



Fig. 17 - Final da manipulação com espátula 24. Observe o aspecto brilhante da mistura.



Concluída a manipulação, o cimento é levado à cavidade, podendo ser utilizada uma matriz de poliéster previamente ajustada.

A presa se dá em aproximadamente 5 minutos. Quando a matriz for removida, isola-se a restauração com verniz fornecido pelo fabricante ou com adesivo. Alguns autores sugerem a vaselina ou esmalte de unha incolor. A finalidade dessa proteção superficial é prevenir a sinérese e a embebição.

Os excessos grosseiros são removidos com instrumentos afiados (lâmina de bisturi). Pincela-se novamente o verniz ou o adesivo.

No caso do ionômero convencional, aguardam-se 24 h para o acabamento e polimento final, que são realizados com brocas multilaminadas, pós abrasivos e lubrificantes, aplicados com escovas ou taças, pontas e discos de borracha. No caso do ionômero fotoativado, esses procedimentos podem ser realizados na mesma sessão.

É fundamental que, após a restauração, não fique nenhum “batente” (excesso) de material restaurador nas margens, que impeça o livre deslizamento do fio dental, para remoção da placa bacteriana aderida à superfície dentária na região subgingival das faces proximais dos dentes. Se a restauração localizar-se na face vestibular, lingual ou palatina, o mesmo cuidado deve ser tomado na linha de término gengival, para possibilitar que, com a escovação, seja removida toda a placa bacteriana.

Tratando-se do ionômero de vidro para forramento, sua aplicação na parede pulpar de cavidades médias e profundas, antes da aplicação do material restaurador (seja resina composta ou amálgama), pode reduzir a possibilidade de sensibilidade pós-operatória.



Fig. 18 e 19 - Inserção de CIV para restaurar uma classe II com seringa Centrix.



## RESUMO DA MANIPULAÇÃO

### *Forramento com ionômero de vidro*

- Selecionar uma cavidade classe I.
- Proporcionar pó e líquido, conforme recomenda o fabricante.
- Dividir o pó em duas porções.
- Manipular (aglutinar) o cimento em placa de vidro espessa (20mm) resfriada, usando espátula nº 24 de acordo com orientação do fabricante. A mistura final deve apresentar-se brilhante.
- Inserir no assoalho da cavidade com espátula para aplicação de hidróxido de cálcio.

### *Restauração com ionômero de vidro fotopolimerizável*

- Selecionar uma cavidade classe III ou V.
- Proporcionar pó e líquido conforme recomenda o fabricante.
- Dividir o pó em duas porções.
- Manipular (aglutinar) o cimento em placa de vidro espessa (20mm) resfriada, usando espátula nº 24 de acordo com orientação do fabricante.
- Usar o adesivo recomendado pelo fabricante, se for o caso.
- Inserir na cavidade com auxílio da seringa Centrix.
- Posicionar a tira de poliéster e a cunha de madeira, comprimindo a tira contra o dente.
- Fotopolimerizar pelo tempo recomendado pelo fabricante.

### *Assista aos vídeos:*

<https://youtu.be/AtS4l8CxHns>

## MATERIAIS PARA PRÁTICA

Cimento de ionômero de vidro convencional para forramento, com respectivo proporcionador.  
Cimento de ionômero de vidro fotopolimerizável para restauração, com respectivo proporcionador.  
Verniz cavitário.

## INSTRUMENTAIS

Fotopolimerizador  
Tira matriz de poliéster  
Espátula 3 S de Holleback  
Espátula nº 01 para inserção  
Espátula nº 24  
Espátula de hidróxido de cálcio  
Placa de vidro espessa  
Pinça e explorador  
Manequim  
Toalha e plástico  
Microbrush  
Cunha de madeira  
Tiras de lixa para acabamento e polimento  
Seringa Centrix.



## QUESTÕES PROPOSTAS

1. Com base na composição, como se apresentam os ionômeros de vidro? Quais os componentes básicos?
2. Quais as indicações dos ionômeros?
3. Destaque e justifique as propriedades mais importantes dos ionômeros.
4. Fale sobre as vantagens e desvantagens dos ionômeros em geral.
5. Qual a composição e função dos componentes do ionômero convencional.
6. No ato da restauração com ionômero, explique como se deve preparar a estrutura dentária e os cuidados que se deve ter com as restaurações antigas e as recém concluídas.
7. O que caracteriza os ionômeros convencionais e os ionômeros modificados por resina?
8. Como podemos evitar que uma restauração de ionômero de vidro sofra sinérese ou embebição?
9. Qual o motivo de realizarmos o condicionamento ácido antes da aplicação do ionômero de vidro? Qual o ácido utilizado nesse tipo de material?
10. Quais os tipos de ionômero de vidro de acordo com a sua indicação? Explique cada tipo.





# SISTEMAS ADESIVOS, RESINAS COMPOSTAS E SELANTES

# 3

As técnicas de condicionamento ácido, juntamente com o emprego dos sistemas adesivos, possibilitaram a preferência por cavidades conservativas e de procedimentos minimamente invasivos, que culminam em preservação do tecido dental sadio.

No que diz respeito aos diferentes tipos de união, sabe-se que resina composta e o adesivo possuem entre eles uma união química, enquanto o dente e o sistema adesivo formam uma camada híbrida, se unindo de maneira micromecânica. Essa camada é formada pelas fibrilas de colágeno que foram impregnadas pelos monômeros do primer e do adesivo, sendo responsável pelo selamento dos túbulos dentinários.

Uma restauração com deficiência na adesividade pode ter problemas, tais como infiltração, recidiva de cárie, pigmentação marginal, sensibilidade, dor e irritação pulpar.

O dente (aderente) deve ter alta energia de superfície para favorecer a adesão, ou seja, deve existir uma susceptibilidade das moléculas para reagirem com o material (adesivo). Alta energia de superfície é obtida por meio do condicionamento ácido.

É necessário entender a ação do condicionamento ácido nos diferentes substratos. O esmalte é uma estrutura homogênea que contém 96% de substância inorgânica (minerais), apenas 1,7% de substância orgânica e 2,3% de água. O condicionamento faz uma desmineralização seletiva dos prismas de esmalte, aumentando a energia livre de superfície e a área superficial, haja vista promover a formação de microporosidades, que aumentarão a resistência de união com a adesivo. A penetração do adesivo forma os TAGS, que são projeções de adesivo dentro dos microporos do esmalte, aumentando a retenção após a polimerização.



Entretanto, a união à dentina apresenta diferenças por sua composição heterogênea, variando de acordo com a profundidade, pois quanto mais próximo da polpa, maior a quantidade de substância orgânica e água. A disposição dos túbulos é radial, ou seja, junto à polpa tem-se maior densidade tubular e estes apresentam maior diâmetro, enquanto, na superfície, há menos túbulos, com menores diâmetros. Os túbulos, por sua vez, contêm fluidos tissulares e prolongamentos odontoblásticos no seu interior. Portanto, o controle da umidade é mais fácil na dentina superficial.

O papel do condicionamento ácido na dentina é pois, remover a smear layer superficial e smear plug (lama dentinária na embocadura dos túbulos dentinários), desmineralizar a dentina subjacente, para expor as fibrilas colágenas e facilitar a penetração do adesivo nos espaços interfibrilares e na embocadura dos túbulos (o ácido aumenta o diâmetro dos túbulos).

Quanto aos componentes do sistema adesivo, existe o primer, que é um monômero resinoso (2 hidroxietilmetacrilato), com características hidrófilas, para que possa se unir à dentina úmida, e características hidrófobas, para que se una ao adesivo (e este à resina composta), facilitando a união micromecânica entre o sistema adesivo e a estrutura dentária.

## TIPOS DE SISTEMAS ADESIVOS

***Convencionais***, que são os de condicionamento ácido prévio, seguido de lavagem. Podendo ser:

- 3 passos: Ácido fosfórico (32 a 38%);

Primer, que contém monômeros hidrófilos;

Adesivo, com seus monômeros hidrófobos.

- 2 passos: Ácido fosfórico;

Primer e adesivo em um mesmo frasco.

- Adesivos universais.

*Continua*



*Continuação*

Autocondicionante (a dentina não é condicionada previamente)

- 2 passos: Primer ácido, que desmineraliza a dentina ao mesmo tempo que nela se infiltra;

Adesivo.

- 1 passo: ácido, primer e adesivo em um único frasco.

- Adesivos universais.

Dificuldades na utilização de alguns tipos podem ser destacadas:

- Nos autocondicionantes, o primer não é tão agressivo para desmineralizar adequadamente o esmalte, tendo em mente que seu pH gira em torno de 2 e 3, enquanto que no ácido fosfórico é 0,3. Então, podemos afirmar que, nesse caso, o primer faz uma desmineralização seletiva, sendo eficaz somente em dentina. Portanto, é aconselhável realizar o condicionamento do esmalte com ácido fosfórico.
- No que se refere à penetração do sistema adesivo, no sistema adesivo convencional de 3 passos, deve existir um controle adequado da umidade, com secagem apropriada, pois o condicionamento ácido remove a lama dentinária, deixando os túbulos abertos e possibilitando a saída de fluido dos mesmos.
- Há também dificuldade de penetração do sistema adesivo no sistema convencional de 2 passos, devido ao fenômeno conhecido como “separação de fases”, devido existir hidrofília e hidrofobia no mesmo frasco. Para evitar, deve-se sempre agita-lo antes do uso.
- Problemas de composição e separação de fases também acontecem nos sistemas autocondicionantes de 1 passo.



## MANIPULAÇÃO E USO

Sequência de passos clínicos para restaurações diretas após o preparo cavitário:

- Isolamento do campo operatório (absoluto ou relativo)
- Profilaxia com pedra pomes e água
- Lavagem e secagem
- Condicionamento ácido (30s para o esmalte e 15s para a dentina)
- Lavagem (pelo dobro do tempo de condicionamento) e secagem
- Aplicação do sistema adesivo
- Fotopolimerização
- Material restaurador
- Acabamento e polimento

Para secagem da cavidade, deve-se evitar métodos de evaporação (jato de ar), que podem colabar as fibrilas colágenas expostas, dificultando a penetração do adesivo. A preferência deve ser por métodos de aspiração (papel absorvente).

O brilho de superfície após a aplicação do sistema adesivo indica uma espessura adequada.

É importante destacar que todos os tipos de sistemas adesivos dependem da evaporação do solvente que está presente no primer, pois, se não houver tempo suficiente para tal, aumentam-se as probabilidades de falhas na interface de união, devido à polimerização inadequada.



## QUESTÕES PROPOSTAS

1. Quais são os constituintes da camada híbrida?
2. Explique a finalidade do condicionamento ácido em esmalte e em dentina.
3. A união entre material restaurador e dentina é melhor em restaurações superficiais ou profundas? Justifique.
4. Em um procedimento restaurador onde a cavidade está puramente suportada em esmalte, é totalmente seguro utilizar um sistema adesivo autocondicionante? Justifique.
5. Justifique a preferência por métodos de aspiração para secagem da cavidade pós aplicação do sistema adesivo.

## RESINAS COMPOSTAS

As resinas compostas são materiais restauradores estéticos que foram desenvolvidos em 1962, a partir da combinação de dimetacrilatos com pó de quartzo silanizado. Surgiram para superar as limitações do cimento de silicato e das resinas acrílicas para restauração. São constituídos de uma matriz orgânica, de partículas inorgânicas (carga) e de um agente de união (silano) que adere tanto à carga inorgânica quanto à matriz orgânica.

São materiais insolúveis nos fluidos orais, de estética satisfatória, custo relativamente baixo e de fácil manipulação. Além disso, permitem uma maior preservação da estrutura dentária em comparação ao amálgama. Seu uso envolve procedimentos adesivos. Assim, qualquer erro nos passos de utilização determinará a falha clínica da restauração. Apesar dessas vantagens, o tempo de cadeira (operatório) é maior que o do amálgama e apresentam inconvenientes, como um alto coeficiente de expansão térmica linear, menor resistência mecânica e ao desgaste, se comparada aos materiais restauradores metálicos, e contração de polimerização. Esta contração é inerente ao material resinoso e favorece a infiltração marginal e tensões no tecido dental remanescente, o que pode levar à ocorrência de cáries secundárias e deflexão



das cúspides (no caso de restaurações em dentes posteriores). Dessa forma, há necessidade de se aplicar técnicas que minimizem os efeitos dessa contração, como a utilização da técnica incremental e o uso do fotopolimerizador de forma adequada – polimerização gradual.

Essas características podem determinar, dependendo dos procedimentos durante a confecção da restauração e do tipo de resina utilizada, uma durabilidade inferior à de outros materiais restauradores, como o amálgama. Uma maneira de diminuir os efeitos da contração de polimerização e do coeficiente de expansão térmica linear é aumentar o percentual de partículas inorgânicas em até 84%, diminuindo também o tamanho dessas partículas, o que possibilita uma melhor distribuição da carga. Este procedimento aliado ao condicionamento ácido e ao uso de sistemas adesivos resinosos confere maior retenção da resina ao dente, diminuindo a infiltração marginal e permitindo a obtenção de restaurações com melhor desempenho clínico.

Em se tratando da composição, como citado anteriormente, as resinas compostas são formadas por uma matriz orgânica, uma matriz inorgânica e pelo agente de união. A matriz orgânica é formada pelo BIS-GMA (bisfenol A e metacrilato de glicidila) e UDMA que possuem alto peso molecular, e, por isso, é necessária a adição de solventes de baixo peso molecular e baixa viscosidade como EDGMA e o TEDGMA, que facilitam o uso e a manipulação. A parte inorgânica confere resistência ao material e pode ser constituída por partículas de quartzo (duro – há uma dificuldade de acabamento), vidros (mais comum é o Bário) e/ou sílica coloidal. O silano se liga à matriz inorgânica e ao monômero da matriz orgânica. Além desses agentes, as resinas compostas possuem em sua composição sistema ativador de polimerização (cetona/amina), inibidor de polimerização (hidroquinona), radiopacificadores e outros aditivos que melhoram a estabilidade da cor e a vida útil do material.

A polimerização pode se dar quimicamente, através do sistema Redox (peróxido de benzoíla + amina terciária), fisicamente, através da luz visível (amina + cetona) e de forma mista. As resinas ativadas quimicamente contém, em uma das pastas, o



iniciador, o peróxido de benzoíla e, na outra pasta, o ativador de polimerização, que é uma amina terciária. Quando a polimerização é feita fisicamente, pode-se utilizar luz halógena, LED, arco de plasma de xenônio e laser de argônio. Nas resinas fotoativadas, a canforoquinanona é o fotoiniciador mais comum e é ativado em um comprimento de onda de 450-500nm. As resinas ativadas de forma mista (dual) são fotoativadas e, em áreas onde a luz não pode alcançar, finalizam a polimerização com reação química (como é o caso dos cimentos resinosos).

Durante o processo de polimerização, têm-se três fases: pré-gel, ponto gel e pós-gel. Na fase pré-gel, há um deslizamento das moléculas e dissipação das tensões. O ponto gel é o momento em que a resina passa do estado fluido para o estado viscoso. Na fase pós-gel, há o final da reação de polimerização e aumento da rigidez.

De acordo com as características da fase inorgânica e tamanho das partículas, as resinas podem ser classificadas em diversos tipos:

- **Macroparticuladas:** não são mais utilizadas; contraindicadas; lisura superficial insatisfatória; partículas inorgânicas maiores.
- **Microparticuladas:** polimento excelente; baixa resistência; alta contração; utilizadas para aplicação de camada superficial em restaurações estéticas de dentes anteriores.
- **Híbridas:** propriedades mecânicas excelentes; tendem a ter um ótimo desempenho clínico; ótima resistência; aumento da quantidade de partículas inorgânicas; não apresentam boa estabilidade de cor.
- **Microhíbridas:** boa resistência; estética excelente; fácil manuseio; boa estabilidade de cor.
- **Nanohíbridas:** adição de partículas ultrafinas; excelentes propriedades mecânicas; boa lisura superficial.
- **Nanoparticuladas:** partículas ultrafinas que formam os chamados “nanoaglomerados”, os quais favorecem a acomodação e impedem sua soltura durante a manipulação clínica.



Os compósitos também podem ser classificados quanto ao seu grau de viscosidade, podendo ser de baixa viscosidade, consistência regular ou alta viscosidade. As resinas bulk-fill são resinas de preenchimento único que possuem um bom escoamento e um menor grau de contração após a polimerização. Às vezes, precisam de uma resina de cobertura.

Comparando-se as resinas compostas com as resinas acrílicas, pode-se dizer que as resinas compostas são superiores em relação à resistência à compressão, à tração, ao módulo de elasticidade e à dureza Knoop.

As resinas compostas são indicadas para:

- Cavidades classe III, IV e V, por razões estéticas e classes I e II em função da resistência (nestes casos, a extensão vestibulo-lingual deve ser pequena para minimizar a abrasão pela mastigação).
- Colagem de fragmentos fraturados;
- Substituição da dentina por razões estéticas ou mecânicas (facetas estéticas);
- Agente de cimentação de facetas laminadas e prótese adesiva;
- Contenção após traumatismo;
- Fixação com finalidade periodontal;
- Colagem de dispositivos ortodônticos, entre outros.

## MANIPULAÇÃO E USO

Antes da inserção da resina na cavidade, são realizados vários procedimentos.

Inicia-se com o isolamento da cavidade, seguido da profilaxia com pedra- pomes e água, lavagem e secagem. Em seguida, faz-se o condicionamento ácido de esmalte por 30 segundos e da dentina por 15 segundos (ácido fosfórico a 37%).

A cavidade é lavada pelo dobro de tempo do condicionamento e deve-se secar cuidadosamente, tomando-se cuidado para não desidratá-la. Para isso, pode-se usar papel absorvente.



Outro cuidado fundamental é não permitir que haja contaminação da superfície com saliva, sangue ou fluido gengival.

Sobre a dentina levemente hidratada, aplica-se o primer e, em seguida, o adesivo. Nos adesivos de fase única, o primer e o adesivo estão juntos, portanto, o procedimento é feito em um único passo.

No caso de sistema adesivos autocondicionantes, o ataque ácido à dentina não é feito antes da aplicação do sistema adesivo.

Segue-se a aplicação do sistema primer-adesivo com um pincel descartável, tipo microbrush. Os excessos são removidos com um pincel seco, evitando o uso de jato de ar, que pode lançar material em direção subgengival, e, ao ser fotopolimerizado, pode servir de nicho para biofilme bacteriano.

Concluída a remoção dos excessos de primer-adesivo, finaliza-se com a fotopolimerização pelo tempo recomendado pelo fabricante.

**Assista ao vídeo:**

<https://youtu.be/V3v0G4rJEUM>

## MANIPULAÇÃO E USO

Depois desses procedimentos, a cavidade está pronta para receber a resina composta. Sua inserção é feita, preferencialmente, pela técnica incremental ou da estratificação, ou seja, camada a camada, aplicadas de preferências em duas paredes, com superfície livre para que a contração de polimerização não afaste a resina composta da parede oposta.

Cada incremento de resina composta deve ser adequadamente fotopolimerizado, seguindo o tempo determinado pelo fabricante.



Depois de polimerizada, realiza-se o acabamento e polimento da restauração na mesma sessão. Esse procedimento pode ser feito em uma sessão posterior, para se certificar que não há “batentes” que impeçam o livre deslizamento do fio dental nas superfícies proximais e/ou faces vestibular, lingual ou palatina.



Fig. 20 - Aplicação de ácido fosfórico 37% em esmalte (30s).



Fig. 21 - Aplicação de ácido fosfórico 37% em esmalte (30s) e dentina (15 s).



Fig. 22 - Aplicação ativa de primer+adesivo.



Fig. 23 - Fotopolimerização.



Fig. 24 - Inserção incremental de resina composta.



Fig. 25 - Obtenção da anatomia pela inserção incremental, seguida de fotopolimerização.



Fig. 26 - Aspecto final do procedimento restaurador.



## SELANTES

Os selantes são materiais que formam uma barreira física entre a superfície dentária e o meio bucal, o que evita a retenção de bactérias e restos alimentares na superfície dentária. Dessa forma, eles atuam na prevenção de cárie dentária. Além disso, os selantes possuem função cariostática, ou seja, podem paralisar o progresso da lesão, pois elimina o suprimento de oxigênio e de matéria orgânica para as bactérias. Os selantes são aplicados nas cicatrículas e fissuras de dentes posteriores, tendo como principais indicações:

- Dentes hígidos recém-erupcionados;
- Dentes com fóssulas e fissuras profundas;
- Pacientes com dificuldades motoras;
- Pacientes com alto índice de cárie oclusal;
- Quando existe dúvida se há cárie incipiente ou não.

Os selantes geralmente possuem uma baixa viscosidade para que, no momento da aplicação, possam escoar nas fóssulas e fissuras.

Os selantes podem ser do tipo resinosos ou ionoméricos. Os selantes ionoméricos são à base de cimento de ionômero de vidro, se apresentam na forma de pó e líquido, possuem baixa resistência mecânica e liberam flúor. Os selantes resinosos podem ser à base de cianoacrilatos, poliuretanos ou BISG-GMA. Eles são os mais utilizados, possuem maior resistência ao desgaste, podem ser translúcidos ou pigmentados, com carga ou sem carga. A vantagem dos pigmentados é permitir um melhor controle clínico de sua retenção ao longo do tempo, devido ao contraste com o dente. Os selantes com carga possuem maior consistência, maior viscosidade, maior resistência e geralmente são opacos e de cor branca.

A polimerização dos selantes pode ser por ativação química ou por fotoativação.



## MANIPULAÇÃO E USO

- Isolamento do campo operatório (absoluto ou relativo);
- Profilaxia com pedra pomes e água;
- Lavagem e secagem;
- Condicionamento ácido - 30s;
- Lavagem e secagem;
- Aplicação do selante: se o selante for fotopolimerizável é aplicado com uma sonda exploradora. Os quimicamente ativados devem ser misturados em recipientes, dentro do tempo estipulado pelo fabricante, e levados ao dentes com uma sonda exploradora;
- Fotopolimerização ou esperar a reação de presa do quimicamente ativado;
- Remover excessos; testar a retenção com sonda exploradora; verificar a oclusão a aplicar flúor topicamente para proteger as demais superfícies do dente.



Fig. 27 - Selante resinoso.



Fig. 28 - Aplicação de ácido fosfórico em toda a superfície oclusal e sulcos vestibulares/linguais.



Fig. 29 - Aplicação do selante resinoso.



Fig. 30 - Aplicação do selante resinoso com sonda exploradora.



Fig. 31 - Teste de retenção.



# FLÚOR

## Fluoreto: mecanismo de ação, metabolismo e toxicidade

O uso abrangente de um ou mais meios de flúor tem contribuído significativamente para promover um declínio mundial da doença cárie nos últimos anos. O termo flúor refere-se ao elemento químico, já fluoreto refere-se ao flúor na forma iônica ( $F^-$ ), ou seja, não ligado à estrutura dental, e sim livre no meio bucal. O  $F^-$  é o verdadeiro responsável pela ação anticárie do flúor.

A cárie dental é uma condição biofilme-açúcar dependente, dinâmica, não transmissível que resulta em perda mineral dos tecidos dentais mineralizados, marcada por uma queda no pH abaixo de um certo nível, devido a efeitos metabólicos no biofilme que cobre a área afetada. É determinada por fatores biológicos, comportamentais, psicossociais e ambientais e, como consequência desse processo, a lesão de cárie desenvolve-se.

Quando do desenvolvimento da doença cárie, devido à queda do pH (provocada pela fermentação de carboidratos pelas bactérias do biofilme), os dentes começam a sofrer dissolução mineral para o meio bucal (fluido do biofilme e saliva), que significa perda de um mineral conhecido como hidroxapatita (HA) na forma dos íons cálcio ( $Ca^{+2}$ ) e fosfato ( $PO_4^{-3}$ ). Tal fenômeno chama-se desmineralização. No entanto, se houver fluoreto no meio bucal, ocorrerá uma redução dessa dissolução mineral, pois uma parte dos íons cálcio e fosfato retornam à estrutura mineral dos dentes na forma do mineral fluorapatita (FA), que é 10 mil vezes menos solúvel que a HA.

A partir do momento em que o meio bucal já não está mais crítico para a dissolução dos minerais dentais, o fluoreto presente potencializa a capacidade da saliva de remineralizar a estrutura mineral. Em termos de pH, quando o meio bucal apresenta um pH crítico para a dissolução do esmalte (menor



FLUOR



que 5,5), ocorre dissolução da HA e perda de íons cálcio e fosfato. Mas se houver F<sup>-</sup> no meio, o dente ganhará esses íons na forma de FA. O fluoreto muda o pH crítico de dissolução do esmalte, que passa de 5,5 para 4,5, o que significa que haverá redução significativa de progressão das lesões de cárie devido à presença do fluoreto no meio.

Todos os meios de uso de fluoreto para controlar a doença cárie têm o objetivo de aumentar a concentração desse íon no meio bucal, principalmente no biofilme.

Os meios de uso coletivo visam atingir toda a população por meio da ingestão diária de baixas concentrações de fluoreto. Acontecem por agregação de fluoreto à água de abastecimento público (medida de saúde pública por excelência para controle da cárie) ou ao sal de cozinha (estratégia alternativa). A maior parte de fluoreto presente nos alimentos é ingerida e pode tanto ser excretada pela urina quanto incorporada aos dentes em desenvolvimento e ossos (“reservatórios” de fluoreto). O fluoreto circulante é secretado na saliva. Todavia, se a oferta de F<sup>-</sup> cessar, o íon não mais estará de forma contínua no meio bucal, e as propriedades anticárie também cessarão.

São meios de uso individual, os dentifrícios e os bochechos fluoretados. O ato de realizar a escovação dos dentes usando dentifrício fluoretado é considerado o meio individual mais racional de uso de fluoreto, pois, além de disponibilizar F<sup>-</sup> para o meio bucal, também desorganiza o biofilme. O fluoreto que fica confinado no fluido do biofilme e que não foi removido durante a higiene bucal é responsável por controlar a desmineralização e promover a remineralização da área. Deve ter concentração de 1.000 a 1.500 ppm F (µg F/g) na forma solúvel para apresentar efeito anticárie. Os bochechos fluoretados devem ser usados apenas como complemento ao uso de fluoreto, pois, combinados com o uso de dentifrício fluoretado, apresenta discreto efeito anticárie. Podem ser usados/indicados em caso de pacientes com alto risco à cárie ou como fator motivador à higiene bucal.



Os meios profissionais de uso de fluoreto podem ser elencados da seguinte forma: produtos de aplicação tópica, materiais restauradores liberadores de fluoreto, selantes e materiais de colagem de bráquetes ortodônticos. Os primeiros apresentam-se sob a forma de gel, espuma ou verniz fluoretado e sua concentração varia de 9.000 a 22.500 ppm F. Quando aplicados, ocorre um aumento momentâneo de F<sup>-</sup> na saliva, permitindo a formação de fluoreto fortemente ligado e de cristais semelhantes ao fluoreto de cálcio - CaF<sub>2</sub> (fluoreto fracamente ligado); esse último consiste em um reservatório solúvel de fluoreto na superfície dos dentes que libera F<sup>-</sup> para o fluido do biofilme quando ocorre queda de pH. Na presença de biofilme, ocorre dificuldade de difusão de CaF<sub>2</sub>, permitindo permanência maior de F<sup>-</sup> nesse meio.

Nos veículos do tipo gel e espuma contendo fluoreto de sódio (NaF), todo o fluoreto está solúvel, reagindo com a estrutura dental no ato de sua aplicação. O gel com pH ácido (flúor fosfato acidulado) permite maior formação de CaF<sub>2</sub> sobre os dentes, pois o ácido leva a uma desmineralização dental, disponibilizando íons Ca<sup>+2</sup> (dos dentes) para reagir com o F<sup>-</sup> (do produto), formando CaF<sub>2</sub>. O verniz fluoretado contém NaF que se solubiliza lentamente quando no ambiente aquoso da cavidade bucal; por isso, recomenda-se não remover o verniz da superfície dos dentes e nem realizar escovação no dia da aplicação, para permitir máxima reatividade do produto. Os materiais restauradores, os selantes e os materiais para colagem de braquetes ortodônticos liberadores de fluoreto são veículos que liberam constantemente fluoreto em baixas concentrações ao meio bucal, inclusive ao biofilme que se desenvolve sobre eles, e sua característica é o controle do desenvolvimento da cárie. Os cimentos de ionômero de vidro têm a característica de se recarregar com íons flúor após o uso de outras fontes de fluoreto e liberá-los continuamente.

Embora apresente essencialmente efeito local anticárie, o fluoreto gera exposições sistêmicas devido à sua ingestão. A compreensão acerca do metabolismo do fluoreto permite



controle dos riscos, garantindo os benefícios de seu uso. De forma simplificada, o metabolismo do fluoreto consiste na sua rápida absorção (30 a 45 minutos) pelo trato gastrintestinal após sua ingestão. O pH extremamente ácido do estômago favorece tal absorção e, na forma de HF (ácido fluorídrico), o fluoreto torna-se não ionizado e cai na corrente sanguínea, convertendo-se novamente em íon (F<sup>-</sup>). Em caso de acidentes por ingestão excessiva de fluoreto, estratégias rápidas e eficazes devem ser aplicadas para evitar ou reduzir a absorção deste íon, como ingerir leite (devido à sua afinidade por cálcio, forma CaF<sub>2</sub>, sal de baixa solubilidade) ou medicamento antiácido (hidróxido de alumínio, Al(OH)<sub>3</sub>, o que reduz sua absorção gastrointestinal). Se uma pessoa ingere fluoreto até 15 minutos após uma refeição, haverá significativa redução da absorção gastrintestinal de F<sup>-</sup>.

Produtos fluoretados à base de fluoreto de sódio (NaF), quando ingeridos, são rapidamente absorvidos. Já os dentifrícios com MFP (monofluorfosfato de sódio) contêm na composição carbonato de cálcio (abrasivo); assim, parte do fluoreto liberado do íon monofluorfosfato reage com o Ca<sup>+2</sup> do abrasivo, tornando-se insolúvel. A principal via de excreção do íon fluoreto é a urina, podendo acontecer em menor quantidade pelo suor e pelas fezes.

A intoxicação aguda por fluoreto acontece por ingestão única de grande quantidade de F<sup>-</sup>, e pode causar irritação da mucosa gástrica e até morte, dependendo da dose. Alguns cuidados devem ser tomados quando da aplicação profissional de flúor gel acidulado: utilizar pequena quantidade de gel, acomodar o paciente em posição vertical, utilizar sugador durante o procedimento, remover o excesso de gel com gaze após o procedimento e pedir para o paciente cuspir exaustivamente por, pelo menos, 30 segundos. A utilização de verniz fluoretado oferece risco inferior de intoxicação aguda, pois o verniz fica aderido aos dentes, sendo lentamente dissolvido e ingerido.

A intoxicação crônica por fluoreto, também conhecida como fluorose, é o resultado da ingestão constante de fluoreto, gerando



efeitos nos tecidos mineralizados do organismo, principalmente ossos e esmalte dental. A fluorose óssea é extremamente rara, com relatos na literatura associando-a ao consumo de água fluoretada em concentrações extremamente elevadas, não indicadas para consumo humano. Já a fluorose dental acontece pela ingestão diária, em pequenas quantidades, de fluoreto durante o período de formação dentária. Caracteriza-se pela hipomineralização do esmalte, podendo apresentar-se de forma mais branda (pequenas áreas opacas difusas na coroa dos dentes), até mais grave (com perda de estrutura).

São cuidados que visam à redução de ingestão de dentifrício fluoretado por crianças: supervisionar a escovação feita por crianças pequenas, instruir a criança a cuspir todo o dentifrício após a escovação e enxaguar a boca, utilizar pequena quantidade de dentifrício, manter o dentifrício fluoretado fora do alcance de crianças pequenas, realizar a higiene bucal logo após as refeições (para reduzir a absorção de alguma quantidade de F- que venha a ser ingerida).

A seguir estão as sequências de aplicação tópica profissional de flúor gel sem moldeira e com moldeira.

***Sem moldeira:***

1. Realizar profilaxia com pasta profilática ou pedrapomes, posteriormente ao uso do fio dental;
2. Realizar o enxágue (sempre utilizando sugador) para remover resíduos da pasta profilática;
3. Realizar secagem dos dentes;
4. Fazer isolamento relativo com roletes de algodão;
5. Em caso de flúor fosfato acidulado, dispensar em pote dappen de plástico e, para crianças que ainda não apresentam dentição decídua completa (segundos molares não irrompidos), utilizar a parte de menor profundidade do pote dappen, sem enchê-lo totalmente. Para crianças com dentição decídua



completa, a parte supracitada do pote dappen pode ser cheia por completo. O flúor gel pode ser aplicado com cotonete ou pincel, sempre utilizando sugador;

6. Manter o flúor gel em contato com os dentes por 1 minuto;
7. Decorrido esse tempo, remover o produto dos dentes utilizando gaze;
8. Retirar o isolamento relativo, o sugador e o abridor de boca, caso tenha sido usado;
9. Solicitar que o paciente cuspa exaustivamente.



***Com moldeira:***

1. Realizar os passos 1 a 3 da técnica anterior
2. Selecionar as moldeiras adequadas para o tamanho das arcadas do paciente;
3. Dispensar o flúor gel ou espuma nas moldeiras em pequena quantidade (para crianças com dentição decídua incompleta: de 1,5 a 2ml por moldeira, para crianças com dentição decídua completa: de 2 a 2,5 ml por moldeira);
4. Introduzir as moldeiras, sempre com sugador em boca;
5. Ao final do tempo de aplicação, remover as moldeiras e o excesso do produto fluoretado com gaze;
6. Solicitar que o paciente cuspa exaustivamente.

É essencial lembrar que o paciente deve ficar sentado (posição vertical); deve-se instruí-lo a não engolir o produto fluoretado e, em crianças menores, faz-se necessário trabalhar com abridores de boca. Previamente à profilaxia, o profissional pode fazer evidenciação de placa como recurso educativo.



## QUESTÕES PROPOSTAS

1. Qual a diferença entre os termos flúor e fluoreto?
2. Defina cárie dental.
3. Como acontecem os processos de desmineralização e de remineralização?
4. Qual a estratégia do uso dos meios coletivos de flúor?
5. Quais são os meios de uso individual de flúor? De quanto deve ser a concentração padrão de fluoreto nos dentifrícios?
6. Quais são os meios profissionais de uso de fluoreto?
7. Quando de sua ingestão, em quanto tempo se dá a absorção do fluoreto pelo trato gastrointestinal? O que pode fazer para evitar ou reduzir sua absorção?
8. Defina fluorose.





# AMÁLGAMA ODONTOLÓGICO

O amálgama é um tipo especial de liga que contém mercúrio líquido com partículas sólidas de uma liga contendo prata (40-70%), estanho (17-30%), cobre (ate 6% nas ligas com baixo teor de cobre ou entre 13 a 30% nas ligas com alto teor de cobre) e zinco (0-2%).

As ligas para amálgama são apresentadas comercialmente em forma de pó; em pastilhas ou em cápsulas, nas quais o mercúrio e a liga já vem proporcionados.

**Tabela 1** – Efeito de vários componentes das ligas de amálgama em algumas propriedades do amálgama.

	PRATA	ESTANHO	COBRE	ZINCO	ÍNDIO	PALÁDIO	MERCÚRIO
<b>Propriedades mecânicas</b>	umenta	diminui	umenta	umenta	umenta	umenta	-
<b>Expansão</b>	umenta	diminui	umenta	umenta	umenta	-	-
<b>Creep</b>	diminui	umenta	diminui	diminui	diminui	-	-
<b>Tempo de presa</b>	diminui	diminui	diminui	umenta	umenta	-	diminui
<b>Resistência à corrosão</b>	umenta	Diminui	umenta	-	umenta	umenta	-
<b>Expansão tardia</b>	-	-	-	umenta	-	-	diminui
<b>Platicidade</b>	-	umenta	diminui	umenta	diminui	-	-
<b>Friabilidade</b>	-	diminui	umenta	diminui	-	-	-

Quanto à forma das partículas, são divididas em:

- 1) ligas em forma de limalha;
- 2) liga de partículas esferoidais;
- 3) liga de fase dispersa, formada pela união das partículas esferoidais com limalhas. As ligas esféricas possuem vantagem



de ter maior resistência , escoamento reduzido, melhor adaptação às paredes cavitárias e necessidade de menor pressão de condensação. As ligas esféricas por apresentarem menor área de superfície, requerem menos mercúrio quando comparadas as ligas convencionais de limalha. Amálgama com menor conteúdo de mercúrio geralmente apresentam melhores propriedades.

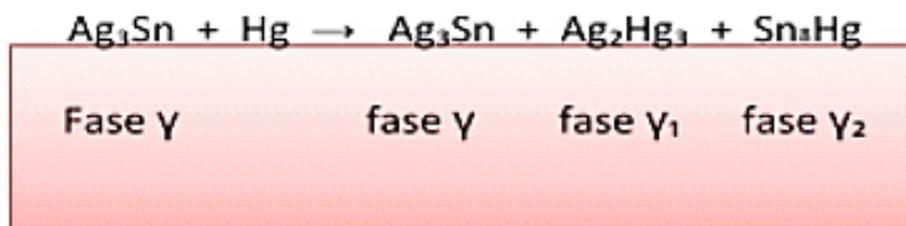
A limalha é classificada, segundo o tamanho médio de suas partículas, em:

- Corte regular (média de 45 µm)
- Corte fino (média de 35 µm)
- Corte microfino (média de 26 µm)

Quanto ao conteúdo de cobre (Cu), as ligas são divididas em: 1) ligas com baixo teor de cobre, as quais possuem menos de 6% de Cu, necessitando de maior quantidade de mercúrio; ligas com alto teor de cobre, que possuem entre 13 a 30% de Cu. O cobre presente nas ligas contribui para o aumento da dureza e resistência mecânica, maior resistência à compressão, diminuindo o escoamento e a corrosão.

Quanto ao conteúdo de Zinco (Zn), são divididas em: 1) ligas com zinco, quando contem mais de 0,01%; 2) ligas sem zinco, com concentração menor do que 0,01%. O zinco tem o papel de desoxidante durante a fusão da liga, por sua afinidade com o oxigênio. Nas ligas que o contêm, a sua contaminação com umidade, produz um fenômeno denominado expansão tardia, de até 400 µm.

Ao misturar a liga convencional (baixo teor de cobre) com o mercúrio, observa-se a seguinte reação:



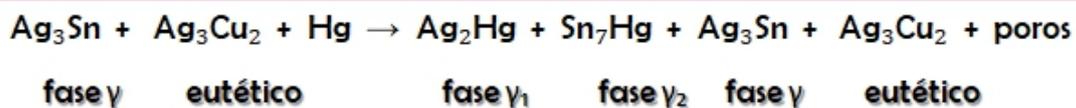


A fase  $\gamma$  é o remanescente das partículas que não reagiram; é a fase mais resistente, seguida da fase  $\gamma_1$ . A fase  $\gamma_2$  a menos resistente, tanto à compressão quanto à corrosão.

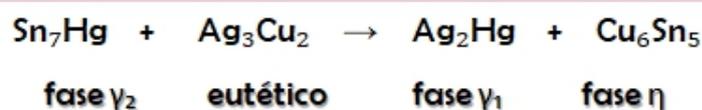
As ligas para amálgama de fase dispersa (com alto teor de cobre) possuem as melhores propriedades e melhor desempenho clínico porque, durante sua reação de presa, a fase  $\gamma_2$  ( $\text{Sn}_8\text{Hg}$ ), é substituída pela fase  $\gamma_1$  ( $\text{Ag}_2\text{Hg}_3$ ) e pela fase  $\eta$  ( $\text{Cu}_6\text{Sn}_5$ ), pois o estanho tem maior afinidade pelo cobre do que pelo mercúrio. O mercúrio remanescente reage com a prata formando mais fase  $\gamma_1$ . Dessa forma, a fase  $\gamma_2$  vai desaparecendo e como resultado, obtém-se uma liga mais resistente.

As reações químicas nas ligas com alto teor de cobre se dão do seguinte modo:

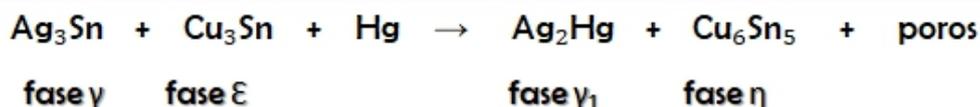
1) Com fase dispersa:



Essa reação é semelhante à reação da liga com baixo teor de cobre, diferenciando-se pela presença do eutético prata-cobre. Quando existe quantidade suficiente de eutético, ocorre uma segunda reação:



2) De composição única:



As principais propriedades do amálgama são:

1) **Resistência mecânica - Compressão:** suficiente para suportar os esforços mastigatórios, sendo influenciada pelo conteúdo de mercúrio final. Quanto maior a quantidade de mercúrio, menor a resistência do amálgama.



**Tração:** a resistência do amálgama à tração corresponde a 10% da resistência à compressão. Os baixos valores de resistência à tração, associados à alta resistência à compressão, tornam esse material friável.

**2) Corrosão** - pode levar ao aumento da porosidade, redução das propriedades mecânicas e liberação de produtos metálicos dentro do ambiente bucal. Manifesta-se clinicamente por fraturas marginais, rugosidade superficial e descoloração das estruturas dentais. Esse fenômeno pode ser diminuído por meio da utilização de ligas com alto teor de cobre e com o polimento das superfícies do amálgama.

**3) "Creep"** ou escoamento dinâmico - a incidência do "creep" tem correlação com a degradação marginal; quanto maior o "creep", maior essa degradação. O amálgama que sofre "creep" acaba fraturando na margem da restauração levando à formação de fendas marginais.

**4) Alterações dimensionais - Expansão:** seu aumento se dá com a subtrituração, pressão de condensação reduzida e com aumento da relação Hg/liga.

**Expansão tardia:** causada pela contaminação pela umidade durante a condensação dos amálgamas que contêm zinco.

As principais indicações do amálgama são: restaurações em dentes posteriores (classe I e classe II) e, em casos selecionados, em dentes anteriores (classe I-região sub-cingular-palatina).



## MANIPULAÇÃO E USO:

Os passos para manipulação do amálgama são os seguintes:

### 1. Proporção mercúrio/liga:

Tendo em vistas as características já citadas, quanto a composição, tamanho e forma, deve-se selecionar a liga, levando em consideração também o tempo de cristalização e a quantidade em mg de liga presente na cápsula, que podem conter 400, 600 ou 800 mg.

### 2. Trituração manual (em desuso) ou mecânica:

Através de amalgamadores, o tempo e a velocidade de trituração ideal são fornecidos pelos fabricantes. Esse tempo deve ser respeitado a princípio, no entanto alterações na voltagem podem modificar a velocidade e o amálgama ficar com trituração inadequada. O aspecto da mistura triturada mecanicamente é o de uma massa coesa, com brilho moderado.



Fig. 32 e 33 - Cápsulas de amálgama.



Fig. 34 - Aspecto da mistura subtriturada, ideal e supertriturada.

### 3. Condensação:

Deve ser realizada imediatamente após a trituração, caso contrário, a resistência do amálgama será reduzida. Na condensação manual, o incremento de amálgama é levado à cavidade através de porta-amálgama, sendo sua inserção feita com condensadores adequados, começando-se pelo centro e



Fig. 35 e 36 Instrumentais necessários, porta-amálgama, condensadores, brunidores, esculpador 3S.



direcionando-se para as paredes laterais da cavidade. Nas ligas de partículas irregulares (limalhas), a força de condensação deve ser a mais vigorosa possível, iniciando-se com os condensadores de menor diâmetro. Nas ligas de partículas esferoidais, emprega-se menor pressão de condensação, utilizando o condensador de maior diâmetro compatível com a largura da cavidade, para evitar que as esferas extravasem.

#### **4. Escultura e brunidura:**

Após a condensação, é realizada a brunidura pré-escultura, seguida da escultura que deve ser feita tão logo o amálgama apresente certa resistência, que clinicamente é identificada por um ruído metálico característico (“grito do amálgama”). A escultura é iniciada com a remoção dos excessos grosseiros. Mantendo o esculpido apoiado nas cúspides, esculpe-se os sulcos central e laterais, dando origem às fósulas. Entre os instrumentos mais utilizados, estão: a espátula Hollenback (Nº 3s), esculpadores de Frahn, discoides cleoides e outros. Terminada a escultura, a superfície deve ser alisada (brunida) com brunidores. Finalmente, pede-se para o paciente ocluir e movimentar os dentes, com pouca pressão e, se houver pontos brilhantes (contato prematuro), deve-se removê-los para evitar fraturas do material. Conclui-se o ajuste oclusal com o auxílio de papel carbono e brocas.

#### **5. Acabamento e polimento:**

Deve ser realizado após 24 horas. O acabamento é feito com uso de brocas multilaminadas, selecionadas de acordo com o detalhe anatômico da superfície. Depois, pode-se utilizar escovas e pastas abrasivas (técnica convencional) ou borrachas abrasivas. Posteriormente, faz-se o polimento com pedra pomes e água, de forma intermitente, para minimizar o calor e facilitar o uso do abrasivo. Fita dental embebida de pedra pomes assegura a lisura do ponto de contato. Finalmente, com objetivo de dar brilho à



superfície do amálgama, usa-se escova de Robson com uma pasta à base de pedra-pomes fina ou óxidos metálicos e água ou com produtos comerciais apropriados (Amalgloss). O objetivo principal do acabamento e polimento é dar lisura à restauração, evitando o acúmulo de placa e o fenômeno da corrosão.

## RESUMO DA MANIPULAÇÃO

Restauração de uma cavidade classe I:

- Selecionar uma cavidade classe I;
- Proporcionar a liga e mercúrio conforme o fabricante;
- Misturar no amalgamador segundo recomendado do fabricante;
- Depositar em pote dappen;
- Levar à cavidade com porta-amálgama. Ter cuidado de não deixar o material no porta-amálgama;
- Condensar o material iniciando com os condensadores de menor diâmetro;
- Brunir procurando reproduzir a forma anatômica do dente;
- Aguardar o endurecimento (grito do amálgama) e realizar a escultura;
- O acabamento e o polimento é feito após 24 horas.

**Assista ao vídeo:**

<https://www.youtube.com/watch?v=-7XpyWFnzmg>



### Restauração de uma cavidade classe I:

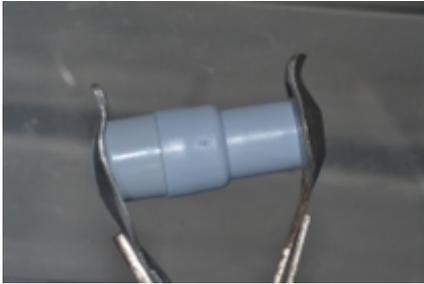


Fig. 37 - Trituração.

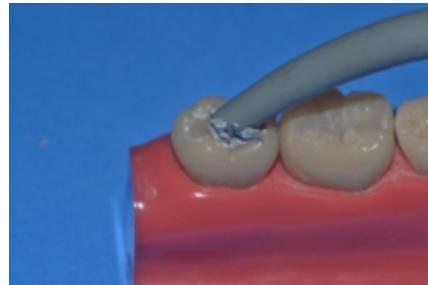


Fig. 38 - Inserção com porta-amálgama.



Fig. 39 - Condensação.



Fig. 40 - Condensação.



Fig. 41 - Brunimento pré-escultura.



Fig. 42 - Escultura.



Fig. 43 - Escultura finalizada.



Fig. 44 - Brunimento pós-escultura.



Fig. 45 - Restauração finalizada.



### QUESTÕES PROPOSTAS

1. Descreva as reações químicas de presa de um amálgama convencional e de um amálgama rico em cobre.
2. Explique como os fatores abaixo descritos influem sobre a resistência e o escoamento (creep) do amálgama:  
 Pressão de condensação  
 Composição da liga (em relação ao cobre)  
 Conteúdo de mercúrio
3. Explique como ocorre o processo de corrosão do amálgama, comparando-se as ligas pobres e ricas cobre.
4. Comente a reação de amalgamação para ligas de alto teor de cobre e para as ligas com alto teor, de fase dispersa e única, ressaltando a relação entre as fases e o comportamento clínico do material.
5. Cite as principais vantagens do amálgama como material restaurador e cite uma desvantagem inerente.
6. Comente os efeitos das variáveis abaixo sobre as propriedades: relação liga/Hg; tamanho da partícula; tempo decorrido entre a trituração e a condensação.
7. Cite as principais indicações e contra-indicações do amálgama.
8. Descreva a composição e função dos componentes das ligas para amálgama ricas e pobres em cobre.

### MATERIAIS PARA PRÁTICA

Cápsula pré-dosada de uma liga de amálgama.

### DISPOSITIVOS

Amalgamador  
 Espátula 3S de Hollenback\*  
 Pinça e explorador\*  
 Manequim  
 Porta-amálgama\*  
 Calcadores número 1, 2 e 6 de Hollenback\*  
 Brunidor nº 29\*  
 Toalha e plástico\*  
 1 par de luvas\*  
 1 pote dappen\*





# GESSOS ODONTOLÓGICOS

Os gessos odontológicos são obtidos a partir de um mineral chamado gipsita, que é um sulfato de cálcio diidratado. Essa gipsita é calcinada em fornos, de modo a retirar parte de sua água, transformando-a em um sulfato de cálcio hemidratado.



Fig. 46 - Apresentação comercial de gessos odontológicos.

Se a calcinação ocorrer em fornos abertos, aquecendo-se a gipsita entre 110 e 120°C, obtêm-se o gesso comum ou Paris. Para se obter o gesso pedra, a calcinação é feita a temperaturas entre 110 e 120° C, em fornos fechados (autoclaves). O gesso pedra melhorado, é calcinado na presença de soluções de cloretos de cálcio e magnésio. Esses tipos de gesso são quimicamente iguais (sulfato de cálcio hemidrato), a diferença entre eles está no tamanho e na forma dos cristais obtidos e na maior ou menor necessidade de água para manipulação.

O gesso comum, também chamado de  $\beta$  hemidrato, apresenta cristais irregulares e porosos, daí necessitar de 50% de água. O gesso Pedra ( $\alpha$  hemidrato) tem cristais mais regulares e menos porosos, requerendo menos de 30% de água. Já o gesso pedra melhorado, também conhecido como densita, ou gesso para



troquel, tem cristais ainda menores, mais regulares e mais densos, por isso necessita somente de 24% de água. Comercialmente, os gessos são apresentados em forma de pó, colorido ou não, embalado a granel.

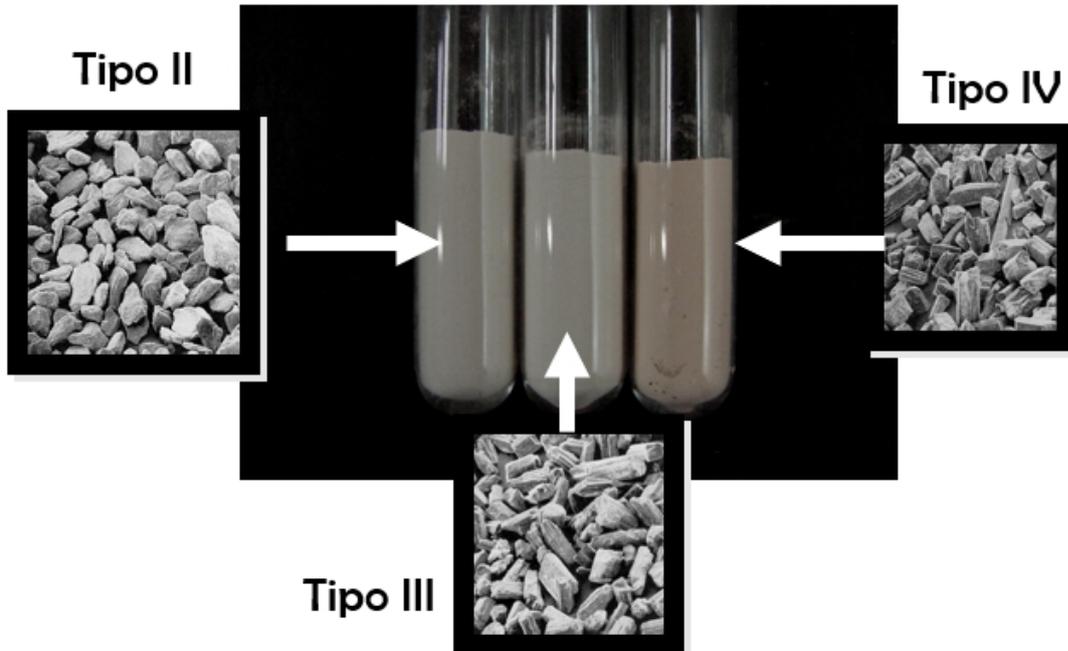


Fig. 47 - Conformação dos cristais.

O gesso comum ou Paris é indicado para preenchimento de muflas, obtenção de modelos de estudo e fixação de modelos em articuladores. No passado, usava-se gesso comum para moldagem da cavidade oral, porém, hoje em dia, ele foi substituído por materiais de moldagem adequados.

O gesso pedra, por ter resistência adequada, pode ser usado para a confecção de modelos de trabalho para prótese total e removível. O gesso pedra melhorado é indicado para confecção de troqueis, por ser o mais resistente de todos.

Para a manipulação do gesso, deve-se medir a água e pesar o pó, pois a não observância dessa recomendação alterará as propriedades gerais do material. O aumento da água na relação água/pó (A/P) diminui a resistência mecânica, diminui a expansão de presa e higroscópica e aumenta o tempo de presa.



Fig. 48 - Gesso (pesado em balança) e água (proveta) proporcionados. Relação água (ml)/pó (g).

A manipulação deve ser feita colocando-se, inicialmente, a água na cuba e depois se pulverizando o gesso. Em seguida, com a espátula para gesso, faz-se a manipulação, comprimindo a mistura contra as paredes da cuba de borracha. Deve-se observar o tempo recomendado pelo fabricante. Depois o material é vertido cuidadosamente no molde, sob vibração.

### RESUMO DA MANIPULAÇÃO

Em uma cuba de borracha, depositar o gesso e a água devidamente proporcionados (conforme recomenda o fabricante).

Manipular com espátula para gesso, até obter uma mistura uniforme e de consistência pastosa.

Verter a mistura no molde, sob vibração, a partir do palato, ou da região central, até o preenchimento da zona correspondente ao rebordo alveolar.

### MATERIAIS PARA PRÁTICA

- Água
- Gesso tipo III
- Cera Utilidade
- Balança
- Vibrador de gesso
- Proveta graduada de 50 ml



Fig. 49 - Manipulação do Gesso.



Fig. 50 - Vazamento em pequenas porções.

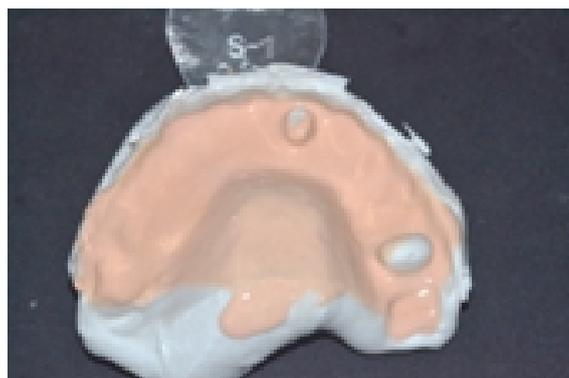


Fig. 51 - Preenchimento completo do molde.

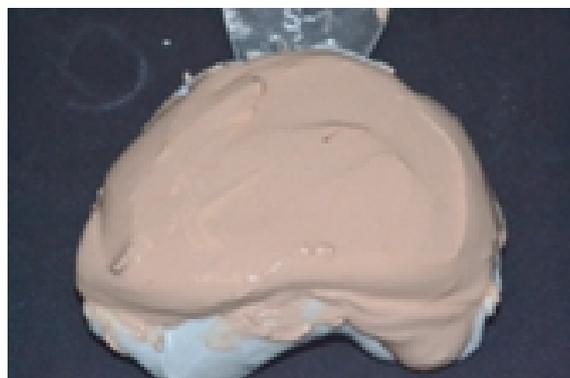


Fig. 52 - Confeccção da base de gesso.



A base do modelo pode ser feita envolvendo-se a moldeira com fita gomada (5 cm), após o preenchimento inicial, vertendo-se o restante da mistura de gesso sem vibração, até o preenchimento total.

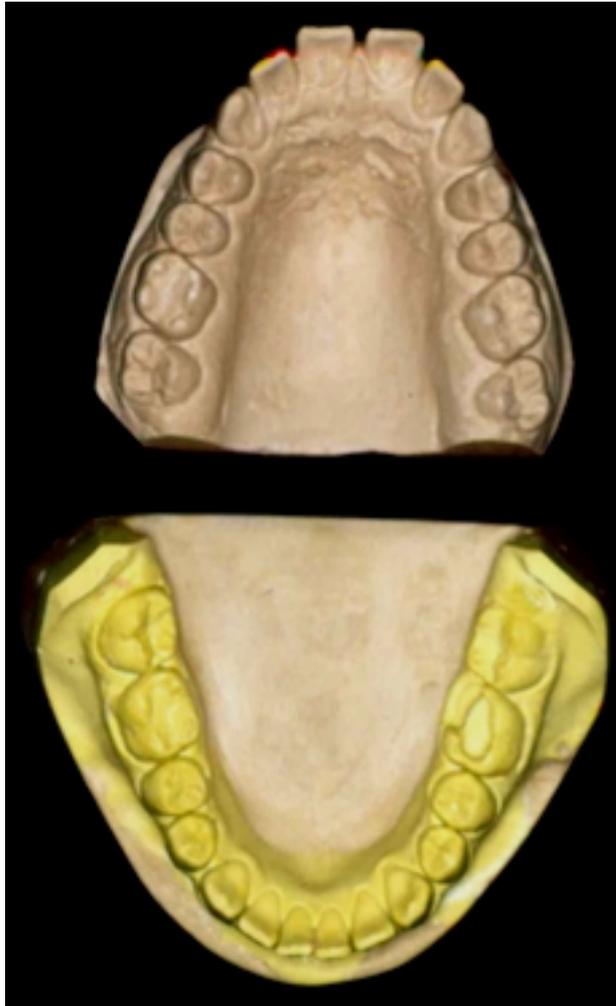


Fig. 53 - Modelos de gesso.

Outra maneira é adicionar a mistura do gesso, gradativamente, sobre o gesso vazado sobre vibração, até conformar a base, que deve ter cerca de 2 cm de espessura.

Aguardar de 1 a 2 horas, após a presa do gesso, para proceder à separação molde/modelo.



## QUESTÕES PROPOSTAS

1. Que tipo de cristal de hemidrato é produzido quando a gipsita é aquecida em forno em ambiente aberto? E em autoclave? Relacione esses cristais com a quantidade de água necessária para o processo de mistura do gesso.
2. Relacione relação água/pó com tempo de presa e expansão de presa.
3. Por que a expansão higroscópica de presa é maior que a expansão normal de presa.
4. Qual a diferença entre resistência úmida e resistência seca do gesso?
5. Quais as indicações dos gessos? Tipo I – Tipo II – Tipo III – Tipo IV e Tipo V.
6. Quais as vantagens e desvantagens da manipulação manual e mecânica do gesso?
7. Por que devemos utilizar a menor quantidade de água possível para manipulação do gesso?
8. Descreva como se dá a presa do gesso.
9. Embora a soma do volume do hemidrato e da água no gesso seja maior que o volume do diidrato, evidencia-se clinicamente uma expansão de presa deste material. Explique esse fenômeno.
10. Explique como a relação água/pó, tempo de spatulação e temperatura influenciam o tempo de presa do gesso.
11. Que tipo de gesso deve-se utilizar para a confecção de um modelo para prótese com liga de metais básicos que apresentam alta contração de solidificação? Por quê?





# ALGINATO



Fig. 54 - Materiais para porcionamento e manipulação de Alginato .

Os hidrocoloides irreversíveis ou alginatos são materiais de moldagem ditos elásticos (flexíveis), utilizados, principalmente, na moldagem de pacientes desdentados parciais, para a obtenção de modelo para a confecção de próteses parciais removíveis. São usados também em moldagens para a obtenção de modelos de estudo e moldagens para confecção de aparelhos ortodônticos.

Os componentes do pó do alginato são os seguintes:

**- Alginato de potássio:**

É um sal orgânico;

Reage com o sulfato de cálcio em uma reação de dupla troca, formando um gel insolúvel.

**- Sulfato de cálcio:**

É um sal inorgânico que diminui o tempo de trabalho.

**- Terra diatomácea:**

Dá a consistência (viscosidade) e resistência.

**- Glicóis:**

Diminuem a poeira do pó, protegendo o dentista contra silicose pulmonar.

**- Gustativos:**

Conferem sabor.

**- Pigmentos:**

Conferem cor.



Os alginatos são bastante aceitos devido à fácil manipulação, conforto para o paciente e baixo custo. O gel é obtido através da reação entre o pó e a água, nas proporções recomendadas pelo fabricante. Sua forma de apresentação é em pacote individuais ou a granel (em envelopes grandes ou latas).

Ao misturar-se o pó de alginato com a água, ocorrem duas reações de dupla troca. A primeira se dá entre o sulfato de cálcio e o fosfato trissódico, pois são sais inorgânicos, por isso se ionizam mais rapidamente.

Clinicamente, o término desta reação, corresponde ao fim do tempo de trabalho, a partir do qual a moldagem não poderá mais ser realizada.

A segunda reação de dupla troca se dá entre o sulfato de cálcio e o alginato solúvel (Na,K), que resultará na formação do gel. Visualmente, este estágio é alcançado quando faz um corte no molde e suas bordas ficam nítidas, sem que venha material aderido a espátula.

Antes de proporcionar o pó, o recipiente de armazenagem (lata ou saco) do alginato deve ser agitado para homogeneizá-lo, pois, devido à densidade da carga, ela tende a depositar-se no fundo do recipiente. Esse fato pode alterar a resistência e a viscosidade do material.

A água deve ser posta na cuba de manipulação antes do pó, para facilitar o molhamento do mesmo e a formação de uma mistura mais homogênea e trabalhável do alginato. A água deve ser resfriada a 18°C, para aumentar o tempo de trabalho e de geleificação.

A cuba deve ser exclusiva para alginato. Não usar a mesma cuba de manipulação do gesso, pois esta pode conter sulfato de cálcio, que irá diminuir o tempo de trabalho e de presa do alginato.

Após o proporcionamento volumétrico do pó e da água, a manipulação é realizada, utilizando-se cuba de borracha e espátula para alginato, numa espátulação vigorosa do pó de alginato com a água.



Fig. 55 - Etapa de Proporcionamento volumétrico 1 pó : 1 água.



Fig. 56 - Manipulação.



Uma espatulação deficiente resulta na mistura incompleta dos ingredientes; já a espatulação excessiva quebra a formação das fibrilas do gel de alginato de cálcio, reduzindo a resistência final. O profissional deve estar atento para o tempo de trabalho que o fabricante informa e tentar se adequar a ele.

Depois de manipulada, a mistura é vertida (se possível, pela auxiliar) em moldeiras de aço inoxidável ou de alumínio retentivas (perfurações ou debruns). Enquanto isso, o profissional comprime a massa de alginato (com o dedo) contra as superfícies oclusais dos dentes. Leva-se então a moldeira preenchida ao manequim, para completar a moldagem.

No caso da moldagem da arcada superior do paciente, o uso de quantidade de água para a manipulação recomendada pelo fabricante, deve formar uma massa mais consistente, que reduz o escoamento do material para áreas indesejáveis, como a garganta. Além desta vantagem, usando a quantidade de água recomendada, obtém-se uma massa mais homogênea e mais viscosa, que facilita a obtenção de um molde em que há necessidade do deslocamento dos tecidos moles para aumento da área moldada.

Durante a geleificação, o material deve ficar imóvel no manequim (ou na boca do paciente) para que não ocorram alterações morfológicas ou dimensionais.

O tempo de espera de quatro minutos antes remoção do molde ocasiona o aumento da resistência ao rasgamento, minimizando o rompimento do alginato, quando removido das regiões retentivas.

Para remover o molde da boca do paciente, a quebra do selamento periférico pode ser feita com jato de ar, ou pela pressão dos dedos indicadores no sulco gengivogeniano.

É fundamental evitar movimentos de bascula que provocam deformações permanentes no molde, gerando um modelo destorcido.



Fig. 57 - Consistência após manipulação.



Fig. 58 - Moldagem.



Fig. 59- Molde.



- Tempo de espatulação: 45 segundos a 1 minuto
- Tempo de trabalho: 2 a 5 minutos
- Tempo de presa: 5 a 7 minutos

Outro aspecto que não pode ser negligenciado é o tempo decorrido entre a remoção do molde da boca de um paciente e o vazamento com gesso. Quanto maior for esse tempo, maior será a possibilidade de ocorrer sinérese e conseqüentemente, uma contração. Por esse motivo, o vazamento do gesso deve ser imediato, daí ser necessário, que gesso e água estejam devidamente proporcionados, à disposição do profissional, antes do início da moldagem.

Mesmo quando se faz o modelo inferior e superior na mesma sessão, cada um deve ser vazado separadamente, logo após a moldagem. Qualquer adiamento do vazamento com a utilização de gaze úmida dentro do molde, ou de outro artifício, pode provocar alterações dimensionais que serão responsáveis pelo desajuste da prótese parcial removível causando danos ao paciente.

A separação molde/modelo se faz dentro de uma hora, para que o gesso adquira resistência e não cause efeito deletério sobre o modelo, pois se acontecer de o alginato ficar em contato com o gesso por tempo prolongado (acima de duas horas), a superfície do modelo torna-se pulverulenta (semelhante ao aspecto de giz).

**MANIPULAÇÃO E USO:**

Proporcionar volumetricamente a água e o pó de alginato, conforme instruções do fabricante.

Despejar primeiro a água e depois pulverizar o pó de alginato em uma cuba de borracha exclusiva, para facilitar a obtenção de uma mistura homogênea, sem a oclusão de bolhas de ar.

Manipular vigorosamente com espátula para alginato, pelo tempo recomendado pelo fabricante. Preencher a moldeira e levar parte do material com o dedo à superfície dos dentes a serem moldados. Em seguida, levar a moldeira com alginato ao manequim, ou à boca do paciente e esperar a geleificação. Após cerca de quatro minutos retirar o molde com um movimento rápido e num único sentido.

Pesar o gesso pedra tipo III e medir a água. Manipular segundo recomendação do fabricante. Realizar o vazamento em duas etapas: inicialmente, a partir do centro do molde, até preencher os espaços dos dentes. Em seguida, verter o restante do gesso, para obter a base do modelo.

Separar molde/modelo após uma hora (não ultrapassar duas horas).

**Assista ao vídeo:**

<https://youtu.be/zBXKBa6SteA>

**MATERIAIS PARA PRÁTICA**

Água  
Gesso tipo III  
Alginato  
Cera Utilidade  
Balança  
Vibrador de gesso  
Proveta graduada de 50 ml  
Medida de pó e líquido para alginato

**MATERIAIS SOLICITADOS PARA ALUNOS**

2 Cubas de borracha  
2 espátulas (para gesso e para alginato)  
Conjunto de moldeiras Verne  
Espátulas nº7 ou 31  
Espátula Lecron  
Placa de vidro  
Toalha limpa e plástico  
Máscara descartável  
Luvas descartáveis



## QUESTÕES PROPOSTAS

1. Defina histérese e justifique sua importância clínica.
2. Quais as temperaturas usadas quando se trabalha com o hidrocoloide reversível? Justificar.
3. Quais as etapas de uso do hidrocoloide reversível?
4. Cite os componentes dos hidrocoloides reversíveis e suas respectivas funções.
5. Explique as funções do alginato de potássio, sulfato de cálcio na geleificação do alginato e o mecanismo da reação.
6. Como podemos alterar o tempo de presa dos alginatos, e qual é o método mais indicado clinicamente?
7. Qual o inconveniente da utilização de cuba e/ou espátula suja com fragmentos de gesso para manipular os alginatos?
8. O que é sinérese e embebição? Como podemos evitá-las?
9. Que tipo de moldeiras são usadas para o hidrocoloide reversível e para o alginato? Qual a diferença entre elas? O que é comum a ambas? Por quê?
10. Em que momento deve ser feito o vazamento dos hidrocoloides? Por quê?





# ELASTÔMEROS

# 7

Elastômeros são materiais de moldagem ditos elásticos (flexíveis), a base de borracha sintética, que surgiram como uma alternativa à escassez da borracha natural, durante a II Guerra Mundial.

Estes materiais são obtidos por polimerização através de reações terminais de macromoléculas e por ligações cruzadas, sendo o número destas um fator determinante na resistência e nas características elásticas dos elastômeros.

Quimicamente, existem quatro tipos de materiais de moldagem elastoméricos: polissulfetos, siliconas de condensação, siliconas de adição e poliéteres.

Os elastômeros são fornecidos em dois componentes: a pasta base e pasta catalisadora, que são misturadas previamente à moldagem, e podem ser formulados em diferentes consistências.

A apresentação comercial desses materiais é na forma de massa (pote) e/ou pasta (bisnaga).

## Polissulfetos

São apresentados comercialmente em formas de pastas, acondicionadas em bisnagas.

- O componente básico é a mercaptana (-SH).
- Sua polimerização se dá através da reação com um agente oxidante, como o óxido de chumbo, que promove o aumento da cadeia entre os grupamentos terminais (-SH) e produz ligações cruzadas entres os grupamentos pendentes-SH.
- A umidade e temperatura exercem efeitos significativos no curso da reação.



- O calor e a umidade aceleram a presa do material.
- Para aumentar o tempo de trabalho é aconselhável resfriar a placa de vidro.
- O subproduto gerado na reação de polimerização é a água.
- Apresentam uma ótima reprodução de detalhes.
- São relativamente mais baratos que outros elastômeros.
- Apresenta como desvantagem de uso clínico o seu forte odor devido à presença do enxofre.
- O dióxido de chumbo dá a cor marrom ao polissulfeto.

### Siliconas de condensação

São apresentadas comercialmente em forma de uma massa, acondicionada em pote, e de pastas (silicona leve) acondicionadas em bisnagas.

- O componente básico é o poli (dimetilsiloxano).
- A polimerização ocorre por meio da ligação cruzada entre os grupamentos terminais de um polímero de silicona e o silicato de etila para formar uma rede tridimensional.
- Apresenta como subproduto o álcool etílico, que contribui muito com a contração que ocorre nessas siliconas, devido a seu alto poder de evaporação.
- Apresentam pouco odor.
- Fácil manipulação.
- Maior contração de polimerização dentre os elastômeros.
- Menor tempo de vida útil, quando comparadas aos demais elastômeros.
- Tem custo mais elevado que as mercaptanas.

### Siliconas de adição

São representadas comercialmente em formas de duas massas (silicona pesada), acondicionadas em potes, e de duas pastas acondicionadas em bisnagas (silicona leve).



Fig. 60 - Kit de Silicone de Condensação.



Fig. 61 - Kit de Silicone de Adição.



- Sua polimerização se dá através da reação do grupamento terminal, constituídos por grupos etílenos ou vinílicos.
- A adição de um surfactante permite que este elastômero se torne uma substância hidrofílica.
- Não há formação de subprodutos nesta reação.
- Apresenta maior estabilidade dimensional dentre todos os elastômeros.
- O uso de luvas látex inibe a polimerização das siliconas de adição. Assim, elas devem ser retiradas antes da manipulação.
- Pode haver formação de gás hidrogênio, que forma bolhas na superfície do molde, o que resulta em um modelo de gesso com porosidades. Para evitar este inconveniente, é aconselhável esperar uma hora antes de realizar o vazamento.
- Apresentam menor contração de polimerização e maior recuperação elástica dentre os elastômeros.
- Desde que usada a técnica da moldeira individual, a silicona de adição permite o vazamento de mais de um modelo de um mesmo molde.

### **Poliéteres**

- São apresentados comercialmente em forma de duas pastas, acondicionadas em bisnagas.
- A sua polimerização se inicia através de um éster sulfonado aromático que funciona como um iniciador das ligações cruzadas e polimerização.
- Não há formação de subprodutos.
- São hidrófilos.
- São muito rígidos.
- Apresentam pouco odor.
- São de fácil Manipulação.



- Os modelos de gesso feitos a partir destes materiais são mais precisos, por não apresentarem subprodutos de reação.
- São dimensionalmente estáveis por longo período de tempo, mesmo quando se usa a técnica da moldeira individual, com ou sem casquete de moldagem.
- São materiais elastoméricos mais caros, mais rígidos e com menor resistência ao rasgamento.

A escolha por um ou outro material elastomérico baseia-se nas propriedades, no custo e na preferência do profissional. Todos apresentam vantagens e desvantagens, que podem ser superadas com o uso de uma técnica de moldagem que reduza o volume do material utilizado (como o uso da moldeira individual) ou com vazamento imediato.

De maneira geral, os elastômeros, por suas características de fidelidade de reprodução, recuperação elástica, rigidez, estabilidade dimensional e custo, são indicados principalmente para moldagem de preparos com finalidade protética.

As siliconas de condensação e os polissulfetos, no entanto, devido ao fato de produzirem subprodutos de reação (álcool etílico e água, respectivamente) e apresentarem uma crescente e contínua contração de polimerização, exigem vazamento imediato após a moldagem.

#### **Fatores que alteram a estabilidade dimensional dos elastômeros**

- Contração de polimerização
- Perda de subproduto (água ou álcool) durante a reação de polimerização.
- Contração térmica pela mudança de temperatura da boca para a temperatura ambiente.
- Embebição quando exposta a água, a desinfetantes ou em um ambiente de alta umidade.
- Recuperação elástica incompleta em função do comportamento viscoelástico do componente.



## MANIPULAÇÃO

As propriedades reológicas (características fluidas ou de escoamento) de um elastômero desempenham um papel fundamental no que se refere à reprodução de detalhes, quando da sua aplicação. Então, deve-se proporcionar corretamente o elastômero e manipular de acordo com o recomendado pelo fabricante.

Nesta prática, deve-se proporcionar volumetricamente a silicona (pesada) de condensação ou adição e seu catalisador, seguindo as instruções do fabricante. Manipula-se e preenche-se a moldeira, molda-se o modelo de gesso ou manequim.



Fig. 62 - Silicone de adição (Pesada) - Proporcionamento.



Fig. 63 - Silicone de adição (Pesada) - Homogeneização.



Fig. 64 - Silicone de adição (Fluida) - Automistura.

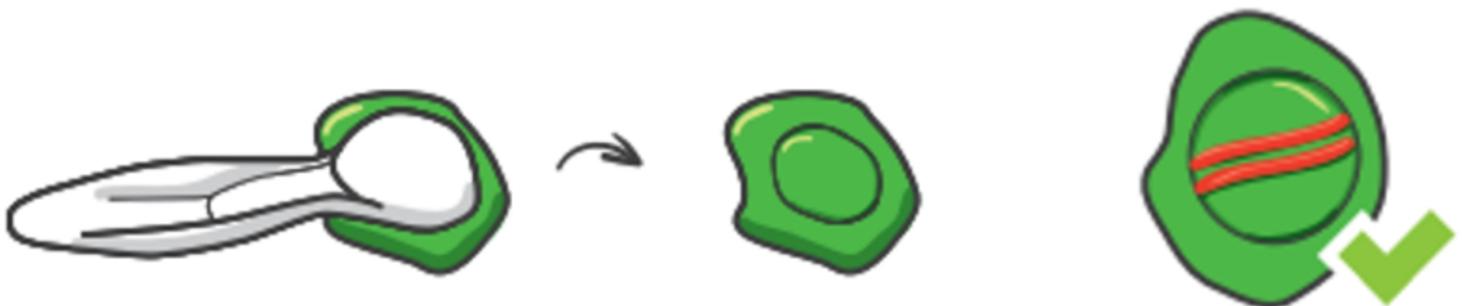


Fig. 65 - Proporcionamento da pasta pesada - Silicone de Condensação (Manual Yller).

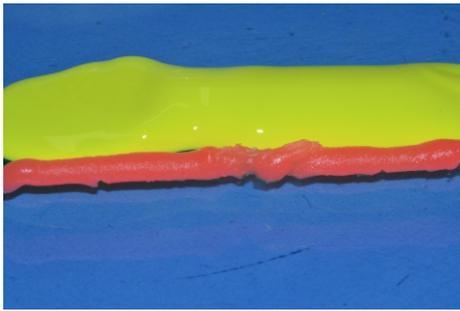


Fig. 66 - Silicone de condensação - comprimentos iguais da pasta base e catalisadora sobre uma superfície própria para mistura.



Fig. 67 - Espatular garantindo a obtenção de uma mistura homogênea.

Espera-se a polimerização e, em seguida, remove-se a moldeira com um movimento rápido. Caso o material não tenha sofrido polimerização adequada, não terá propriedades elásticas necessárias para compensar a deformação provocada pela remoção da moldeira.

No molde obtido, remove-se a silicona pesada na região dos dentes e outras regiões retentivas do rebordo (alívio). Em placa de vidro ou sobre papel impermeável, proporcionam-se as pastas (base e catalisadora), seguindo-se a manipulação de acordo com o que recomenda o fabricante. Preenche-se o molde preliminar obtido com as pastas manipuladas e faz-se nova moldagem no modelo de gesso ou manequim. Aguarda-se o tempo recomendado e remove-se o molde. O vazamento da siliconas de condensação ou das mercaptanas deve ser feito com gesso pedra, dentro de, no máximo, trinta minutos, a partir do início da mistura. É bom lembrar que antes de se fazer uma moldagem, o gesso já deve estar proporcionado para que seja feito o vazamento o mais rápido possível. Nos moldes obtidos com silicona de adição, o vazamento deve ser feito após uma hora para que haja a liberação do gás hidrogênio. Nos poliéteres, o vazamento deverá ser feito posteriormente, para permitir sua recuperação elástica.



No caso das siliconas de adição, o uso do sistema de automistura permite o perfeito proporcionamento entre pastas base e catalisadora, reduzindo a possibilidade de liberação de hidrogênio e permitindo o vazamento imediato, beneficiando-se do máximo de precisão que o material pode oferecer.

Além disso, o uso de pontas de automisturas, acopladas à saída das pastas (automix), reduz a possibilidade de incorporação de bolhas de ar no material, durante a manipulação e uso, aumentando o sucesso da moldagem.

**Assista aos vídeos:**

<https://youtu.be/SCPI1zEL4LU>

<https://youtu.be/K1NN5orBy5k>

<https://youtu.be/3KLWyBwecCA>

**Técnicas de moldagem**

**Técnica única:** Utiliza moldeira individual de resina acrílica.

**Técnica de dupla moldagem:** Com uma seringa injetar a pasta leve nos preparos cavitários e em seguida moldar com a pasta pesada acondicionada na moldeira.

**Técnica de dupla moldagem com reembasamento:** Moldagem com a pasta pesada e alívio. Colocação da pasta leve no molde obtido e nos dentes a serem moldados.

**Modelagem com casquetes:** Ideal para moldagem de núcleos. Um casquete é feito, preenchido com material leve e colocado no dente a ser moldado.

**MATERIAIS PARA PRÁTICA**

- Polissulfeto – pasta base e catalisador
- Silicona de condensação - pasta pesada e catalisador.
- Silicona de adição - pastas pesadas.
- Silicona de condensação - Pasta leve e catalisador.
- Silicona de adição – Pasta leve e catalisador
- Gesso tipo IV.
- Silicona de adição para duplicação de modelos para a prática.

**MATERIAIS PARA PRÁTICA**

- Balança e vibrador.
- Modelos de gesso ou manequim Prodens.
- 01 cuba e 01 espátula para gesso
- Espátulas n ° 7 ou 31, Lecron e 36.
- Proveta graduada de 50 ml.
- Moldeira parcial perfurada de alumínio.
- Canivete e placa de vidro.
- Plástico e toalha limpa.
- Máscara descartável.
- Luvas descartáveis.
- Seringa para elastômeros- Polidental.
- Cabo de bisturi com lâmina n ° 15.prática.



## QUESTÕES PROPOSTAS

1. Explique a reação de polimerização de cada um dos elastômeros, e quais os que apresentam produtos de reação.
2. Qual a relação destes produtos com a contração específica de cada um?
3. Fale sobre o comportamento elástico e as alterações dimensionais dos elastômeros, estabelecendo uma comparação entre eles.
4. Por que não se pode armazenar o molde de polissulfeto e de silicona de condensação?
5. Como deve ser a remoção de um molde de elastômero da boca? Justifique.
6. É possível obter 2 modelos de gesso a partir de um só molde de elastômero? Que tipo(s) de elastômero(s) deve-se usar neste caso? Justifique, citando duas propriedades do material.
7. Como distinguir um kit de silicona de adição, de um kit de silicona de condensação?



# GODIVAS E PASTAS DE ÓXIDO DE ZINCO E EUGENOL

Os materiais de moldagem podem ser utilizados em moldagem de zonas retentivas (arcadas dentárias completas ou incompletas) ou não retentivas (arcadas desdentadas). Nas zonas retentivas, utilizam-se somente materiais elásticos ou flexíveis, e nas zonas não retentivas, além dos elásticos, podem ser usados materiais rígidos ou anelásticos.

As godivas e as pastas de óxido de zinco e eugenol são exemplos de materiais rígidos. Por terem comportamento anelástico, tendem a fraturar ou distorcer, ao moldarem pacientes parcialmente desdentados ou aqueles que possuem todos os dentes, daí sua total contra-indicação nesses casos.

As arcadas de pacientes desdentados totais são consideradas zonas não retentivas, tendo indicação para o uso de godiva e pastas de óxido de zinco e eugenol. Nesses casos, faz-se uma moldagem preliminar, com a godiva de média fusão. Para maior precisão de detalhes, realizar-se uma segunda moldagem, denominada moldagem funcional ou complementar, utilizando pastas de óxido de zinco e eugenol.

## GODIVAS

As godivas para moldagem apresentam-se sob a forma de placas (média fusão) ou bastões (baixa fusão).

**Composição** – As godivas são compostas por uma combinação de ceras e resinas termoplásticas que formam a matriz. Possuem



também agentes de carga, que aumentam a viscosidade a altas temperaturas e a rigidez, à temperatura ambiente. Possuem também corantes e outros modificadores.

Por ser termoplástica, a godiva é amolecida pelo calor úmido (banho de água) ou seco (chama da lamparina a álcool, para pequenas quantidades de material). Essa propriedade deve-se à presença de ceras e resinas.

A água usada na plastificação não deve estar acima da temperatura recomendada pelo fabricante (em torno de 65°C), nem o material deve ficar por tempo demasiado no banho de água, uma vez que alguns componentes podem ser solubilizados.

Outro inconveniente do tempo demasiado no banho d'água é a incorporação de água à godiva, deixando-a granulosa e quebradiça.

Por outro lado, o aquecimento na chama (calor seco) não deve ser excessivo, para não haver volatilização de alguns componentes, nem deve ser feito diretamente sobre a chama, para não queimar o material. Nos dois casos haveria prejuízo de algumas propriedades.

## MANIPULAÇÃO

### Confecção do selamento periférico da moldeira com godiva de baixa fusão

Plastificar uma das extremidades do bastão de godiva de baixa fusão, girando-o sobre a chama da lamparina a álcool, com cuidado, para não queimar a godiva.

Estando uniformemente plastificado, o material deve ser colocado nos bordos da moldeira individual de resina acrílica, iniciando por uma das laterais, seguida da outra, finalizando com a parte posterior da peça. Essa etapa também pode ser feita



Fig. 68 - Apresentação comercial da Godiva em bastão.



Fig. 69 - Godiva usada na individualização de moldeira individual.



Fig. 70 - Apresentação comercial da pasta zincoenólica



por sextantes. Cada porção do selamento deve ser flambada na lamparina e posta de encontro aos tecidos bucais ou manequim, a fim de copiar os limites da área “chapeável”, ou seja, da região que vai acomodar a prótese total ou dentadura.

Desse modo fica concluído o selamento periférico da moldeira individual, cuja finalidade é copiar os tecidos da área “chapeável” (como já foi mencionado) e determinar a extensão da prótese total, conferindo a esta estabilidade e retenção. Isto resulta em mais conforto para o paciente.

O próximo passo é a realização da moldagem funcional, com pastas de óxido de zinco e eugenol ou com um elastômero não aquoso. A finalidade desta moldagem é se obter maior precisão de detalhes.



Fig. 71 - Apresentação comercial da pasta zincoenólica.

## PASTAS DE ÓXIDO DE ZINCO E EUGENOL

A pasta de óxido de zinco e eugenol pode ser espalhada sobre um molde preliminar de godiva ou sobre uma moldeira individual de resina acrílica. O molde deve permanecer firmemente na posição, até que as pastas tomem presa. Qualquer movimento nesse estágio pode ocasionar deformação no molde.

Para a realização de uma moldagem secundária, aplica-se uma mínima pressão, para que os tecidos orais não sejam deslocados.

**Composição** – são apresentados em forma de duas pastas. Uma bisnaga contém óxido de zinco e um óleo vegetal ou mineral, a outra contém eugenol e resinas. Também são adicionados agentes de carga, modificadores de presa (aceleradores/retardadores) e corantes.

O óleo vegetal ou mineral age como plastificante e auxilia na neutralização do eugenol, que é irritante tecidual. O eugenol pode ser substituído pelo óleo de cravo, que contém 70 a 85% de eugenol. Isso reduz a sensação de queimação. A adição de resina (colofônia) facilita a reação entre as duas pastas e permite que o produto final seja mais cremoso e homogêneo.



O mecanismo de presa das pastas de óxido de zinco e eugenol consiste na hidrólise do óxido de zinco e subsequente reação entre o hidróxido de zinco e o eugenol, para formar um quelato, o eugenolato de zinco, que é a matriz que circunda as partículas não atacadas.

### MANIPULAÇÃO

Filamentos de mesmo comprimento das duas pastas são depositados sobre uma placa de vidro espessa, (resultando na proporção 1:1, em comprimento e 2:1, em volume). Em seguida, são manipuladas com espátula para gesso (12x2cm), até se obter perfeita homogeneidade entre as mesmas, dentro do tempo prescrito pelo fabricante, geralmente de 30 a 60 segundos.

O material é, então, espalhado sobre o molde preliminar de Godiva para a realização da moldagem complementar.

Outra forma de se utilizar esses materiais é na moldeira individual de acrílico. Confecciona-se previamente a moldeira individual com base em um modelo de estudo do paciente, e realiza a moldagem secundária com as pastas de óxido de zinco e eugenol.

O tempo de trabalho (tempo gasto na espatulação, carregamento da moldeira e assentamento na boca) varia de 3 a 6 minutos. O tempo de presa final (endurecimento) é de aproximadamente 10 a 15 minutos, à temperatura ambiente, a depender do tipo de material. À temperatura bucal, os tempos de presa inicial e final são reduzidos, pela presença de calor e umidade.



Fig. 72  
Proporcionamento.



Fig. 73 - Aspecto final após homogeneização.



## RESUMO DA MANIPULAÇÃO

Isolar o manequim com vaselina (no paciente não precisa).

Plastificar a placa de godiva de média fusão no plastificador, conforme tempo e temperatura recomendados, tendo o cuidado de homogeneizá-la.

Distribuir o material na moldeira comercial não retentiva e flambar na chama da lâmpada a álcool.

Posicionar e comprimir a moldeira no manequim. Aguardar o endurecimento do material e remover o molde.

Com um canivete, fazer um desgaste em toda superfície do molde (alívio) criando espaço uniforme para colocar a pasta de óxido de zinco e eugenol.

Proporcionar as pastas de óxido de zinco e eugenol em placa de vidro recoberta com papel impermeável e manipular com espátula para gesso, conforme recomenda o fabricante, até obter-se completa homogeneidade.

Espalhar a mistura sobre o molde preliminar de godiva aliviado ou na moldeira individual de acrílico se for o caso.

Levar novamente a moldeira ao manequim (isolado com vaselina), para a realização da moldagem complementar.

Aguardar o endurecimento do material e remover o molde.

Construir o modelo com gesso pedra. Aguardar pelo menos uma hora para proceder à separação molde/modelo.

### Assista aos vídeos:

<https://www.youtube.com/watch?v=9SdRdNseY24>

<https://www.youtube.com/watch?v=9IYoDstxjmg>

## MATERIAIS PARA PRÁTICA

Água  
Vaselina  
Godiva de média fusão  
Pastas de óxido de zinco e Eugenol  
Gesso tipo III.

## DISPOSITIVOS

Modelo desdentado  
Balança  
Vibrador  
Cuba e 2 espátulas para gesso\*  
Moldeira lisa para desdentado superior nº2 ou 3\*  
Espátulas nº7, lecron ou 31\*  
Proveta graduada de 50ml  
Papel impermeável\*  
Lâmpada a álcool\*  
Plastificador  
Placa de vidro\*  
Toalha e plástico\*  
1 par de luvas\*



## QUESTÕES PROPOSTAS

1. Quais as duas maneiras que você conhece de se classificar os materiais de moldagem? Exemplifique cada tipo.
2. Cite os tipos de Godivas e suas indicações.
3. Qual a composição da Godiva e a função de seus componentes?
4. Quais os sentidos de plastificação e solidificação das Godivas? Qual o significado clínico?
5. Quais os cuidados que se deve ter durante a plastificação das Godivas pela via úmida e pela via seca?
6. O que é “plateau” de solidificação e qual o seu significado clínico?
7. Qual deverá ser o escoamento da Godiva para moldagem, a 37°C e a 45°C, respectivamente?
8. Exemplifique dois tipos de alterações morfológicas sofridas por um molde de Godiva de média fusão.
9. Qual a função dos seguintes componentes, na composição das pastas de OZE: Cloreto de cálcio Acetato de zinco, Colofônia, óleo de cravo?
10. Cite 2 maneiras de se retardar o tempo de presa das pastas de OZE.
11. Qual a condição para que o óxido de zinco reaja com o eugenol?
12. Qual o mecanismo pelo qual o acetato de zinco acelera o tempo de presa das pastas de OZE?
13. Para a confecção de uma prótese total, normalmente são realizadas duas moldagens da boca do paciente. Como são denominadas essas moldagens? Explique pelo menos duas técnicas.
14. Por que a água é essencial para a reação entre o Óxido de Zinco e Eugenol, nas pastas de Óxido de Zinco e Eugenol para moldagem?
15. Explique cinco formas de se controlar o tempo de presa das pastas de óxido de zinco e eugenol. Se você tivesse que escolher uma, qual seria?



# RESINA ACRÍLICA PARA BASE DE DENTADURA OU MOLDEIRA INDIVIDUAL

Praticamente 100% das bases de dentaduras são confeccionadas em resina acrílica, por ser este um material de baixo custo, fácil manipulação e boas propriedades.

Trata-se de um plástico resiliente, constituído pela união de múltiplas moléculas de metacrilato de metila (monômero) que, ao se polimerizarem, formam o polimetacrilato de metila (polímero).

As resinas acrílicas podem ser ativadas pelo calor (RAAT), por um reagente químico (RAAQ) e ainda pela luz visível. Nas resinas ativadas quimicamente, o ativador é uma amina terciária (dimetil-para-toluidina), que é incorporada ao líquido. Nas resinas termoativadas, o calor pode ser proveniente de um banho d' água quente ou da energia de microondas.

A apresentação da maioria dos sistemas de resinas se dá na forma de pó (polímero) e líquido (monômero). O pó é formado por pequenas esferas pré-polimerizadas de polimetilmetacrilato com pequena quantidade de peróxido de benzoíla, o qual tem a função de iniciador da reação de polimerização. Plastificadores também são adicionados. O líquido, por sua vez, é composto, basicamente, pelo metacrilato de metila, com pequenas quantidades de hidroquinona, que funciona como inibidor da polimerização, durante o armazenamento do líquido.

Nas resinas acrílicas ativadas quimicamente (RAAQ), existe a amina terciária que é o ativador do peróxido de benzoíla. Nas RAAT e RAAQ há um agente formador de ligação cruzada (AGL), o glicoldimetilmetacrilato, que aumenta a resistência do material, por unir as cadeias de polímeros recém formadas.



Fig. 74 - Pó, líquido, dispensador em volume, potes, placa de vidro, espátulas e separadores (moedas).



Uma proporção de pó/líquido adequada (3/1 em volume) é de fundamental importância para se obter uma dentadura bem adaptada e com melhores propriedades.

Quando pó e líquido são misturados, forma-se uma massa plástica moldável, que passa por diversos estágios de união monômero/polímero. Nas RAAQ, os estágios de união ocorrem simultaneamente com as fases de polimerização. Por isso, quando chega à fase final, a RAAQ já está polimerizada.

O primeiro estágio da mistura é o arenoso. Neste não ocorre nenhuma reação, em nível molecular. A mistura se apresenta áspera ou granulosa. Segue-se o estágio pegajoso ou fibroso, no qual o monômero solubiliza as pérolas poliméricas. Estas se desenrolam e constituem uma mistura que forma fibrilas quando o material é tocado. Em seguida, chega-se ao estágio plástico que é caracterizado pela plasticidade da mistura, com consistência de “massa de pão”. Clinicamente, tem-se uma massa trabalhável, que não adere à superfície do pote, devendo a resina preencher o espaço ou molde, procedimento este conhecido como moldagem. No estágio borrachoide, o monômero evapora ou se dissolve totalmente no polímero. Neste estágio, a massa não tem consistência adequada para ser inserida no molde. A fase dura é a fase subsequente. Após alguns minutos (RAAQ) ou horas (RAAT), a mistura torna-se rígida, seca e resistente a deformações.

A polimerização de uma resina para a base de dentadura se dá por adição, havendo liberação de calor por se tratar de uma reação exotérmica. O aquecimento rápido, durante a polimerização da RAAT, pode atingir o ponto de ebulição do monômero (100,8°C), o que ocasiona o aparecimento de porosidade internas na base da dentadura. Portanto, o processo de aquecimento de uma resina para base de dentadura (RAAT) deve ser controlado por meio do emprego de um ciclo de polimerização ou ciclo de cura, que pode ser lento (8h a uma temperatura de 72°C), ou rápido (ciclo Australliano: 1,5h à 65°C, temperatura necessária para o peróxido de benzoila iniciar a reação; 0,5h de 65 a 100°C ; e 1 h a 100°C, para que haja a polimerização das partes mais delgadas das dentaduras, pois são áreas de difícil polimerização já que há uma maior dissipação de calor).

A resina deve polimerizar sob pressão (mufla na prensa), quando os monômeros ativados formam as cadeias poliméricas.



A principal diferença entre resinas termopolimerizáveis e autopolimerizáveis é a maneira pela qual o peróxido de benzoíla é decomposto para formar radicais livres. Normalmente, o grau de polimerização alcançado pelas resinas quimicamente ativadas é menor que o das termicamente ativadas, tornando-as menos resistentes, devido à presença de monômeros residuais, que podem funcionar como irritantes dos tecidos moles, prejudicando, também, a biocompatibilidade das bases de dentadura. As RAAQ apresentam menor estabilidade de cor que as RAAT, devido à oxidação da amina terciária. Além de serem usadas para a confecção de base de dentaduras, as resinas acrílicas prestam-se também para outros fins, como: confecção de moldeiras individuais, aparelhos ortodônticos, parte de próteses parciais removíveis.

A tabela abaixo mostra um comparativo entre RAAT e RAAQ com relação a algumas propriedades.

### MANIPULAÇÃO E USO

Nesta prática, o aluno confeccionará uma moldeira individual com resina acrílica ativada quimicamente (RAAQ). Inicialmente, proporcionar três partes de pó para uma parte de líquido (em volume), conforme recomenda o fabricante. Em um pote de vidro, ou placa de Petri, despeja-se primeiro o líquido e depois o pó, homogeneizando-os com a espátula nº 31 ou 36.

	RAAT	RAAQ
<b>Resistência</b>	+	-
<b>Biocompatibilidade</b>	+	-
<b>Estética</b>	+	-

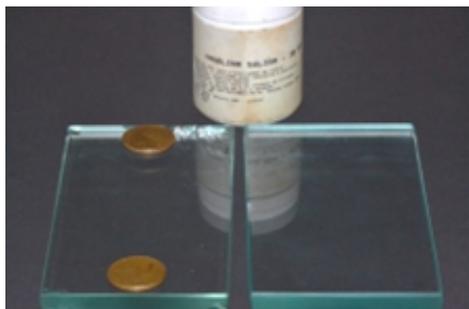


Fig. 75 - Placa de vidro e moedas para confecção da moldeira individual.



Fig. 76 - Proporcionalamento.



Fig. 77 - Incorporação do pó ao líquido.



Fig. 78 - Mistura homogênea.



Fig. 79 - Fase Plástica.



Fig. 80 - Acomodação da resina acrílica.

Aguarda-se que a fase plástica seja atingida e coloca-se a massa sobre uma placa de vidro vaselinada, pressionando-a com outra placa, para que a massa fique com uma espessura uniforme. Para dar o espaçamento necessário (espessura da moldeira), utilizam-se duas moedas, ou dois palitos de dentes entre as placas.

A lâmina de massa plástica é levada ao modelo desdentado, adaptada e os excessos removidos com uma espátula Lecron, ou lâmina de bisturi, umedecida com monômero.

**Assista ao vídeo:**  
<https://youtu.be/y4dDGjnoYKc>

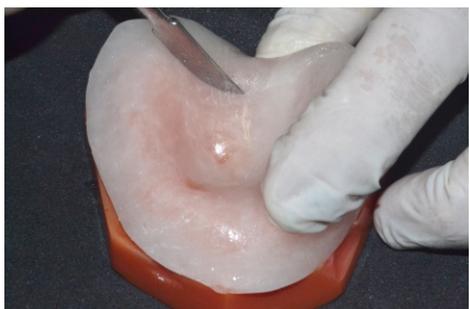


Fig. 81 - Moldeira individual no modelo.



Com excessos (rebarbas), confecciona-se o cabo da moldeira individual, umedecendo-o com o monômero, para, então, fixá-lo à porção anterior da moldeira. Caso não haja tempo hábil para aproveitar as rebarbas na confecção do cabo, proporciona-se pó e líquido novamente, manipula-se e confecciona-se o cabo.

## QUESTÕES PROPOSTAS

1. Quais os estágios de mistura pó/líquido de uma resina acrílica para base de dentadura e qual aspecto característico de cada uma?
2. Qual a importância clínica e laboratorial de 3. Faça um estudo comparativo entre RAAQ e RAAT, no que concerne às propriedades abaixo, justificando a superioridade de um tipo de resina sobre a outra: resistência- estética- estabilidade dimensional.
4. Por que, durante a confecção de uma dentadura com resina acrílica termicamente ativada, não podemos aquecer a água a 100°C, desde os primeiros momentos da polimerização da resina?

## MATERIAIS PARA PRÁTICA

Resina acrílica  
autopolimerizável  
Vaselina.

## DISPOSITIVOS

Medidas plásticas para pó e líquido da resina acrílica  
Modelo de gesso desdentado (obtido durante a prática de godiva)  
Pote de vidro para manipulação da resina  
Espátula nº31 ou 36 e Lecron  
Placa de vidro de 20 mm (duas)  
Toalha e plástico  
Pote de Dappen (dois)  
Moedas pequenas, palitos de fósforo ou palitos de dente (dois).



# Guia Prático de Materiais Dentários



Compartilhando conhecimento



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANUSAVICE, K.J. & PHILLIPS - Materiais Dentários, 12ª Ed; Elsevier LTDA, 2013.
- ARAÚJO, Isabela Torres de et al. Selantes: uma técnica eficaz na prevenção da cárie. *Comun. ciênc. saúde*, p. 259-266, 2013.
- BARATIERI, L. N. et al - *Odontologia Restauradora, Fundamentos e Possibilidades*. São Paulo: Artes Médicas. 2001.
- BICALHO, Aline Aredes et al. Efeito da contração de polimerização em restaurações diretas em resinas compostas em dentes posteriores. 2014
- BISPO, Luciano Bonatelli. Resina composta nanoparticulada: há superioridade no seu emprego. *Revista Dentística online-ano*, v. 9, n. 19, 2010.
- BOTTINO, M.A. et al. – Livro do Ano da Clínica Odontológica Brasileira. 1ª ed., São Paulo: Artes Médicas, 2004.
- CAMARGOS, Amanda Santana et al. A importância do acabamento e polimento após procedimento restaurador: revisão de literatura. *Revista de Odontologia Contemporânea*, v. 2, n. 1, p. 1-9, 2018.
- CHAIN, Marcelo Carvalho. *Materiais Dentários: Série Abeno: Odontologia Essencial-Parte Clínica*. Artes Médicas Editora, 2013.
- CONCEIÇÃO, Ewerton N. *Dentística: estética e saúde*. 2. ed. São Paulo. Artmed, 2007.
- CORRÊA, M.S.N.P. *Odontopediatria na primeira infância*, 3 ed. São Paulo: Santos. 2011. p.408-11.
- CANEPPELE, Taciana Marco Ferraz; BRESCIANI, Eduardo. Resinas bulk-fill-O estado da arte. *Revista da Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas*, v. 70, n. 3, p. 242-248, 2016.
- COELHO SANTOS, Maria Jacinta Moraes et al. Novos Conceitos Relacionados à Fotopolimerização das Resinas Compostas. *Jornal Brasileiro de Dentística & Estética*, v. 1, n. 1, 2010.
- CURY, J.A. Uso do flúor e controle da cárie como doença. In: \_\_\_\_\_. BARATIERI, L. N. *Odontologia Restauradora – Fundamentos e Possibilidades*, 2 ed. São Paulo: Santos. 2015, 852p.



CURY, J.A.; OLIVEIRA, B. H.; SANTOS, A. P.; TENUTA, L. M. Are fluoride releasing dental materials clinically effective on caries control? *Dental Materials*, v. 32, n. 3, p. 323-33, 2016.

DA SILVA, João Maurício Ferraz et al. Resinas compostas: estágio atual e perspectivas. *Odonto*, v. 16, n. 32, p. 98-104, 2008.

DARVELL, B.W. – *Materials Science for Dentistry*. 6ª ed, 2000.

DELBEM, A. C.; CARVALHO, L. P.; MORIHISA, R. K.; CURY, J. A. Effect of rinsing with water immediately after APF gel application on enamel demineralization in situ. *Caries Research*, v. 39, n. 3, p. 258-60. 2005.

DUBE K.; JAIN P.; RAI A.; PAUL B. Preventive endodontics by direct pulp capping with restorative dentin substitute-biodentine: A series of fifteen cases. *Indian Journal of Dental Research*, v.29, n. 3, junho, 2018.

FEJERSKOV, O. Concepts of dental caries and their consequences for understanding the disease. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*, v. 25, n. 1, p. 5–12. 1997.

FEJERSKOV, O.; KIDD, E. Cárie dentária – a doença e seu tratamento clínico. 2 ed. São Paulo: Santos. 616p. 2011.

FERNANDES, Hayanne Kimura et al. Evolução da resina composta: revisão da literatura. *Revista da Universidade Vale do Rio Verde*, v. 12, n. 2, p. 401-411, 2014. moyses.

GENNARI FILHO, Humberto. Moldagens em prótese total. *Revista Odontológica de Araçatuba*, p. 50-55, 2013.

HEYMANN, H. O; SWI' JR, E. J; RITTER, A. V; *Sturdevant Arte e Ciência da Dentística Operatória*, 2013.

MACHIULSKIENE, V. et al. Terminology of Dental Caries and Dental Caries Management: Consensus Report of a Workshop Organized by ORCA and Cariology Research Group of IADR, *Caries Research*, v. 7, p. 1-8. 2019.

PEREIRA, José Carlos. Tratamentos conservadores da vitalidade pulpar: princípios biológicos e clínicos. *Biodonto*. Baurú, world News, v.2 , n. 3, maio/junho, 2004.

PITTS, NB; ZERO, DT; MARSH, PD; EKSTRAND, K; WEINTRAUB, JA; RAMOS-GOMEZ, F; et al. Dental caries. *Nature Reviews. Disease Primers*; v. 3, n. 1, 17030. 2017.

REIS, Alessandra ; LOGUERCIO, Alessandro D. *Materiais Dentários Diretos: dos fundamentos à aplicação clínica*. Santos. Santos editora, 2007.



RIBEIRO, Marina Arcoverde et al. Influência da técnica de inserção de resina composta sobre o selamento marginal em restaurações estéticas oclusais. *Odontol. Clín.-Cient. (Online)* 2010, vol.9, n.4, pp. 345-348. ISSN 1677-3888.

ROSA, Rogério Simões et al. Propriedades mecânicas de resinas compostas com nanopartículas. 2010.

RIPA, LW. An evaluation of the use of professional (operator-applied) topical fluorides. *Journal of Dental Research*, v. 69, p. 789-96, 1990 (Número especial).

TENUTA, L. M. A.; MARÍN, L. M.; CURY, J. A. Mecanismo de ação do fluoreto. In: *Bioquímica Oral*, 1ed. São Paulo: Artes Médicas. 2017, 152p.

### **Créditos de imagem:**

Flaticon.com

dentalstar.com.br

# Guia Prático de Materiais Dentários





## SOBRE OS AUTORES

### VANARA FLORENCIO PASSOS

Graduada em Odontologia pela Universidade Federal do Ceará; Especialista em Prótese Dentária pela São Leopoldo Mandic; Mestre e Doutora em Odontologia pela Universidade Federal do Ceará; Professora Adjunta do Departamento de Odontologia Restauradora da Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem da Universidade Federal do Ceará (FFOE-UFC); Professora Permanente do Programa de Pós-graduação em Odontologia pela Universidade Federal do Ceará.

Email: [vanarapassos@ufc.br](mailto:vanarapassos@ufc.br)



### REGINA GLAUCIA LUCENA AGUIAR FERREIRA

Graduada em Odontologia pela Universidade Federal do Ceará; Especialista em Planejamento e Supervisão do Ensino Superior pela Universidade de Fortaleza; Mestre em Saúde Pública pela Universidade Federal do Ceará; Doutora em Saúde Pública pela Universidade de São Paulo; Professora Associada do Departamento de Odontologia Restauradora da Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem da Universidade Federal do Ceará (FFOE-UFC).

Email: [reginalucenaa@ufc.br](mailto:reginalucenaa@ufc.br)



## SOBRE OS AUTORES

### JULIANO SARTORI MENDONÇA

Graduado em Odontologia pela Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo (FOB-USP); Mestre e Doutor em Odontologia -Área de concentração em Dentística pela Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo (FOB-USP); Professor Associado do Departamento de Odontologia Restauradora da Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem da Universidade Federal do Ceará (FFOE-UFC); Professor permanente do Programa de Pós-graduação em Odontologia da Universidade Federal do Ceará.

Email: [julianomendonca@ufc.br](mailto:julianomendonca@ufc.br)





<https://www.facebook.com/Synapse-Editora-111777697257115>



<https://www.instagram.com/synapseeditora>



<https://www.linkedin.com/in/synapse-editora-compartilhando-conhecimento/>



31 98264-1586



editorasynapse@gmail.com



Compartilhando conhecimento