



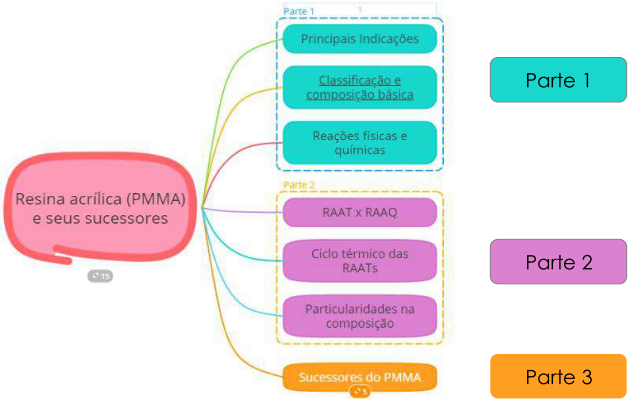
Parte 1

Resinas para trabalhos indiretos

Docente: Josete Meira

Departamento de Biomateriais e Biologia Oral
Disciplina ODB-401

Estrutura da aula



Parte 1

PMMA Poli-metacrilato de metila
Resina acrílica
 RAAQ RAAT

Resina acrílica
 Principais indicações

Resina acrílica - Principais indicações

Confecção de provisório



Resina acrílica - Principais indicações

Confecção de Prótese Total



Principais indicações

Prótese parcial removível e Prótese sobre implante



Principais indicações

Aparelhos ortopédicos e ortodônticos removíveis



Principais indicações

Placas de mordida



<https://protesenews.com.br/occlusao-o-papel-da-tecnologia-nos-estudos/>

Principais indicações

Moldeira individual



Principais indicações

Padrão de fundição



Particularidades composição/indicação



Aparelho ortopédico, Aparelho ortodôntico, Provisório, Moldeira individual, Padrão de fundição, Placa mio-relaxante, Prótese sobre implante, PPR, PT



Resina acrílica

fácil de manipular e polir

baixo custo

Versatilidade

insípida, inodora

passível de desinfecção

insolúvel na saliva, alta estabilidade de cor, alta estabilidade dimensional e morfológica

Classificação – tipo de polimerização

Autopolimerizável RAAQ



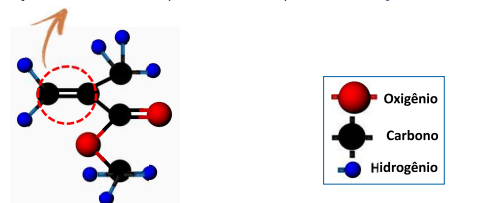
Termopolimerizável RAAT



Composição básica

- Monômero (Metacrilato de metila)

Grupo funcional – possibilita a polimerização

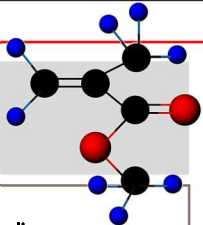


Líquido

Composição básica

Líquido

- Monômero (MMA)
- Apenas uma C=C → **cadeias lineares**
- Massa molar 100g/mol → **alta contração**
- Fusão: -48°C; Ebulição: 101°C → **líquido**
- Solvente orgânico (c/ **potencial alergênico**)



Composição básica

Líquido

- Monômero (MMA)
- Amina terciária - Ativador (apenas nas RAAQs)

○ **líquido**
é que vai definir
o tipo de resina
quanto
**ao tipo de
polimerização**

→

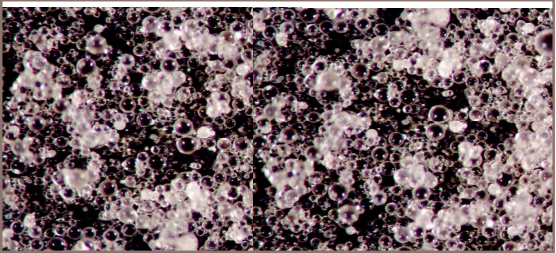
RAAQ
com amina

RAAT
sem amina

Composição básica

Pó

- Polímero (Poli-Metacrilato de metila)



Composição básica

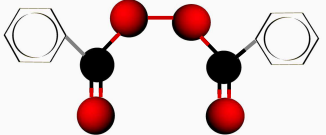
Pó

- Poli-Metacrilato de metila (**PMMA**)
- Cadeias poliméricas lineares
- Ligações secundárias entre cadeias
- Solúvel em solvente orgânico

Composição básica

Pó

- Polímero (Poli-Metacrilato de metila)
- Peróxido de benzóila (iniciador)



Reações

Pó Solúvel em solvente orgânico

Líquido solvente orgânico


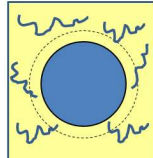
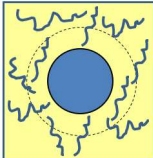
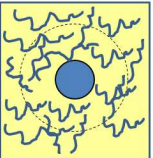




→

Reação física

Reação de dissolução do pó no líquido

Quebra de **ligações secundárias entre cadeias**

Reação física: fases da mistura

| Arenosa | Pegajosa | Plástica | Borrachóide |
|--|---|---|---|
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

Reações

Pó Iniciador (peróxido de benzóila)

Líquido Monômero Ativador (RAAQ)

→

Reação química
(só nas RAAQs)

Reação de polimerização

Quebra de C=C e formação de **ligação covalente simples** entre monômeros (do líquido)

Reação química: polimerização

Pó
Iniciador (peróxido de benzóila)

Monômero
Sem ativador (RAAT)

Líquido

Reação química

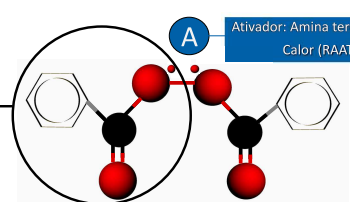
(só nas RAAQs)

Para as **RAATs**
a polimerização só vai
acontecer quando a resina for
aquecida

Reação química: fases da polimerização

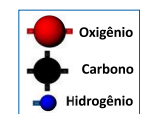
1. Indução / 1.1 Ativação

Radical Livre



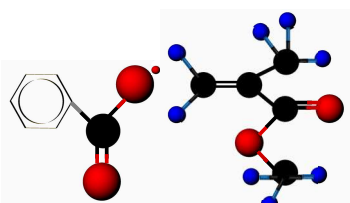
Ativador: Amina terciária (RAAQ)
Calor (RAAT)

Iniciador: Peróxido de Benzóila



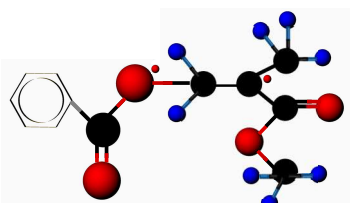
Reação química: fases da polimerização

1. Indução / 1.2 Iniciação



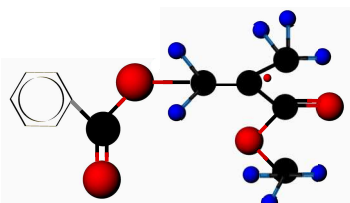
Reação química: fases da polimerização


1. Indução / 1.2 Iniciação







Reação química: fases da polimerização

1. Indução / 1.2 Iniciação exotermia



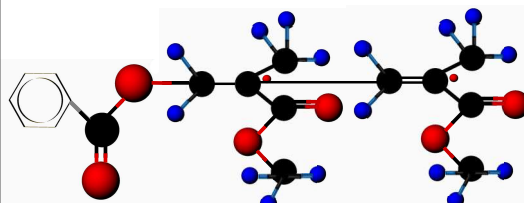
energia de ligação 


Consome energia  Quebra de ligação covalente π  menor



Libera energia  Formação de ligação covalente σ  MAIOR



Reação química: fases da polimerização

2. Propagação exotermia



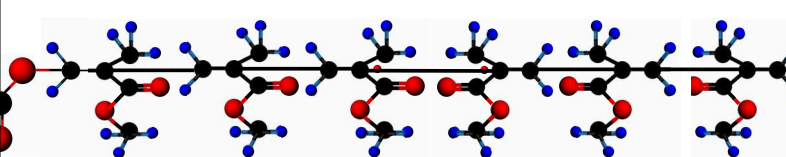
energia de ligação 

Consome energia  Quebra de ligação covalente π  menor

Libera energia  Formação de ligação covalente σ  MAIOR

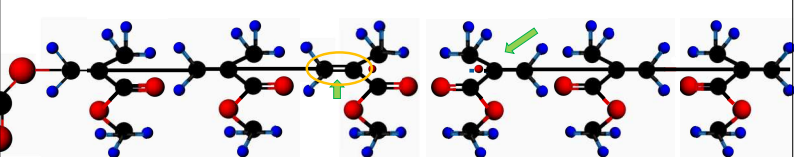
Reação química: fases da polimerização

3. Terminação – acoplamento direto

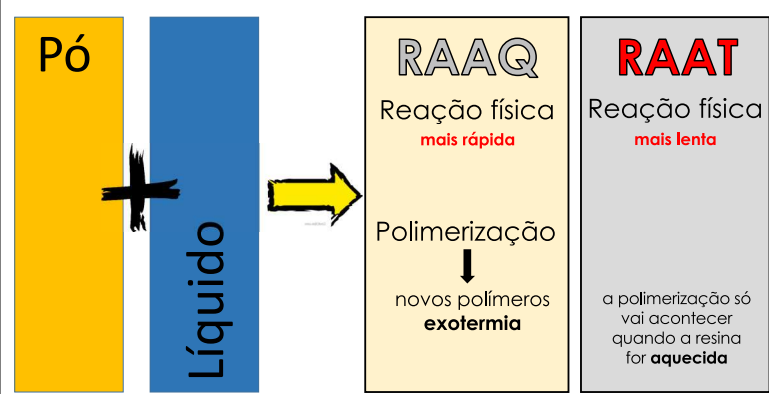


Reação química: fases da polimerização

3. Terminação – Transferência de hidrogênio



Reações físicas e químicas



PMMA
cadeias lineares

Polimerização → **exotermia**
Ligações primárias

Poli-metacrilato de metila

Resina acrílica

C=C
grupo funcional

RAAQ **RAAT**

Fases da mistura → **reação física**
arenosa pegajosa plástica borrachóide

Quebra de ligações secundárias



Parte 2

Resinas para trabalhos indiretos

Docente: Josete Meira

Departamento de Biomateriais e Biologia Oral
Disciplina ODB-401

Parte 2

RAAQ x RAAT

Algumas particularidades importantes

Ciclo térmico nas RAATs

Composição específica/indicação

Relação pó/líquido e seus efeitos

RAAQ **VS** **RAAT**

Reação física + Polimerização

Reação física

a polimerização só vai acontecer quando a resina for **aquecida**

RAAQ versus RAAT

Por ser polimerizada em **altas temperaturas**, a **RAAT** apresenta **melhores propriedades mecânicas** e **maior biocompatibilidade**.

Temperatura alta aumenta a cinética molecular

1. Maior grau de conversão
2. Menor proporção de monômeros residuais



RAAT **VS** **RAAQ**

- maior grau de conversão
- menor proporção de monômero residual
- maior biocompatibilidade
- maior resistência mecânica
- maior resistência ao desgaste
- maior estabilidade de cor
- menor sorção de água

RAAQ versus RAAT

Por ser polimerizada em **altas temperaturas**...

... o **processamento das RAATs** é **mais trabalhoso, demorado e, conseqüentemente, mais caro**



RAAQ versus RAAT / indicação



Particularidades ciclo térmico nas RAAT

Particularidades: ciclo térmico nas RAAT

Confecção de Prótese Total



Particularidades: ciclo térmico nas RAAT

Atenção:

Os passos laboratoriais anteriores ao ciclo térmico serão apresentados de forma bastante resumida, só para terem uma noção do processo.

Particularidades: ciclo térmico nas RAAT

Montagem dos dentes



<https://www.ident.com.br/cursos-online/curso/183-montagem-de-protese-total-dupla-com-dente-premium>

Particularidades: ciclo térmico nas RAAT

Inclusão na mufla



Particularidades: ciclo térmico nas RAAT

Abertura da mufla e eliminação da cera

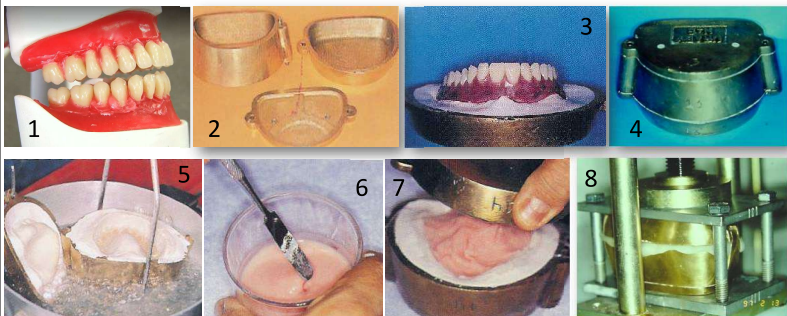


Particularidades: ciclo térmico nas RAAT

Inserção da resina acrílica no molde formado



Compressão



Particularidades: ciclo térmico nas RAAT

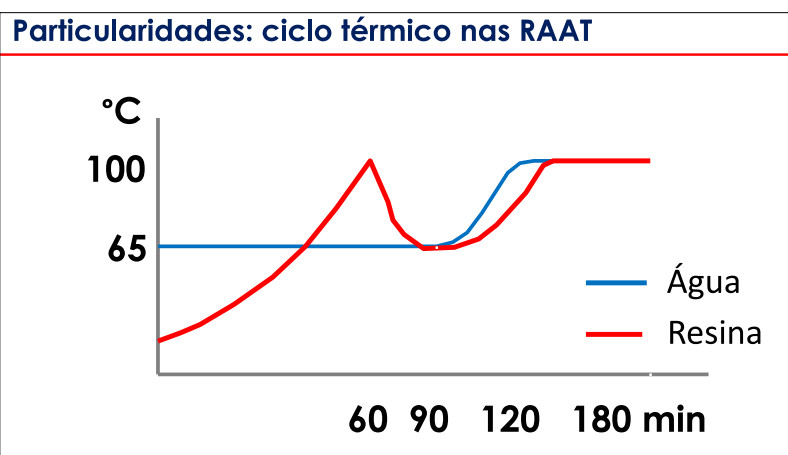
Ciclo térmico

Particularidades: ciclo térmico nas RAAT

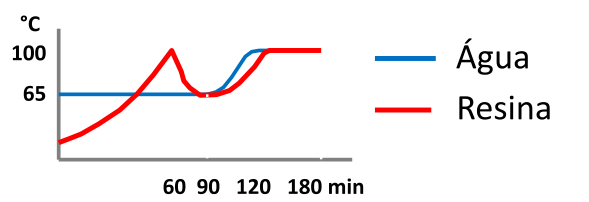
Polimerizadora



Uso com muflas
Controle da temperatura do banho



Particularidades: ciclo térmico nas RAAT



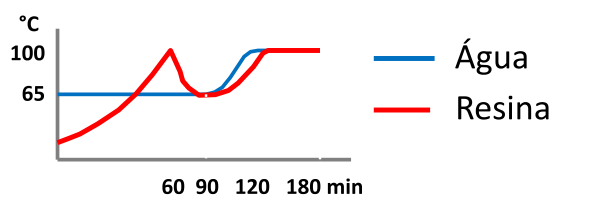
— Água
— Resina

60 90 120 180 min

Para que aumentar a temperatura para 100°C no final do ciclo?

Para garantir maior grau de conversão e menor proporção de monômeros residuais

Particularidades: ciclo térmico nas RAAT



— Água
— Resina

60 90 120 180 min

Por que não regular a temperatura em 100°C já no início do ciclo?

Para evitar **ebulição** dos monômeros nas porções **mais grossas** da prótese.

Particularidades: ciclo térmico nas RAAT



Foto do Prof. Dr. Osmar Castro

Para evitar **ebulição** dos monômeros nas porções **mais grossas** da prótese.

Particularidades

Composição/Indicação

Particularidades: composição/indicação



• Diferentes pigmentos

Particularidades: composição/indicação



Para aparelhos ortodônticos e ortopédicos

Adicionado no PÓ

Particularidades: composição/indicação



Para provisório

- Pigmentos para ficar semelhante à cor dos dentes

Adicionado no PÓ

Particularidades: composição/indicação



Para padrão de fundição

- Corantes
- granulometria especial – menor contração

Adicionado no PÓ

Particularidades: composição/indicação



Para base de PT, PPR e prótese sobre implante

- Pigmentos para mimetizar gengiva
- Fibras para mimetizar capilares sanguíneos

Adicionados no PÓ

Composição básica

- Monômero (MMA)
- Amina terciária - Ativador (apenas nas RAAQs)

Líquido

○ **líquido** é que vai definir o tipo de resina quanto ao tipo de polimerização

→ **RAAQ** com amina

→ **RAAT** sem amina

Particularidades: composição/indicação

Kit para provisório

Líquido **com** amina

Kit para prótese total

Líquido **sem** amina

Pó para provisório + Líquido **com** amina → **RAAQ**

Pó para provisório + Líquido **sem** amina → **RAAT**

Particularidades

Proporção pó/líquido e seus efeitos

Particularidades: proporção pó/líquido

3 **para** **1**

Pó Líquido

Contração de polimerização de **7%**

Particularidades: proporção pó/líquido

Para padrão de fundição

- granulometria especial – menor contração
- menor proporção de líquido

| | |
|--|---|
| Particularidades: proporção pó/líquido | |
| Mais Líquido | |
| <p>Maior contração de polimerização Pior adaptação da peça</p> | <p>Fases da mistura mais longas</p> |

| | |
|--|--|
| Particularidades: proporção pó/líquido | |
| Mais Líquido | |
| RAAQ | |
| <p>Maior tempo de presa Maior proporção de monômero residual</p> | |

| | |
|---|--|
| Particularidades: proporção pó/líquido | |
| Mais Líquido | |
| RAAT | |
| <p>não se espera diminuição na resistência mecânica ou da biocompatibilidade com o excesso de líquido</p> | |

| | |
|--|--|
| Particularidades: proporção pó/líquido | |
| Mais Líquido | |
| RAAT | |
| <p>Haverá uma maior liberação de calor durante o ciclo de polimerização, com risco de aparecerem bolhas por ebulição do monômero, como se tivesse aquecido a temperaturas mais altas que o recomendado</p> | |

Relação pó/líquido **Polimerização** → **exotermia**
Ligações primárias

PMMA Particularidades na composição do pó
 cadeias lineares

Resina acrílica

O líquido é que define se a resina é **RAAQ** ou **RAAT** **3** para **1**

Ciclo térmico nas RAATs → Cuidado para não
 ocorrer ebulição do monômero
 65°C – temperatura de ativação do peróxido

Parte 3

Resinas para trabalhos indiretos

Docente: Josete Meira

Departamento de Biomateriais e Biologia Oral
Disciplina ODB-401

Resina bisacrílica provisório

Resina bisacrílica: apresentação comercial



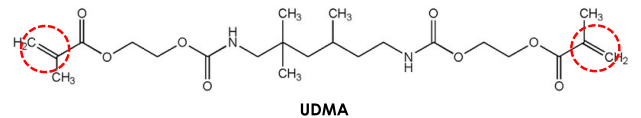
Resina bisacrílica: técnica



Resina bisacrílica: técnica

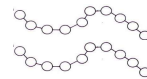


Resina bisacrílica: composição básica

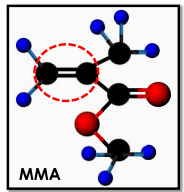


- Metacrilatos polifuncionais

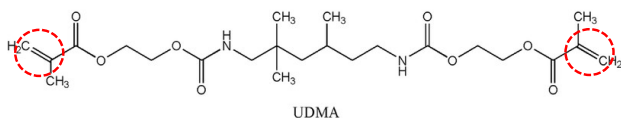
Ligações secundárias entre cadeias



Polímero linear

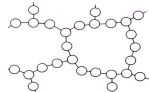


Resina bisacrílica: composição básica



- Metacrilatos polifuncionais

Polímero reticulado



Ligações primárias entre cadeias

Resina bisacrílica: composição básica

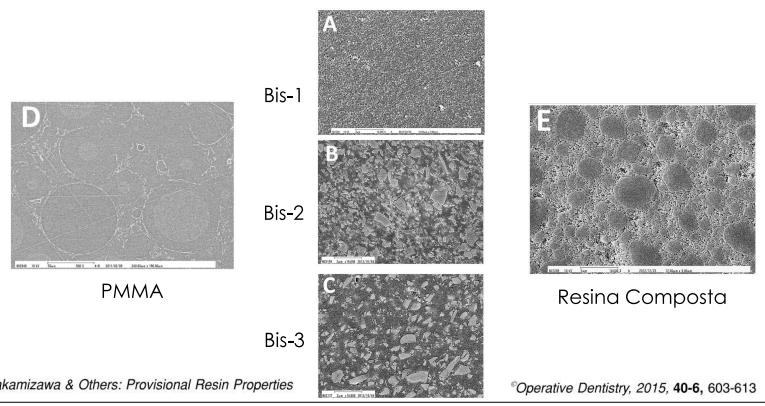
- Metacrilatos polifuncionais
- Iniciador e ativador de polimerização
- Pigmentos
- Carga inorgânica (partículas de vidro)

Resina acrílica

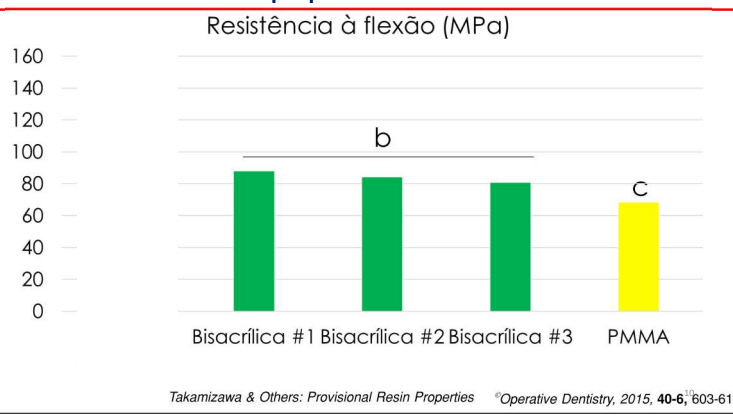
Resina bisacrílica

Resina composta

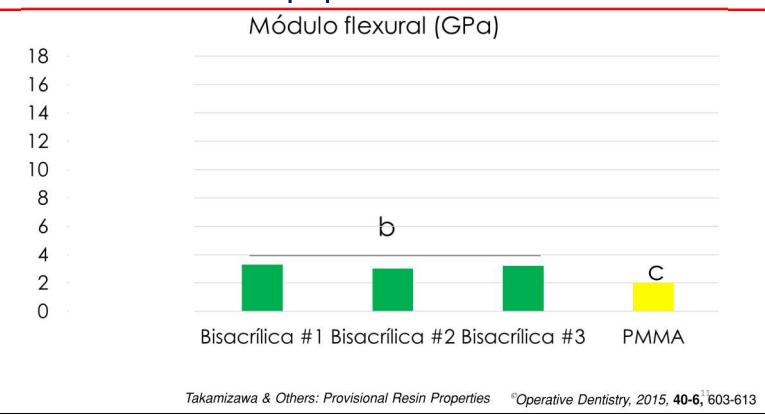
Resina bisacrílica



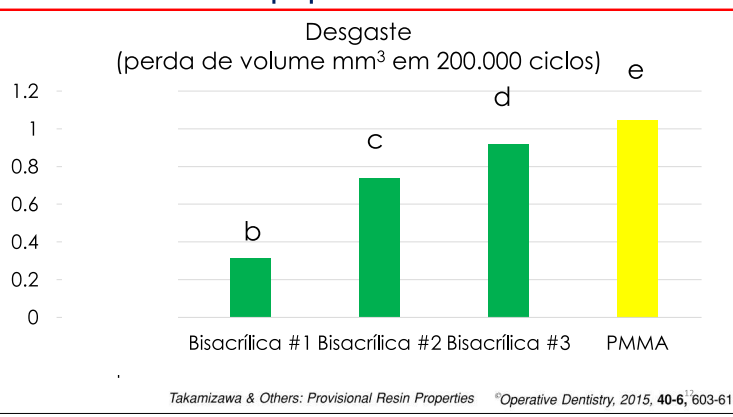
Resina bisacrílica: propriedades



Resina bisacrílica: propriedades



Resina bisacrílica: propriedades



Resina bisacrílica versus PMMA

Bisacrílica

Melhores propriedades mecânicas

- Maiores propriedades mecânicas
- Maior resistência flexural
- Maior resistência ao desgaste
- Maior módulo flexural

Resina bisacrílica versus PMMA

Bisacrílica

Melhores propriedades mecânicas

- Maiores propriedades mecânicas
- Maior resistência flexural
- Maior resistência ao desgaste
- Maior módulo flexural

Mais estético, sem odor desagradável

- Maior lisura superficial e brilho
- Maior estabilidade de cor
- Menor sorção de água

Resina bisacrílica versus PMMA

Bisacrílica

Melhores propriedades mecânicas

- Maiores propriedades mecânicas
- Maior resistência flexural
- Maior resistência ao desgaste
- Maior módulo flexural

Mais estético, sem odor desagradável

- Maior lisura superficial e brilho
- Maior estabilidade de cor
- Menor sorção de água

\$\$\$

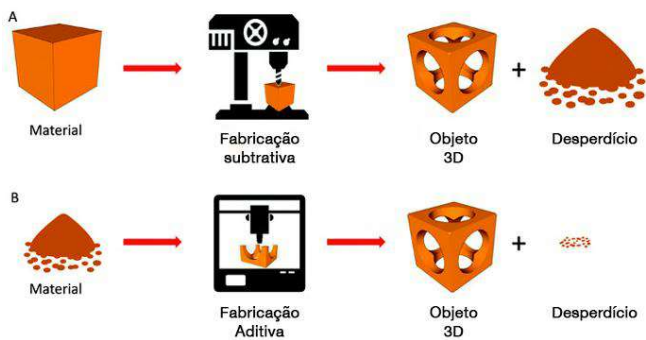
- Menor custo

Sucesores do PMMA

CAD-CAM Impressão 3D

Provisório
Prótese total

Impressão 3D



Sucessores do PMMA

CAD-CAM

Provisório

CAD-CAM - Provisório

Sistemas com fabricação subtrativa

>98% PMMA
agente de ligação cruzada



CAD-CAM - Provisório

CAD/CAM-generated high-density polymer restorations for the pretreatment of complex cases: A case report

QUINTESSENCE INTERNATIONAL

Daniel Edelhoff, Prof. Dr. Med. Dent., CDT/Florian Beuer, Priv.-Doz. Dr. Med. Dent./Josef Schweiger, CDT/Oliver Brix, CDT/Michael Stimmelmayr, Dr. Med. Dent./Jan-Frederik Güth, Dr. Med. Dent.

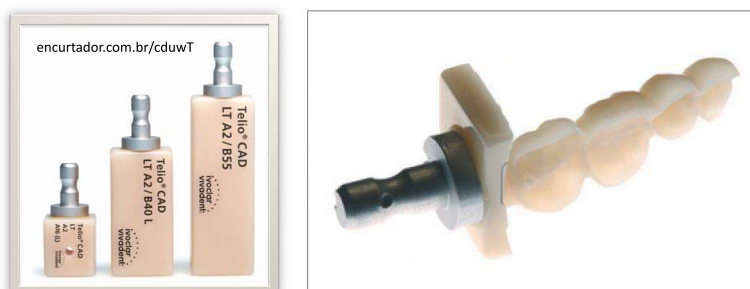
VOLUME 43 • NUMBER 6 • JUNE 2012



CAD-CAM - Provisório

QUINTESSENCE INTERNATIONAL

VOLUME 43 • NUMBER 6 • JUNE 2012

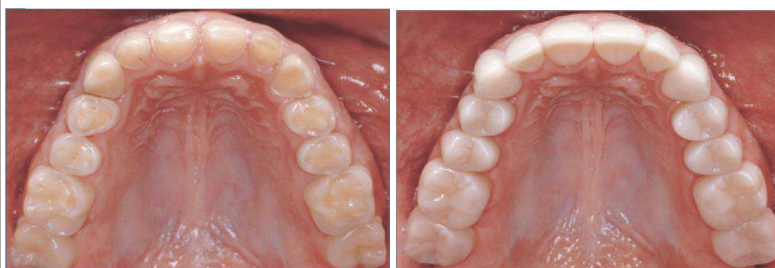


21

CAD-CAM - Provisório

QUINTESSENCE INTERNATIONAL

VOLUME 43 • NUMBER 6 • JUNE 2012



22

CAD-CAM - Provisório

QUINTESSENCE INTERNATIONAL

VOLUME 43 • NUMBER 6 • JUNE 2012



23

CAD-CAM versus Resina acrílica convencional

Melhores propriedades mecânicas



— Maior resistência flexural
— Maior resistência ao desgaste
— Maior módulo flexural

Mais estético, sem odor desagradável



— Maior estabilidade de cor
— Menor sorção de água



— Custo

Sucessores do PMMA

CAD-CAM Impressão 3D

Prótese Total

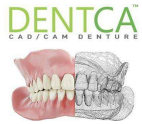
CAD-CAM em Prótese Total

Sistemas com fabricação subtrativa



Impressão 3D em Prótese Total

Sistemas com fabricação aditiva



27

Provisórios

Prótese Total

Resina bisacrílica

Monômeros polifuncionais

cadeias reticulares

Impressão 3D

Técnica subtrativa

PMMA para CAD-CAM

com gente de ligação cruzada

Técnica aditiva