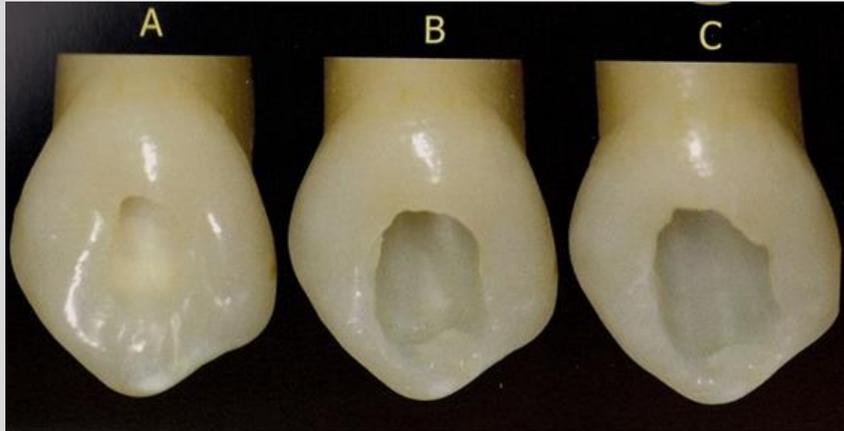


**RESTAURAÇÃO PROTÉTICA DE  
DENTES TRATADOS  
ENDODONTICAMENTE**

[rpaa@forp.usp.br](mailto:rpaa@forp.usp.br)

# Dentes tratados endodonticamente são diferentes???

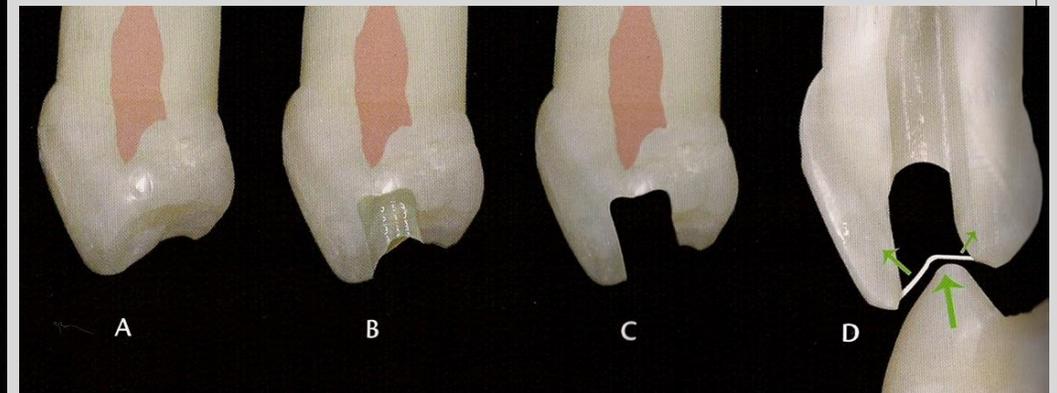
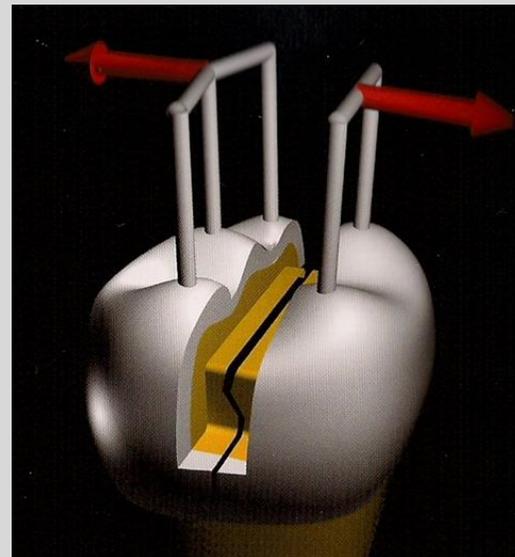


- menor quantidade de umidade
- alterações na arquitetura:  
abertura coronária, desgastes
- propriedades físicas e mecânicas diferentes (módulo de elasticidade, resistência a tração e compressiva)
- alterações estéticas

## Enfraquecimento dental

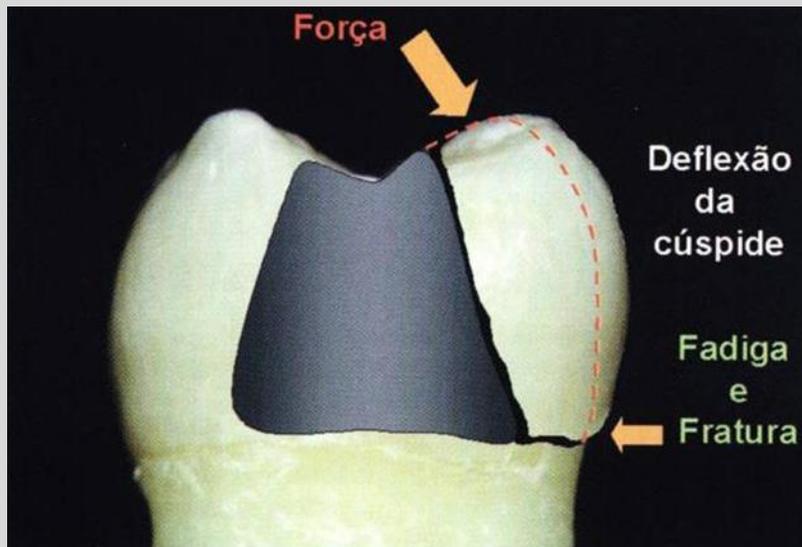
- História pregressa de extensas destruições por cárie e procedimentos restauradores
- Preparo para MOD - reduz em **67 a 69%** a resistência do dente
- Remoção do teto da câmara pulpar - redução de **90%**
- Considerar erosão e abfração

### Preparo MOD



# Por que os dentes fraturam?

- **Em função da remoção de tecido dental, independentemente da remoção do órgão pulpar**
  - **fraturas em dentes vitais também acontecem, principalmente se as cristas marginais estiverem ausentes**

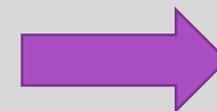


**Resistência: arquitetura oclusal em que cúspides, e principalmente, as cristas marginais atuam como “viga”**

ESTRELA, 1999

# Causas de fraturas radiculares

- Força excessiva durante a condensação lateral
- Estresse na raiz durante a obturação
- Preparo excessivo para pino
- Efeito de cunha do núcleo
- Corrosão do material do pino intra-radicular
- Traumas



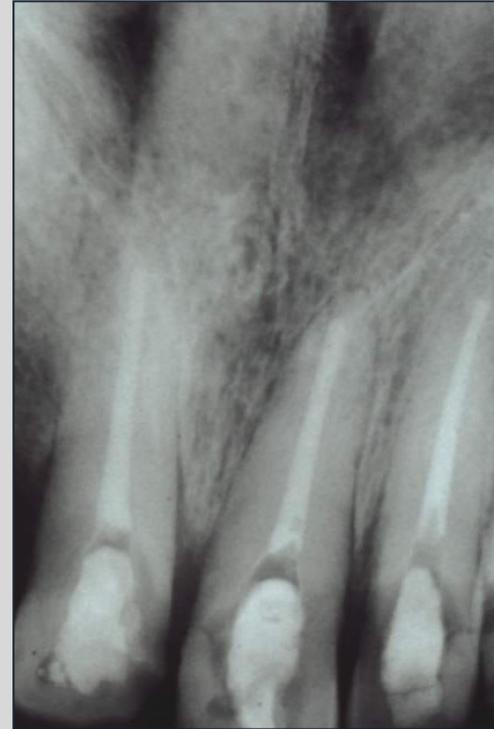
Durante o tratamento endodôntico



Prognóstico desfavorável

# Sucesso do DTE

- Bom selamento apical
- Nenhuma sensibilidade à pressão
- Ausência de exsudato
- Ausência de fístula
- Nenhuma sensibilidade apical
- Ausência de inflamação ativa



**O índice de sucesso do tratamento endodôntico relatado na literatura varia de 53 a 95%**

# Restauração dos dentes tratados endodonticamente

## Fatores que auxiliam o plano de tratamento:

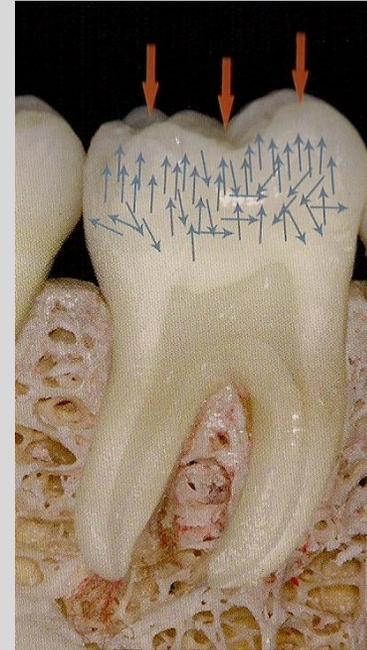
- **Qualidade e quantidade de estrutura dental remanescente**
- **Fatores oclusais**
- **Posição do dente na arcada**
- **Idade do paciente**
- **Condição dos dentes adjacentes e antagonistas**
- **Exigência estética**
- **Emergência de tratamento e custo**
- **Experiência prévia do profissional**



Muniz, 2010

# DENTES POSTERIORES

- **Forças mastigatórias verticais:** pode-se lançar mão de alternativas mais conservadoras. Molares muito debilitados: estabilização de raízes desprotegidas e prevenção de fraturas pela região da furca.



- **Exceção:** pré-molares superiores: dentes susceptíveis à forças oblíquas



# DENTES ANTERIORES

- **Susceptíveis a forças de cisalhamento – indicação de pinos intra-radiculares**
- **Importante: avaliar a abertura para o acesso endodôntico**
- **Regra geral: grande perda de estrutura dental – indicação de pino intra-radicular**



Muniz, 2010

# Características ideais de um retentor intra-radicular:

- **Biocompatibilidade**
- **Fácil manuseio**
- **Preservação de dentina radicular**
- **Evitar altas tensões à raiz**
- **Promover união químico/mecânica com o material restaurador ou de preenchimento**
- **Resistência à corrosão**
- **Ser estético**
- **Possuir boa relação custo/benefício**

# Classificação dos pinos intra-radiculares

- **Pré-fabricados**

- metálicos

- não metálicos

- pinos de fibra de carbono

- pinos de fibra de vidro

- pinos de zircônia

- **Personalizados**

- núcleos metálicos fundidos

- núcleos cerâmicos personalizados

# Técnica de preparo para um pino intra-radicular

- **Avaliação radiográfica\*\*\*\*\***
- **Preparo do remanescente coronário**
- **Preparo do conduto radicular**

# Avaliação radiográfica

- **Extensão e qualidade do tratamento endodôntico**
- **Anatomia radicular**
- **Natureza do material obturador**
- **Presença de corpos estranhos (lima fraturada)**
- **Presença de processo patológico**
- **Relação osso alveolar-raiz**
- **Características da lâmina dura**
- **Perfurações ou desvios do conduto**



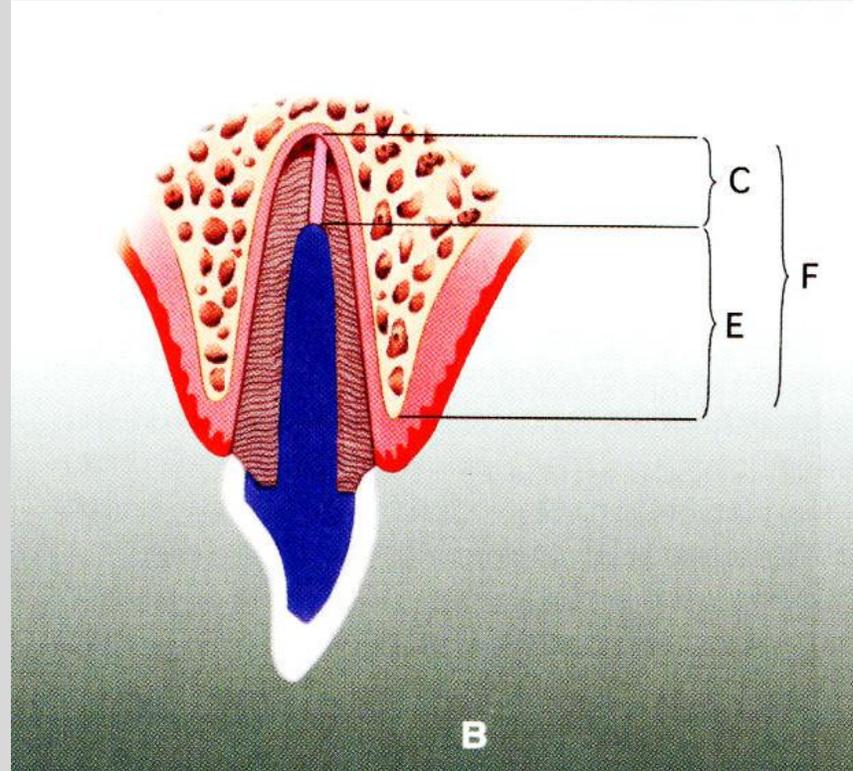
# Preparo do remanescente coronário

- **Remoção de tecido cariado e restaurações**
- **Remoção de esmalte sem apoio dentinário**
- **Alisamento das superfícies remanescentes**



# PINOS INTRA-RADICULARES

## Importância do nível ósseo



Pegoraro et al. 1999

- **Naumann et al. (2006):** o risco de fratura aumenta com o aumento da reabsorção óssea

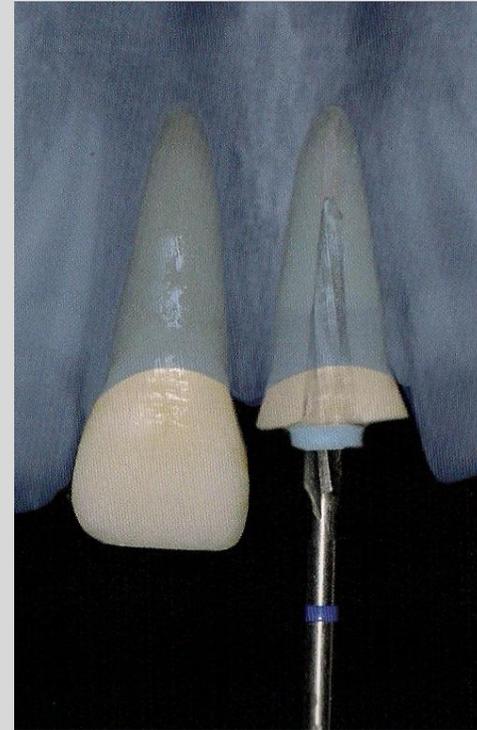
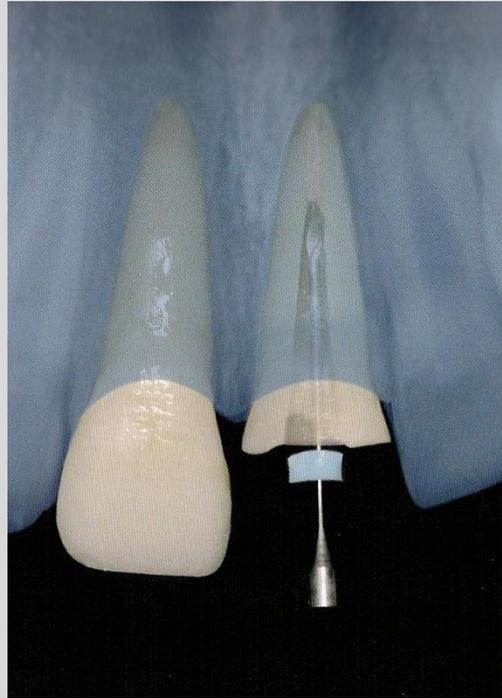
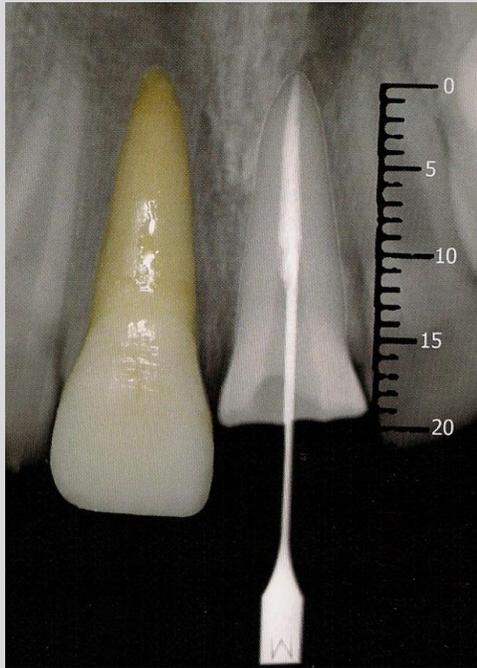
## Preparo intra-radicular:

### Fatores que influenciam a retenção de um pino

- **Diâmetro**
- **Extensão**
- **Desenho**
- **Superfície**

**\*\*\* A integridade da raiz é sempre o fator mais importante\*\*\***

# PREPARO DO CONDUTO RADICULAR: remoção da guta percha

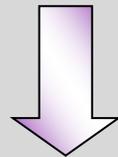


**ATENÇÃO!!!!**

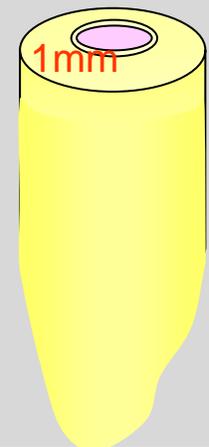
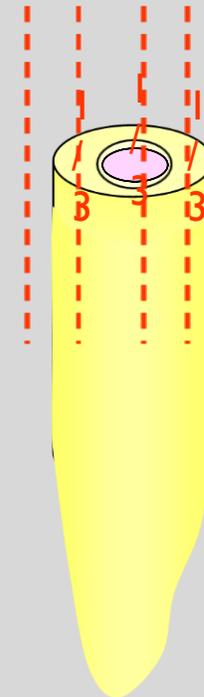


# Diâmetro do pino intrarradicular

- Limitar o preparo à remoção da guta-percha e do cimento obturador

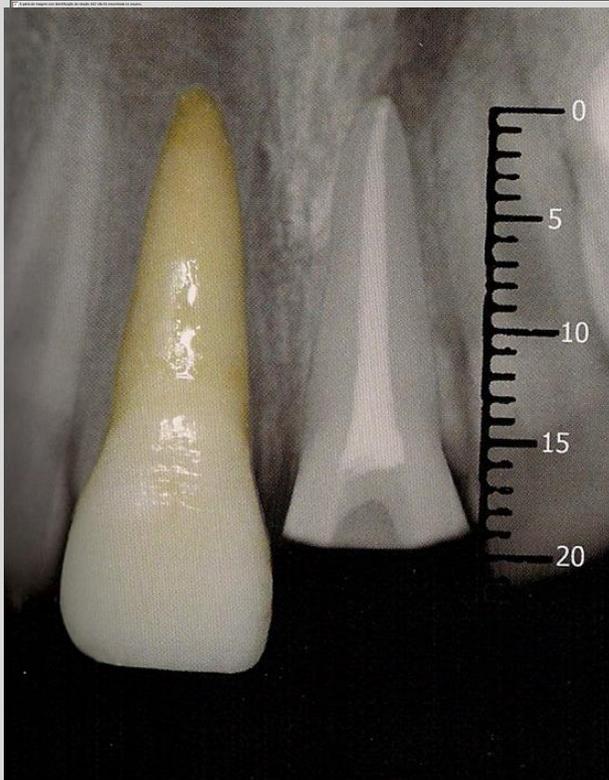


- Mínimo de 1,0mm de dentina em toda a sua extensão  
= **preservação de estrutura dental**



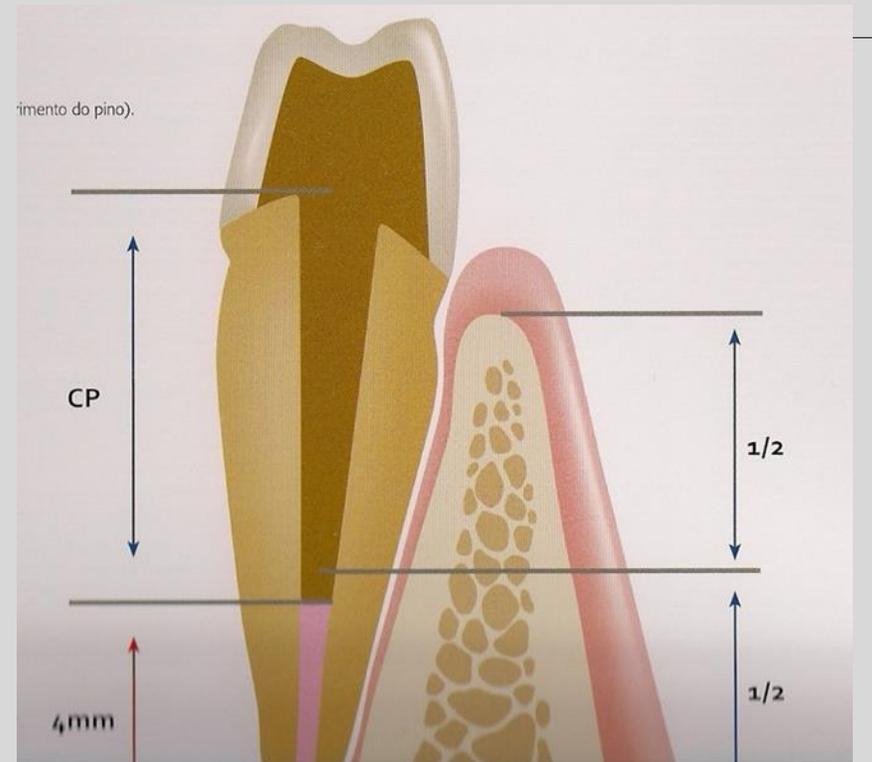
# Extensão correta: prevenção de fraturas radiculares

**Extensão no mínimo igual ao comprimento da coroa clínica**



Muniz, 2010

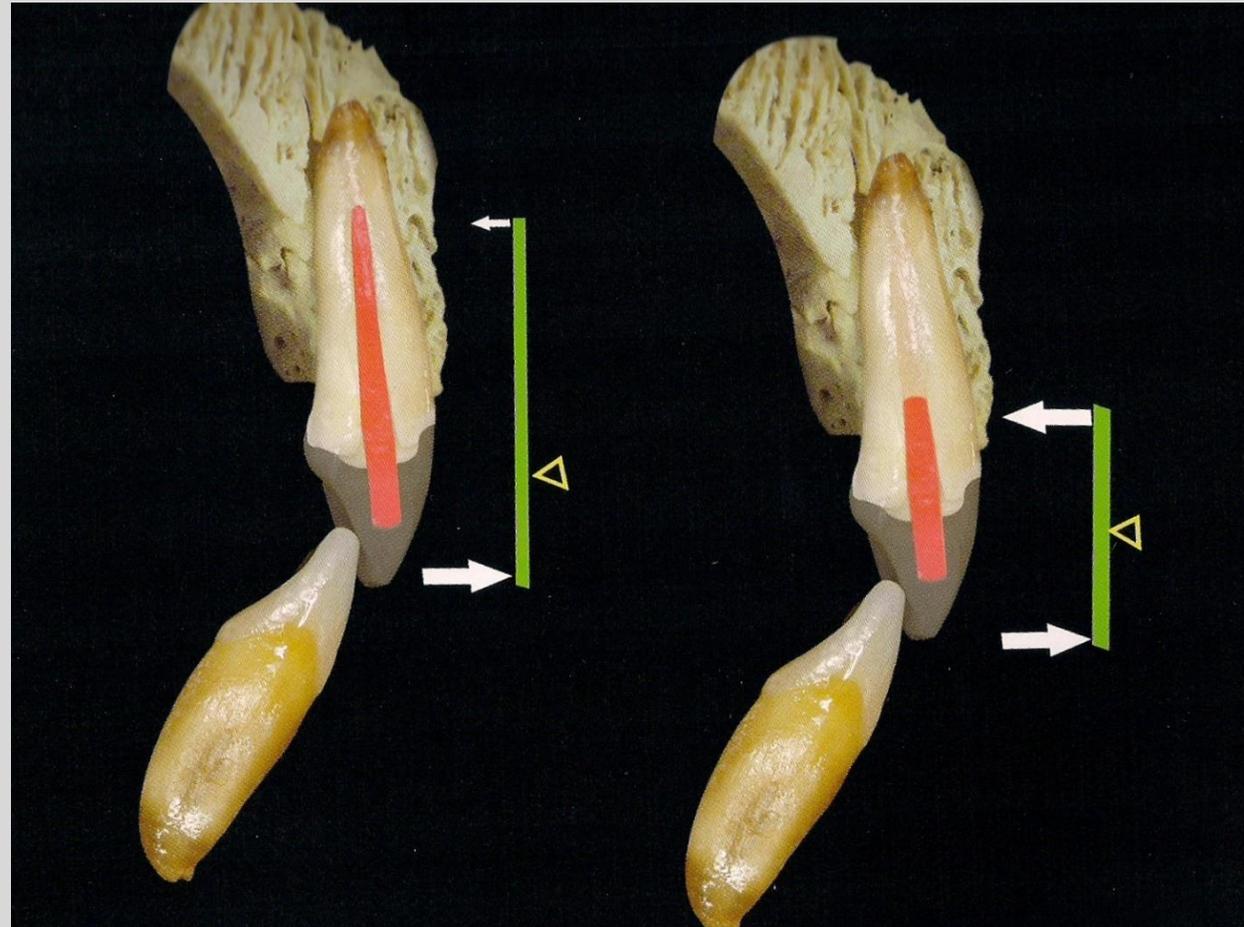
**●IMPORTANTE: 3 a 5mm de obturação apical remanescente**



Bottino, 2009

# Extensão correta

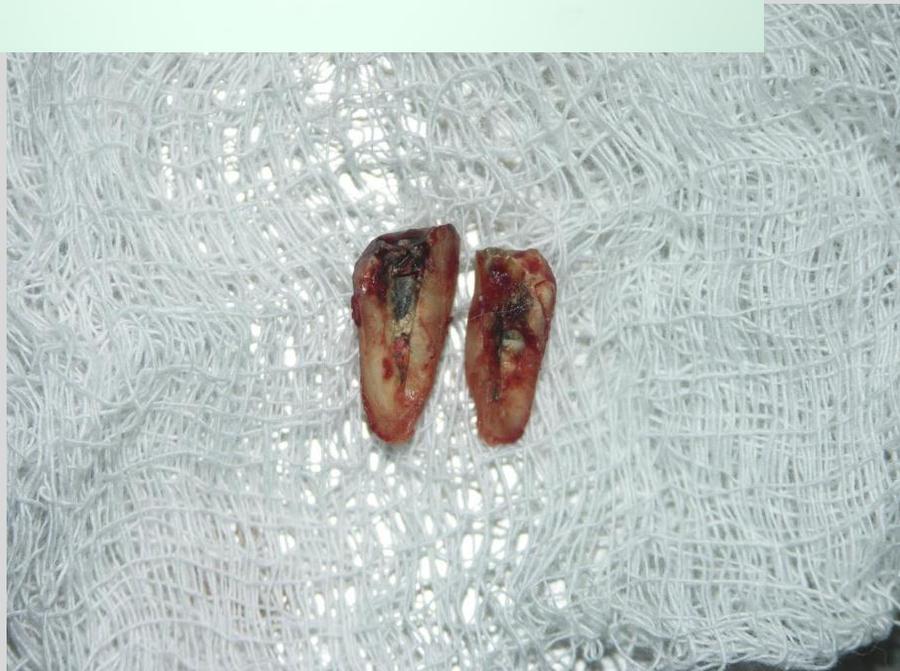
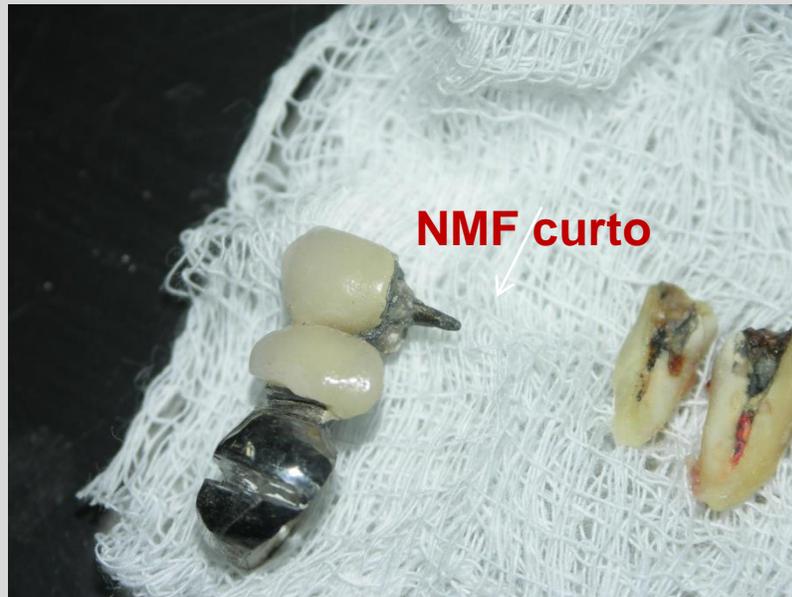
**Pino no comprimento correto = maior dissipação de forças**



**Muniz, 2010**

**Pino curto = maior concentração de forças dentro da raiz : probabilidade de fratura**

**Fratura radicular**



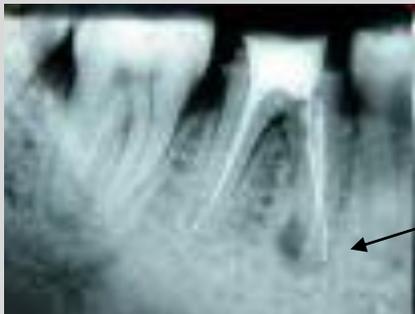
**Caso clínico cedido pela Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Camila Tirapelli- FORP-USP**

# Fatores que limitam a extensão de um pino intra-radicular

- **Comprimento do canal**

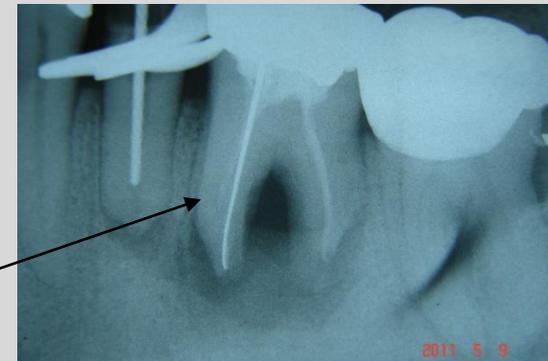
- **Curvaturas do canal**

- **Obstrução endodôntica**



**Lima fraturada**

**Cone de prata**

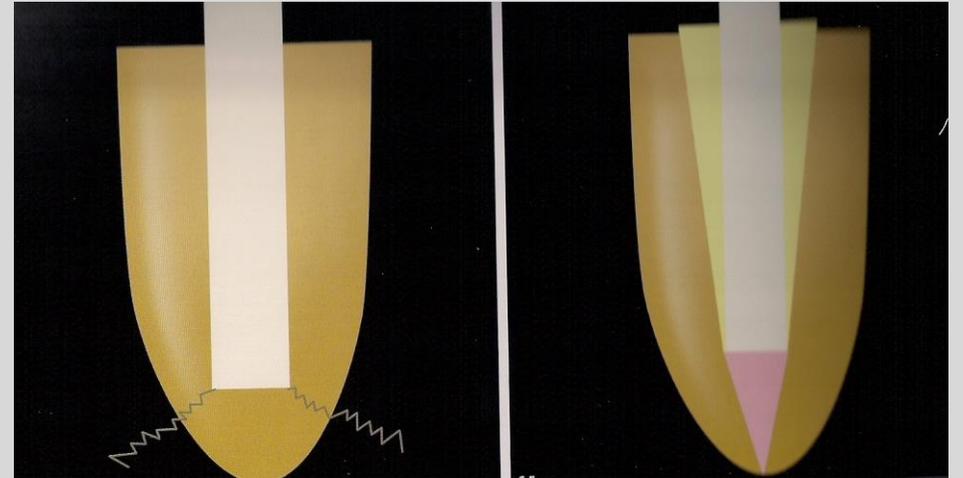


# Desenho do pino intrarradicular

- **Pinos cilíndricos:** mais retentivos que os **pinos cônicos**

Dificuldade clínica:

- Conservação de estrutura dentinária com menor retenção ou pino mais retentivo com preparo menos conservador???????



# Superfície dos pinos

**Pinos lisos**

**Pinos com retenções superficiais**



**Microscópicas:**

**Jateamento ou  
asperização  
com pontas  
diamantadas**



**Macroscópicas:**

**inerentes aos  
pinos pré-  
fabricados**

# Núcleos metálicos fundidos



**Perda da coroa dental:  
impossibilidade de realizar um  
preparo protético**



**Restabelecimento porção  
coronária perdida**

# OBJETIVOS

- ✓ **Devolver ao dente condições de receber preparo protético**
- ✓ **Permitir a restauração da forma e função**
- ✓ **Possibilitar o preparo do dente como possível suporte de prótese parcial fixa ou prótese parcial removível**

# VANTAGENS

- ✓ **Remanescente coronário pode ser englobado no preparo**
- ✓ **Coroa – pode ser refeita**
- ✓ **Limite cervical do preparo em tecido dental**
- ✓ **Facilidade de trabalho**

## **DESVANTAGENS**

- **Necessidade de procedimento de moldagem**
- **Maior número de sessões clínicas**
- **Rigidez da liga metálica**

# Técnica de modelagem

➤ **Técnica direta**

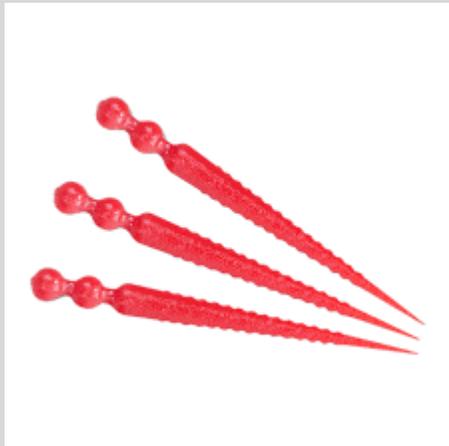
➤ **Técnica indireta**

# TÉCNICA DIRETA

Porção Radicular + Porção Coronária

Diretamente na boca

(resina acrílica autopolimerizável)



Angelus



# preparo do remanescente coronário



# adaptação dos pinos acrílicos



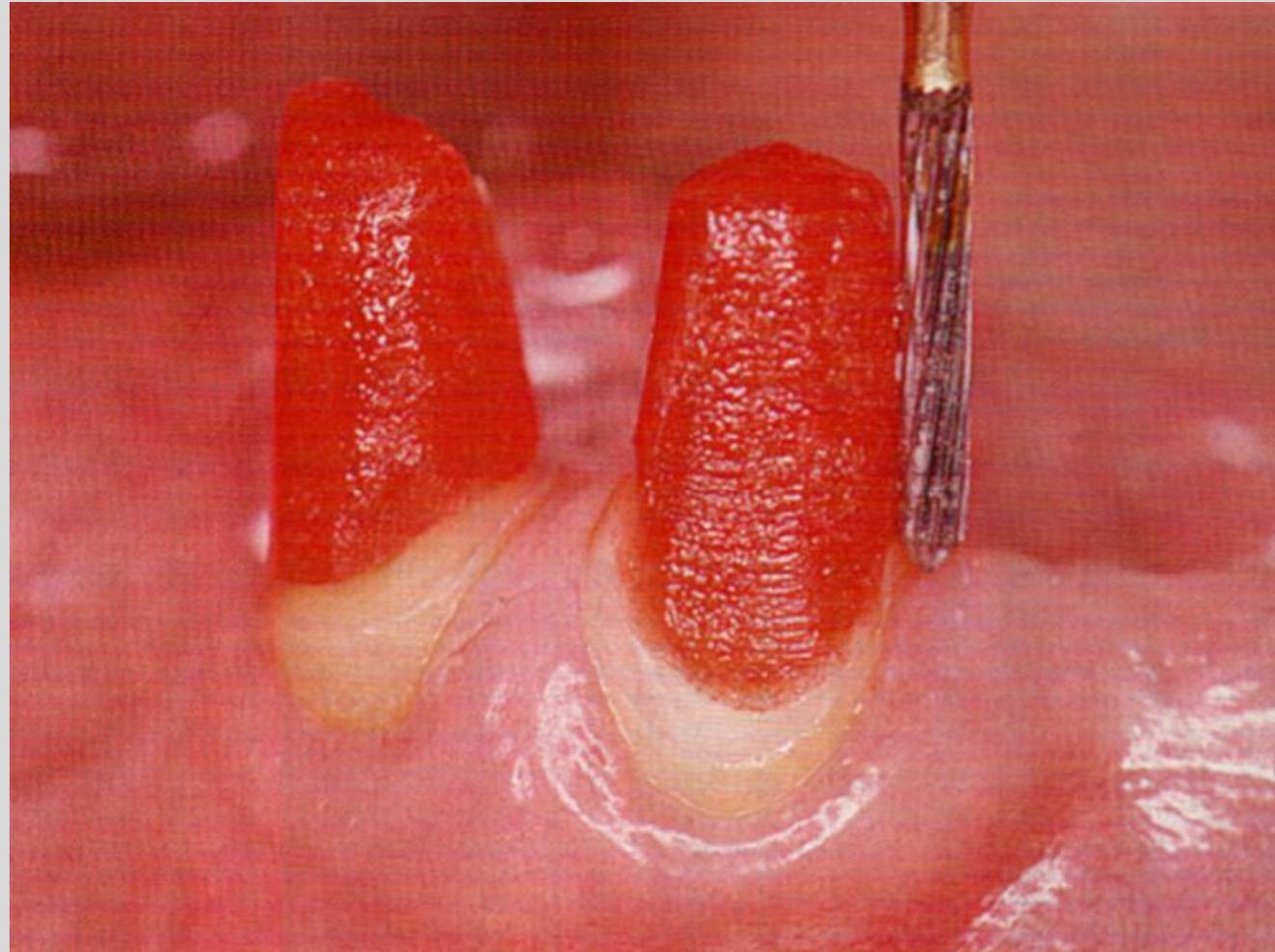
# modelagem dos condutos



# modelagem da porção coronária



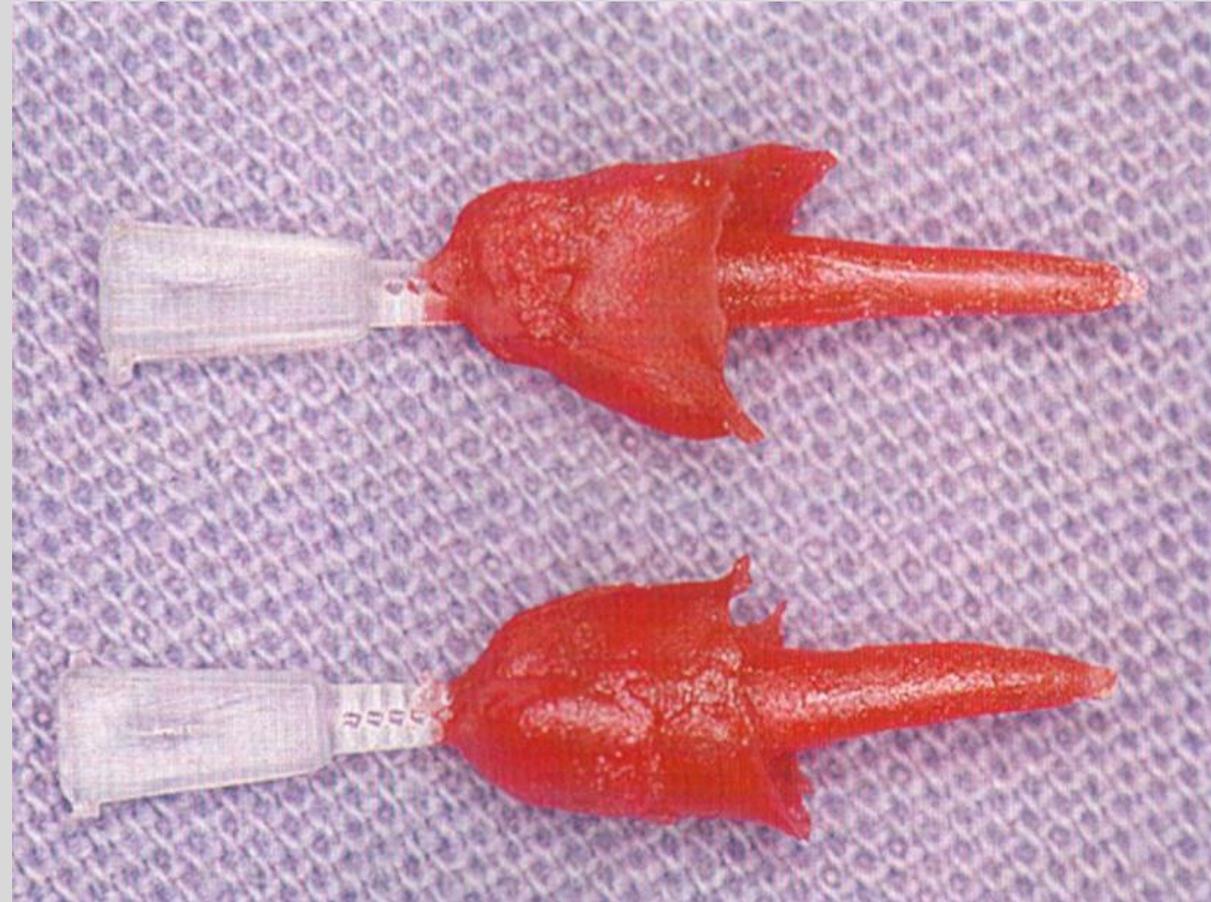
# Refinamento dos preparos em resina acrílica



# Preparo da porção coronária



# Características dos padrões em resina acrílica



## Núcleos moldados em resina acrílica = fundição



### LIGAS PARA CONFECÇÃO DOS NMFs

**Nobres** → **ouro tipo III e IV**

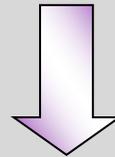
**Semi-nobres** → **prata-paládio**

**Não Nobres** → **cobre-alumínio**  
**níquel-cromo**

## Usinagem:

- **Remoção de nódulos e irregularidades**

- **Nódulo**  concentração de stress



**fratura da raiz**

# prova clínica dos núcleos



desadaptação

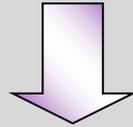
**O NMF deve se adaptar passivamente, sem deslocar-se ou rotacionar em posição**

**Ideal que se faça uma radiografia para observar se o NMF atingiu toda a área de preparo intra-radicular**



# **Limpeza do conduto**

- **Remoção de restos de cimento temporário**



**Esses resíduos podem provocar concentração de stress de modo semelhante aos nódulos.**

# Cimentação

- **Agente cimentante: fosfato de zinco**
- **Minimizar efeito de hidrodinâmica**
- **Evitar grandes compressões nas regiões apicais**



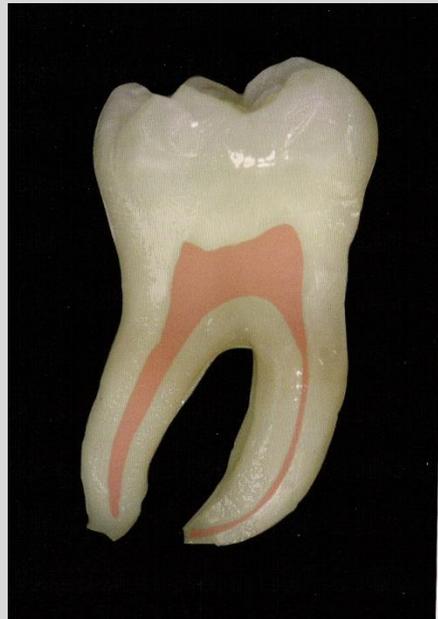
# Imediatamente após a cimentação



# Após o término dos preparos

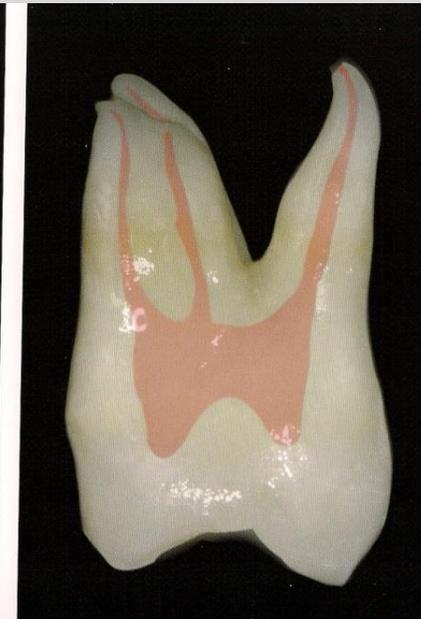


# DENTES MULTIRRADICULARES



MOLAR INFERIOR

canal distal



MOLAR SUPERIOR

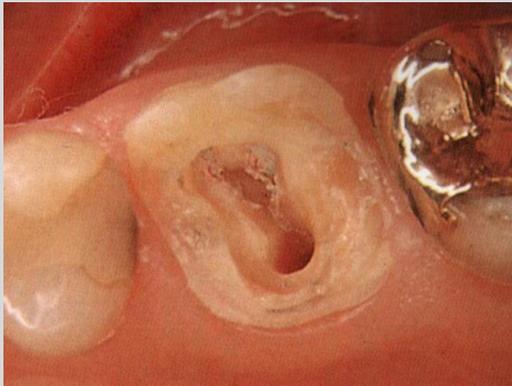
canal palatino

Muniz, 2010

# Dente multirradicular

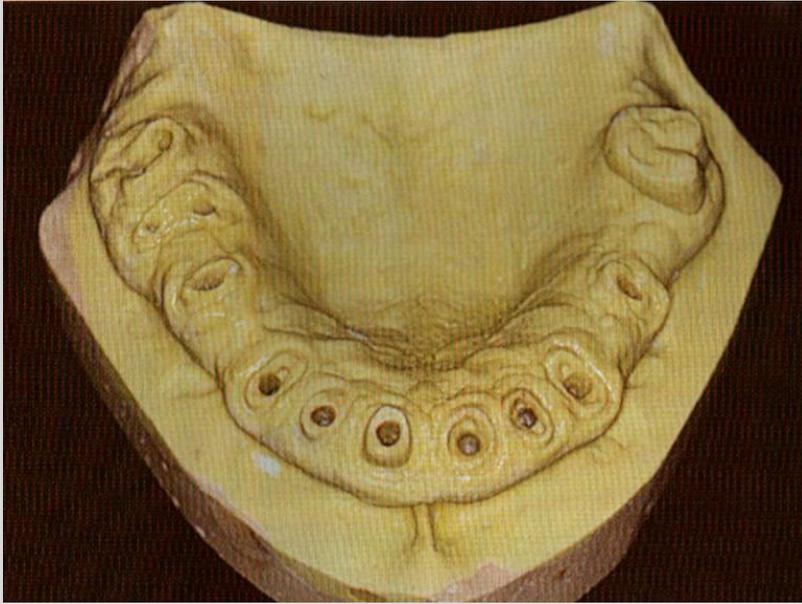
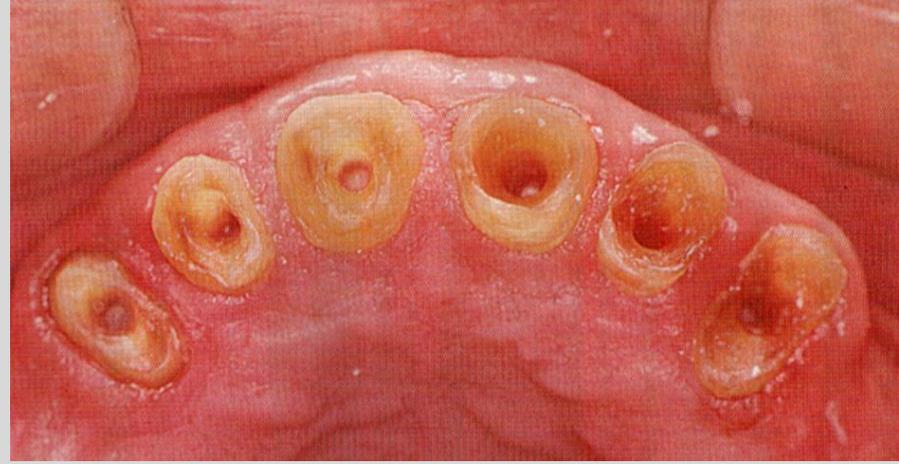
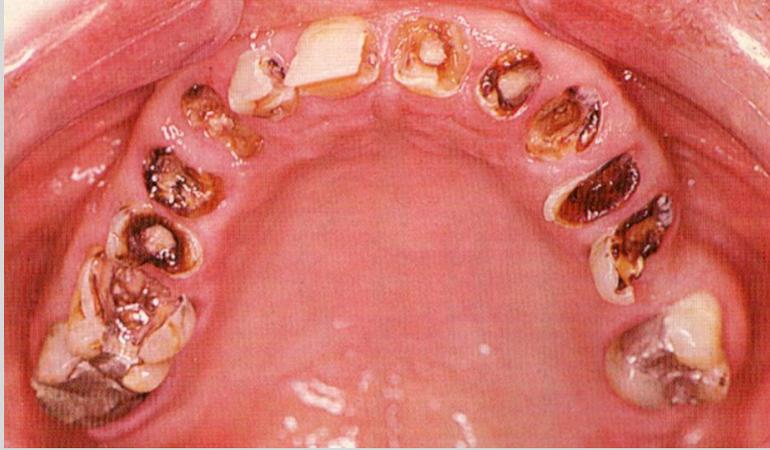


# TÉCNICA INDIRETA



- ✓ **Uso de materiais de moldagem elastoméricos que são levados ao interior do preparo intra-radicular por meio de clips metálicos ou pinos de resina acrílica**





# Alta porcentagem de riscos

- **Pré-molares superiores**



- **Raiz vestibular de molares superiores**



- **Incisivos inferiores**

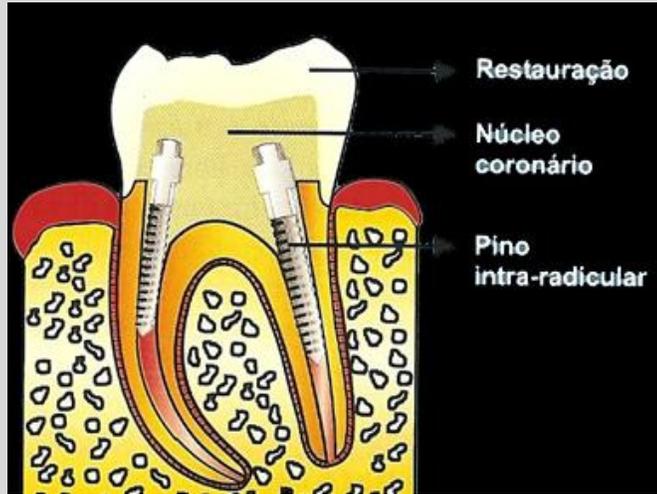


- **Molares inferiores**

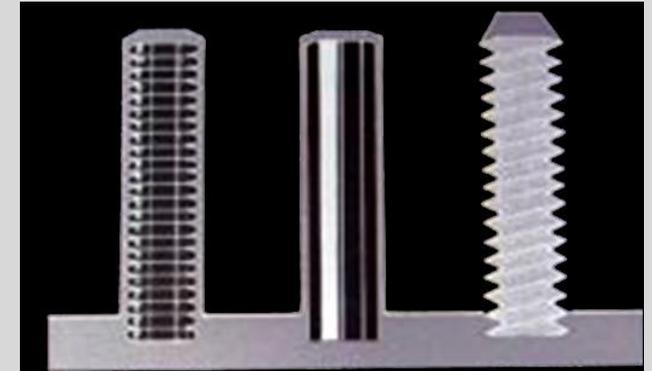


# **PINOS PRÉ-FABRICADOS METÁLICOS**

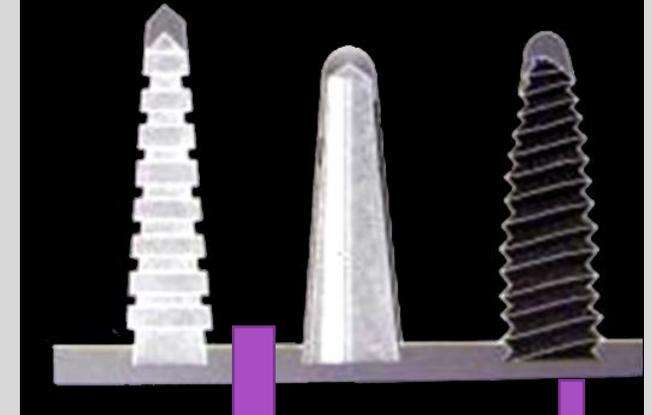
# PINOS PRÉ-FABRICADOS METÁLICOS



CILÍNDRICOS



CÔNICOS



passivos

Ativos =  
rosqueáveis



Bottino, 2001

# PINOS PRÉ-FABRICADOS NÃO METÁLICOS

## Pinos de Fibra de Carbono

**Composição: 64% de fibras de carbono  
+ 36% de matriz epóxica**



### **Vantagens:**

- **Rigidez satisfatória**
- **Resistência à fadiga 2 a 3x maior que a do titânio**
- **Desgaste da estrutura dental menor**
- **Módulo de elasticidade semelhante ao da dentina**

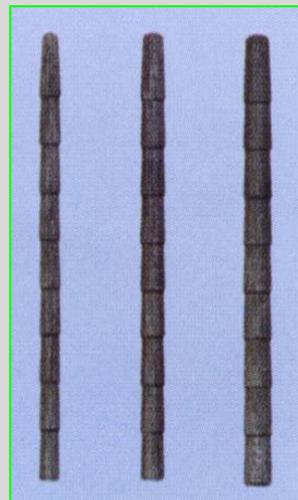
# Pinos de Fibra de Carbono

- **Tipos**

- **Paralelo e passivo com extremidade cônica**

- **Diâmetros diferentes**

- **Lisos/Serrilhados**



# Pinos de Fibra de Carbono

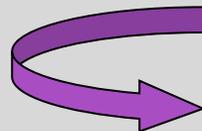


## Fracassos

- **Fratura do pino**
- **Fratura do material de preenchimento**
- **Deslocamento do pino**

**REPARO**

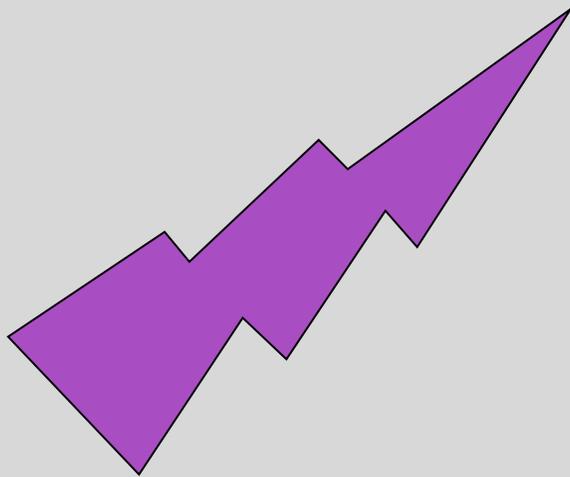
**☐ Pinos e núcleos metálicos**



**Fratura dente**

**Glazer, 2000**

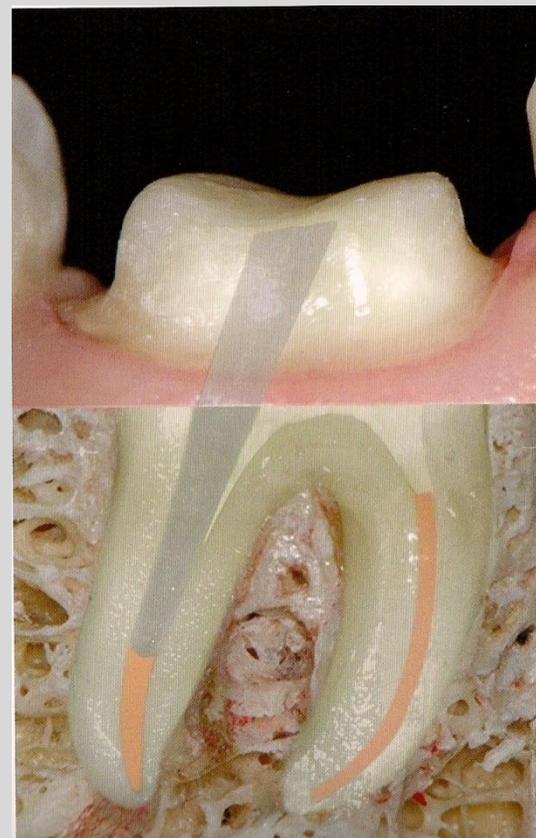
**Em caso de necessidade de  
retratamento de canal os pinos de fibra de  
carbono são facilmente desgastados e  
removidos**



**SIM OU NÃO?????**



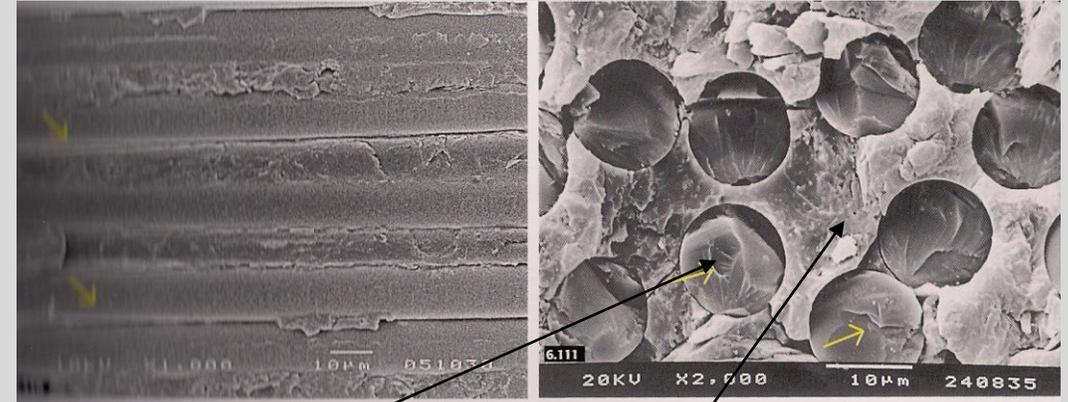
# Pinos de Fibra de Vidro



# Pinos de Fibra de Vidro

## Composição

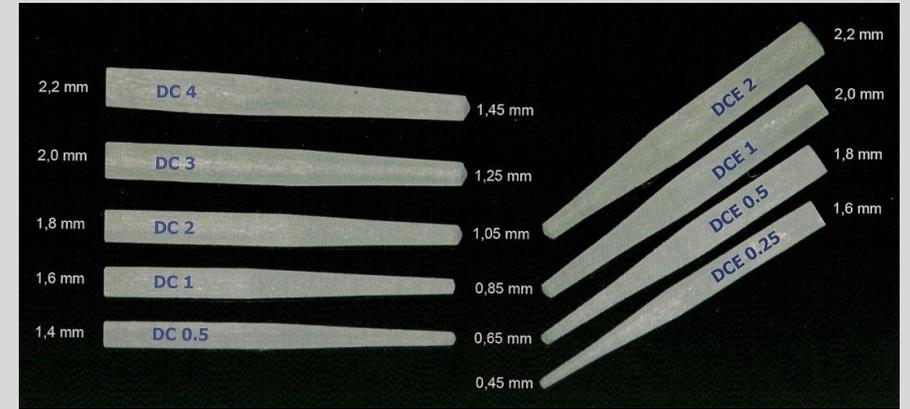
- **42% fibra de vidro longitudinais-unidirecionais**
- **29% matriz BIS GMA para envolver as fibras**
- **29% partículas inorgânicas**



# Pinos de Fibra de Vidro

- **Vantagens**

- **Boa resistência mecânica**
- **Módulo de elasticidade próximo a estrutura dental**
- **Adesão química às resinas**
  - Não precisa de tratamento de superfície prévio à cimentação
- **Fácil manipulação**



Muniz, 2010

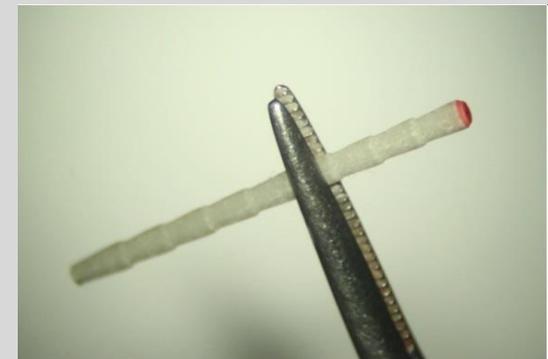
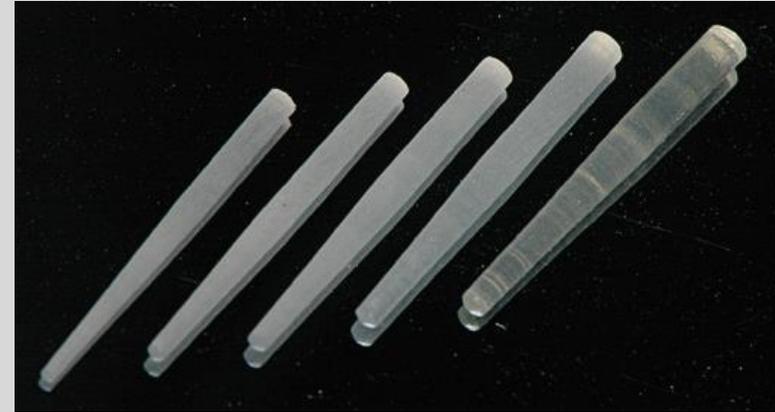
# Pinos de Fibra de Vidro

- **Vantagens**
  - **menor custo que fibra de carbono**
  - **fototransmissores**
  - **estéticos: refração e transmissão de luz - cores internas – são translúcidos**
    - **mais estéticos que os de carbono**
  - **Fácil remoção (??????)**

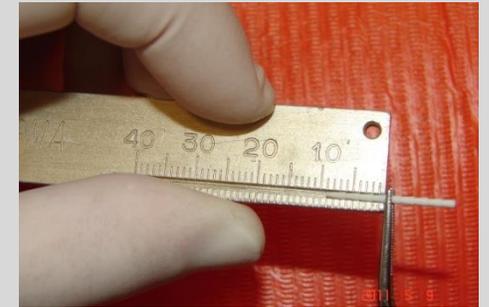
# Pinos de Fibra de Vidro

## Tipos

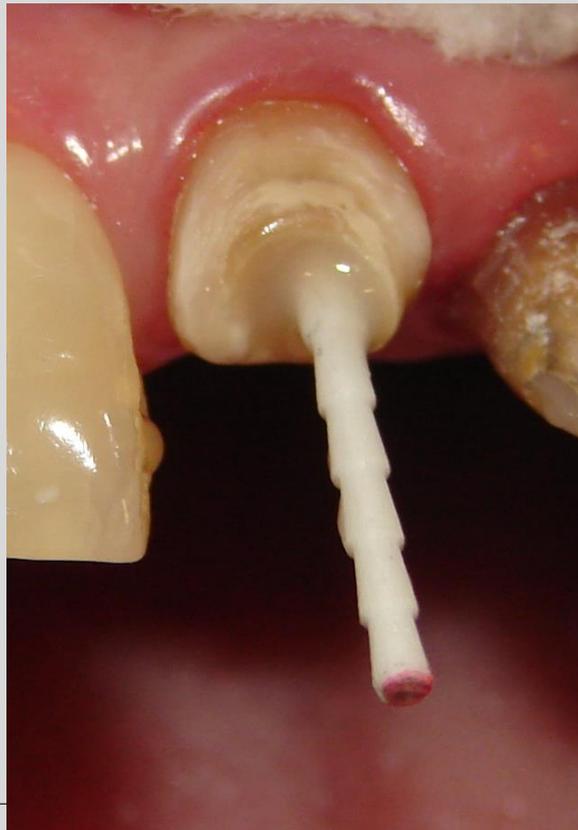
- Paralelos
- Cônicos
- Diferentes diâmetros
  - 1 mm; 1,25mm; 1,5mm de diâmetro
  - 19mm de comprimento
  - Lisos ou serrilhados



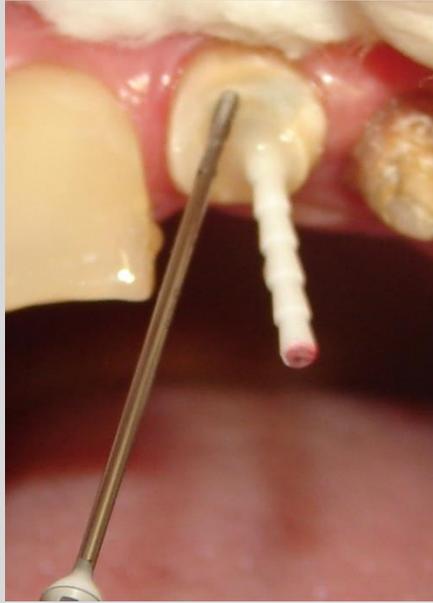
# Pino de fibra de vidro – preparo intrarradicular



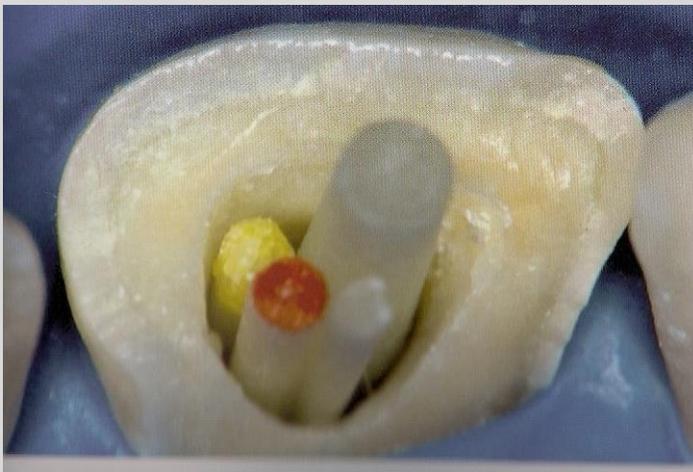
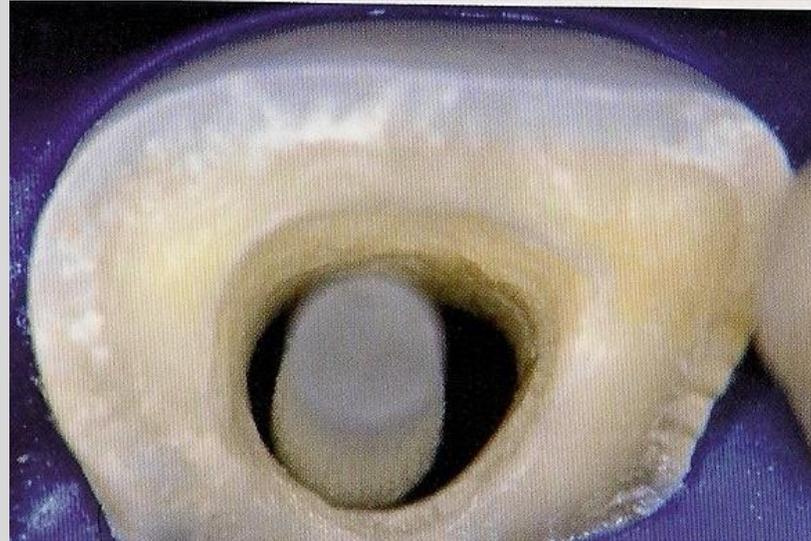
# Fixação do pino de fibra de vidro com cimento autoadesivo



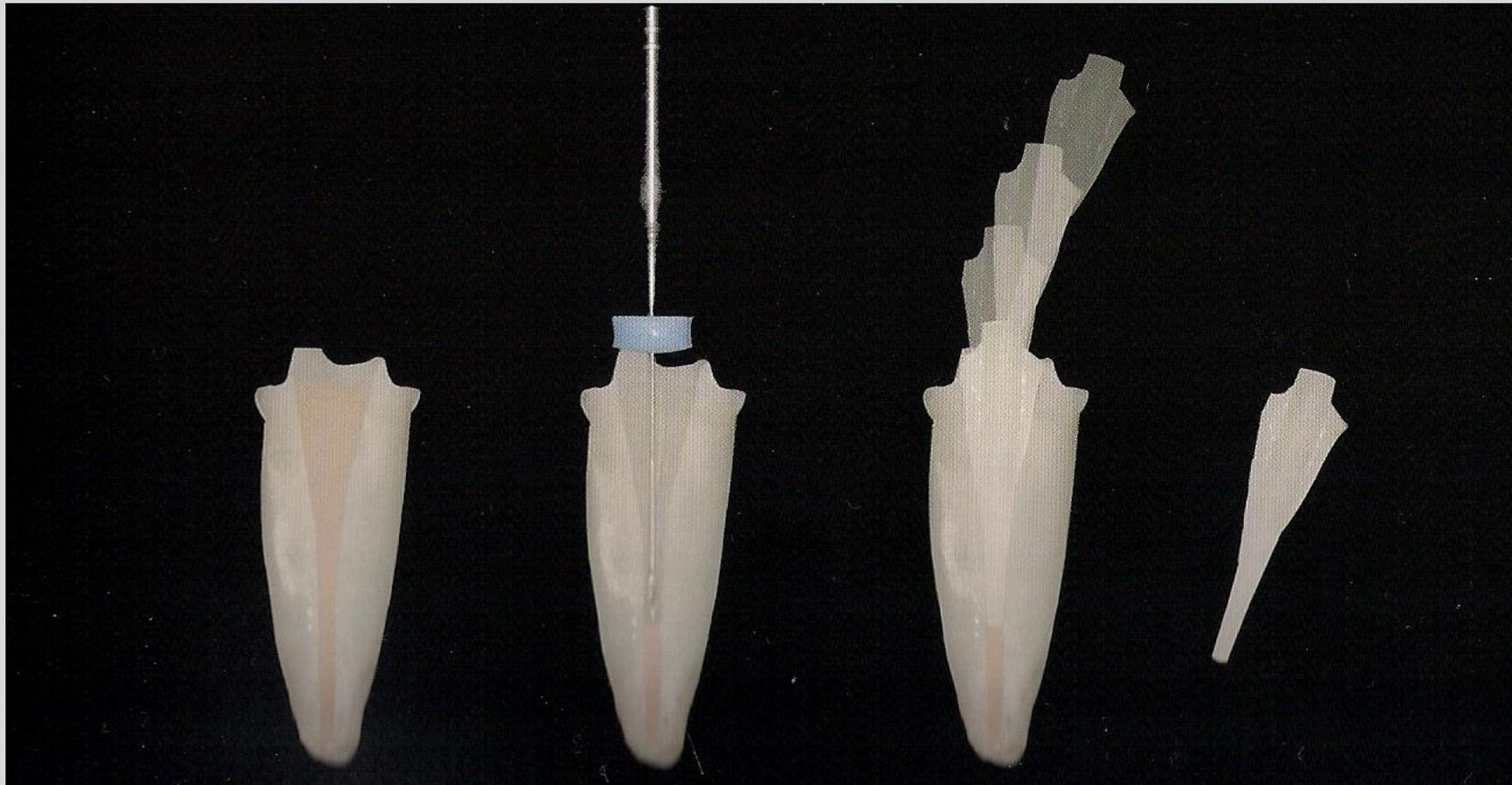
# Confecção da porção coronária



## Canais muito amplos: utilização de pinos acessórios

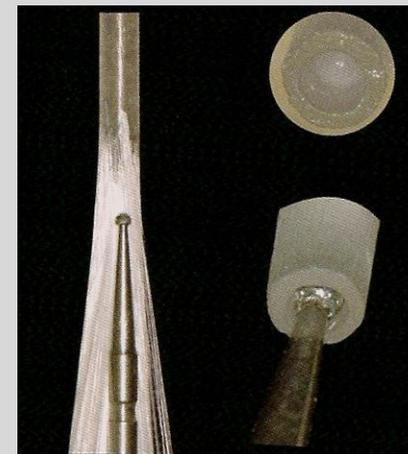


## Individualização do pino de fibra de vidro em canais alargados utilizando-se resina composta



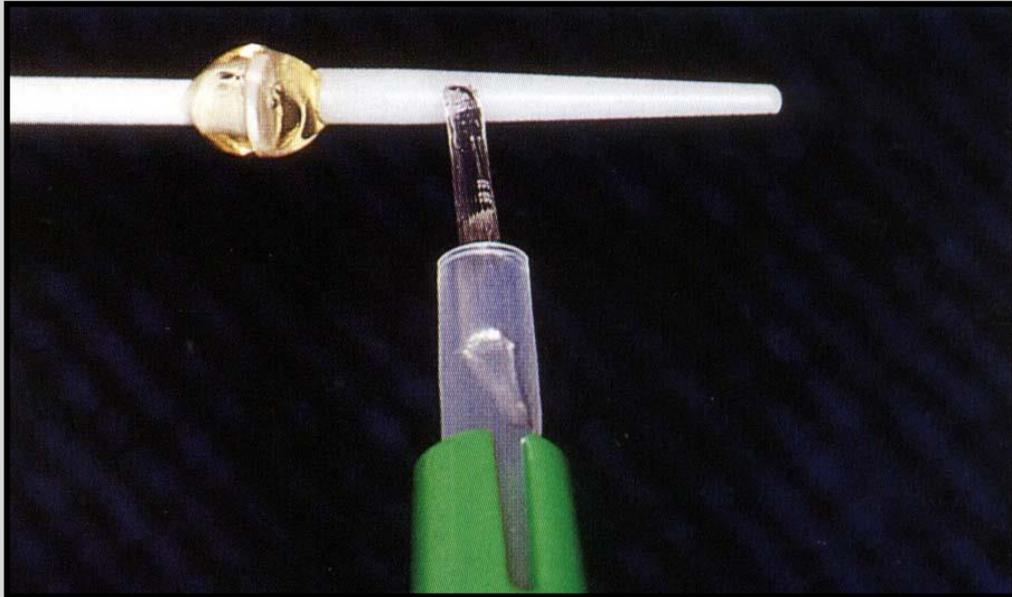
# PRINCIPAL DESVANTAGEM

**DIFICULDADE DE REMOÇÃO:**  
riscos de desvios e perfurações



Muniz, 2010

# Pinos Pré-fabricados Cerâmicos

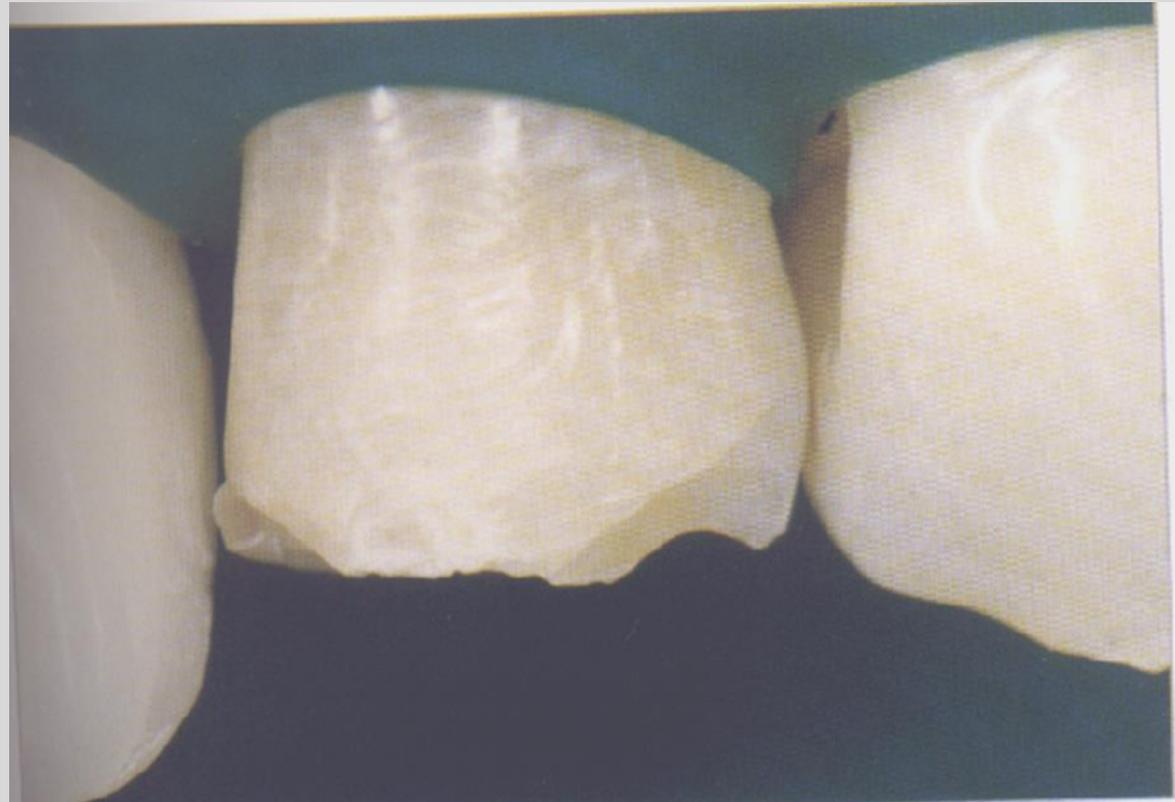


Zircônia tetragonal policristalina  
+ óxido de ítrio (Y-TZP)

- Alto módulo de elasticidade (205 GPa)
- Concentração de tensões nas paredes radiculares
- Dificuldade de tratamento de superfície com redução significativa na resistência adesiva com os materiais resinosos
- Incompatibilidade química e diferença no módulo de elasticidade com resinas compostas
- Alto custo

# **Pinos pré-fabricados não metálicos**

**- Importância de pelo menos 2mm de dentina na região cervical:**



# Pré-requisitos do agente cimentante na porção intra-radicular

- **Ser adesivo às estruturas de contato**
- **Baixa viscosidade – pequena espessura de película**
- **Boas propriedades mecânicas (resistência flexural)**
- **Radiopacidade**
- **Fácil manipulação**
- **Selamento marginal**
- **Baixa solubilidade**

# Tipos de Cimentos

**Cimento de Fosfato de Zinco**

**Cimento de Ionômero de Vidro**

**Cimento de Ionômero de Vidro  
Resino-Modificado (híbrido)**

**Cimento Resinoso**

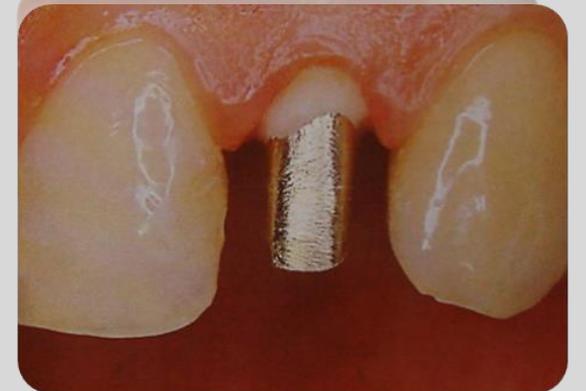
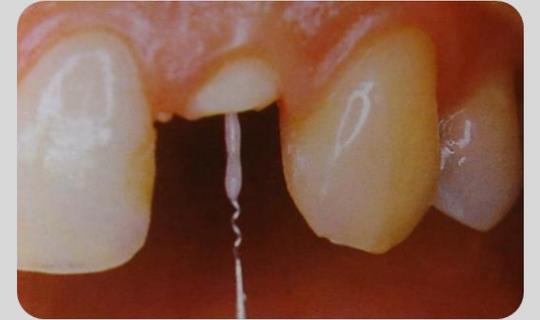
# Cimento Fosfato de Zinco

- **Indicado para núcleos metálicos fundidos e pinos pré-fabricados metálicos**
- **Apresenta facilidade técnica**
- **Baixo custo**
- **Não ocorre adesão às estruturas**
- **Alta resistência à compressão**



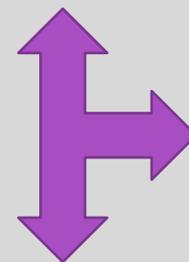
# Ionômero de vidro

- **Adesão ao esmalte e à dentina**
- **Liberação de flúor**
- **Efeito anticariogênico**
- **Susceptível à sinérese e embebição**
- **Baixa resistência à tensão**



# Cimentos resinosos

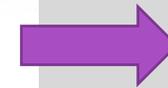
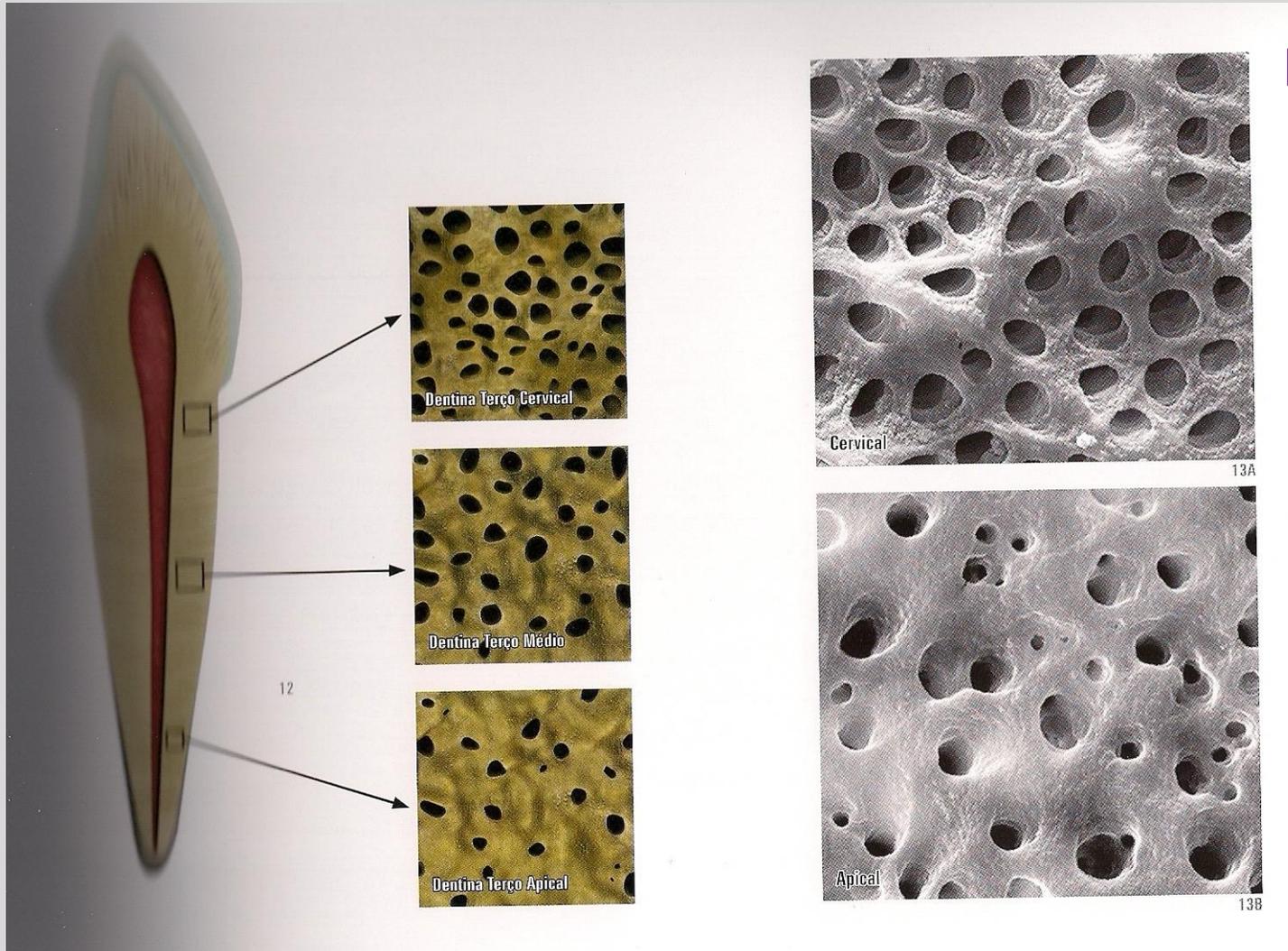
- **Quimicamente ativado** – alta contração de polimerização
- **Fotoativado:** dificuldade de polimerização (alcance da luz)



contra-indicados para pinos intra-radiculares

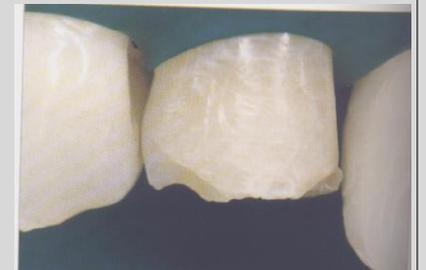
**Dual\*\*\* - pode ser indicado para pinos intra-radiculares**

## CARACTERÍSTICA DA DENTINA EM DIFERENTES NÍVEIS DA ESTRUTURA DENTAL



**Razão da dificuldade da cimentação adesiva em pinos intra-radiculares**

**Assim, há necessidade de remanescente coronário (a nível cervical) para a colocação de pinos pré-fabricados não metálicos**



# SELEÇÃO DOS AGENTES CIMENTANTES

TIPO DE RESTAURAÇÃO	INDICAÇÃO PRINCIPAL
<b>Núcleos Metálicos Fundidos</b>	<b>Cimento resinoso Fosfato de zinco Ionômero de vidro</b>
<b>Pinos Pré Fabricados Metálicos</b>	<b>Cimento resinoso Ionômero de vidro Ionômero de vidro mod. resina</b>
<b>Pinos Pré fabricados de Fibra e de Cerâmica</b>	<b>Cimento resinoso</b>

# DESINFECÇÃO DO CANAL RADICULAR

**A variação do índice de sucesso do tratamento endodôntico está associada ao cuidado dispensado desde a obturação dos canais radiculares até a restauração definitiva.**

RAY; TROPE, 1995

**Uma das causas de falhas endodônticas é a infiltração coronária de bactérias por meio de saliva, reinfectando o sistema de canais radiculares.**

HELING et al., 2002

**Para a cimentação de núcleos, o canal deve estar limpo de todos os resíduos, inclusive lubrificantes.**

MEZZOMO et al., 2006



# DESINFECÇÃO DO CANAL RADICULAR

Não encontra-se na literatura um protocolo definido de como realizar a desinfecção do conduto radicular nas etapas de preparo e fixação de pinos.



- **HIPOCLORITO DE SÓDIO**
- **GLUCONATO DE CLOREXIDINA**



# Pinos intra-radiculares obtidos pela tecnologia CAD/CAM



Tornam os processos mais dinâmicos e previsíveis

Há 4 possibilidades:

- ❖ Escaneamento de um padrão em resina obtido convencionalmente
- ❖ Escaneamento do molde e do modelo obtido no conduto preparado utilizando *scanbody* para conduto
- ❖ Escaneamento intra-oral direto do conduto utilizando *scanbody* de escaneamento intra-radicular
- ❖ Escaneamento intra-oral direto

## Escaneamento do modelo



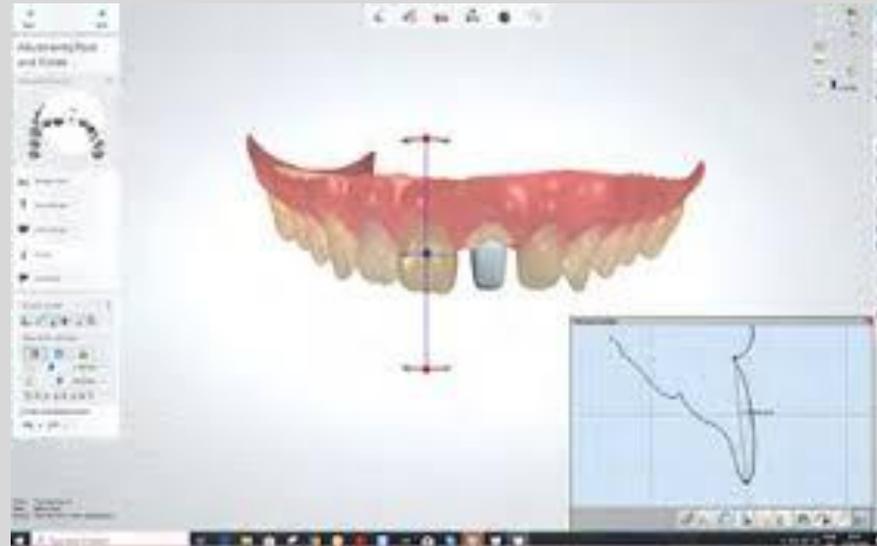
## Escaneamento intra-oral usando scanbody



## Escaneamento intra-oral direto



## Imagens digitais

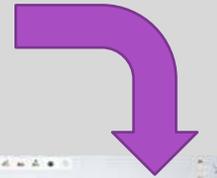


## Desenho 3D do pino



[https://napoleaoeditora.com.br/wp-content/uploads/sites/2/2020/01/Degustacao\\_PPF.pdf](https://napoleaoeditora.com.br/wp-content/uploads/sites/2/2020/01/Degustacao_PPF.pdf)

## Pinos intra-radiculares obtidos pela tecnologia CAD/CAM

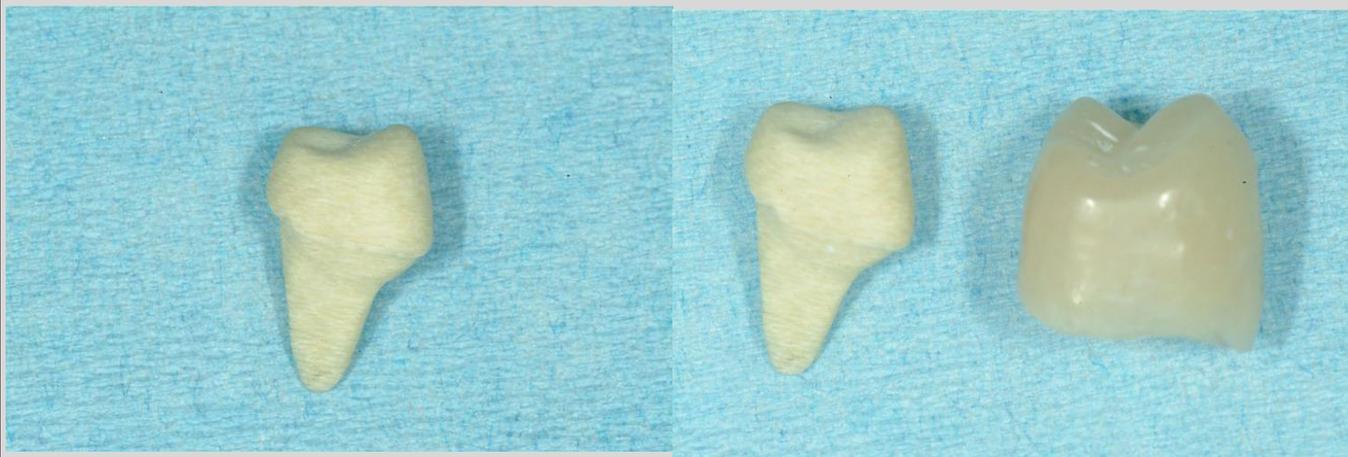
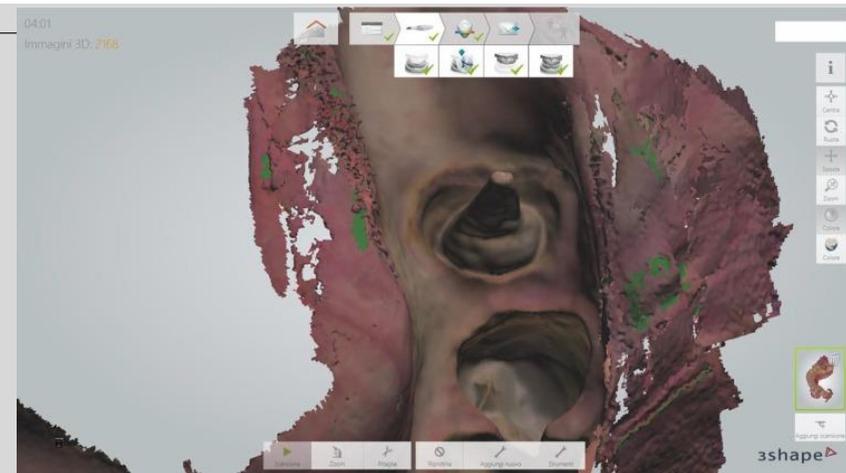
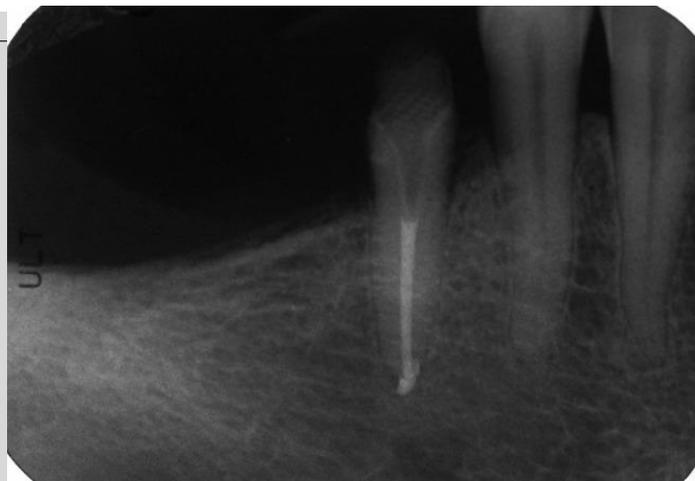
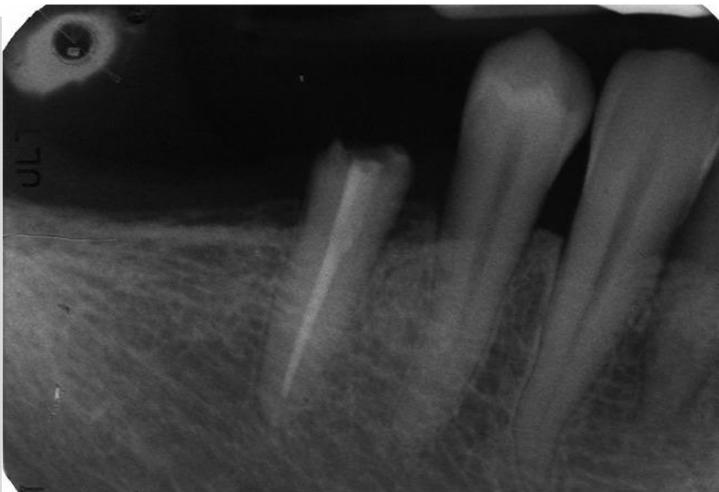


Pinos pré-fabricados disponíveis comercialmente apresentaram maior resistência à flexão e maior rugosidade (Ruschel et al., 2018)



Biomecanicamente, o suporte periodontal pode ditar ou não a seleção desta modalidade de pino - importância do nível ósseo (Chen et al., 2015)

Pinos desenvolvidos pela tecnologia CAD/ CAM podem surgir como alternativa viável para restaurações intra-radiculares, mas esta modalidade de obtenção do pino depende diretamente do entendimento dos materiais referentes aos pinos e suas correta utilização. (Albuquerque et al., 2018)



Libonati A, et al. CAD/CAM customized glass fiber post and core with digital intraoral impression:A case report. Clin Cosmet Investig Dent 2020;12:17-24.

**MUITO OBRIGADA PELA ATENÇÃO!**

