

# AVALIAÇÃO IN VITRO DA PRECISÃO DE DUAS DIFERENTES TÉCNICAS E RESINAS ACRÍLICAS EMPREGADAS NA UNIÃO DOS TRANSFERENTES DE MOLDAGEM EM IMPLANTODONTIA



Autor: Sérgio Barbosa Ribeiro

Orientador: Prof. Dr. Sérgio Roberto Montoro

Co-orientador: Prof. Dr. Cláudio Luís Melo Silva

Volta Redonda  
2019

# SUMÁRIO

- 1. Introdução**
- 2. Objetivos**
- 3. Proposição**
- 4. Materiais e Métodos**
  - 4.1. SELEÇÃO DAS RESINAS ACRÍICAS**
  - 4.2. CONFECÇÃO DAS ESTRUTURAS PROTÉTICAS**
  - 4.3. CONFECÇÃO DOS MODELOS MESTRES**
  - 4.4. MÉTODOS DE TRANSFERÊNCIA**
  - 4.5. MODELOS DE PROVA**
  - 4.6. AFERIÇÕES**
- 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO**
- 6. CONCLUSÃO**

# INTRODUÇÃO

□ Reabilitação sobre múltiplos implantes:

✓ Próteses Parafusadas

➤ **Adaptação marginal e passividade = longevidade e sucesso**

Diferentes concepções de Próteses Parafusadas



Fonte: Google Imagens

# INTRODUÇÃO

## ❑ Desafio:

➤ Escolha entre variadas técnicas, procedimentos clínicos, laboratoriais e **materiais**

Ampla variedade de materiais



Fonte: Google Imagens

# INTRODUÇÃO

## □ Desafio:

- Dentre as etapas de execução, **a transferência** dos implantes da cavidade bucal para um modelo de trabalho é uma das mais importantes e sensíveis.

Etapa de transferência passando pela prótese finalizada e instalada na cavidade bucal



Fonte: Google Imagens

# INTRODUÇÃO

## ❑ Uma reprodução inadequada do posicionamento tridimensional:

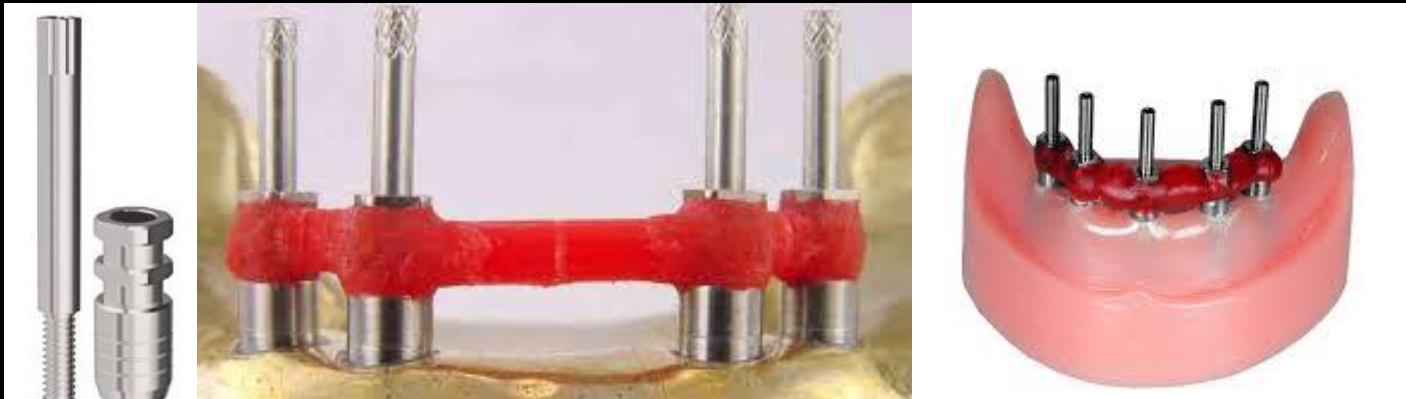
- Aumento do estresse em todo o sistema prótese-implante-osso (*Spazzin et al., 2011*);
- Perda da osseointegração (*Rodrigues Júnior et al., 2006; Campi Junior et al., 2010*);
- Periimplantites (*Rodrigues Júnior et al., 2006*);
- Fratura, soltura, afrouxamento de parafusos e componentes protéticos (*Falcão Filho, 2005; Rodrigues Júnior et al., 2006*)

# INTRODUÇÃO

## ❑ Técnicas de transferência

- Técnica mais frequentemente utilizada = transferentes quadrados de moldeira aberta ferulizados (*Pieralini et al., 2008; Gennari Filho et al., 2009*);
- Material comumente empregado (precisão, facilidade de manuseio) = resina acrílica autopolimerizável Pattern (*Prithviraj et al., 2011; Faria et al., 2012*).

Transferente quadrados e Ferulização



Fonte: Google Imagens

Exemplos de Resinas acrílicas Pattern



Fonte: Autor

# OBJETIVOS

- **Específicos:**

1. Avaliar *in vitro* a precisão dos modelos obtidos pela transferência direta de dois implantes, quando duas diferentes marcas comerciais de resinas acrílicas do tipo “**Pattern**”, com valores comerciais inferiores ou iguais à R\$ 100,00, são utilizadas em duas condições:

- Na técnica convencional, com a utilização de fio dental e aplicação das resinas acrílicas com pincel sobre o fio;
- Na técnica com o emprego de bastões pré-confeccionados em resina acrílica colados entre os transferentes



# OBJETIVOS

- **Específicos:**

2. Verificar se a variação de distância entre os implantes durante a transferência direta apresenta influência sobre as técnicas e resinas utilizadas;
3. Baseado na avaliação *in vitro* dos resultados, propor um manual em implantodontia de execução clínica da técnica de união dos transferentes quadrados, visando a simplicidade de execução e fidelidade dos modelos resultantes, independente da marca comercial de resina acrílica tipo “Pattern” empregada e da distância entre os implantes.

# JUSTIFICATIVA

## ▪ JUSTIFICATIVA

- Diversidade de marcas comerciais de resinas acrílicas tipo “Pattern” cada qual com propriedades dimensionais variadas, além de custos variados;
- Existência de diferentes formas de realização clínica da proporção pó (polímero) / líquido (monômero);
- Diferentes procedimentos técnicos de união dos transferentes, cada qual com propostas diversificadas para compensar possíveis alterações dimensionais resultantes da polimerização da resina e minimizar alterações dimensionais dos modelos de trabalho.

# MATERIAIS E MÉTODOS

## 4.1. SELEÇÃO DAS RESINAS

- Escolha aleatória de 2 resinas acrílicas autopolimerizáveis **Pattern** com valores **inferiores** **ou iguais a R\$ 100,00**.



FONTE: AUTOR



FONTE: AUTOR

# MATERIAIS E MÉTODOS

## RESINAS ACRÍLICAS AUTOPOLIMERIZÁVEIS PATTERN UTILIZADAS

NOME COMERCIAL	FABRICANTE	COMPOSIÇÃO	CUSTO
<b>PATTERN BRIGHT</b> Resina acrílica auto-polimerizável	YAMAHACHI DENTAL MFG CO – JAPÃO	<b><u>Pó:</u></b> Poli metilmetacrilato e pigmento <b><u>Líquido:</u></b> metilmetacrilato	R\$ 65,00
<b>DENCRILAY PATTERN</b>	VIPI – Ind., Com. e Exp de Produtos Odont. LTDA- Pirasununga- SP – Brasil	<b><u>Pó:</u></b> Polimetilmetacrilato, Peróxido de Benzoíla, Pigmentos biocompatíveis. <b><u>Líquido:</u></b> Metilmetacrilato, DMT, Inibidor, EDMA, Fluorescente	R\$ 80,00

FONTE: AUTOR

# MATERIAIS E MÉTODOS

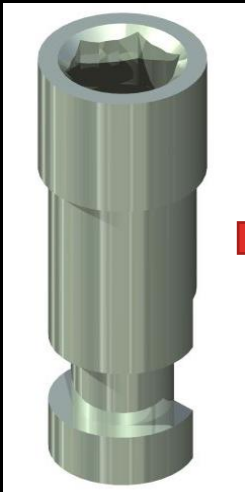
## 4.2. Estrutura Protética para Aferição (Índice)

- Elaboração e fundição de 2 estruturas protéticas em NiCr em Laboratório de Prótese diferenciando-se entre si pela distância entre os pilares:
  - Estrutura 10 mm;
  - Estrutura 20 mm.
- **Finalidade:**
  - Elaboração dos modelos mestres;
  - Como índice de aferição da precisão dos modelos de trabalho

# MATERIAIS E MÉTODOS

## 4.2. Estrutura Protética para Aferição (Índice)

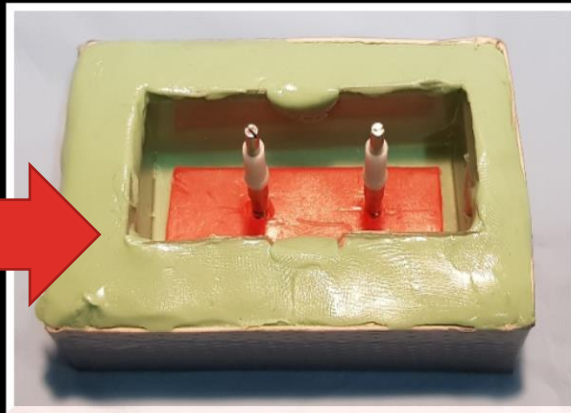
- Inserção dos conjuntos no interior dos moldes;
- Inserção do gesso tipo IV



Fonte: Google



Fonte: Google



Fonte: Autor



Fonte: Autor

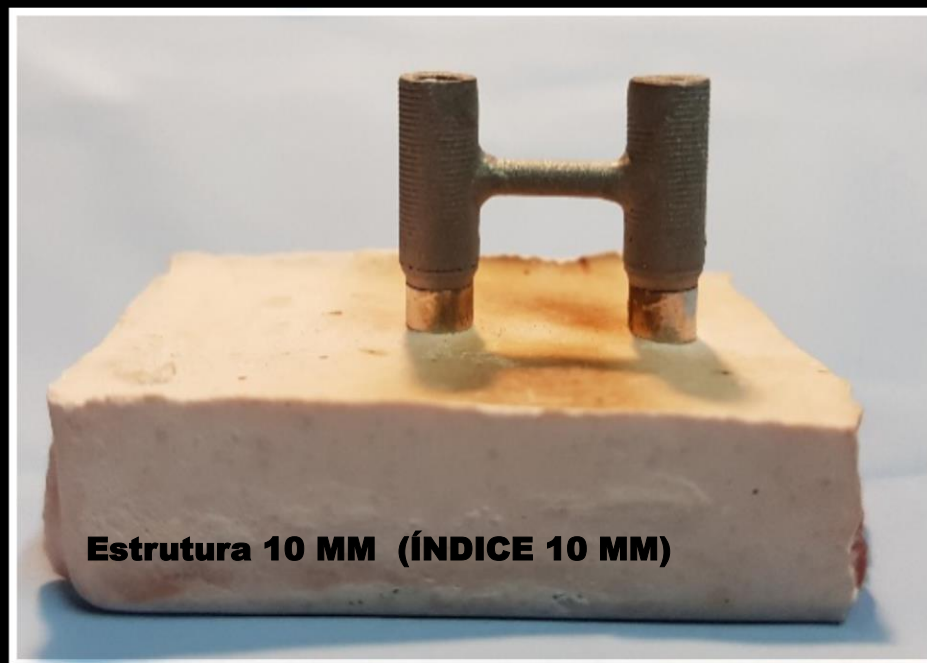


Fonte: Autor

# MATERIAIS E MÉTODOS

## 4.2. Estrutura protética para aferição (**Índice**)

- Estrutura 10 mm finalizada após fundição laboratorial;



Fonte: Autor

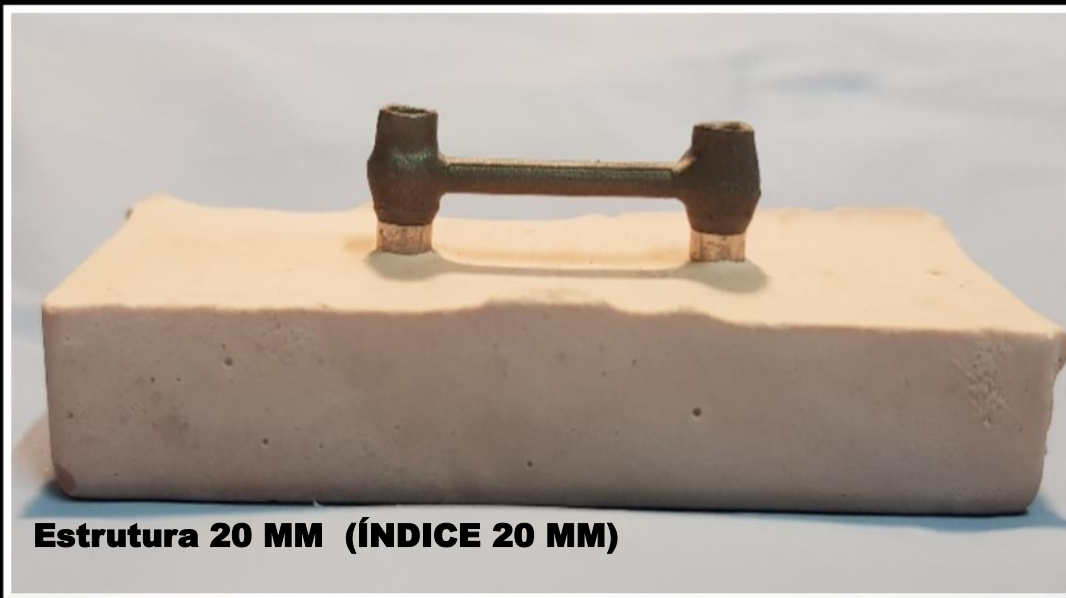


Fonte: Autor

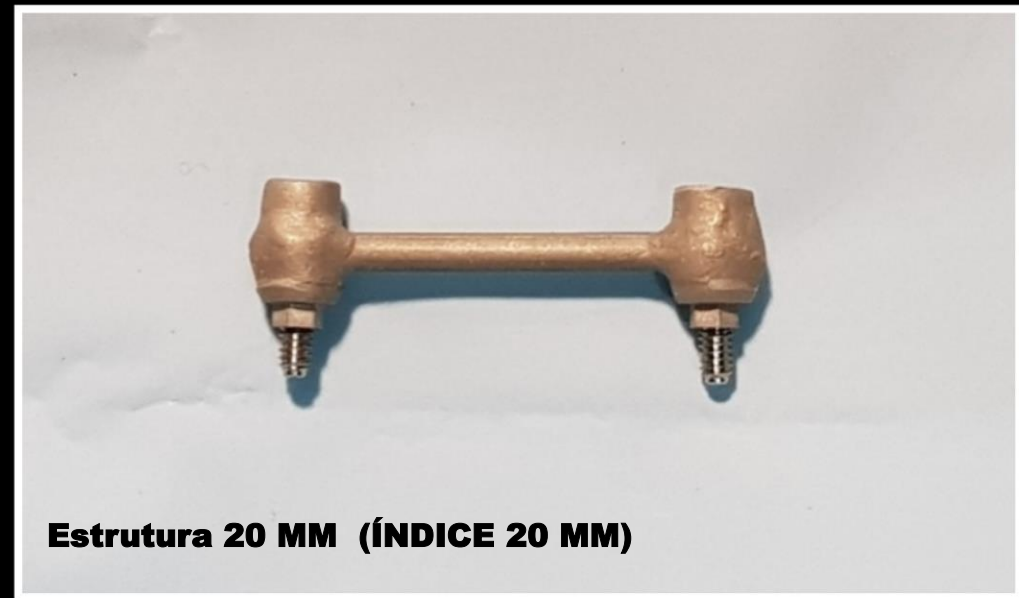
# MATERIAIS E MÉTODOS

## 4.2. Estrutura Protética para Aferição (**Índice**)

- Estrutura 20 mm finalizada após fundição laboratorial



*Fonte: Autor*



*Fonte: Autor*



# MATERIAIS E MÉTODOS

## 4.3. Confeção dos Modelos Mestres

- Implantes cilíndricos de Hexágono Interno UN II de 4,0 mm x 13 mm (Implacil De Bortoli Mat. Odont. LTDA – São Paulo – SP - Brasil) parafusados sob a estrutura protética com 20 Ncm de torque;



**Implantes HI**

Fonte: Google



Fonte: Google



Fonte: Autor



Fonte: Autor



Fonte: Autor

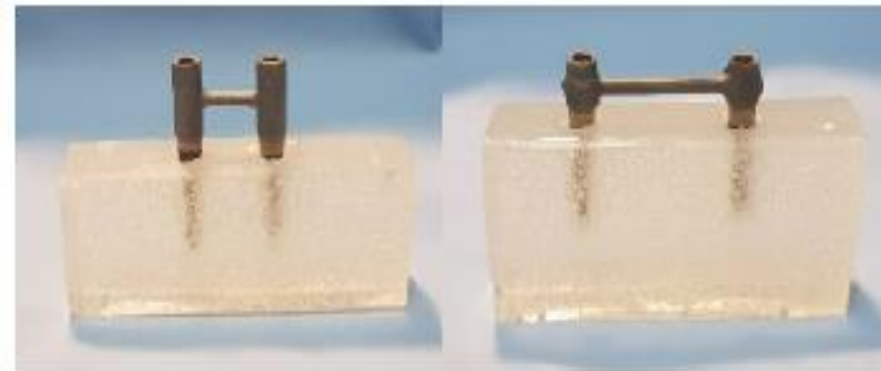
# MATERIAIS E MÉTODOS

- 4.3. Confeção dos Modelos Mestres



Blocos em resina acrílica autopolimerizável incolor perfurados com dimensões suficientes para abrigar os implantes parafusados as respectivas estruturas protéticas

Fonte: Autor

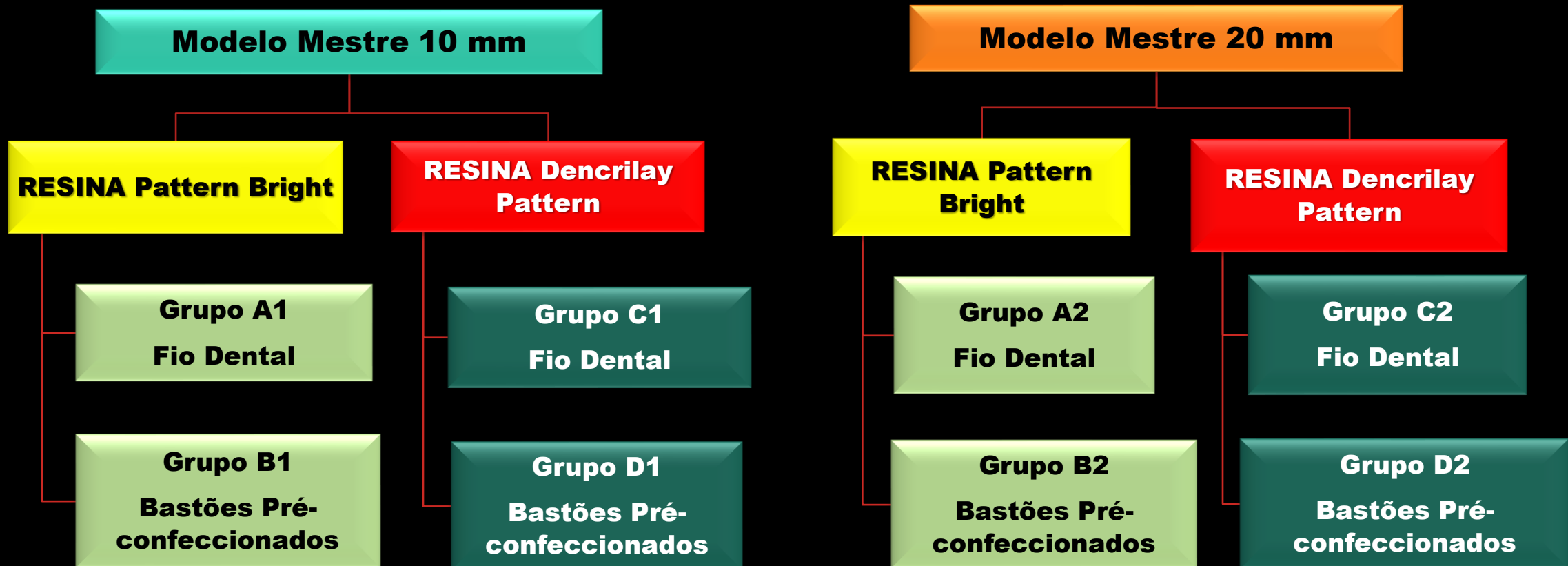


Estruturas Protéticas parafusadas sobre os implantes que foram então colados nas perfurações dos blocos de resina

Fonte: Autor

# MATERIAIS E MÉTODOS

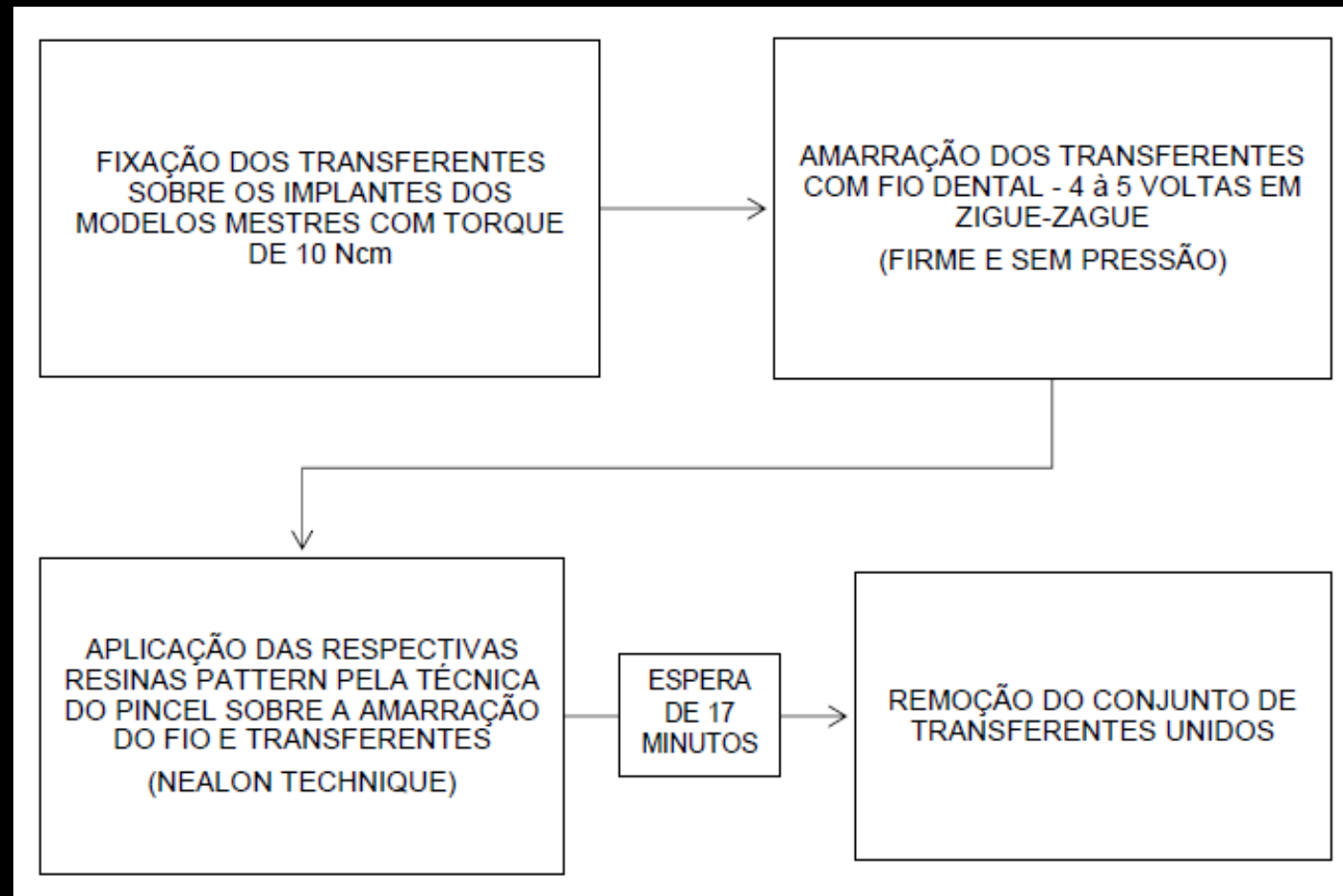
## 4.4. MÉTODOS DE TRANSFERÊNCIA



# MATERIAIS E MÉTODOS

## 4.4. MÉTODOS DE TRANSFERÊNCIA

### □ Grupos A e C



# MATERIAIS E MÉTODOS

## 4.4. MÉTODOS DE TRANSFERÊNCIA

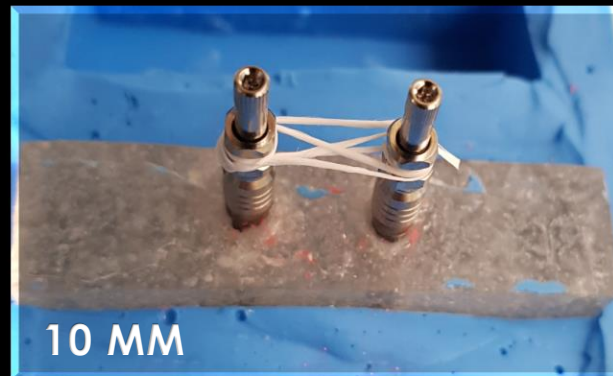
### □ Grupos A e C



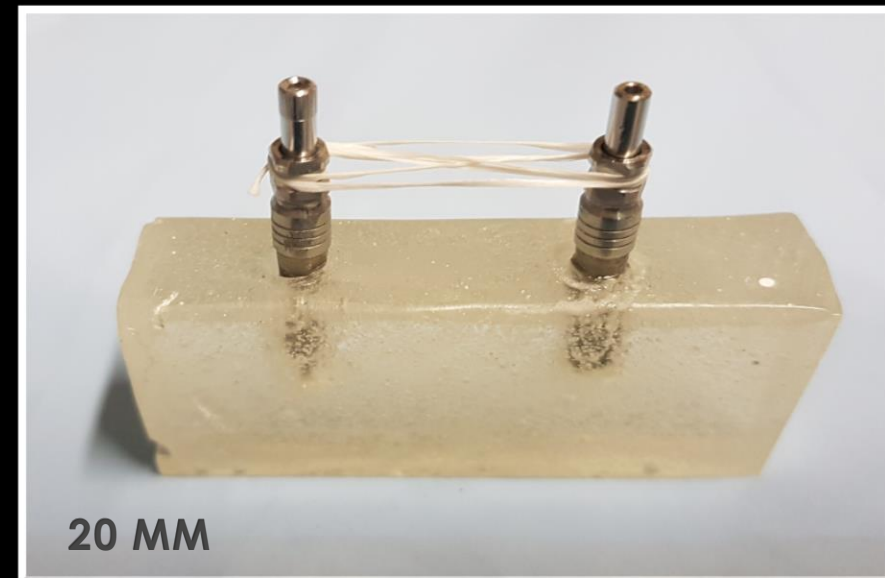
Fonte: Google Imagens



Fonte: Autor



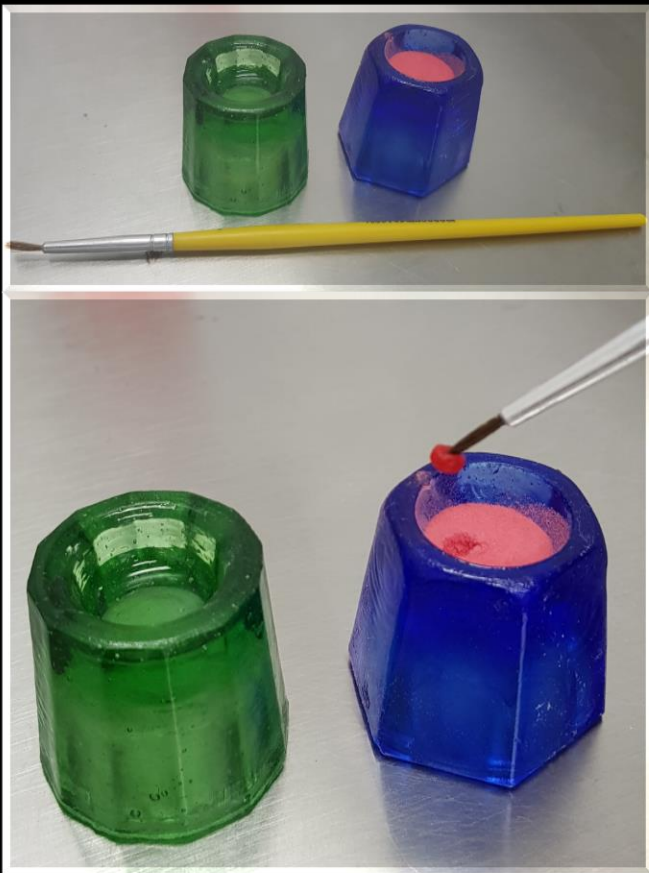
Fonte: Autor



Fonte: Autor

# MATERIAIS E MÉTODOS

## 4.4. MÉTODOS DE TRANSFERÊNCIA (A e C)



Fonte: Autor



Fonte: Autor

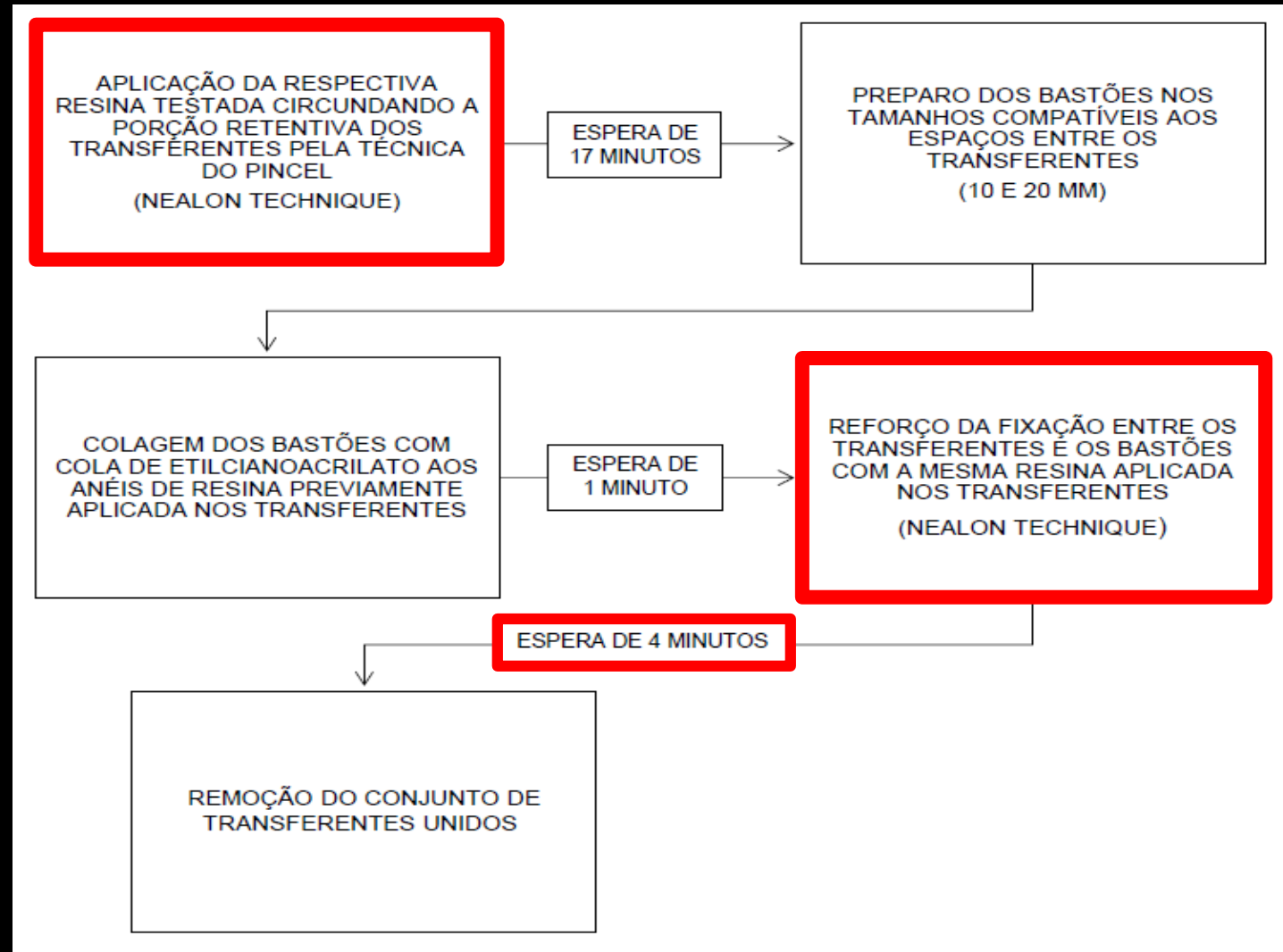


Fonte: Autor

# MATERIAIS E MÉTODOS

## 4.4. MÉTODOS DE TRANSFERÊNCIA

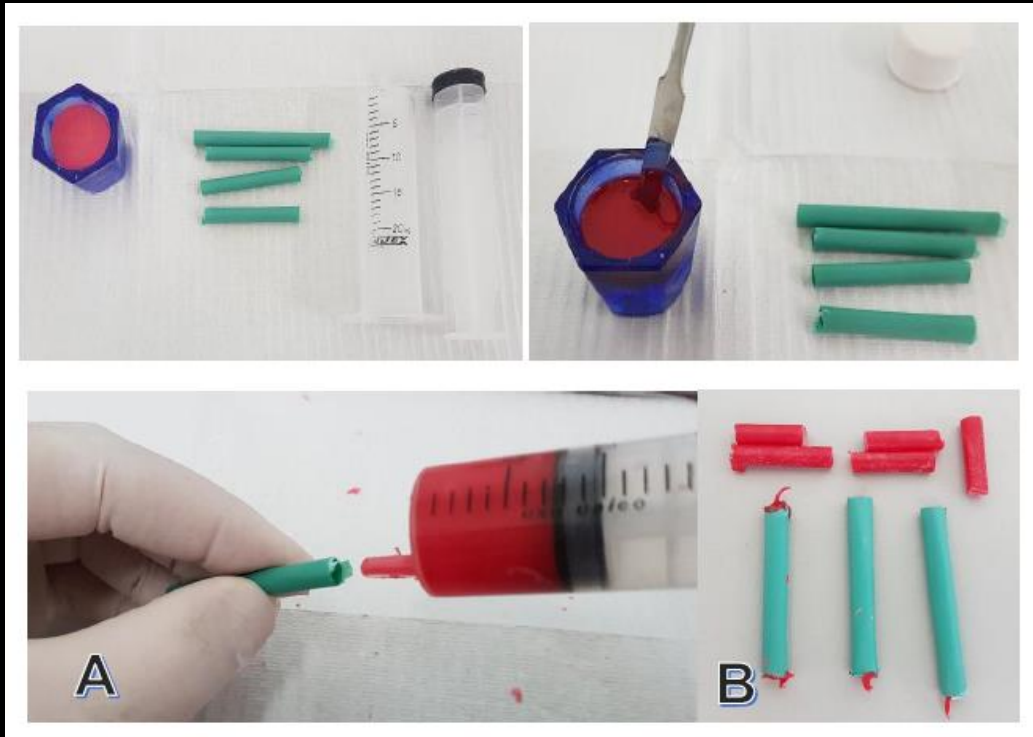
### □ Grupos B e D



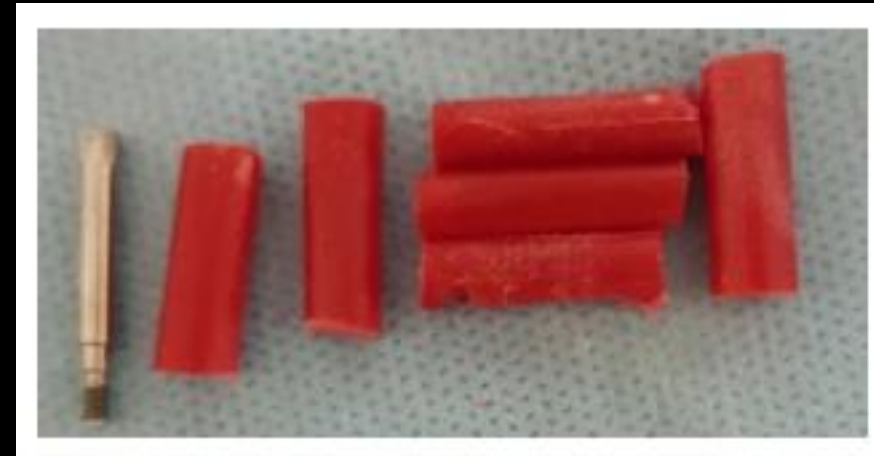
# MATERIAIS E MÉTODOS

## 4.4. MÉTODOS DE TRANSFERÊNCIA

### □ Grupos B e D



Fonte: Autor



Fonte: Autor



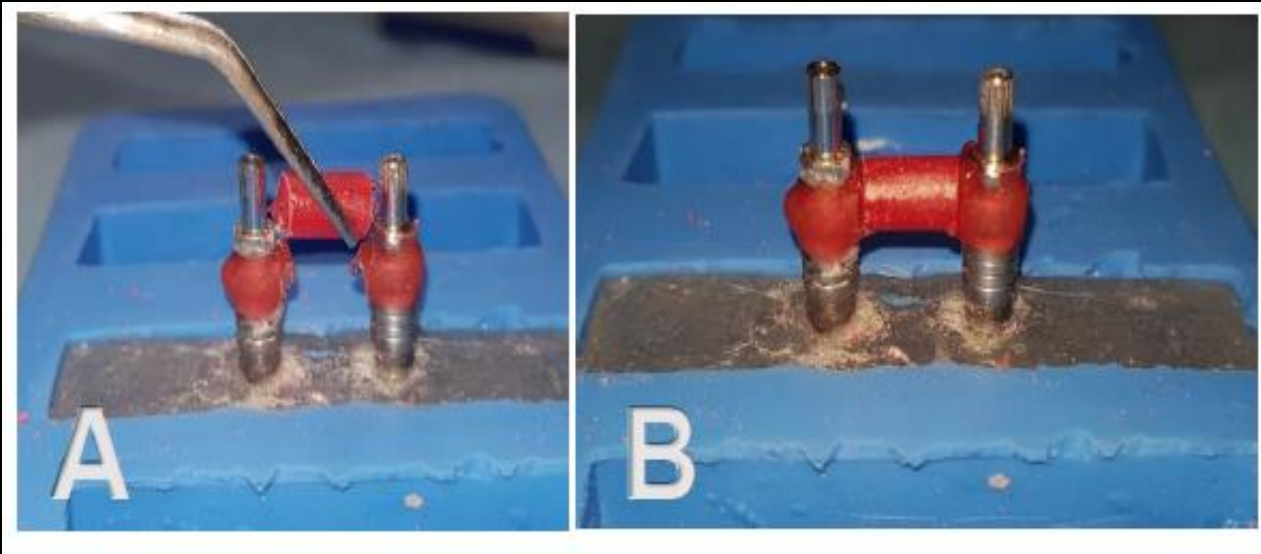
Fonte: Autor



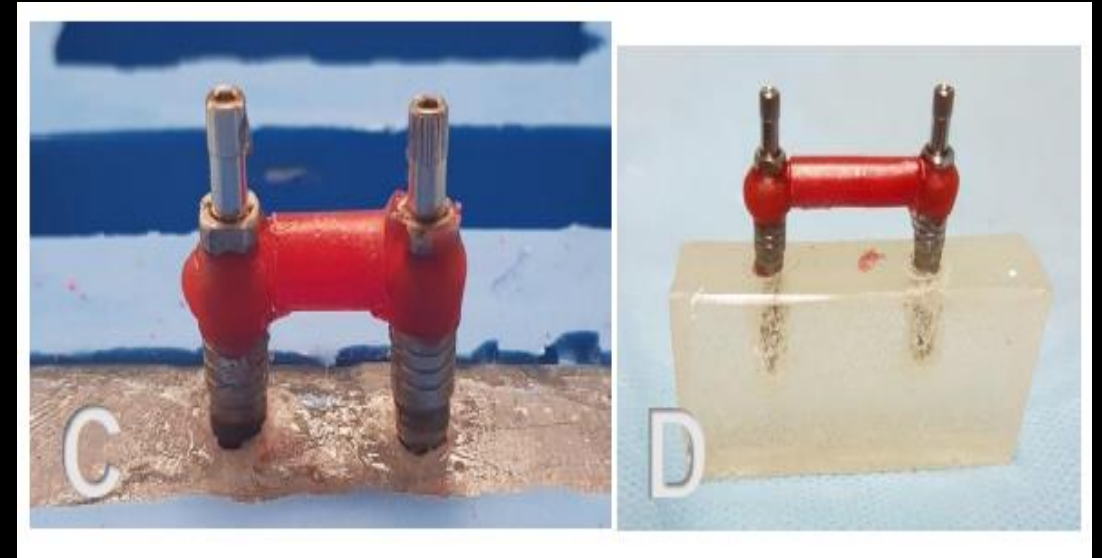
# MATERIAIS E MÉTODOS

## 4.4. MÉTODOS DE TRANSFERÊNCIA

### □ Grupos A e C



Fonte: Autor

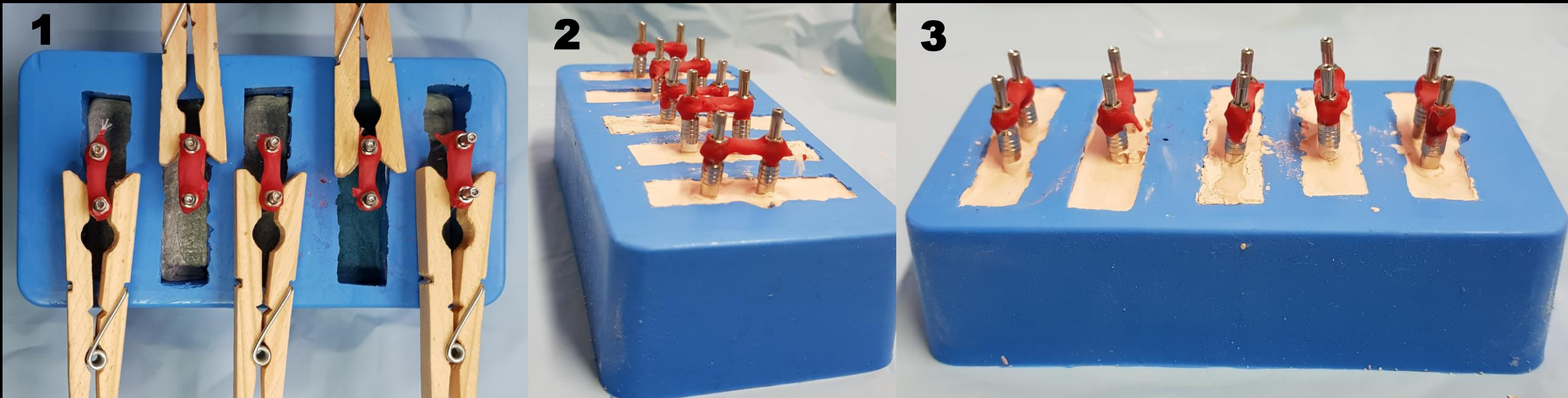


Fonte: Autor

# MATERIAIS E MÉTODOS

## 4.5. Modelos de Prova

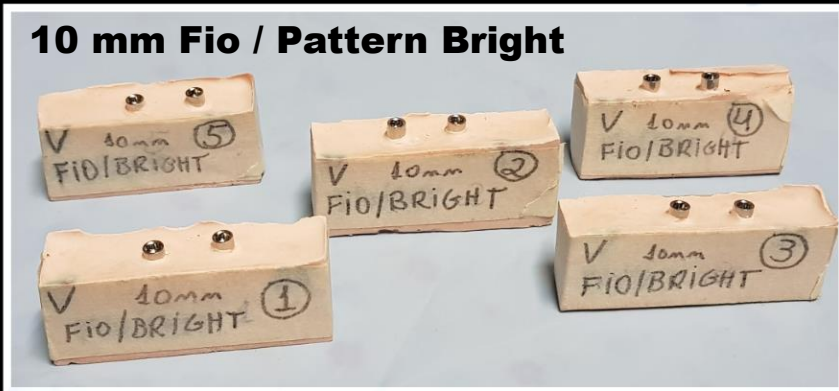
- 1- Conjuntos inseridos nos nichos fixados com pregadores;
- 2 e 3 – Após o vazamento do gesso.



# MATERIAIS E MÉTODOS

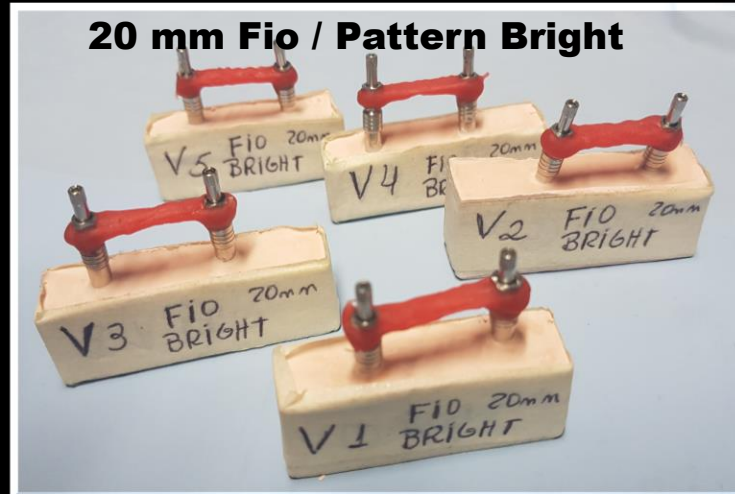
## 4.5. Modelos de Prova

**10 mm Fio / Pattern Bright**



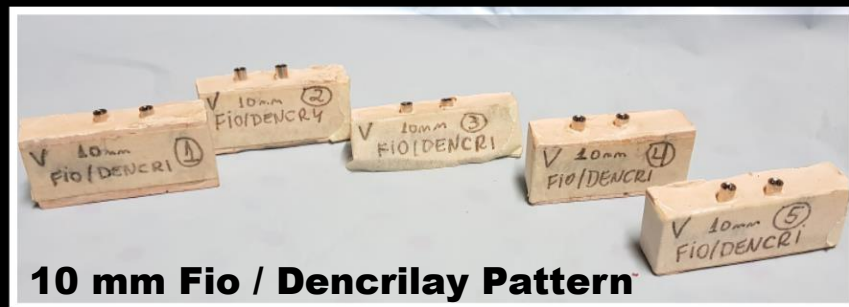
Fonte: Autor

**20 mm Fio / Pattern Bright**



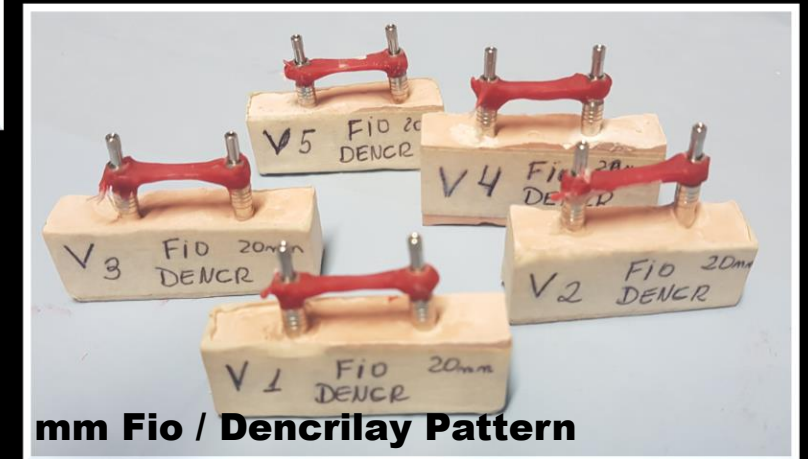
Fonte: Autor

**10 mm Fio / Dencrilay Pattern**



Fonte: Autor

**20 mm Fio / Dencrilay Pattern**



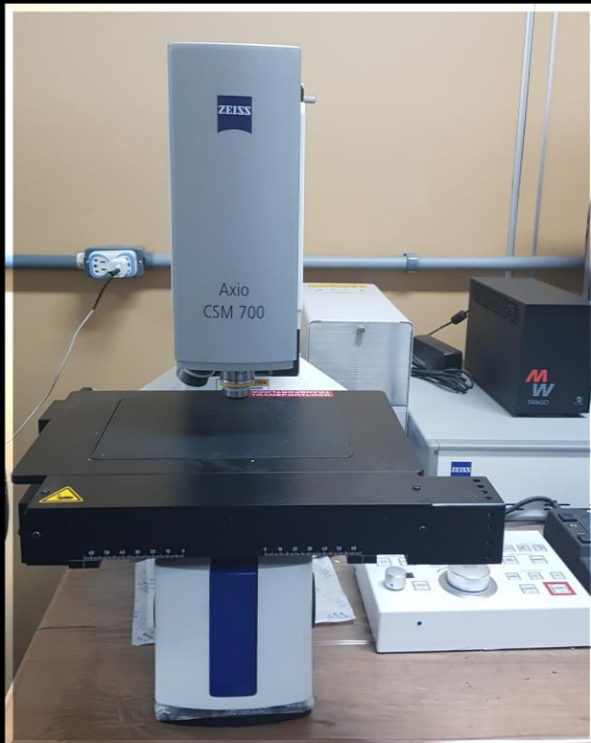
Fonte: Autor

# MATERIAIS E MÉTODOS

## 4.6. AFERIÇÕES

### □ ANÁLISE DAS INTERFACES POR MICROSCOPIA ÓPTICA CONFOCAL

- microscópio confocal Axio CSM 700 com software dedicado



Fonte: Autor



Fonte: Autor

# MATERIAIS E MÉTODOS

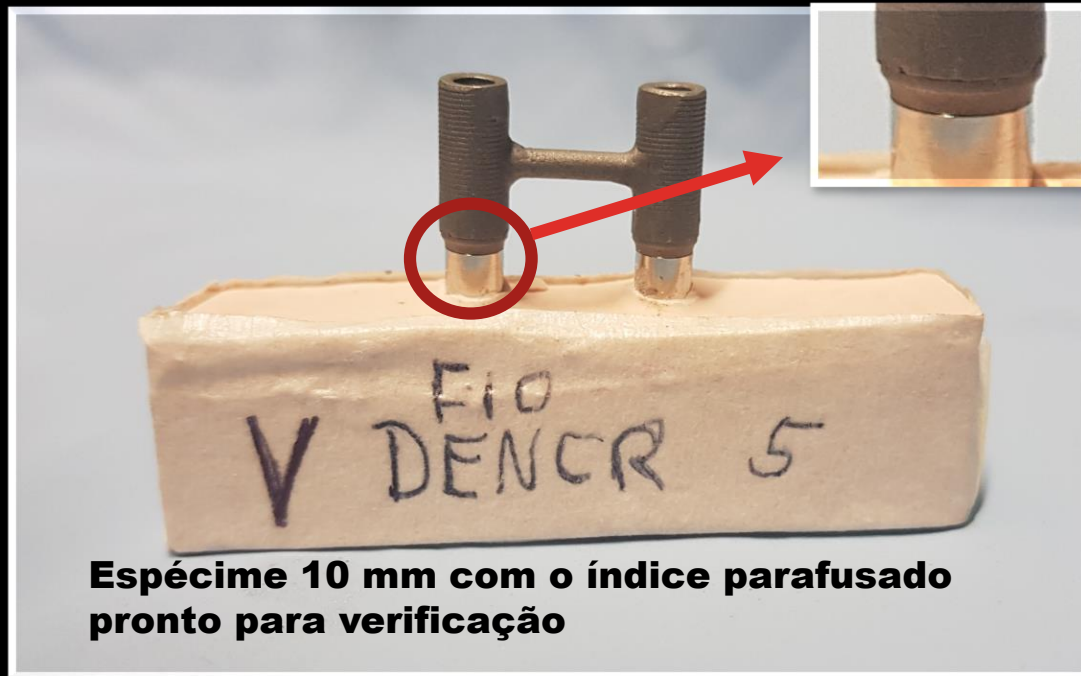
## 4.6. AFERIÇÕES

### □ ANÁLISE DAS INTERFACES POR MICROSCOPIA ÓPTICA CONFOCAL

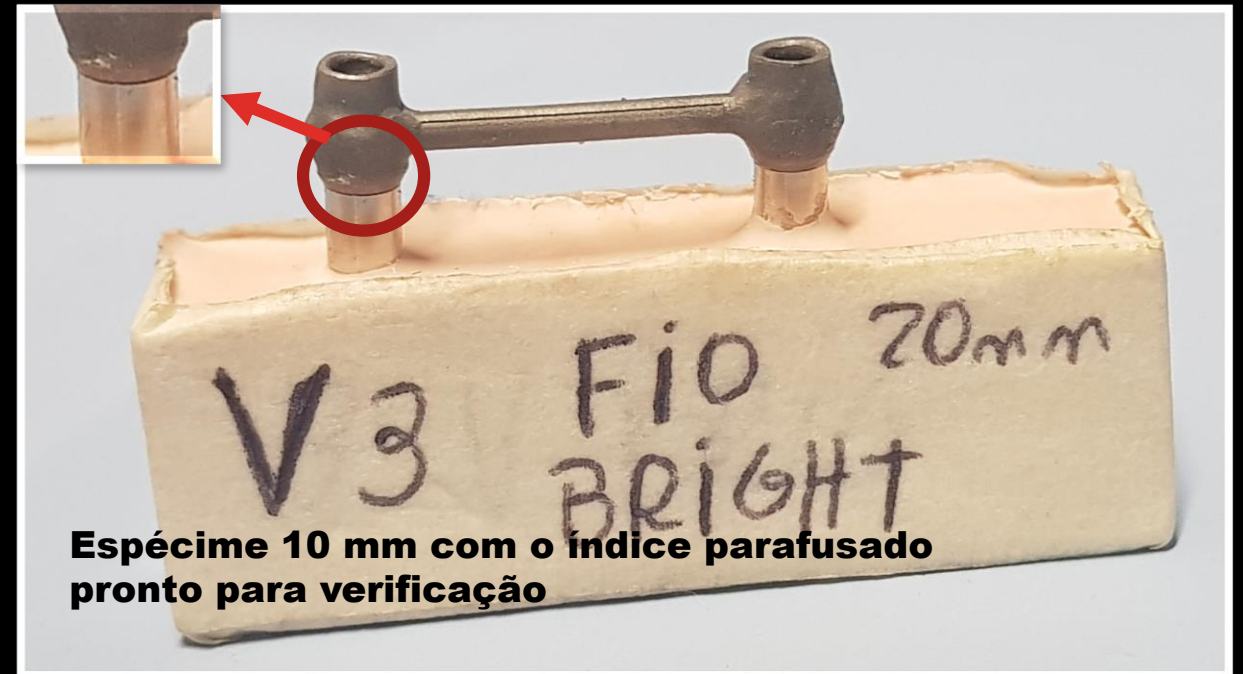
1. As estruturas protéticas (10 e 20 mm) parafusadas sobre os modelos;
  - ✓ Apertos alternados entre os pilares até atingir o limite de 20 Ncm;
2. Uma das faces dos modelos Mestres foi escolhida para a aferição, denominada de face vestibular (V);
  - ✓ Os análogos denominados de direito e esquerdo de acordo com seu posicionamento em relação a face vestibular;
3. A região mais iluminada da amostra ao microscópio foi selecionada.
  - ✓ Imagem em foco, três leituras lineares da fenda por análogo. Um ponto a esquerda, um mediano e um a direita da imagem.

# MATERIAIS E MÉTODOS

## 4.6. AFERIÇÕES



Fonte: Autor



Fonte: Autor

# MATERIAIS E MÉTODOS

## 4.6. AFERIÇÕES

### □ ANÁLISE CLÍNICA DA PRECISÃO DE ASSENTAMENTO DAS ESTRUTURAS PROTÉTICAS

- Análise visual e clínica da facilidade de assentamento das estruturas sobre os análogos dos modelos de Prova no momento da inserção.
- **Três níveis de assentamento observados:**
  - (1) assentamento completo sem pressão digital;
  - (2) assentamento completo mediante a pressão digital;
  - (3) assentamento completo mediante a torque de 20Ncm dos parafusos de retenção.

# MATERIAIS E MÉTODOS

## 4.6. AFERIÇÕES

### □ Quantitativo:

- Por Grupo -  $n = 30$
- Total (8 grupos) -  $n = 240$

### □ Análise Estatística:

- ANOVA;
- Teste de Tukey.



# RESULTADOS E DISCUSSÃO

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### □ Grupo 10 mm

Média dos valores de fenda em  $\mu\text{m}$ , desvio padrão e análise estatística (letras iguais sem diferença estatística) no Grupo Controle, Grupos de Prova A1, B1, C1 e D1.

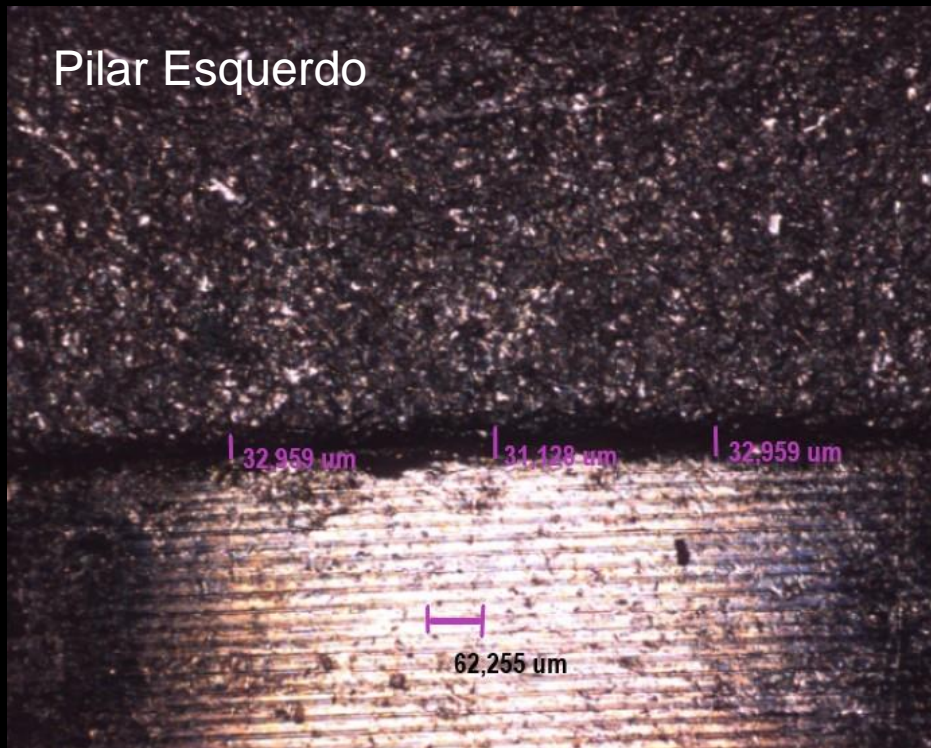
GRUPO	MÉDIA ( $\mu\text{m}$ )	DESVIO PADRÃO	N
Controle 10 mm	<u>31,74</u> <sup>a</sup>	1,49	-
A1	<u>41,33</u> <sup>c</sup>	3,68	30
B1	<u>35,40</u> <sup>ab</sup>	2,93	30
C1	<u>59,99</u> <sup>d</sup>	6,40	30
D1	<u>36,99</u> <sup>b</sup>	2,65	30

# RESULTADOS E DISCUSSÃO

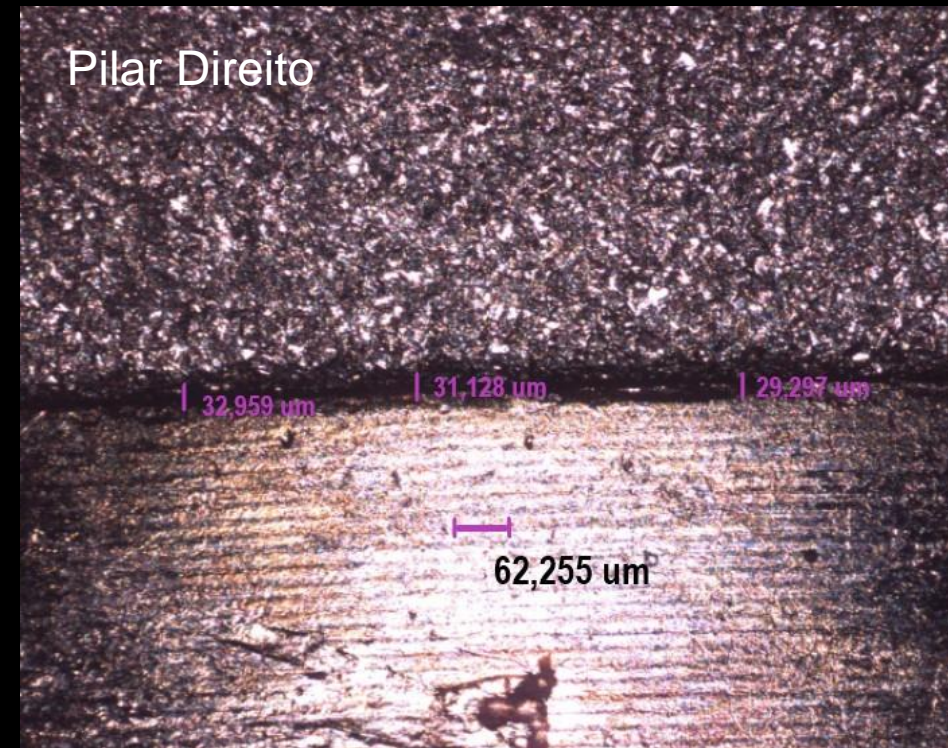
## 5. RESULTADOS

### □ Grupo 10 mm

### Modelo Mestre 10mm



Fonte: Autor



Fonte: Autor

# RESULTADOS E DISCUSSÃO

## 5. RESULTADOS

### □ Grupo 10 mm

Gradação clínica dos níveis de assentamento da estrutura protética sobre os análogos dos modelos de prova A1, B1, C1, D1 e média aritmética.

Grupo Avaliado	Modelo de Prova	Nível de assentamento	
A1	1	1	
A1	2	2	
A1	3	1	41,33
A1	4	1	
A1	5	1	
<b>Média</b>		<b>1,2</b>	
B1	1	1	
B1	2	1	
B1	3	1	35,40
B1	4	1	
B1	5	1	
<b>Média</b>		<b>1</b>	

Fonte: Autor

Grupo Avaliado	Modelo de Prova	Nível de assentamento	
C1	1	2	
C1	2	2	
C1	3	2	59,99
C1	4	1	
C1	5	2	
<b>Média</b>		<b>1,8</b>	
D1	1	1	
D1	2	2	
D1	3	1	36,99
D1	4	1	
D1	5	1	
<b>Média</b>		<b>1,2</b>	

Fonte: Autor

# RESULTADOS E DISCUSSÃO

## 5. RESULTADOS

### □ Grupo 20 mm

Média dos valores de fenda em  $\mu\text{m}$ , desvio padrão e análise estatística (letras iguais sem diferença estatística) no Grupo Controle, Grupos de Prova A2, B2, C2 e D2.

GRUPOS	MÉDIA ( $\mu\text{m}$ )	DESVIO PADRÃO	N
Controle 20 mm	<u>22,27</u> <sup>a</sup>	9,85	-
A2	<u>43,27</u> <sup>b</sup>	5,08	30
B2	<u>28,60</u> <sup>ac</sup>	6,80	30
C2	<u>47</u> <sup>b</sup>	5,25	30
D2	<u>25,63</u> <sup>ac</sup>	6,93	30

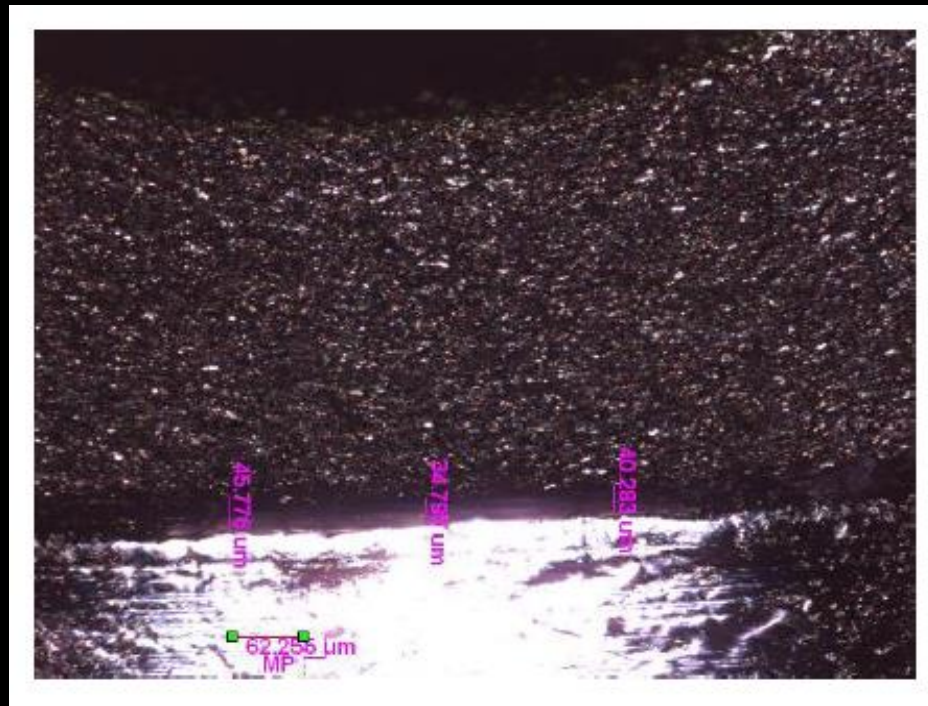
# RESULTADOS E DISCUSSÃO

## 5. RESULTADOS

### □ Grupo 20 mm

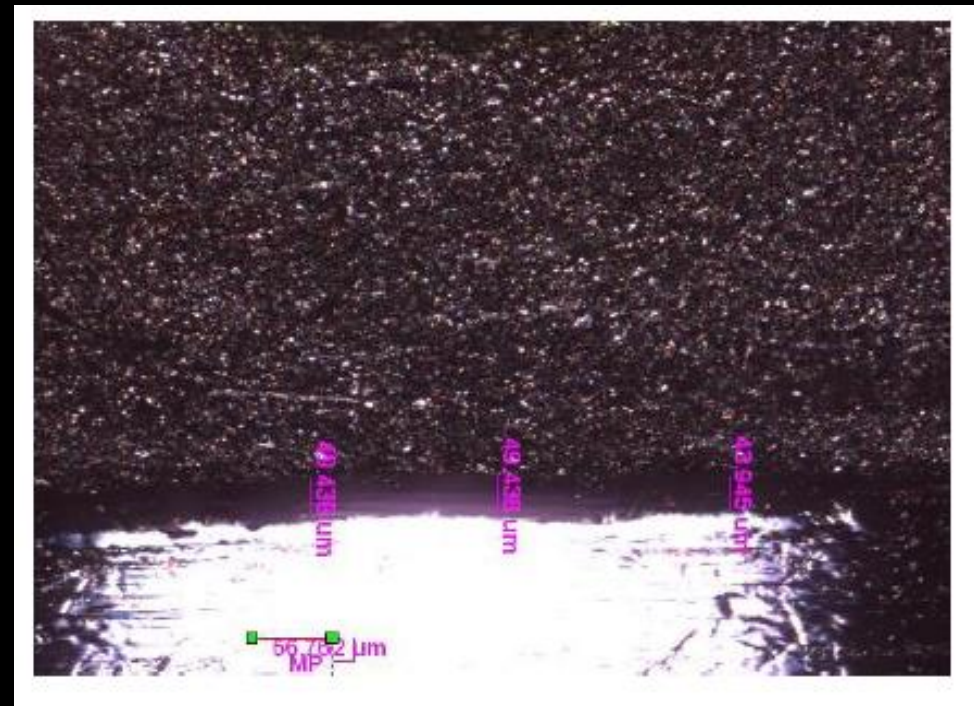
### *Modelo de Prova A2 (2)*

#### Pilar Esquerdo



Fonte: Autor

#### Pilar Direito



Fonte: Autor

# RESULTADOS E DISCUSSÃO

## 5. RESULTADOS

### □ Grupo 20 mm

Gradação dos níveis de assentamento da estrutura protética sobre os análogos dos modelos de prova A2, B2, C2, D2 e média aritmética.

Grupo Avaliado	Modelo de Prova	Nível de assentamento	
A2	1	1	
A2	2	1	
A2	3	2	
A2	4	2	43,27
A2	5	2	
<b>Média</b>		<b>1,6</b>	
B2	1	1	
B2	2	1	
B2	3	2	
B2	4	1	28,60
B2	5	1	
<b>Média</b>		<b>1,2</b>	

Fonte: Autor

Grupo Avaliado	Modelo de Prova	Nível de assentamento	
C2	1	1	
C2	2	2	
C2	3	2	47
C2	4	3	
C2	5	3	
<b>Média</b>		<b>2,2</b>	
D2	1	1	
D2	2	1	
D2	3	1	25,63
D2	4	2	
D2	5	1	
<b>Média</b>		<b>1,2</b>	

Fonte: Autor

# RESULTADOS E DISCUSSÃO

## 6. DISCUSSÃO

- Próteses mais desajustadas = maior frequência de perda de torque de parafusos de retenção. Não há clara relação entre o nível de desadaptação e o grau de perda de torque (dose e efeito) [7,9,11,12].
- Barbosa et al. (2008) e Tramontino et al. (2009) não conseguiram estabelecer tal correlação, sugerindo que a presença e a intensidade do desajuste marginal apenas, não seria um indicador seguro no prognóstico da geração de tensões.

# RESULTADOS E DISCUSSÃO

## 6. DISCUSSÃO

- Os valores de desadaptação encontrados = dentro da faixa de aceitabilidade clínica de passividade proposta por Papaspyridakos et al. (2011) (59 à 72  $\mu\text{m}$ ):
- Contudo ao relacionarmos a esses dados ao valor médio da análise de assentamento da estrutura, nos grupos C1 (1,8), A2 (1,6), C2 (2,2), percebeu-se uma dificuldade de assentamento, sugerindo ausência de passividade.
- Possibilidade da presença de tensões deletérias mesmo em próteses com padrões aceitáveis de adaptação, em concordância com as observações de Barbosa et al. (2008) e Tramontino et al. (2009). Necessidade de estudos adicionais de tensão e distribuição.



# RESULTADOS E DISCUSSÃO

## 6. DISCUSSÃO

- A escolha dos componentes (UCLAS calcináveis com cinta metálica) e do sistema de implantes (HI):
  - parece ter influenciado na obtenção de baixos valores de desadaptação em comparação a outros estudos semelhantes[19,11,35,39]. (Menor distorção das bordas e uniformidade de adaptação);
  - O anti-rotacional do componente associado ao sistema HI, promoveria menor tolerância a ocorrência de distorções.

# RESULTADOS E DISCUSSÃO

## 6. DISCUSSÃO

- A fragilidade quanto ao proporcionamento do polímero com o monômero na técnica do pincel em decorrência da falta de padronização entre os constituintes [23,20] resultou nas maiores alterações dimensionais estatísticas observadas entre os grupos (A1, C1, A2 e C2)[43] [22] 23.
- Tal condição também resultou em comportamentos distintos da resina Pattern Bright quando utilizada na mesma técnica porém em distâncias diferentes (10 mm e 20 mm);
- Necessidade de alguma padronização no processo clínico de mistura dos componentes como a presença de um medidor de pó (concha) além do conta gotas [43] [22].

# RESULTADOS E DISCUSSÃO

## 6. DISCUSSÃO

- o método proposto por Dumbrigue et al. (2000) de confecção de barras tem demonstrado sucesso em relação a contração de polimerização de volumes maiores de resina [17,39], além de grande praticidade de emprego.
- Problema relacionado ao método: tempo elevado de aguardo considerando reabilitação com múltiplos implantes.
- As modificações realizadas às propostas por Dumbrigue et al. (2000) foram eficazes na obtenção deste critério e na manutenção da precisão. Percebe-se pelos resultados obtidos nos grupos B1, D1, B2 e D2, que independente da marca da resina e da distância entre os transferentes, resultados estatísticos similares aos respectivos grupos controles foram encontrados.

# CONCLUSÃO

- A técnica de união com bastões pré-confeccionados colados com cola de etilcianoacrilato e reforçados com resina demonstrou superioridade estatística em relação a técnica do pincel com fio dental nas condições avaliadas, independente da resina utilizada;
- A escolha da técnica de transferência demonstrou maior importância na precisão dimensional dos modelos de prova do que as marcas comerciais de resinas testadas em ambas as distâncias avaliadas.
- Com base nos resultados obtidos, foi possível estabelecer um protocolo (manual) de união dos transferentes em implantodontia, associando fidelidade de reprodução dos modelos com a praticidade de execução.