



Uma empresa do Grupo Unigel

# Moldagem e Dobragem

### **Moldar**

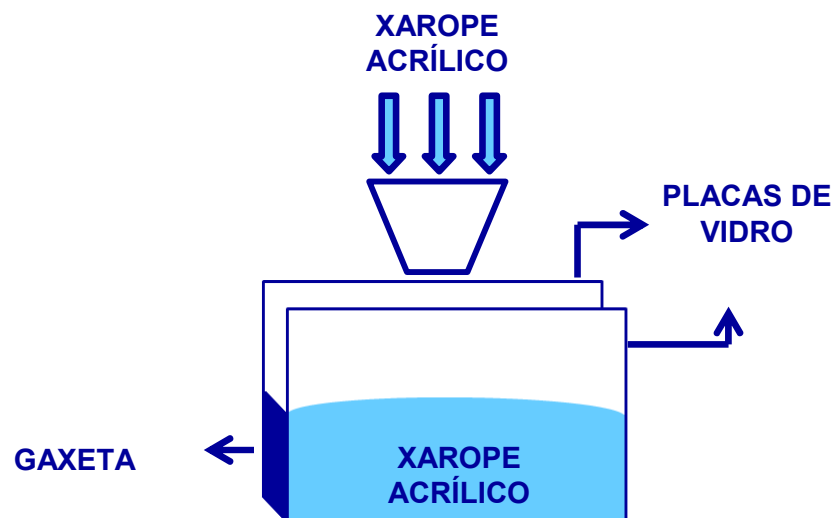
v.t. Adaptar o molde; formar o molde de. / Fundir vazando o metal derretido no molde. / Fig. Formar, criar, produzir, dar forma e contornos a. / Afeiçãoar, adaptar. (Dicionário Aurélio)

### **Moldagem**

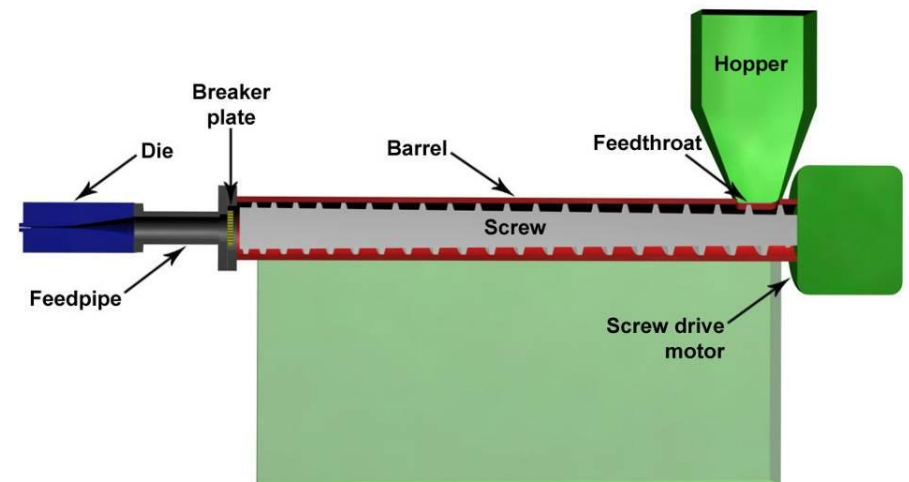
s.f. Ato ou efeito de moldar, de encher ou fazer moldes. / Ação de vazar em moldes metal ou outros materiais em fusão. / Gênero de escultura; o mesmo que modelagem. (Dicionário Aurélio)

### Chapas acrílicas - Processos

#### Cast



#### Extrusão



# Unigel Plásticos

## Cast versus Extrusão



### Cast

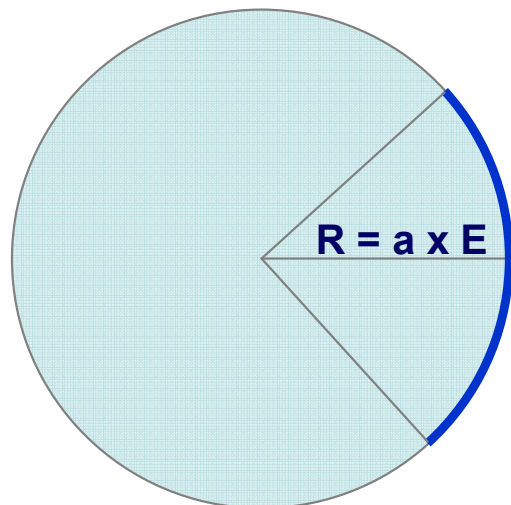


### Extrusão



# Moldagem

## Curvar a frio



R = Raio mínimo de curvatura

E = Espessura

a = Fator de multiplicação para cada tipo de chapa

**Cast**

**R = 200 x E**

**Extrudada**

**R = 300 x E**  
(sentido extrusão)

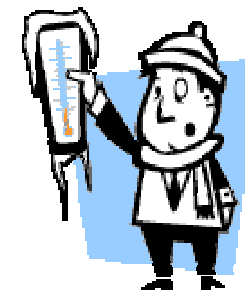
**Aquecimento**



**Moldagem**

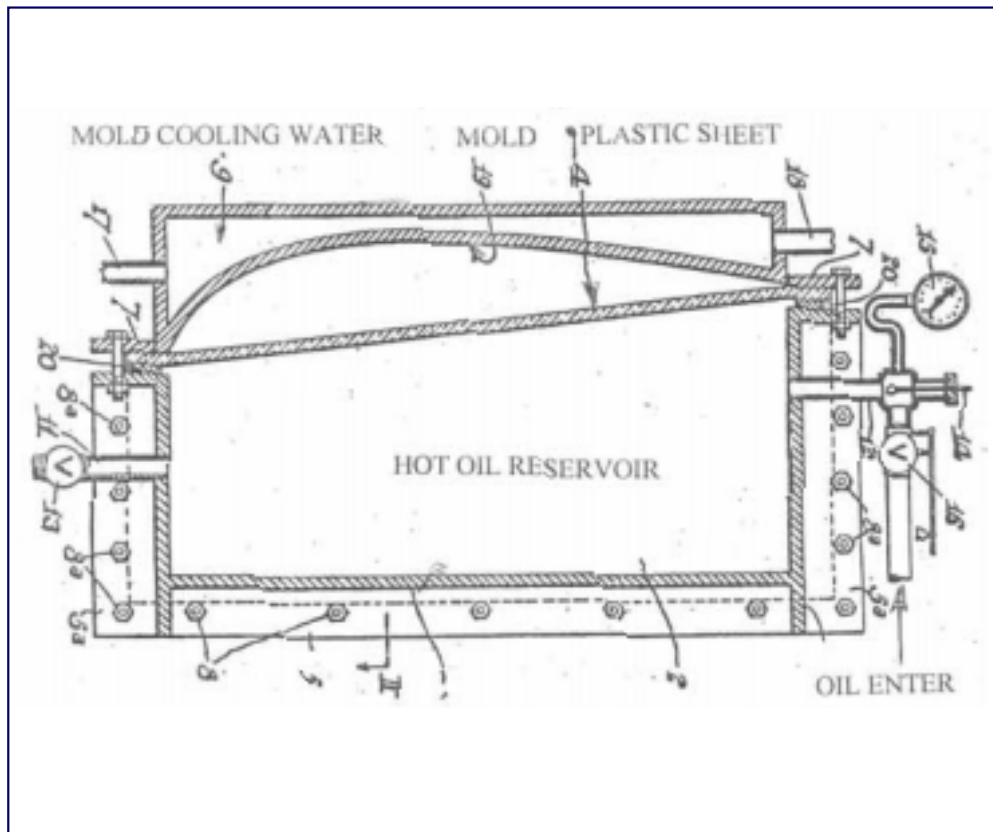


**Resfriamento**

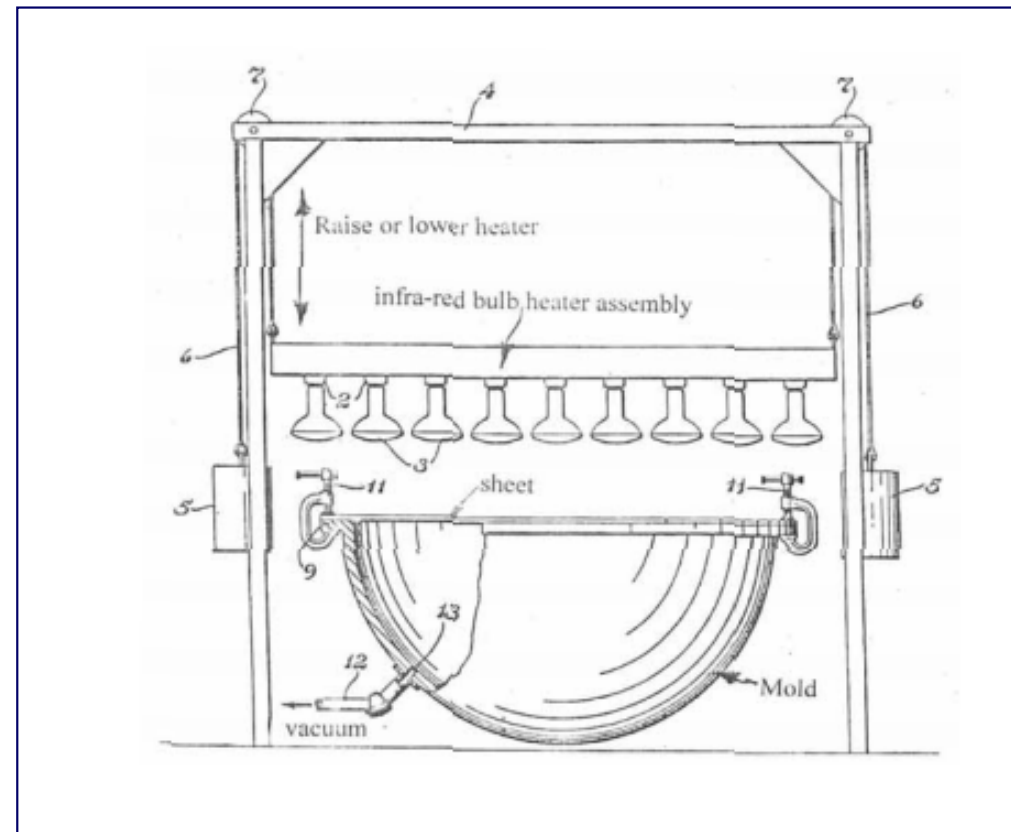


# Moldagem

## Termoformagem



Patente de H.E. Helwig (27/11/1938)



Patente de R.E. Leary (27/12/1940)

### Aquecimento

**Forno de ar  
circulante**

**Cast**

Temperatura: 160 – 190°C  
Tempo\*: 2 a 4min por mm

**Extrudada**

Temperatura: 130 – 160°C  
Tempo\*: 1,5 a 3min por mm

**Aquecimento por  
infravermelho**

Tempo\*\*: ~ 45s por mm

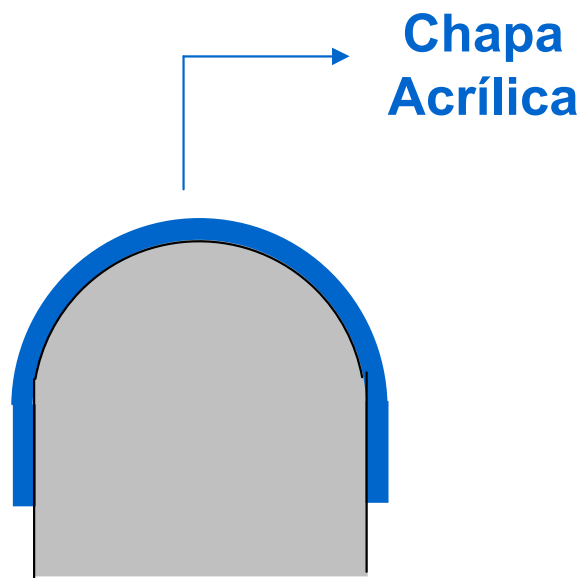
Tempo\*\*: ~ 40s por mm

\*Variáveis que afetam este fator: chapas finas vs grossas, temperatura ambiente do forno, eficiência do forno, época do ano, variação de espessura da chapa, equipamento, etc.

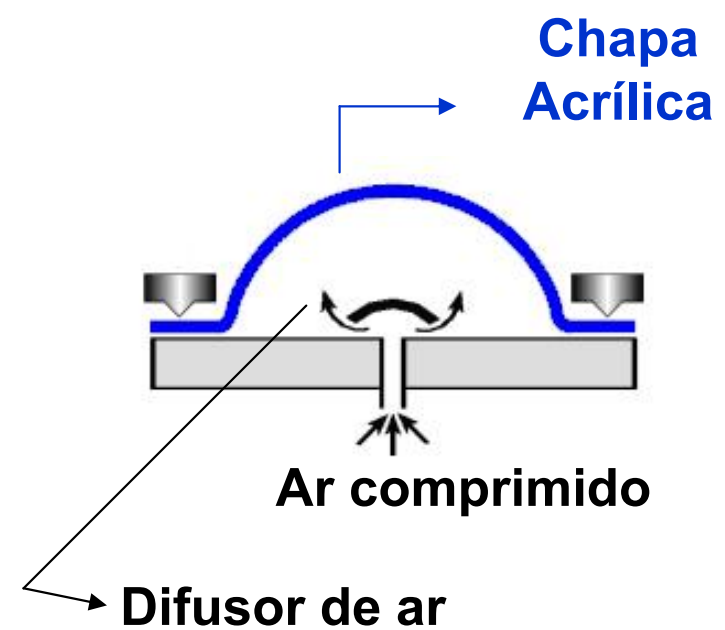
\*\* Tempo estimado para infravermelho de 2,2 W/cm<sup>2</sup>.

### Moldagem

#### Moldagem por gravidade

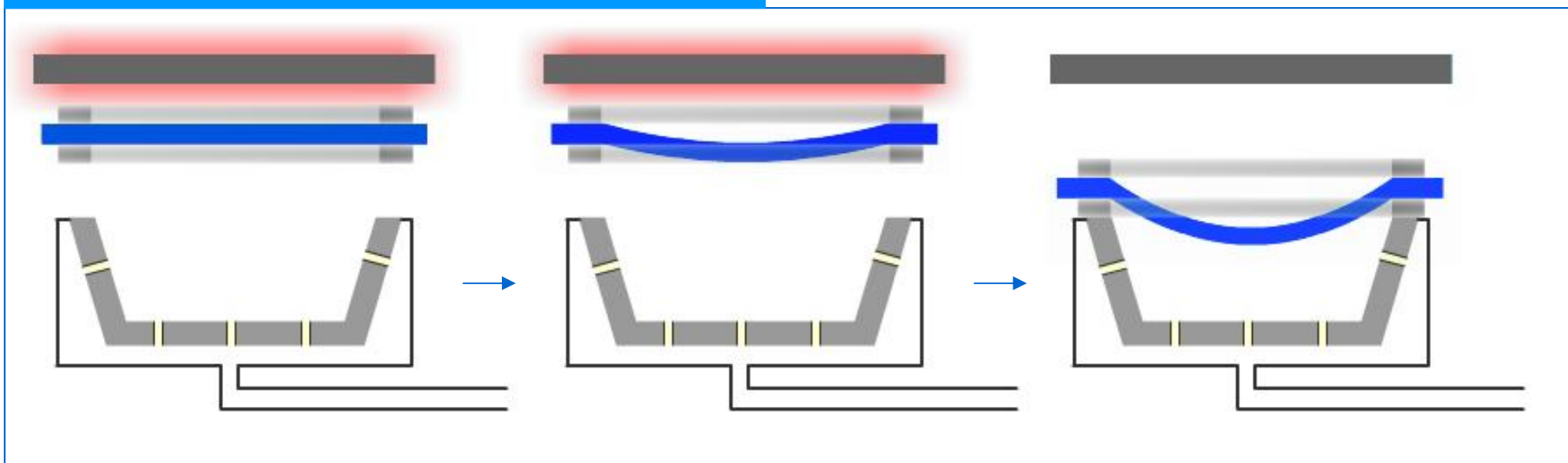


#### Moldagem por sopro



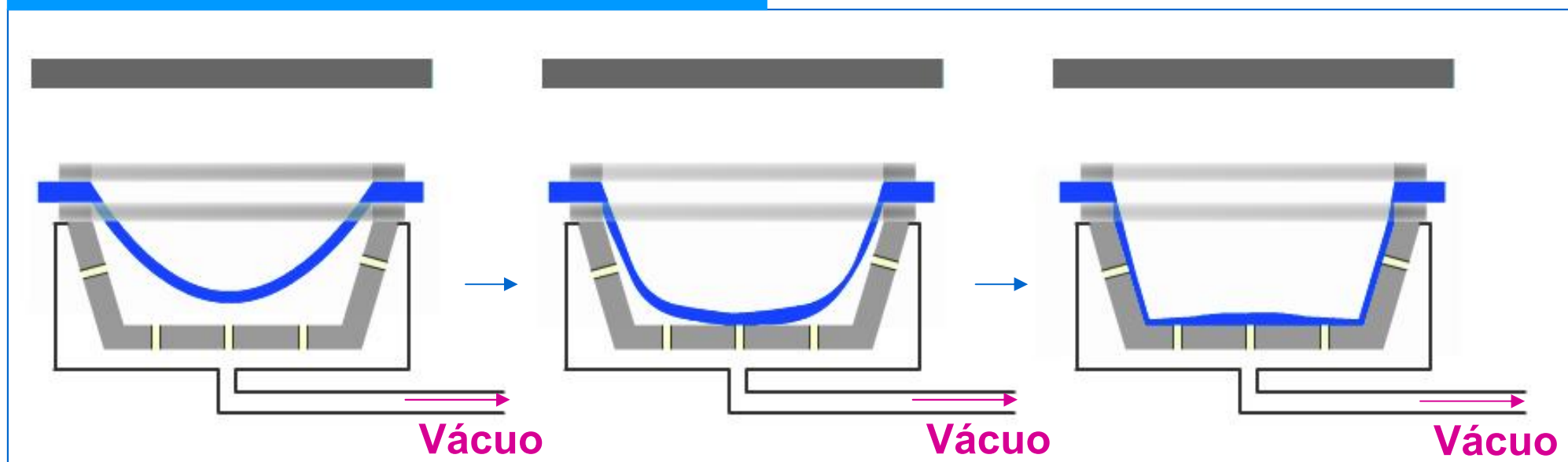
## Moldagem

### Moldagem à vácuo



### Moldagem

### Moldagem à vácuo



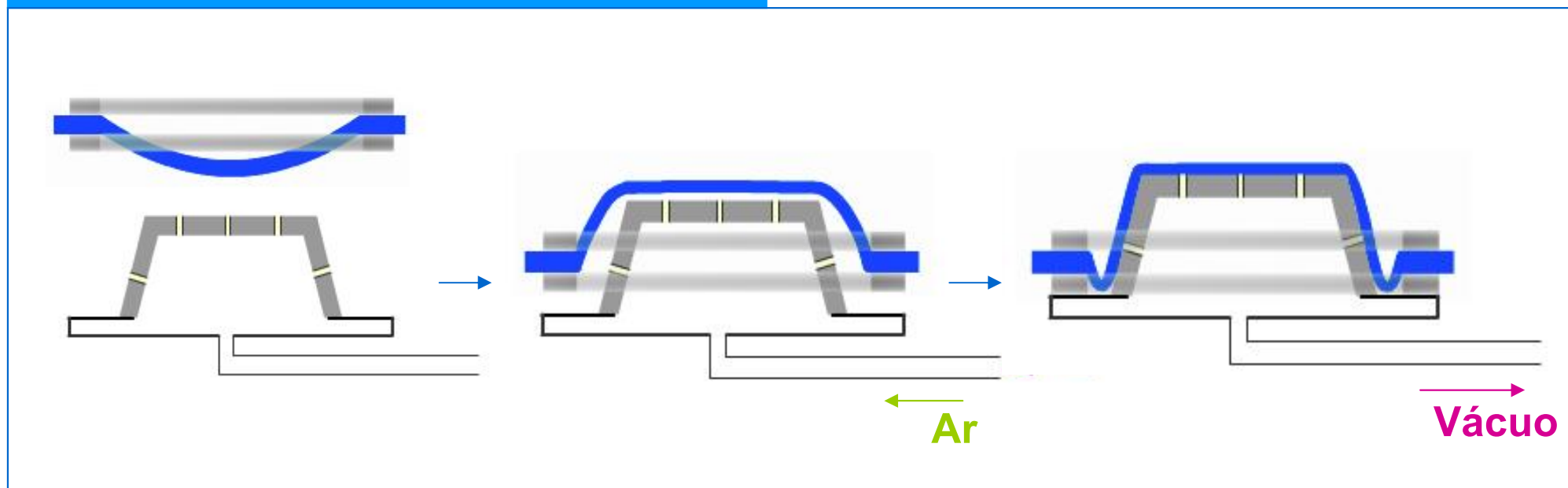
# Moldagem

## Termomoldagem - Aplicações



## Moldagem

## Moldagem à vácuo



## Resfriamento

### *Cast*

### Extrudada

**Temperatura de  
Desmoldagem**

Temperatura: ~ 70°C

Temperatura: ~ 70°C

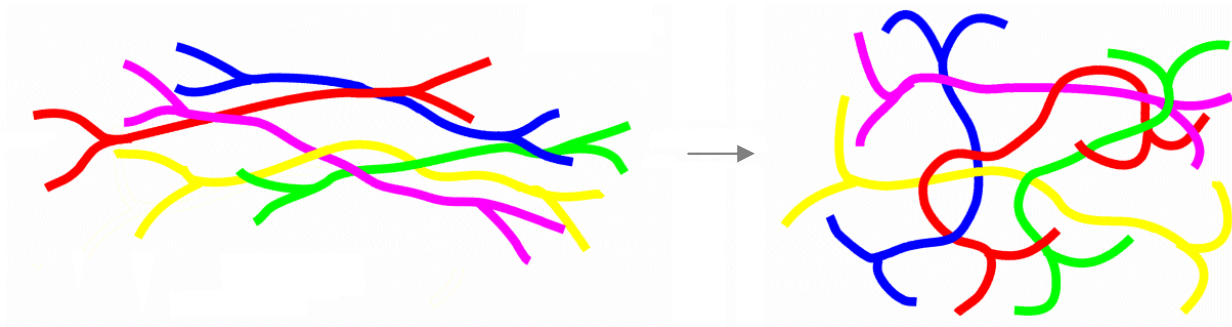
**Contração**

~2% (ambos sentidos)

3 a 5% (sentido fluxo)  
0,5 a 1% (sentido transversal)

Resfriamento

Orientação / Contração



### Resfriamento

### Distensionamento

**Antes Moldagem**

*Cast*

Temperatura: ~ 85°C

**Extrudada**

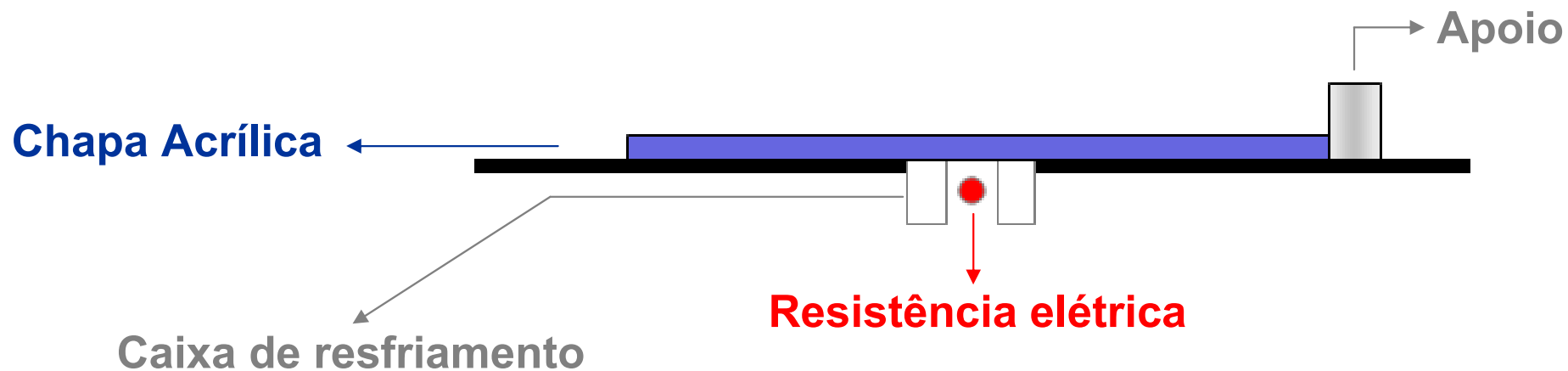
Temperatura: ~ 75°C

**Pós Moldagem**

Temperatura: ~ 70°C

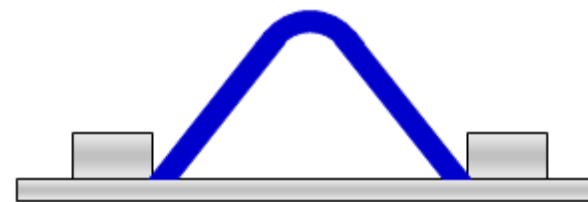
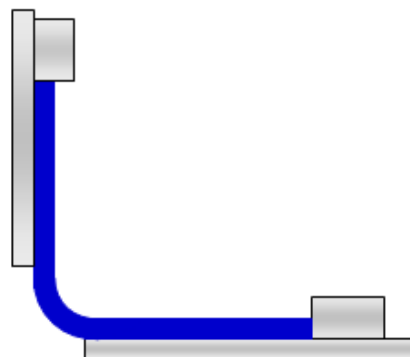
Temperatura: ~ 60°C

### Dobra simples

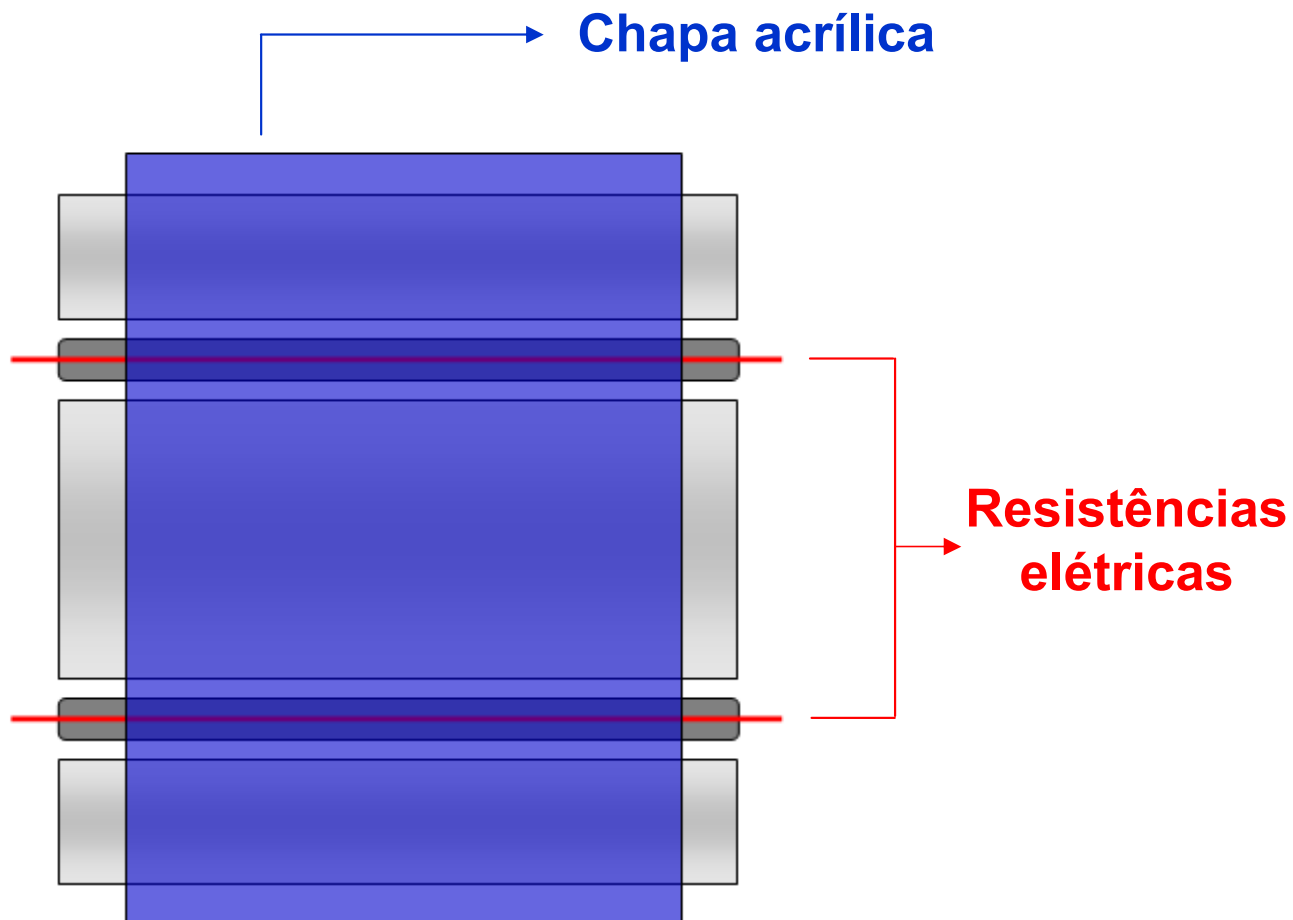


Exemplos

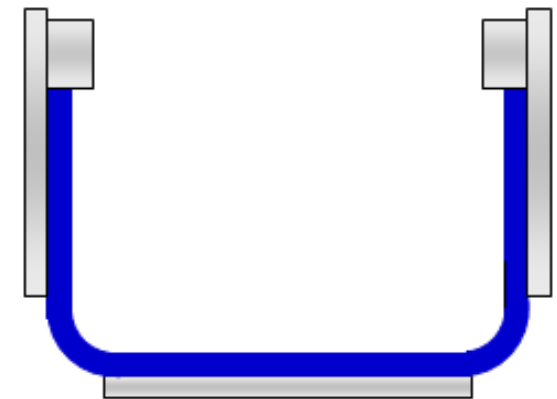
Gabaritos



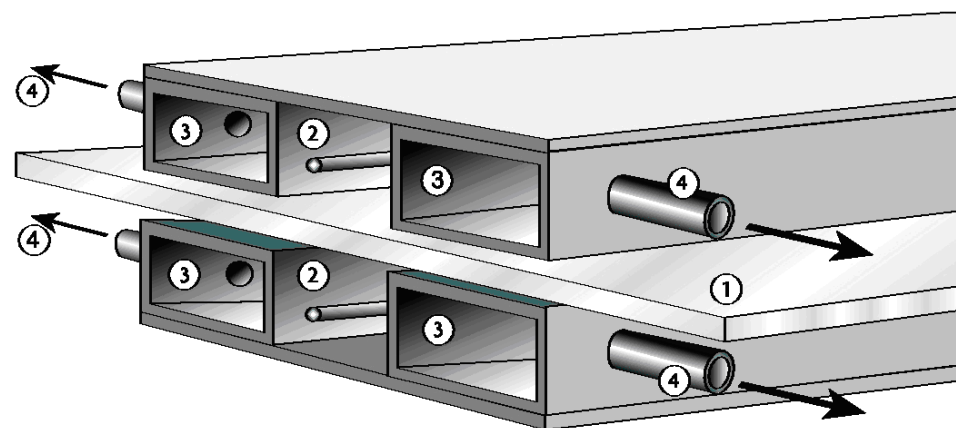
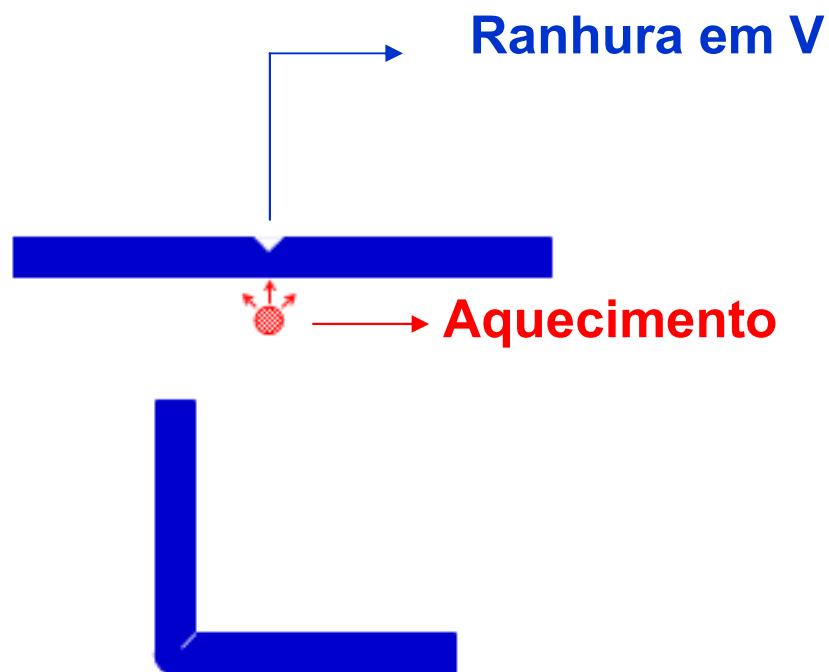
### Dobras múltiplas



### Exemplo de Gabarito



### Dobras para chapas espessas



- ① Chapa acrílica
- ② Elementos de aquecimento
- ③ Caixas de resfriamento
- ④ Circulação de água da refrigeração

# Dobragem Aplicações



# Unigel Plásticos

## Onde encontrar informações







# MANUAL DE ORIENTAÇÃO TÉCNICA




**Uma empresa do Grupo Unigel**

### Ficha Técnica – Acrigel® CT

**Descrição**

Acrigel® CT – Chapa acrílica feita pelo processo cell/cast com excelente qualidade ótica, alta resistência em longo prazo, facilidade de moldagem, facilidade de desenvolvimento de cores e alta resistência química.

Propriedades	Método	Valores	Unidades
<b>Propriedades físicas</b>			
Densidade	ISO 1183		
Absorção de água (em água por 24 horas a 23°C)	ISO 62, método 1		%
<b>Propriedades óticas</b>			
Índice de refração	ISO 489 – método A	1,49	-
Transmitância total	ISO 13468-1	92	%
<b>Propriedades mecânicas</b>			
Resistência à tração (na ruptura)	ISO 527-2/18/5	61	MPa
Alongamento (na ruptura)	ISO 527-2/18/5	2,7	%
Módulo de Elasticidade	ISO 527-2/18/1	3090	MPa
Resistência à flexão	ISO 178	103	MPa
Resistência ao impacto Charpy (entalhado)	ISO 179	10,6	kJ/m <sup>2</sup>
<b>Propriedades térmicas</b>			
Temperatura de amolecimento Vicat	ISO 306/B	108	°C
Temperatura de deflexão térmica	ISO 75	92	°C
Máxima temperatura de uso contínuo	-	70	°C
Coefficiente de dilatação térmica linear (CLTE)	ASTM E-831	70	µm/m/°C
<b>Flamabilidade</b>			
Taxa de queima	ISO 3795	38	mm/min



**Disponibilidade**

Espessura – De 2 a 24mm\*  
 Cores – Cristal / Branco / Diversas cores (consulte o departamento de vendas)  
 Tipos – Sanitários / Texturizadas / Fosforescente / Metalizadas

\* Tolerância da espessura conforme ISO 7823-1.

Nota:  
 Valores típicos. Não devem ser usados com a intenção de especificação. As normas acima citadas devem ser usadas como referência literária. As propriedades listadas podem ser afetadas pela quantidade e tipo de pigmentos.  
 Todas as informações presentes são dadas de boa fé. Não é uma garantia do produto. Contate nossa assistência técnica para a especificação do produto.

Acrigel® é uma marca registrada de Unigel Plásticos.  
 Última revisão: Julho/2009.

### Ficha Técnica – Acrigel® XT

**Descrição**

Acrigel® XT – Chapa acrílica extrudada com boa estabilidade de espessura, transparência, qualidade ótica e resistência à radiação ultravioleta.

Propriedades	Método	Valores	Unidade
<b>Propriedades físicas</b>			
Densidade	ISO 1183	1,19	g/cm <sup>3</sup>
Absorção de água (em água por 24 horas a 23°C)	ISO 62, método 1	0,3	%
<b>Propriedades óticas</b>			
Índice de refração	ISO 489 – método A	1,49	-
Transmitância total	ISO 13468-1	92	%
<b>Propriedades mecânicas</b>			
Resistência à tração (na ruptura)	ISO 527-2/18/5	61	MPa
Alongamento (na ruptura)	ISO 527-2/18/5	2,7	%
Módulo de Elasticidade	ISO 527-2/18/1	3090	MPa
Resistência à flexão	ISO 178	103	MPa
Resistência ao impacto Charpy (entalhado)	ISO 179	10,6	kJ/m <sup>2</sup>
<b>Propriedades térmicas</b>			
Temperatura de amolecimento Vicat	ISO 306/B/50	108	°C
Temperatura de deflexão térmica	ISO 75	92	°C
Máxima temperatura de uso contínuo	-	70	°C
Coefficiente de dilatação térmica linear (CLTE)	ASTM E-831	70	µm/m/°C
<b>Flamabilidade</b>			
Taxa de queima	ISO 3795	38	mm/min

**Disponibilidade**

Espessura – De 2 a 20mm\*  
 Cores – Cristal / Branco (Para outras cores consulte nosso departamento comercial)

\* Tolerância da espessura conforme ISO 7823-2.

Nota:  
 Valores típicos. Não devem ser usados com a intenção de especificação. As normas acima citadas devem ser usadas como referência literária. As propriedades listadas podem ser afetadas pela quantidade e tipo de pigmentos.  
 Todas as informações presentes são dadas de boa fé. Não é uma garantia do produto. Contate nosso departamento de desenvolvimento de mercado e assistência técnica para a especificação do produto.

Unigel Plásticos S/A  
 Rua Luiz Ferrari, 111 – Bairro São José  
 09663-100 – São Bernardo do Campo – SP – Brasil  
 Tel: (55 11) 4176-2700 Fax: (55 11) 4176-2757  
 www.unigel.com.br

Acrigel® é uma marca registrada de Unigel Plásticos.  
 Última revisão: Janeiro/2010.

### **Mirelli Nose**

Desenvolvimento de Mercado e Assistência Técnica  
mirelli.nose@unigel.com.br  
(11) 4176-2712

### **Unigel Plásticos S.A.**

Rua Luiz Feriani, 111  
09663-100 - Bairro Suíço  
São Bernardo do Campo – SP

[www.unigel.com.br](http://www.unigel.com.br)



Uma empresa do Grupo Unigel