 <b>ABIFA</b> <b>CEMP</b> Comissão de Estudos de Matérias Primas	<b>COLA PARA FUNDIÇÃO –          DETERMINAÇÃO DA RESISTÊNCIA À          TRAÇÃO IMEDIATA E APÓS CÂMARA          ÚMIDA DE CORPOS DE PROVA          COLADOS EM ESTUFA</b>	<b>Recomendação</b> <b>CEMP 159</b> <b>Aprovada em: Dez/1991</b> <b>Revisada em: Nov/2015</b>
	<b>Método de Ensaio</b>	<b>Folha : 1 de 11</b>

## SUMÁRIO

- 1\_ Objetivo
- 2\_ Documentos a consultar
- 3\_ Princípio do método
- 4\_ Definição
- 5\_ Aparelhagem
- 6\_ Execução do ensaio
- 7\_ Resultados
- 8\_ Anexos A, B, C, D, E e F

### 1\_ OBJETIVO


- 1.1\_ Esta recomendação prescreve o método de ensaio para determinação da resistência à tração de cola de fundição em estufa após câmara úmida para assegurar se o macho possui resistência suficiente para o seu manuseio após a cura da cola em estufa e para suportar a pressão metalostática durante o vazamento do metal, se for estocado em ambiente altamente saturado de umidade.

### 2\_ DOCUMENTOS A CONSULTAR

- 2.1\_ Na aplicação desta recomendação é necessário consultar:
  - 2.1.1\_ CEMP E-10 – Corpos de prova – Formas e tipos de ensaios;
  - 2.1.2\_ CEMP 017 - Resina caixa quente para fundição – Determinação da resistência à tração a frio da mistura padrão;
  - 2.1.3\_ CEMP 079 – Cola para fundição - Preparação da dispersão padrão para o ensaio em cola em pó;
  - 2.1.4\_ CEMP 190 – Resina caixa fria para fundição – Determinação da resistência à tração da mistura padrão, imediata, após 30 minutos, 1 e 24 horas e 24 horas em câmara úmida.

### 3\_ PRINCÍPIO DO MÉTODO

- 3.1\_ Aplicação de uma carga continua e progressiva ao longo do eixo axial de um corpo de prova estrangulado, confeccionado por uma sopradora de laboratório, até sua ruptura.

 <b>ABIFA</b> <b>CEMP</b> Comissão de Estudos de Matérias Primas	<b>COLA PARA FUNDIÇÃO –          DETERMINAÇÃO DA RESISTÊNCIA À          TRAÇÃO IMEDIATA E APÓS CÂMARA          ÚMIDA DE CORPOS DE PROVA          COLADOS EM ESTUFA</b>	<b>Recomendação</b> <b>CEMP 159</b> <b>Aprovada em: Dez/1991</b> <b>Revisada em: Nov/2015</b>
	<b>Método de Ensaio</b>	<b>Folha : 2 de 11</b>

#### 4\_ DEFINIÇÃO

4.1\_ Para os efeitos desta recomendação é adotada a definição:

4.1.1\_ Resistência à tração de um corpo de prova colado em estufa após permanência em câmara úmida: Máxima tensão de tração necessária para romper o corpo de prova estrangulado previamente seccionado e colado com cola para fundição, secado em estufa e colocado em câmara úmida sob condições pré-estabelecidas, e ensaiado segundo método padronizado.

#### 5\_ APARELHAGEM

5.1\_ Sopradora de macho de laboratório (Figura 1).

Nota: Podem ser utilizadas sopradoras de laboratório para a confecção de corpos de prova nos processos caixa quente (CEMP 017) ou caixa fria (CEMP 190);

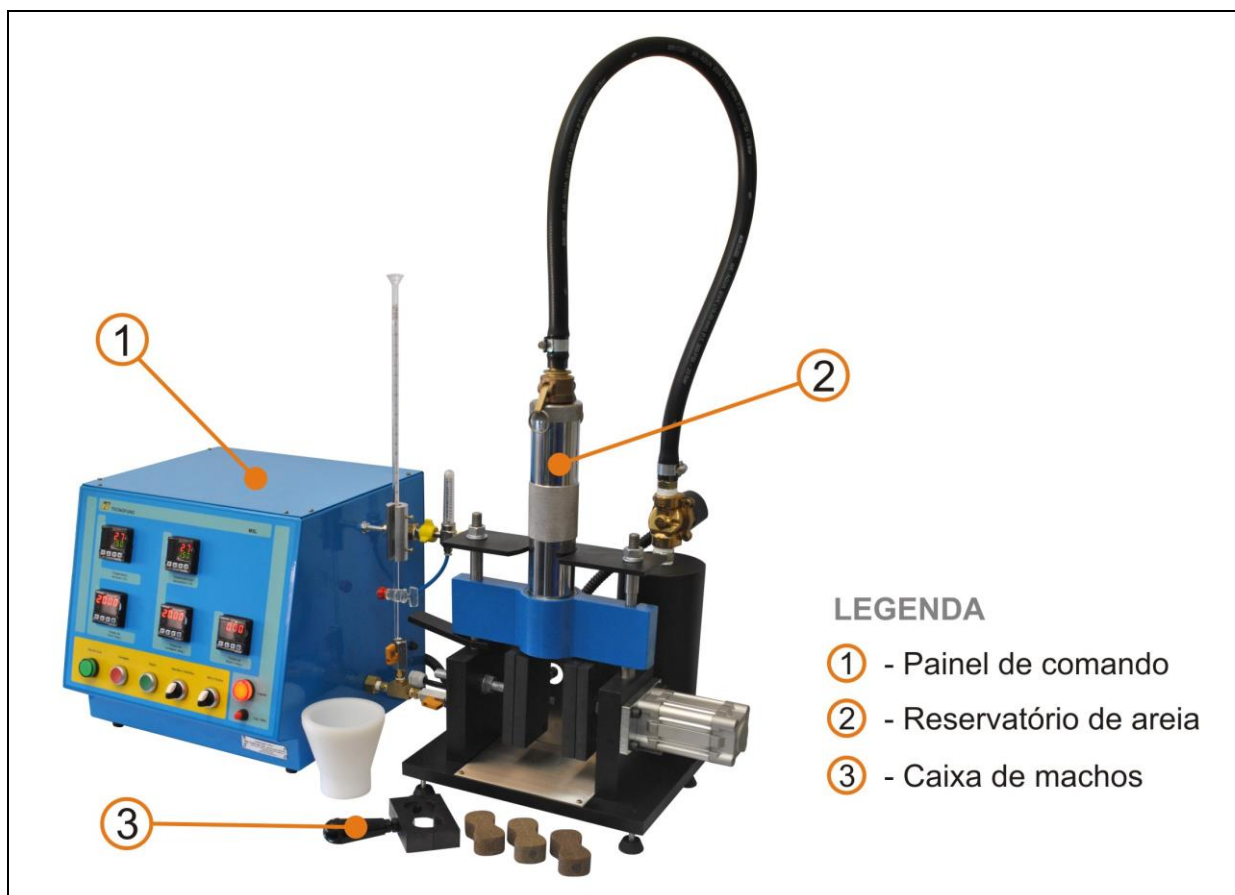



Figura 1 – Foto ilustrativa de uma sopradora de laboratório e suas partes principais.


5.2\_ Caixa de macho para confecção do corpo de prova N.º 2, estrangulado, conforme especificação CEMP E-10 (Figura 1);

 <b>ABIFA</b> <b>CEMP</b> Comissão de Estudos de Matérias Primas	<b>COLA PARA FUNDIÇÃO –          DETERMINAÇÃO DA RESISTÊNCIA À          TRAÇÃO IMEDIATA E APÓS CÂMARA          ÚMIDA DE CORPOS DE PROVA          COLADOS EM ESTUFA</b>	<b>Recomendação</b> <b>CEMP 159</b> <b>Aprovada em: Dez/1991</b> <b>Revisada em: Nov/2015</b>
	<b>Método de Ensaio</b>	<b>Folha : 3 de 11</b>

- 5.3\_ Cronômetro;
- 5.4\_ Dessecador;
- 5.5\_ Gabarito para seccionar (serrar) o corpo de prova, conforme desenho do Anexo A;
- 5.6\_ Serra de aço rápido;
- 5.7\_ Lima bastarda;
- 5.8\_ Pincel;
- 5.9\_ Bisnaga para aplicação da cola;
- 5.10\_ Gabarito para colagem do corpo de prova, conforme desenhos dos Anexos B, C, D e E;
- 5.11\_ Câmara úmida conforme desenho do Anexo F;
- 5.12\_ Estufa de laboratório;
- 5.13\_ Máquina de ensaios de resistência à tração de areia (Figura 2).



**Figura 2 – Foto ilustrativa de uma máquina de ensaios para ensaio de resistência à tração.**

 <b>ABIFA</b> <b>CEMP</b> Comissão de Estudos de Matérias Primas	<b>COLA PARA FUNDIÇÃO –          DETERMINAÇÃO DA RESISTÊNCIA À          TRAÇÃO IMEDIATA E APÓS CÂMARA          ÚMIDA DE CORPOS DE PROVA          COLADOS EM ESTUFA</b>	<b>Recomendação</b> <b>CEMP 159</b> <b>Aprovada em: Dez/1991</b> <b>Revisada em: Nov/2015</b>
	<b>Método de Ensaio</b>	<b>Folha : 4 de 11</b>

## 6\_ EXECUÇÃO DO ENSAIO

6.1\_ Confeccionar no mínimo 3 (três) corpos de prova para cada ensaio de tração a ser realizado, podendo ser no processo caixa quente (CEMP 017) ou caixa fria (CEMP 190).

Nota: No caso de corpos de prova confeccionados no processo caixa quente, estes devem ser esfriados em dessecador.

6.2\_ Serrar os corpos de prova no dispositivo (desenho do Anexo A).

6.3\_ Retirar as rebarbas com auxílio da lima bastarda.

6.4\_ Limpar as faces do corpo de prova com auxílio do pincel.

6.5\_ Passar a cola numa das faces seccionadas do corpo de prova, de modo a garantir a dispersão em toda a superfície..

Nota: Colas recebidas sob forma de pó devem ser preparadas conforme a Recomendação CEMP 079, enquanto que colas recebidas sob forma de pasta devem ser ensaiadas no estado de recebimento.

6.6\_ Juntar as partes a serem coladas, fazendo pressão e remover o excesso de cola.

6.7\_ Colocar os corpos de prova no dispositivo de colagem, justapor o peso, conforme desenho do Anexo B.

6.8\_ Colocar imediatamente o conjunto na estufa e deixar durante 1 hora a  $180 \pm 10$  °C.

6.9\_ Retirar os corpos de prova do conjunto e esfriá-los em dessecador até a temperatura ambiente.

6.10\_ Ensaio de resistência à tração imediata após estufagem.


6.10.1\_ Ajustar o dispositivo de tração na máquina de resistência em areia.

6.10.2\_ Posicionar o corpo de prova colado e acionar a partida da máquina.

6.11\_ Ensaio de resistência à tração após 24 horas de estocagem em câmara úmida.


6.11.1\_ Armazenar os corpos de prova durante 24 horas na câmara úmida, ajustada para que a câmara mantenha uma umidade relativa mínima de  $90 \pm 5$  % e preferencialmente uma temperatura interna de  $20 \pm 2$  °C.

6.11.2\_ Passadas as 24 h de exposição na câmara úmida, adaptar o corpo de prova na máquina de resistência e acionar a partida.

 <b>ABIFA</b> <b>CEMP</b> Comissão de Estudos de Matérias Primas	<b>COLA PARA FUNDIÇÃO –          DETERMINAÇÃO DA RESISTÊNCIA À          TRAÇÃO IMEDIATA E APÓS CÂMARA          ÚMIDA DE CORPOS DE PROVA          COLADOS EM ESTUFA</b>	<b>Recomendação</b> <b>CEMP 159</b> <b>Aprovada em: Dez/1991</b> <b>Revisada em: Nov/2015</b> <b>Folha : 5 de 11</b>
<b>Método de Ensaio</b>		

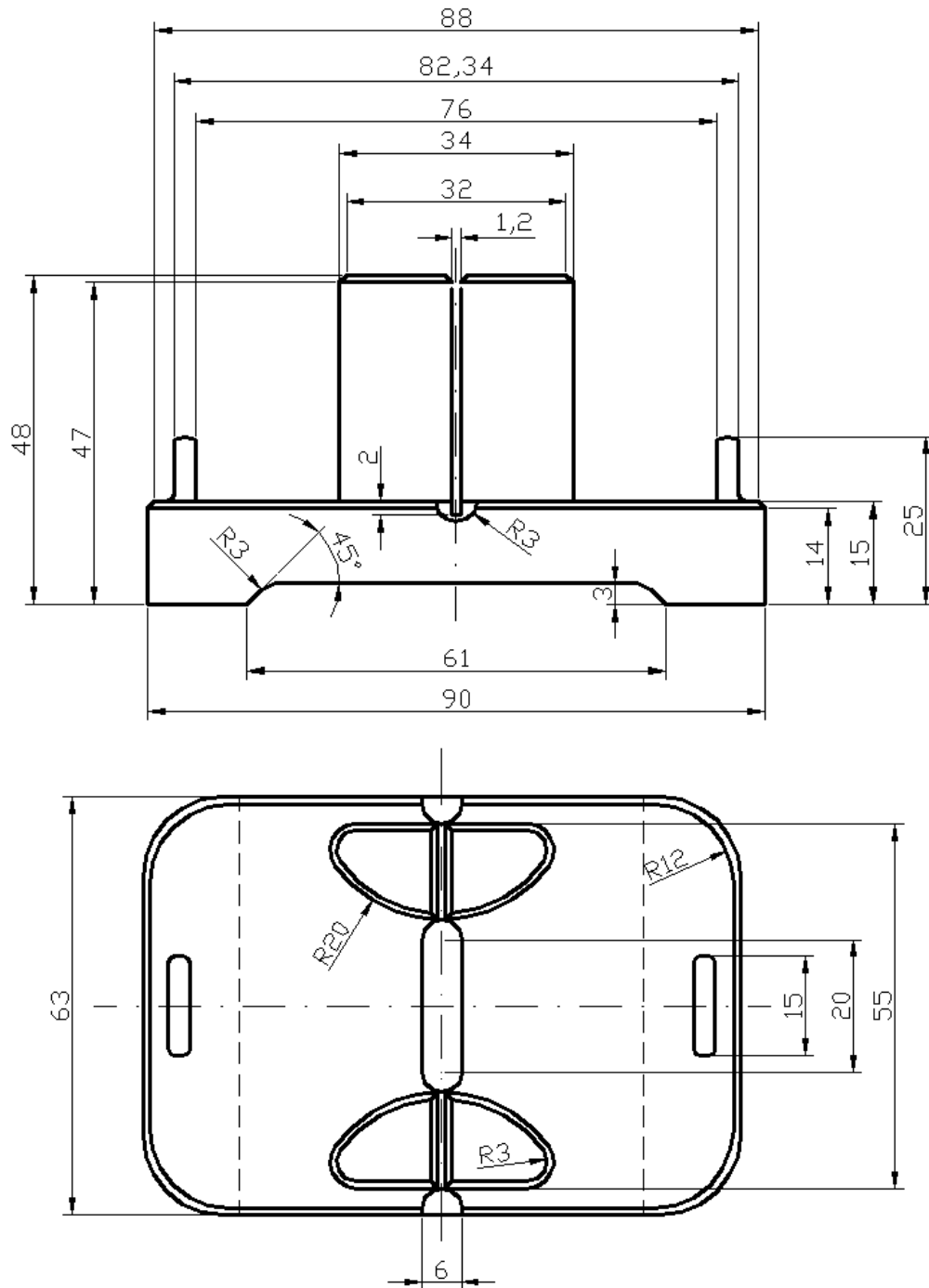
## 7\_ RESULTADOS

- 7.1\_ Os resultados são expressos em  $N/cm^2$ , com uma resolução mínima da máquina de ensaios de resistência de  $0,1N/cm^2$  e correspondem à média aritmética dos valores obtidos de no mínimo 3 (três) corpos de prova para cada tipo ensaio (tração imediata e tração após câmara úmida).


 <b>ABIFA</b> <b>CEMP</b> Comissão de Estudos de Matérias Primas	<b>COLA PARA FUNDIÇÃO –          DETERMINAÇÃO DA RESISTÊNCIA À          TRAÇÃO IMEDIATA E APÓS CÂMARA          ÚMIDA DE CORPOS DE PROVA          COLADOS EM ESTUFA</b>	<b>Recomendação</b> <b>CEMP 159</b> Aprovada em: Dez/1991 Revisada em: Nov/2015
	<b>Método de Ensaio</b>	<b>Folha : 6 de 11</b>

## 8\_ ANEXOS

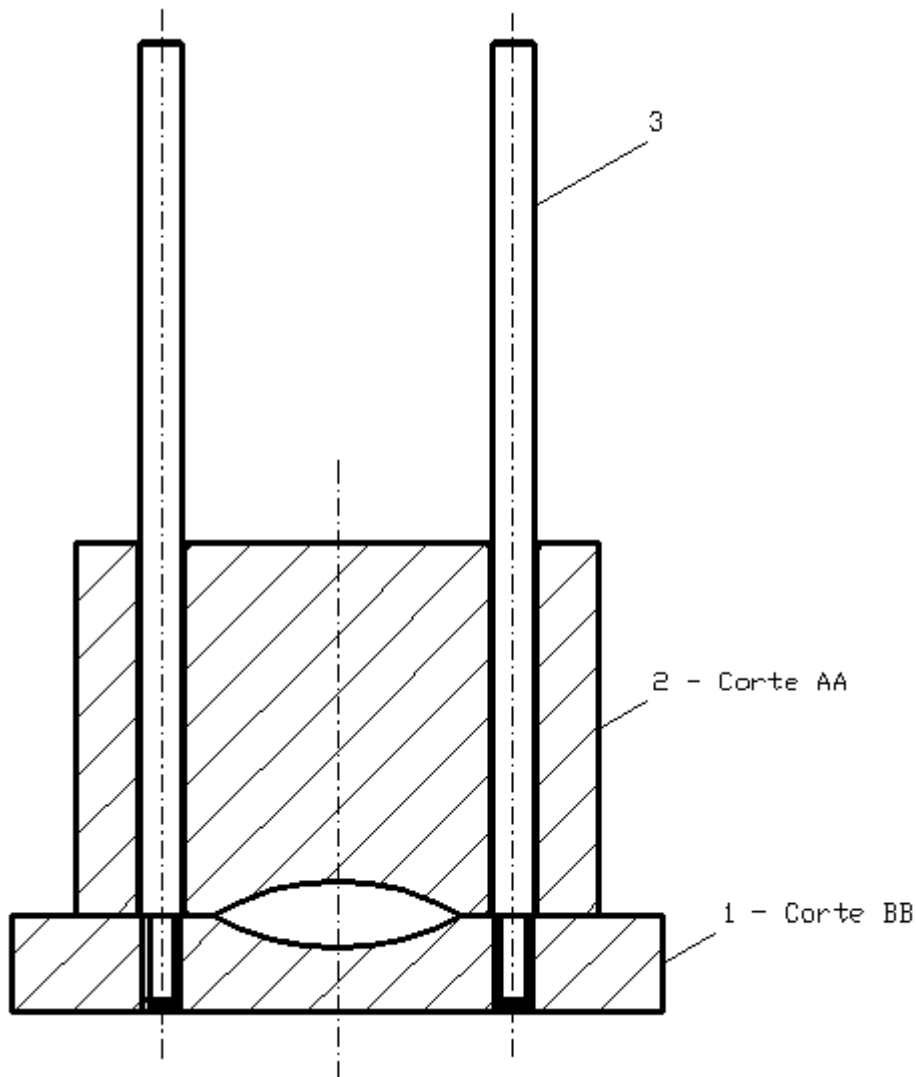
### 8.1\_ ANEXO A - GABARITO PARA CORTE DO CORPO DE PROVA PARA ENSAIO DE COLA




Material sugerido: Aço 1020 / Tratamento superficial sugerido: Zincagem branca.

 <b>ABIFA</b> <b>CEMP</b> Comissão de Estudos de Matérias Primas	<b>COLA PARA FUNDIÇÃO –          DETERMINAÇÃO DA RESISTÊNCIA À          TRAÇÃO IMEDIATA E APÓS CÂMARA          ÚMIDA DE CORPOS DE PROVA          COLADOS EM ESTUFA</b>	<b>Recomendação</b> <b>CEMP 159</b> <b>Aprovada em: Dez/1991</b> <b>Revisada em: Nov/2015</b>
	<b>Método de Ensaio</b>	<b>Folha : 7 de 11</b>

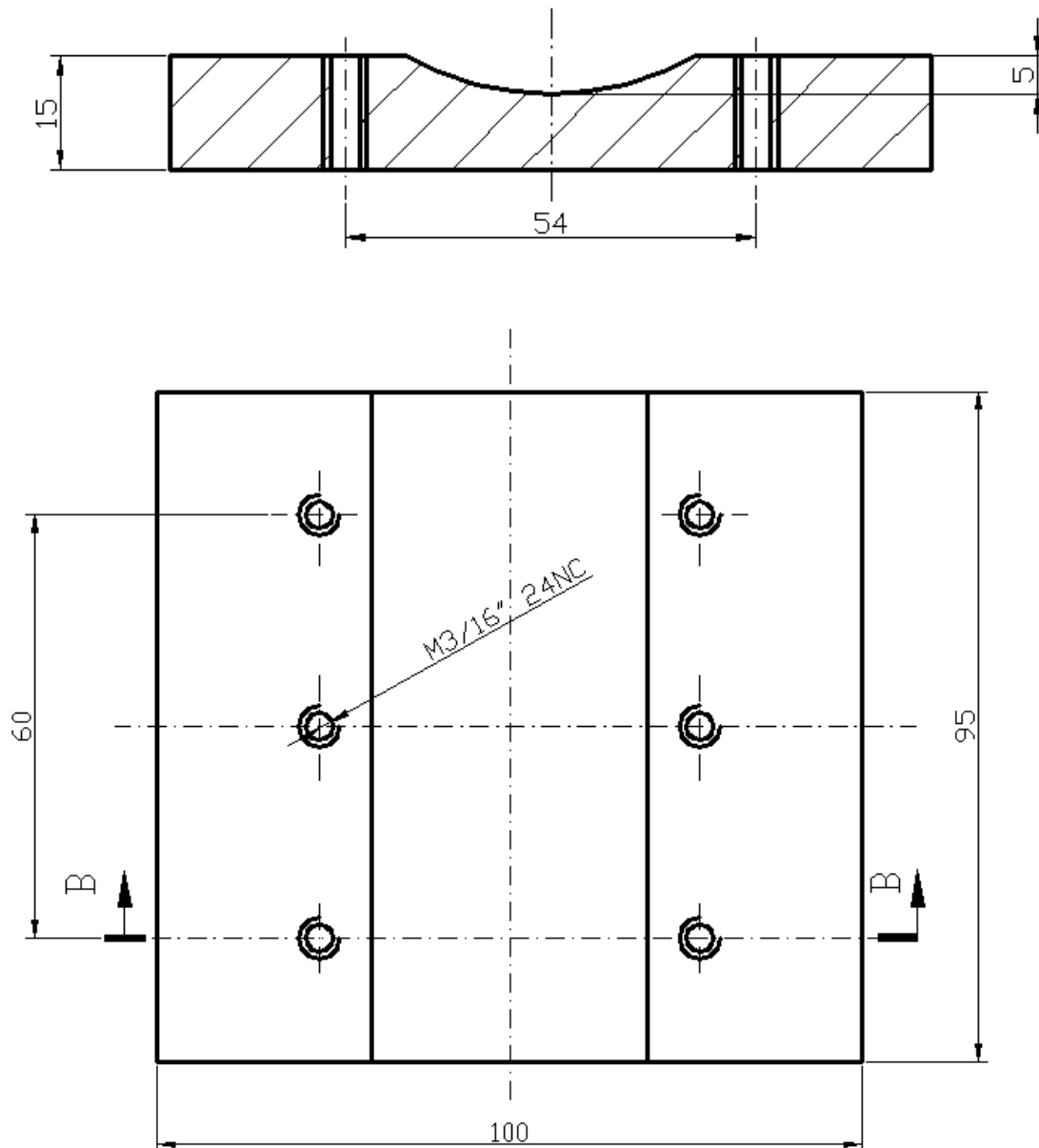
**8.2\_ ANEXO B - DISPOSITIVO TRIPLO PARA COLAGEM DO CORPO DE PROVA.**



 <b>ABIFA</b> <b>CEMP</b> Comissão de Estudos de Matérias Primas	<b>COLA PARA FUNDIÇÃO –          DETERMINAÇÃO DA RESISTÊNCIA À          TRAÇÃO IMEDIATA E APÓS CÂMARA          ÚMIDA DE CORPOS DE PROVA          COLADOS EM ESTUFA</b>	<b>Recomendação</b> <b>CEMP 159</b> <b>Aprovada em: Dez/1991</b> <b>Revisada em: Nov/2015</b>
	<b>Método de Ensaio</b>	<b>Folha : 8 de 11</b>

**8.3\_ ANEXO C - BASE DO DISPOSITIVO TRIPLO PARA COLAGEM DO CORPO DE PROVA**


Corte BB



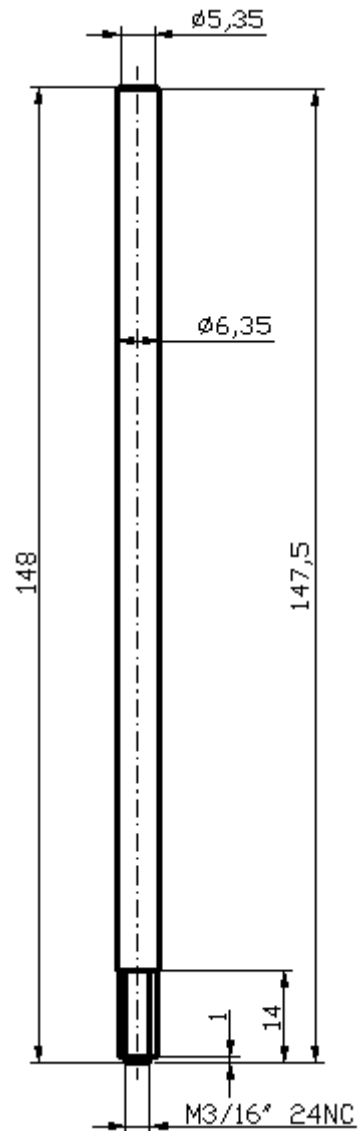
Quantidade: 01 peça.

Material sugerido: Aço 1020 / Tratamento superficial sugerido: Zincagem branca.




 <b>ABIFA</b> <b>CEMP</b> Comissão de Estudos de Matérias Primas	<b>COLA PARA FUNDIÇÃO –          DETERMINAÇÃO DA RESISTÊNCIA À          TRAÇÃO IMEDIATA E APÓS CÂMARA          ÚMIDA DE CORPOS DE PROVA          COLADOS EM ESTUFA</b>	<b>Recomendação</b> <b>CEMP 159</b> <b>Aprovada em: Dez/1991</b> <b>Revisada em: Nov/2015</b>
	<b>Método de Ensaio</b>	<b>Folha : 9 de 11</b>

#### 8.4\_ ANEXO D - GUIA DO DISPOSITIVO TRIPLO PARA COLAGEM DO CORPO DE PROVA



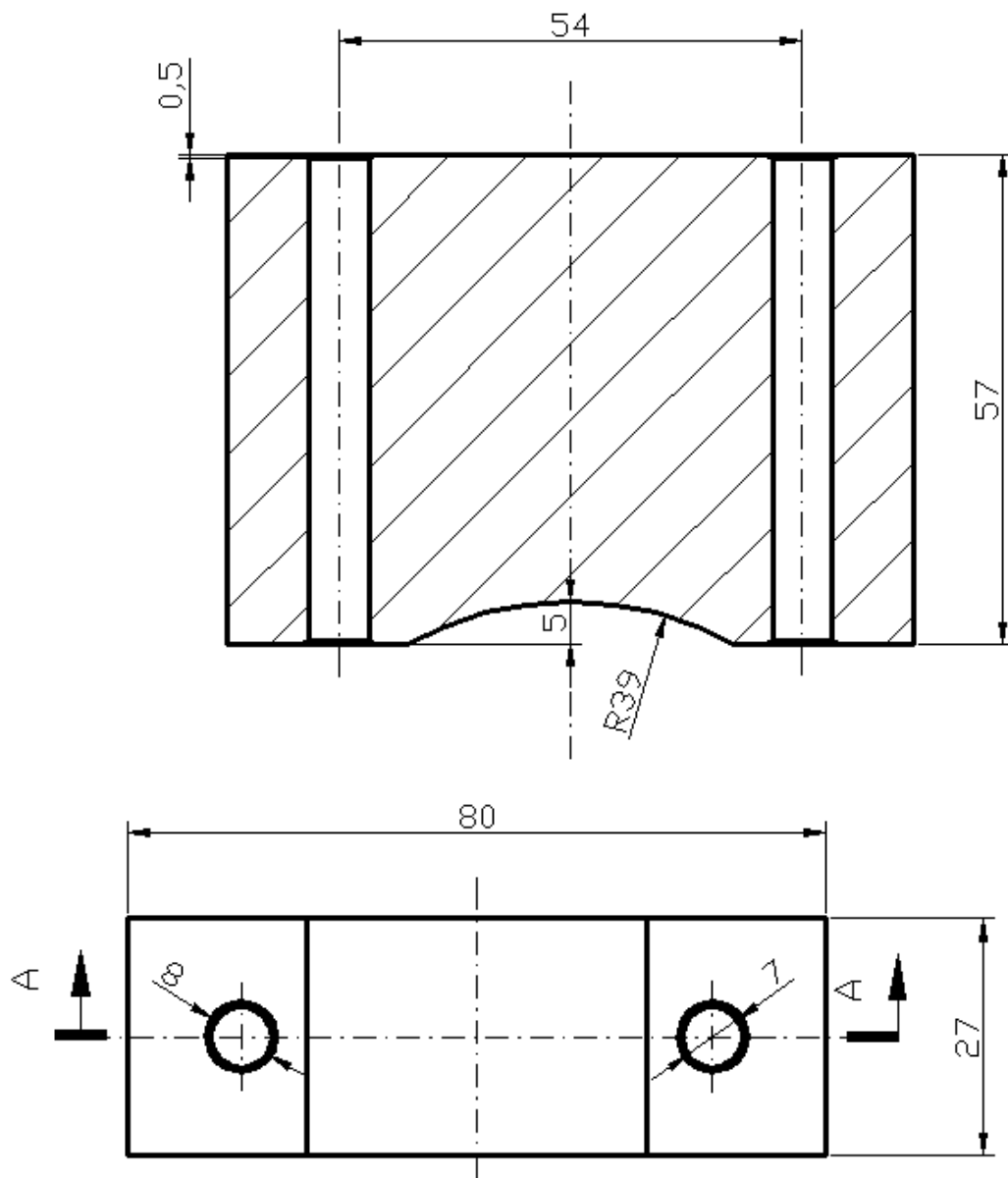
Quantidade: 06 peças

Material sugerido: Aço 1020 / Tratamento superficial sugerido: Zincagem branca.

 <b>ABIFA</b> <b>CEMP</b> Comissão de Estudos de Matérias Primas	<b>COLA PARA FUNDIÇÃO –          DETERMINAÇÃO DA RESISTÊNCIA À          TRAÇÃO IMEDIATA E APÓS CÂMARA          ÚMIDA DE CORPOS DE PROVA          COLADOS EM ESTUFA</b>	<b>Recomendação</b> <b>CEMP 159</b> <b>Aprovada em: Dez/1991</b> <b>Revisada em: Nov/2015</b>
	<b>Método de Ensaio</b>	<b>Folha : 10 de 11</b>


### 8.5\_ ANEXO E – PESO DO DISPOSITIVO TRIPLO PARA COLAGEM DO CORPO DE PROVA

Corte AA

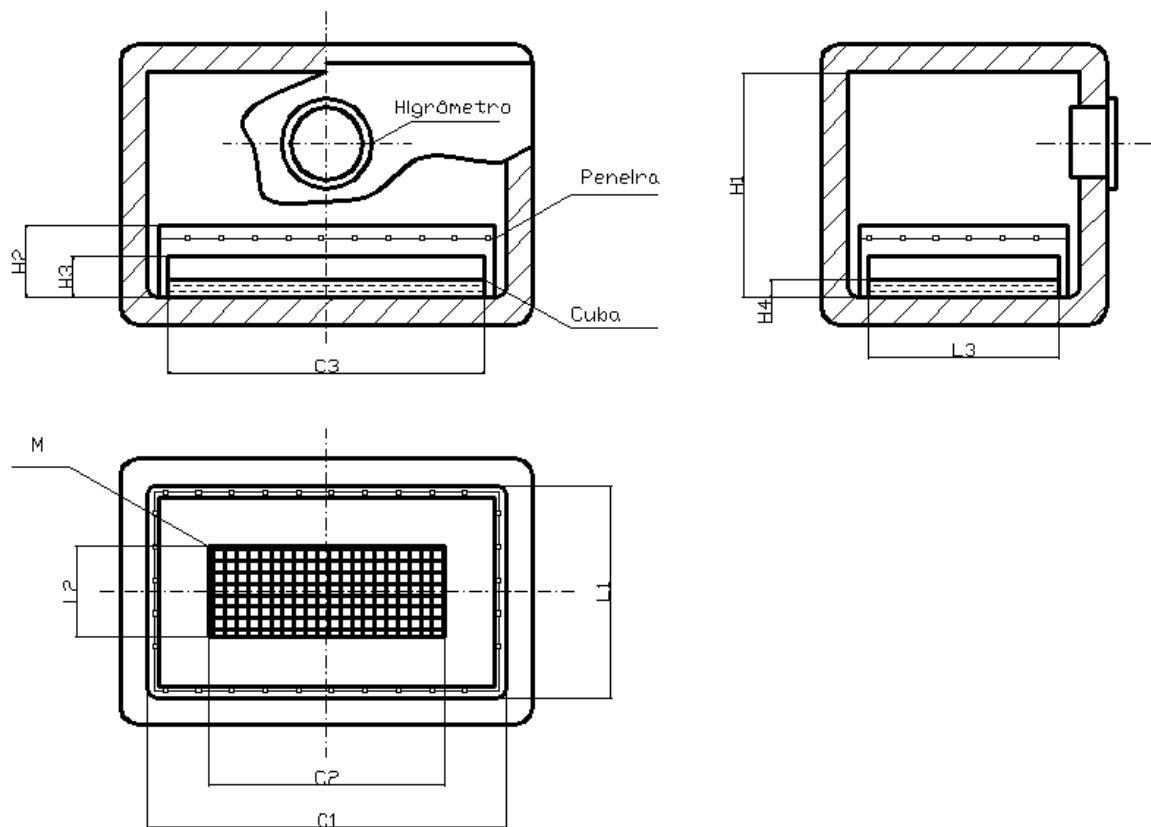


Quantidade: 03 peças.

Material sugerido: Aço 1020 / Tratamento superficial sugerido: Zincagem branca.

 <b>ABIFA</b> <b>CEMP</b> Comissão de Estudos de Matérias Primas	<b>COLA PARA FUNDIÇÃO –          DETERMINAÇÃO DA RESISTÊNCIA À          TRAÇÃO IMEDIATA E APÓS CÂMARA          ÚMIDA DE CORPOS DE PROVA          COLADOS EM ESTUFA</b> <b>Método de Ensaio</b>	<b>Recomendação</b> <b>CEMP 159</b> <b>Aprovada em: Dez/1991</b> <b>Revisada em: Nov/2015</b> <b>Folha : 11 de 11</b>
---	---	---

## 8.6\_ ANEXO F - CÂMARA ÚMIDA (CEMP)



- H1 → Altura interna da câmara = 250 a 330 mm;  
 H2 → Distância da tela até o fundo da cuba = 80 a 100 mm;  
 H3 → Altura interna da cuba = 45 a 65 mm;  
 H4 → Distância da superfície da água até o fundo da cuba = 20 a 40 mm;

- C1 → Comprimento interno da câmara = 395 a 470 mm;  
 C2 → Comprimento útil da peneira = 260 a 420 mm;  
 C3 → Comprimento interno da cuba = 350 a 420 mm;

- L1 → Largura interna da câmara = 100 a 220 mm;  
 L2 → Largura útil da peneira = 210 a 240 mm;  
 L3 → Largura Interna da cuba = 0,5 a 10 mm;