

CLASSIFICAÇÃO DE PESOS PADRÃO

PARTE 1

Carlos Alexandre Brero de Campos

Gerente de Calibração e Ensaios

Instituto de Pesos e Medidas do Estado do Paraná

OBJETIVO

**Visão geral sobre
a classificação de
pesos padrão**



CLASSIFICAÇÃO DE PESOS PADRÃO

Documentos de referência

- Portaria INMETRO n° 289 de 2021.
- OIML R111 - Weights of classes E1, E2, F1, F2, M1, M1–2, M2, M2–3 and M3.

Com base na Portaria INMETRO nº 289 de 2021 os pesos são divididos em 7 (sete) classes.

E1

E2

F1

F2

M1

M2

M3



Maior exatidão



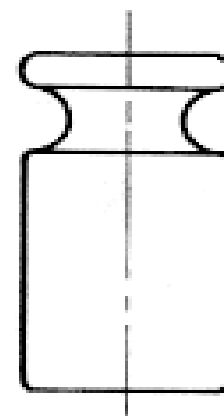
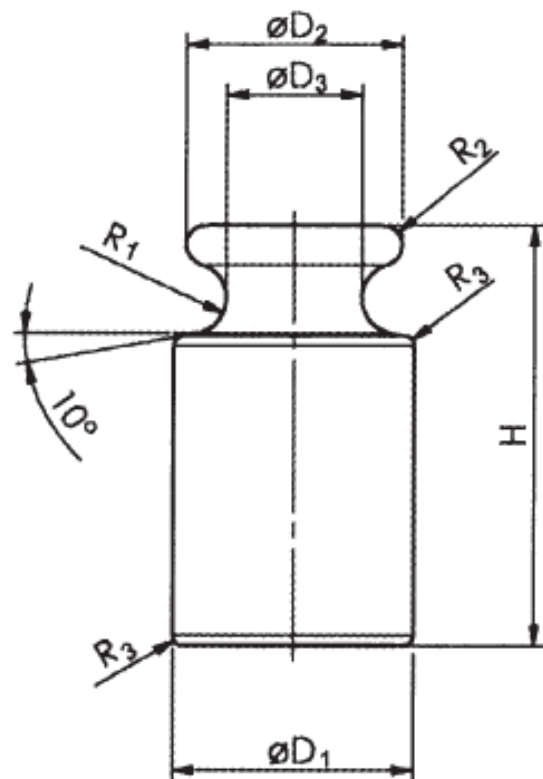
Menor exatidão

**Quais os critérios utilizados
nesta classificação?**

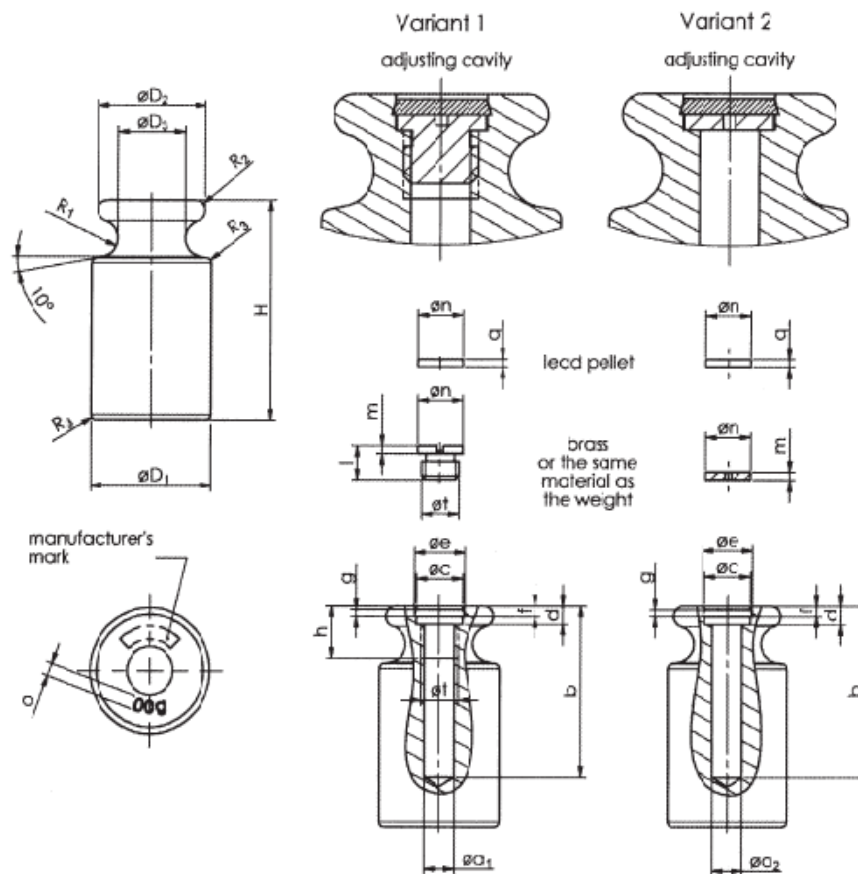
Critérios Utilizados

1. A forma
2. O aspecto construtivo
3. O material utilizado
4. A massa específica
5. A condição da superfície (Rugosidade)
6. O tipo de ajuste
7. A marcação utilizada
8. Os erros máximos admitidos

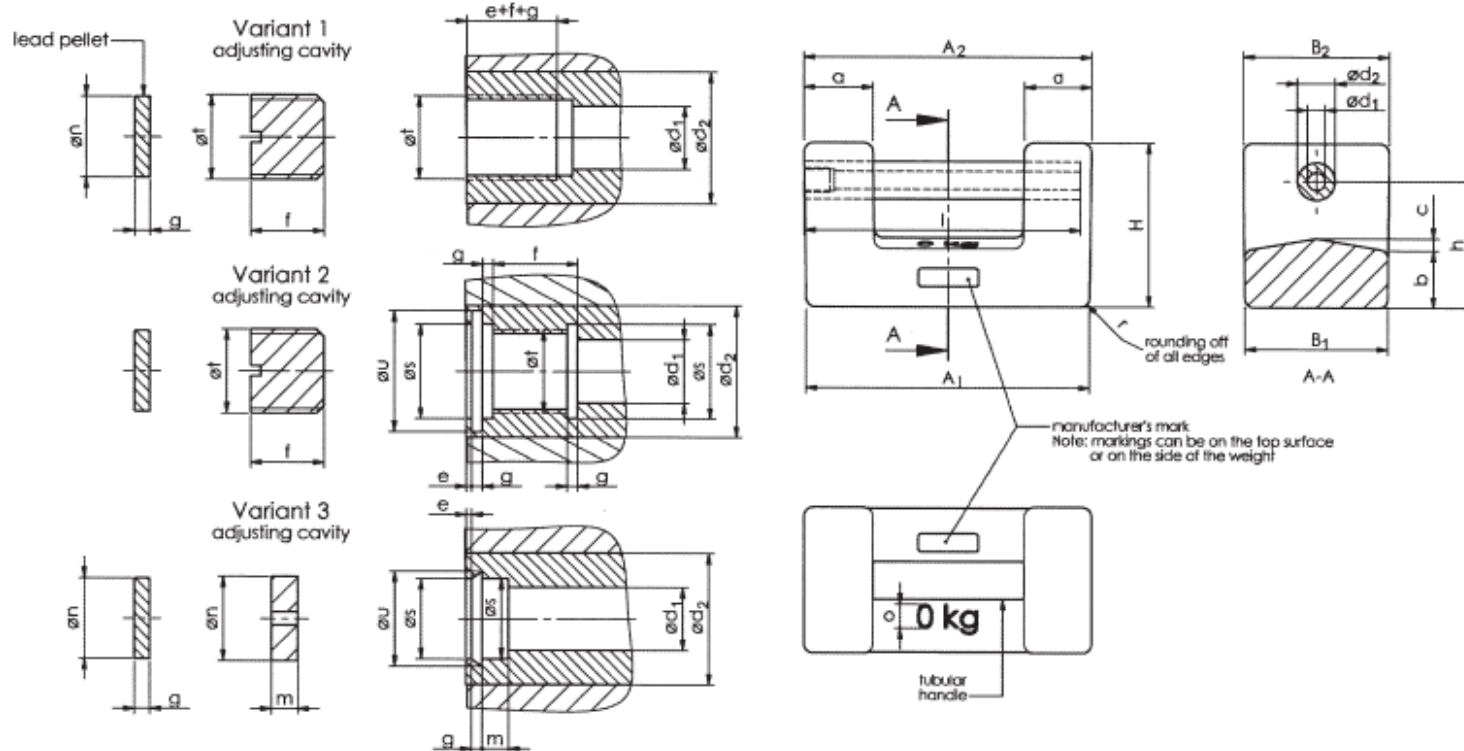
Forma



Forma



Forma



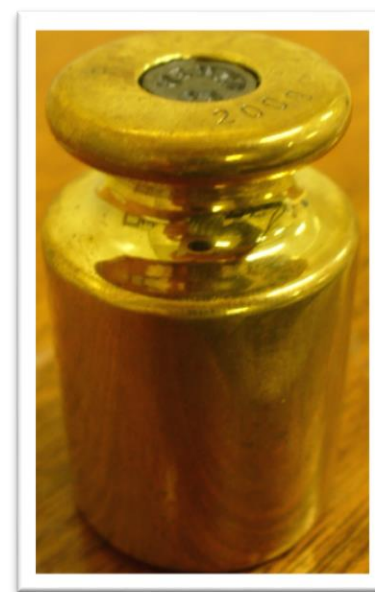
Material Utilizado



Aço Inox



Ferro Fundido

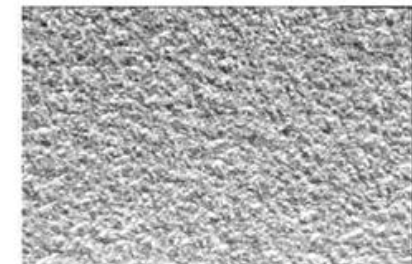


Latão

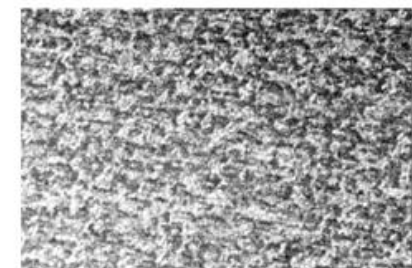
Rugosidade



(a)



(b)



(c)

Aço CFF: (a) como recebido, (b) atacado com solução não agitada de H_2SO_4 2M + FeCl_3 1 M / 5 min, (c) atacado em H_2SO_4 2 M + FeCl_3 1 M + NaCl 1 M / 5 min.

Erros Máximos Permitidos

Tabela 1 - Erros máximos permitidos em mg

Valor nominal	Classe E ₁	Classe E ₂	Classe F ₁	Classe F ₂	Classe M ₁	Classe M ₂	Classe M ₃
50 kg	25	75	250	750	2500	7500	25000
20 kg	10	30	100	300	1000	3000	10000
10 kg	5	15	50	150	500	1500	5000
5 kg	25	75	25	75	250	750	2500
2 kg	1,0	3,0	10	30	100	300	1000
1 kg	0,5	1,5	5	15	50	150	500
500 g	0,25	0,75	2,5	7,5	25	75	250
200 g	0,10	0,30	1,0	3,0	10	30	100
100 g	0,05	0,15	0,5	1,5	5	15	50
50 g	0,030	0,10	0,30	1,0	3,0	10	30
20 g	0,025	0,080	0,25	0,8	2,5	8	25
10 g	0,020	0,060	0,20	0,6	2	6	20

Principais Características dos Pesos Padrão apresentadas por Classe de Exatidão

Classe E1 e E2

**Pesos inteiriços de aço
inoxidável, sem marcação
na sua superfície e sem
câmara de ajuste.**



Classe F1

Pesos de aço inoxidável com câmara de ajuste do mesmo material, admitem a marcação do valor nominal na sua superfície.



Classe F2:

Pesos de latão com um revestimento de cromo, devem portar a indicação do valor nominal na sua superfície, seguido da letra F.



Classe M1

Pesos de aço inox, latão ou ferro fundido (com boa qualidade de pintura).

Devem portar a indicação do valor nominal na sua superfície, seguido do símbolo M1 ou M.



Classe M2

Devem portar junto com a indicação do valor nominal, o símbolo M2, em alto ou baixo relevo, ou nenhuma indicação de classe. O material deve ter dureza e resistência à corrosão pelo menos igual a do latão fundido e a fragilidade não exceda a do ferro fundido cinzento.



Classe M3

O material deve ter dureza e resistência à corrosão pelo menos igual a do latão fundido e a fragilidade não exceda a do ferro fundido cinzento. Os pesos da classe M3 devem portar o símbolo **M3** ou **X**, em alto ou baixo relevo, junto com a indicação do valor nominal.



Além dos requisitos já apresentados, os pesos retangulares das classes **M1, M2 e M3** de 5 kg à 50 kg, devem indicar os valores nominais seguidos do símbolo “kg”, gravados na superfície superior do corpo ou na pega, em alto ou baixo relevo.



Qual o problema de se utilizar o padrão inadequado ao avaliar a integridade de uma balança?

**Se estivermos
avaliando uma
balança com
resolução de
0,001 g**



E tivermos disponível 2 pesos padrão com classes diferentes:

1 peso de 20 g - classe F1 cujo erro máximo tolerado é:

0,00025 g

1 peso de 20 g - classe M3 cujo erro máximo tolerado é:

0,025 g



Resolução da balança:	0,001 g
Erro Máximo para classe F1:	0,00025 g
Erro Máximo para classe M3:	0,025 g

Resolução da balança

0,001 g

Tabela 1 - Erros máximos permitidos em mg

Valor nominal	Classe E ₁	Classe E ₂	Classe F ₁	Classe F ₂	Classe M ₁	Classe M ₂	Classe M ₃
50 kg	25	75	250	750	2500	7500	25000
20 kg	10	30	100	300	1000	3000	10000
10 kg	5	15	50	150	500	1500	5000
5 kg	25	75	25	75	250	750	2500
2 kg	1,0	3,0	10	30	100	300	1000
1 kg	0,5	1,5	5	15	50	150	500
500 g	0,25	0,75	2,5	7,5	25	75	250
200 g	0,10	0,30	1,0	3,0	10	30	100
100 g	0,05	0,15	0,5	1,5	5	15	50
50 g	0,030	0,10	0,30	1,0	3,0	10	30
20 g	0,025	0,080	0,25	0,8	2,5	8	25
10 g	0,020	0,060	0,20	0,6	2	6	20

0,00025 g

0,025 g

Se utilizarmos o peso da classe F1 de 20 g:

A balança indicará 20,000 g porque o erro máximo permitido para a classe F1 é 0,00025 g (está na quarta casa) e não é detectado pela balança.



Mas, se o responsável pela manutenção da balança utilizar o peso de 20 g da classe M3, a balança poderá indicar até 0,025 g de erro e o operador não saberá se o erro é da balança ou do padrão.



Neste caso, 0,019 g é o erro do peso padrão utilizado, mas um peso de classe M3 pode ter até 0,025 g de erro.

Este problema é comum quando um técnico realiza a manutenção de uma balança sem os padrões adequados e sem o certificado de calibração, porque ele não pode identificar se o erro é da balança que está sendo reparada ou do peso padrão utilizado para conferir o reparo.

Por que é importante nos certificarmos que estamos utilizando um padrão com a classe adequada à atividade que estamos realizando?

Para que tenhamos a certeza que estamos utilizando

Padrões confiáveis

Cabe lembrar que utilizar padrões confiáveis envolve:

- **A escolha da classe apropriada;**
- **O acondicionamento correto dos padrões;**
- **A manutenção correta dos padrões;**
- **O Manuseio correto dos padrões.**

Obrigado pela atenção

Carlos Alexandre Brero de Campos
laboratorio@ipem.pr.gov.br