

Classificação de Pesos Padrão

PARTE 1

Carlos Alexandre Brero de Campos

Instituto de Pesos e Medidas do Estado do Paraná

Objetivo desta apresentação:

Apresentar aos técnicos das empresas autorizadas pelo IPEM-PR, para realizar a manutenção de balanças, uma visão geral sobre a classificação de pesos padrão e sua correta utilização em instrumentos de pesagem.

Documentos de referência

- Portaria INMETRO n° 233 de 1994
- OIML R111 - Weights of classes E1, E2, F1, F2, M1, M1-2, M2, M2-3 and M3.

Como os pesos são classificados?

Os pesos são classificados com base na Portaria INMETRO n° 233, de 22 de Dezembro de 1994, que aprova o Regulamento Técnico Metrológico, considerando a Regulamentação Internacional R 111 (94) OIML.

Os pesos são divididos em 7 (sete) classes.

E1

E2

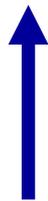
F1

F2

M1

M2

M3



Maior exatidão

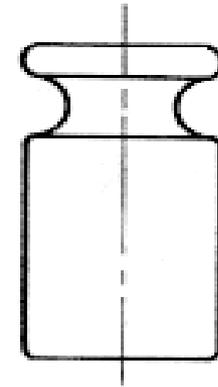
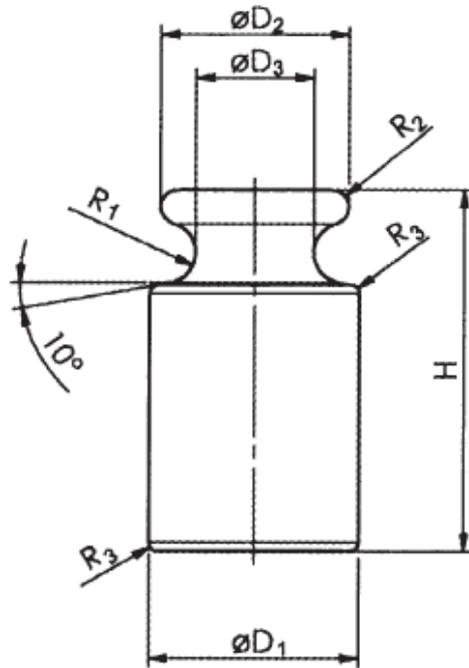


Menor exatidão

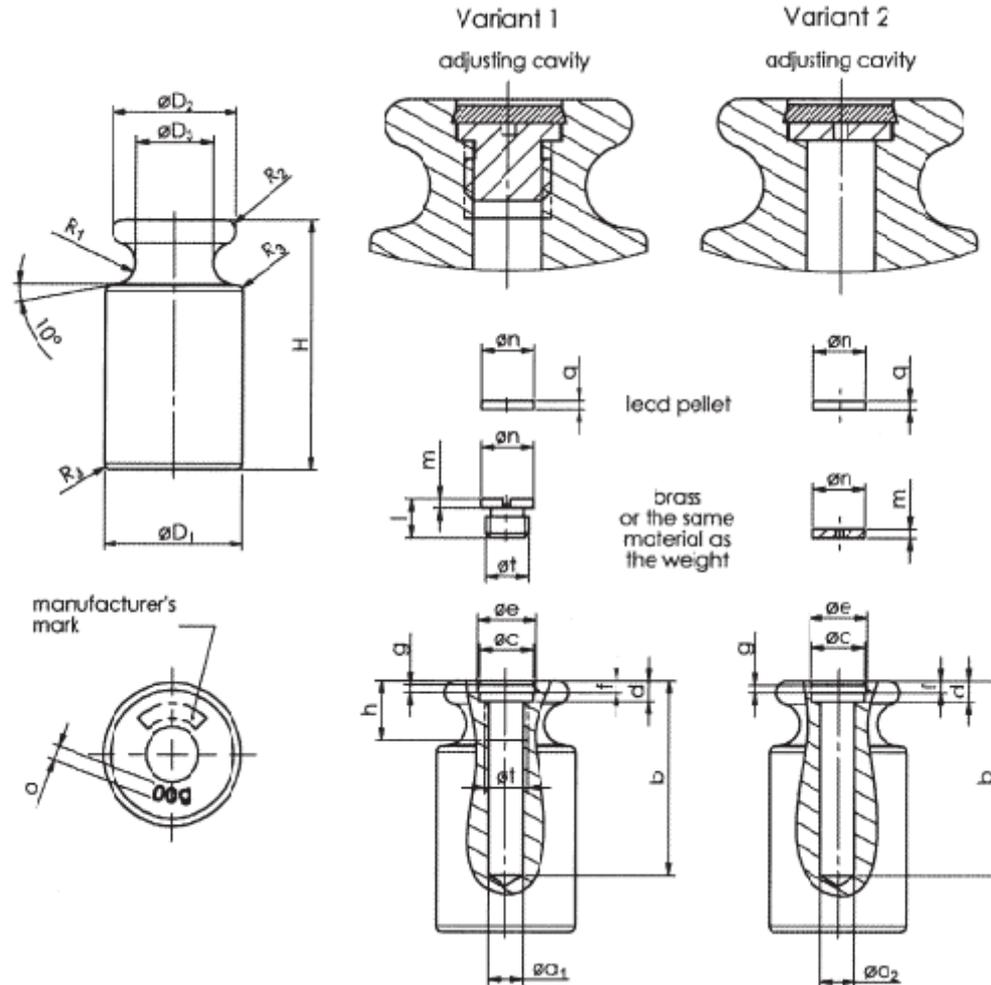
**Quais os critérios utilizados nesta
classificação?**

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

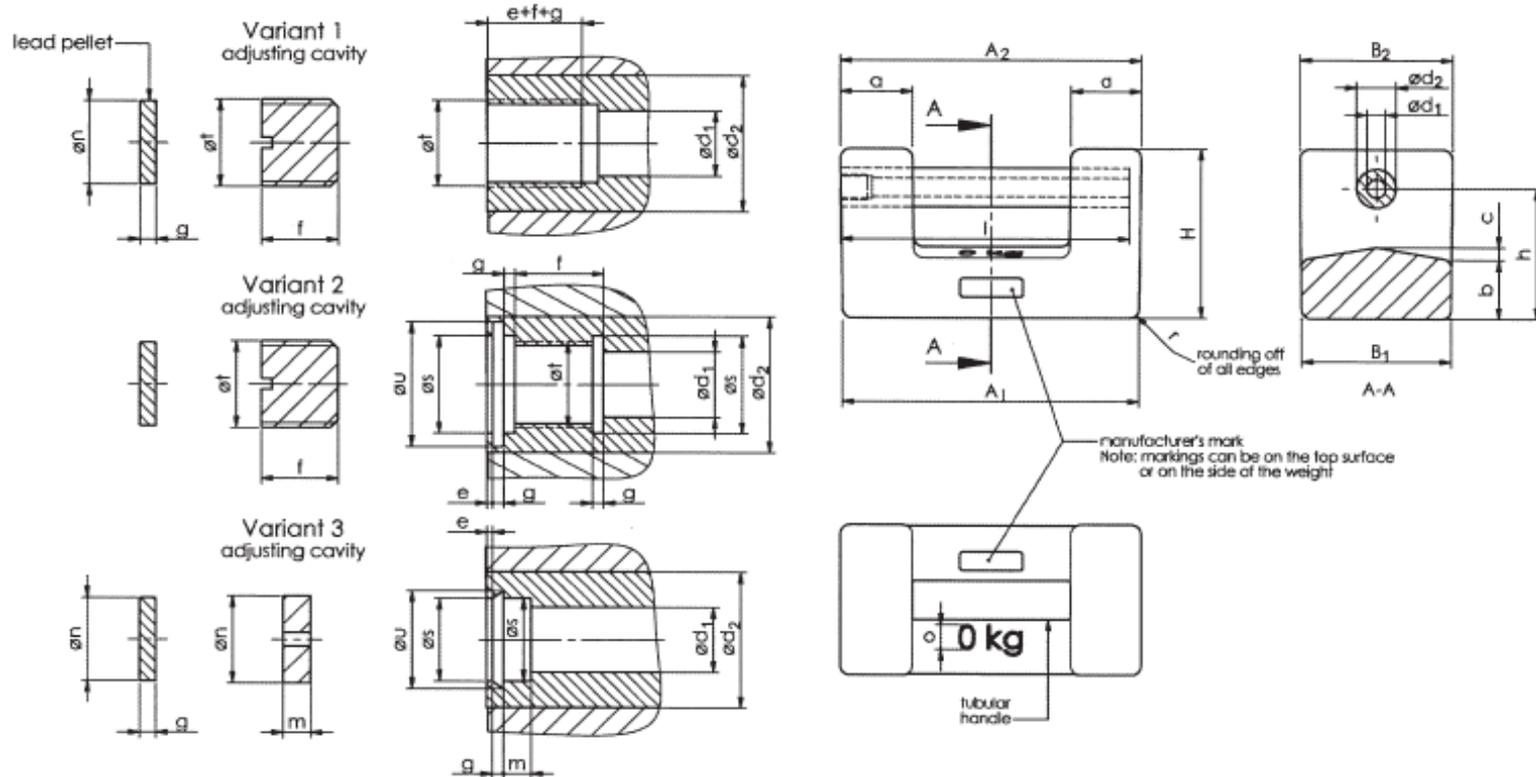
Forma



Forma



Forma



Material Utilizado



Aço Inox

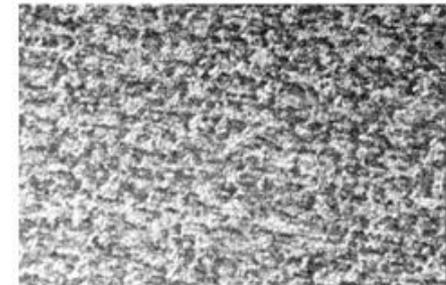
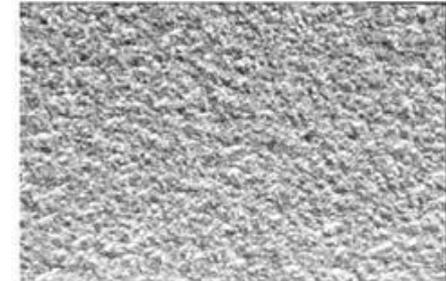
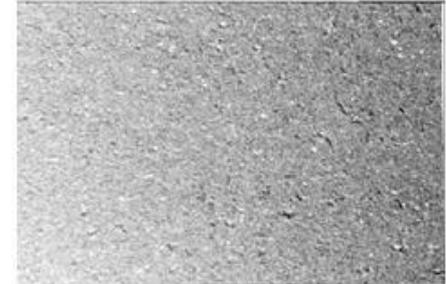


**Ferro
Fundido**



Latão

Rugosidade



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

A tabela completa está disponível na Portaria INMETRO 233 de 1994

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.



Qual o problema de 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 de classes diferentes:

CLASSE F1

20 g
Erro Máximo
Admissível
0,25 mg



CLASSE M3

20 g
Erro Máximo
Admissível
25 mg

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

Erro Máximo para classe F1

0,00025 g

Erro Máximo para classe M3

0,025 g

É importante lembrar que os valores da tabela estão em mg



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

Resolução da Balança

0,001 g

Erro Máximo para classe F1

0,00025 g

Erro Máximo para classe M3

0,025 g

É importante lembrar que os valores da tabela estão em mg



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

Resolução da Balança

0,001 g

Erro Máximo para classe F1

0,00025 g

Erro Máximo para classe M3

0,025 g

Se utilizarmos o peso da classe F1 de 20 g, a balança indicará 20,000 g porque o erro está abaixo da resolução da balança e não é detectado pelo instrumento. O erro máximo permitido para um peso padrão da classe F1 é 0,00025 g e não aparece no dispositivo indicador da balança.





Mas, se utilizarmos um peso de 20 g da classe M3 que pode apresentar um erro de até 0,025 g, valor superior a resolução da balança, o erro poderá ser detectado. Neste caso o operador, sem um certificado de calibração, não saberá se o erro é da balança ou do padrão.



Neste caso o erro apresentado é de 0,019 g

Este problema é comum, quando um técnico realiza a manutenção de uma balança sem os padrões adequados.

Sem um certificado de calibração, ele não pode identificar se o erro é da balança que está sendo reparada ou do peso padrão utilizado para conferir o reparo.

Conclusão

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

É importante lembrar!

Para garantir a confiabilidade de um peso padrão, além da escolha da classe apropriada, deve-se:

- Acondicionar corretamente os padrões;
- Manusear corretamente os padrões;
- Realizar a manutenção correta;
- Possuir um plano de calibração dos padrões;
- Analisar criticamente o certificado de calibração antes de utilizar os padrões.

**Qualquer dúvida consulte nossos técnicos
através do email:**

laboratorio@ipem.pr.gov.br

Obrigado

Carlos Alexandre Brero de Campos
Gerente da GELAB