

Classificação de Pesos Padrão

PARTE 2

Carlos Alexandre Brero de Campos

Gerente de Calibração e Ensaios

Instituto de Pesos e Medidas do Estado do Paraná

Saber escolher corretamente a classe de um peso padrão para um determinado serviço, é muito importante.

Mas além disso, é igualmente importante cuidar para que este peso continue mantendo suas características metrológicas.

Por este motivo, os cuidados com o armazenamento e a utilização são essenciais.

Exemplificaremos melhor esta ideia, apresentando a seguir um problema comum na utilização de padrões de ferro fundido.

Existem vários processos de tratamento superficial mas, normalmente, os pesos de ferro fundido são pintados para minimizar o efeito da oxidação.

Quando esta pintura não é adequada, durante o uso, ocorre o descascamento através de “lascas” da camada de pintura que se desprendem do peso.

É do senso comum assumir que estas “lascas” de tinta, que se desprendem da superfície de pesos de ferro fundido, não são significativas.

**Contudo, a seguir mostraremos
exatamente o oposto.**

Utilizamos uma massa de ferro fundido que não é mais utilizada, pois está em desacordo com a portaria INMETRO 289 de 2021, e a consideramos como sendo da classe M1, somente para este exemplo.



Retiramos desta massa, lascas de tinta de uma área específica.

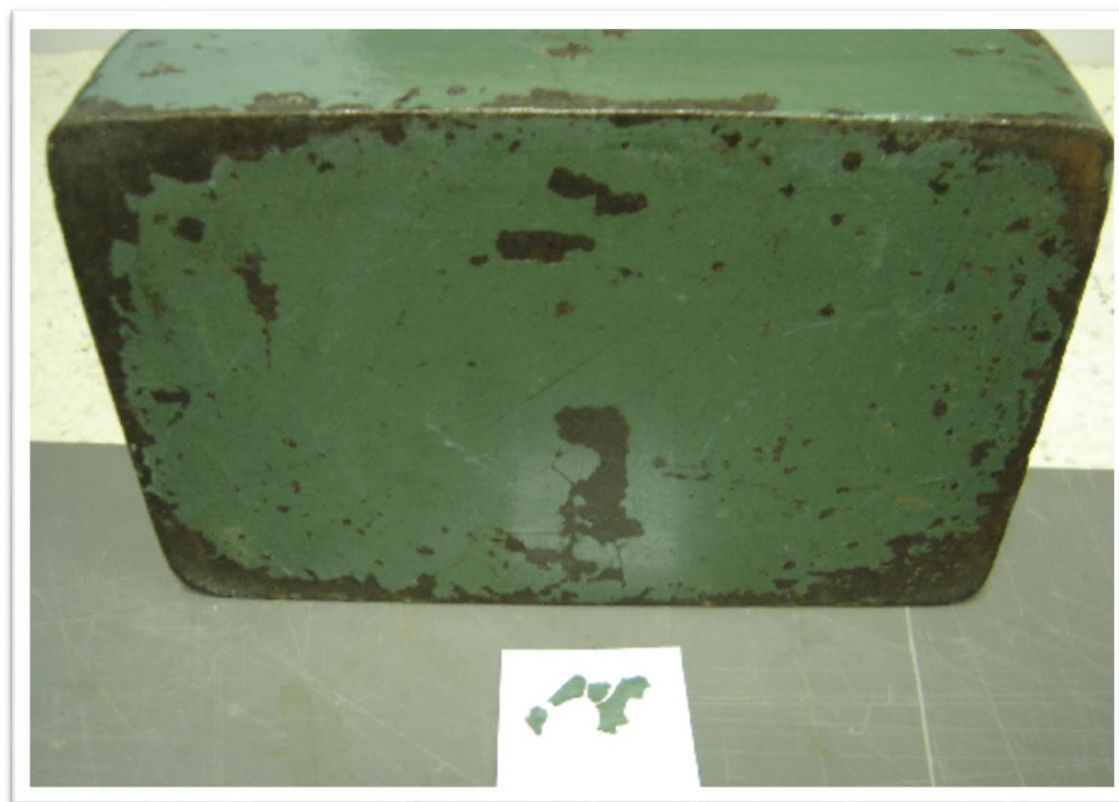


Lascas retiradas do peso

Avaliamos o peso destas lascas em uma balança com resolução de 0,001 g.







Quando comparamos o valor medido, com a tabela de erros máximos permitidos da portaria Inmetro 289 de 2021, verificamos que o valor medido das lascas (0,067 g) é significativo em relação ao erro máximo permitido para um peso classe M1 (0,250 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
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

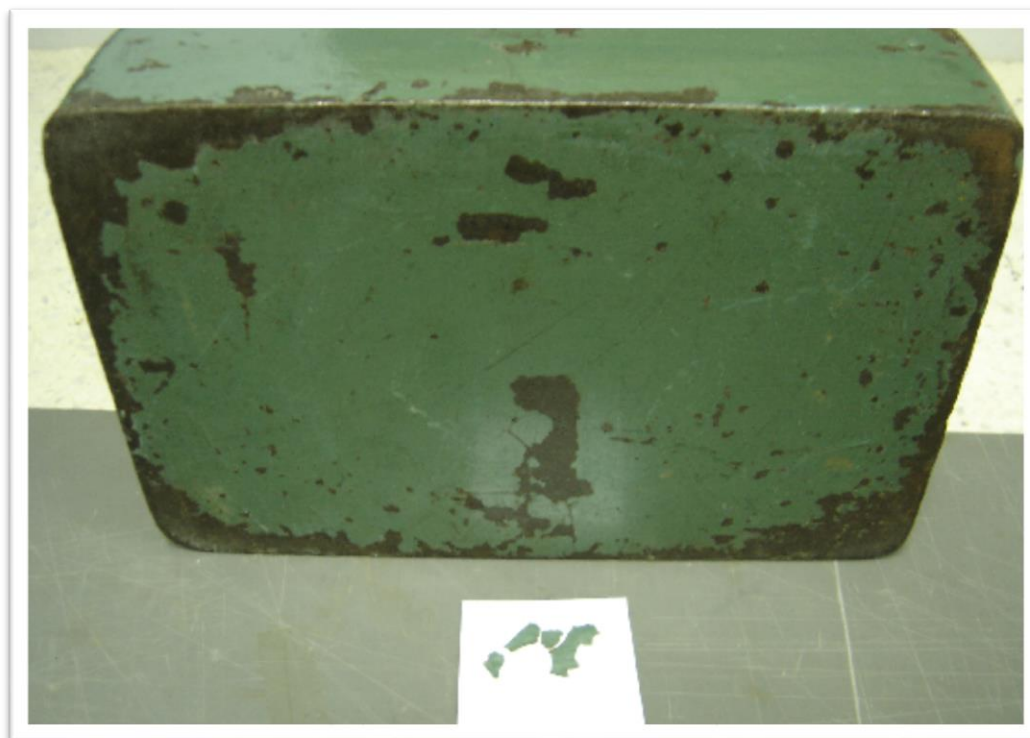


Tabela 1 - Erros máximos permitidos em mg

Valor nominal	Classe E ₁	Classe E ₂	Classe F ₁	Classe F ₂	Classe M ₁	Classe M ₂	Classe M ₃
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

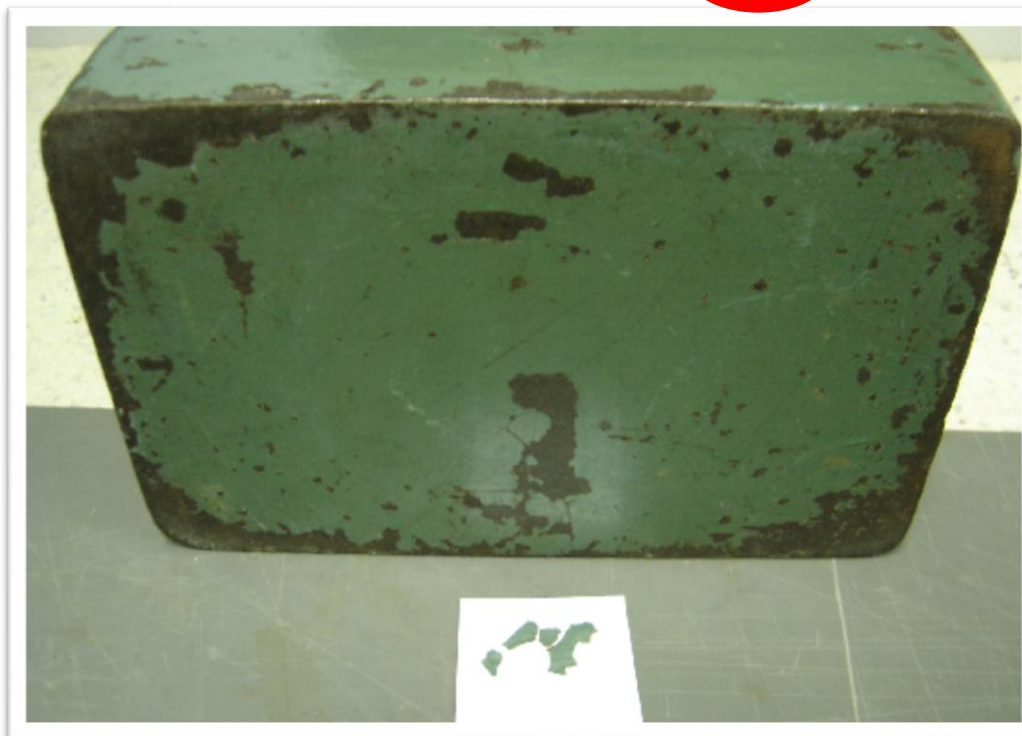
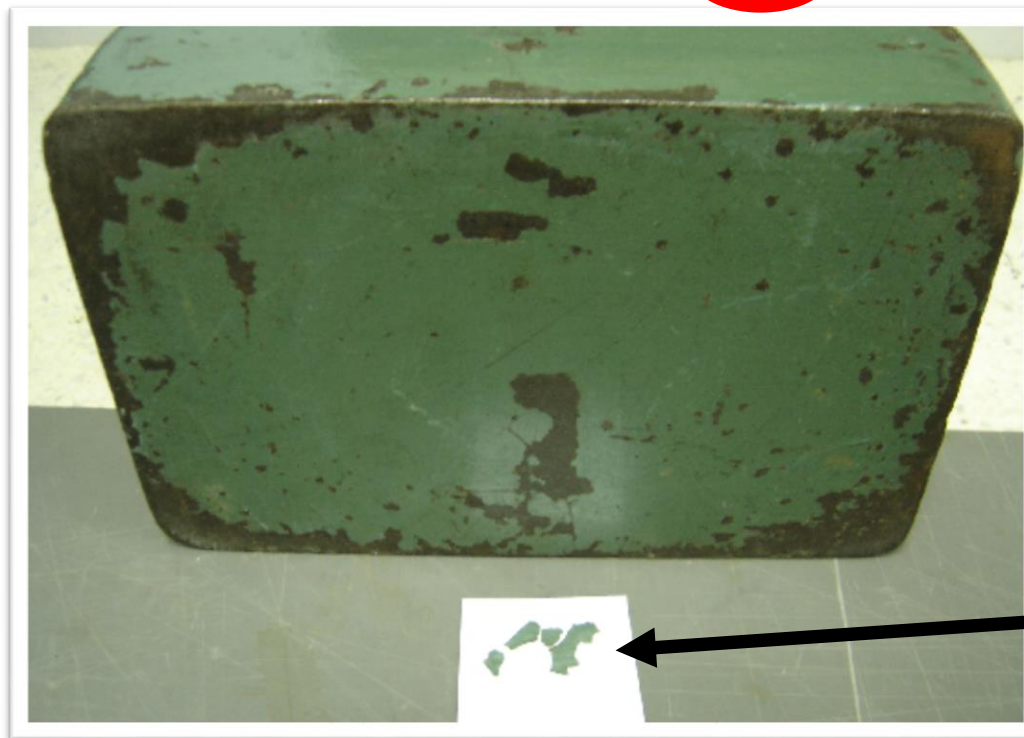


Tabela 1 - Erros máximos permitidos em mg

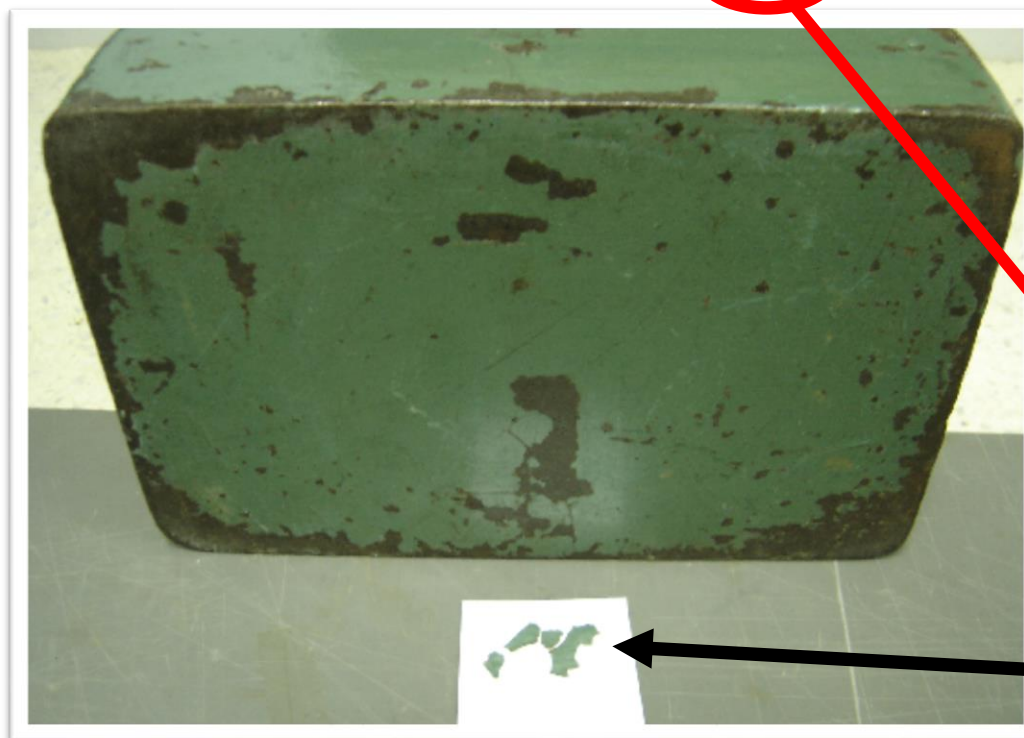
Valor nominal	Classe E ₁	Classe E ₂	Classe F ₁	Classe F ₂	Classe M ₁	Classe M ₂	Classe M ₃
20 kg	10	30	100	300	1000	3000	10000
10 kg	5	15	50	150	500	1500	5000
5 kg	25	75	25	75	250	750	2500



0,067 g

Tabela 1 - Erros máximos permitidos em mg

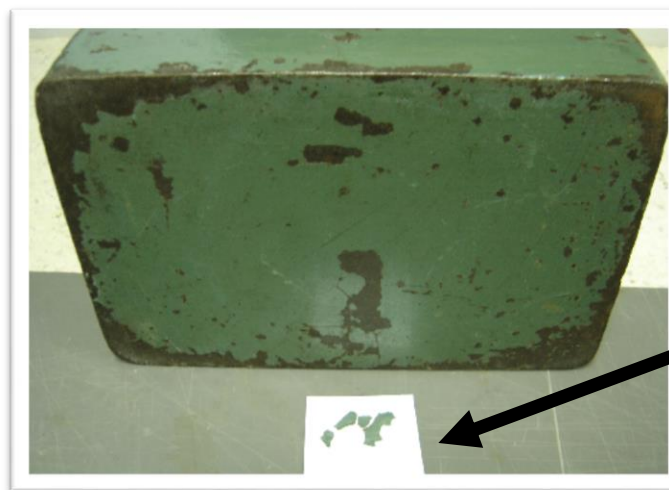
Valor nominal	Classe E ₁	Classe E ₂	Classe F ₁	Classe F ₂	Classe M ₁	Classe M ₂	Classe M ₃
20 kg	10	30	100	300	1000	3000	10000
10 kg	5	15	50	150	500	1500	5000
5 kg	25	75	25	75	250	750	2500



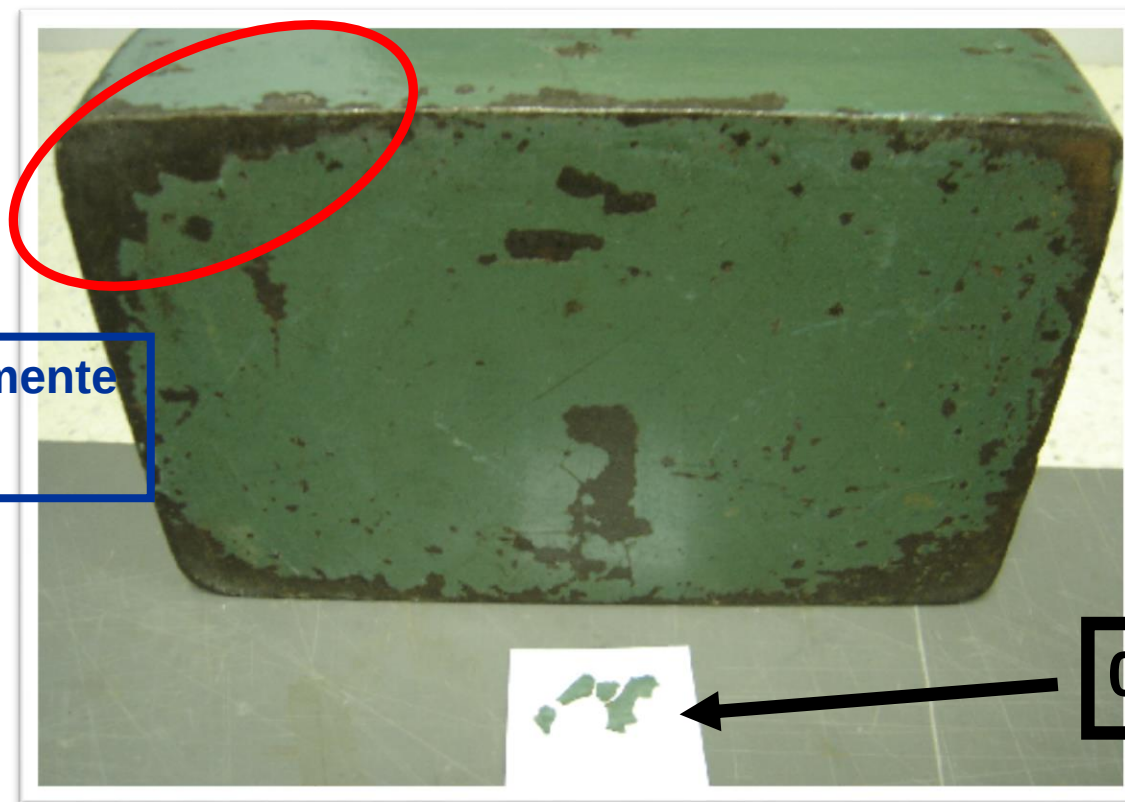
0,250 g

0,067 g

Tendo como base o valor medido (0,067 g), é possível estimar, em relação a massa original do objeto, o peso das lascas nas outras áreas nas quais a pintura foi removida, quando a pintura ainda estava completa.

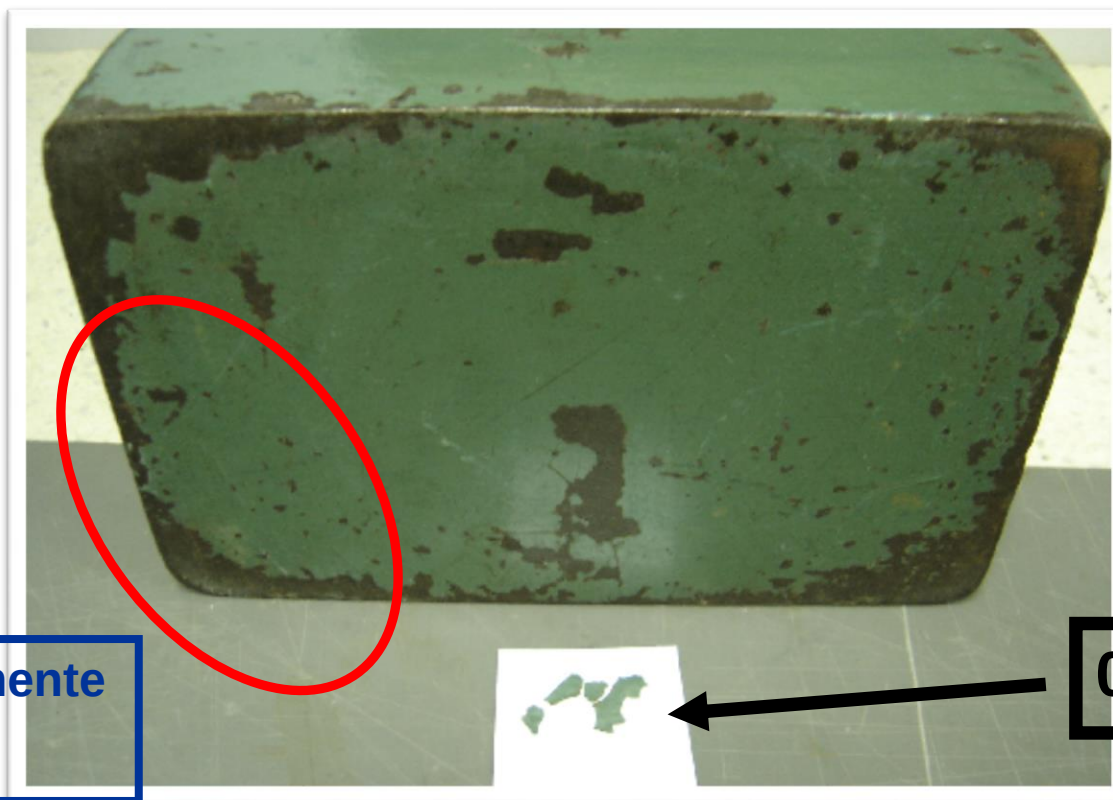


0,067 g



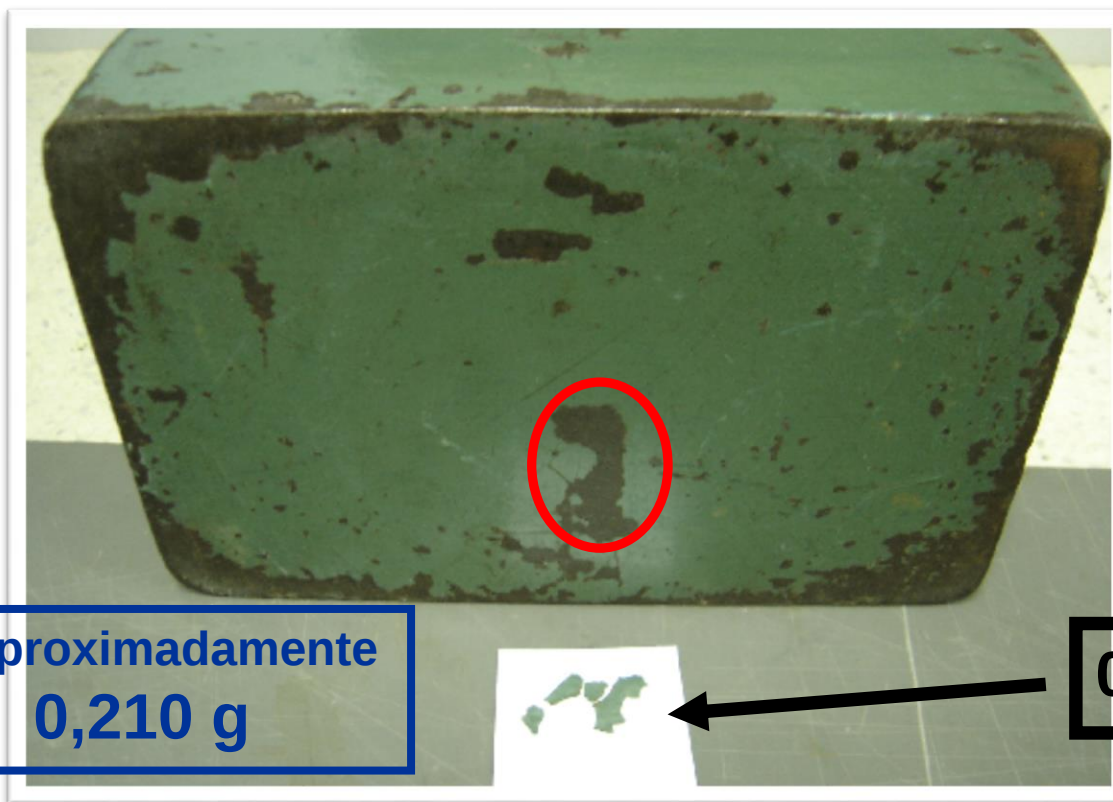
Aproximadamente
0,460 g

0,067 g



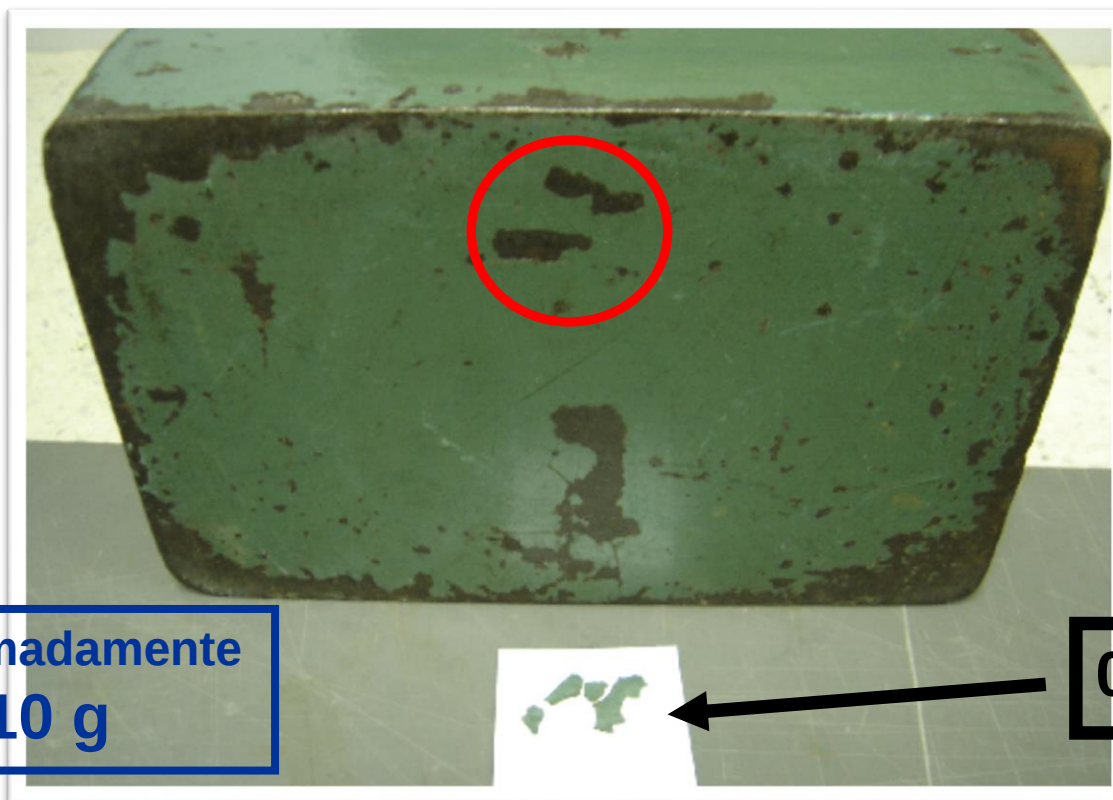
Aproximadamente
0,180 g

0,067 g



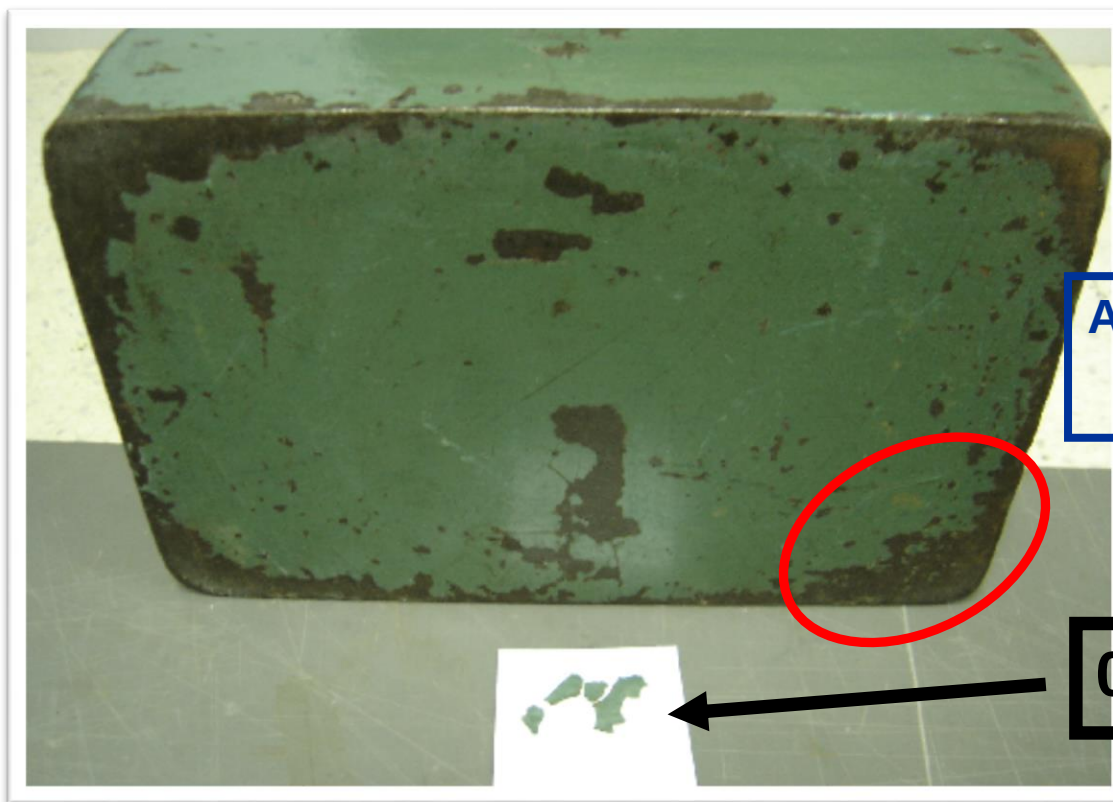
Aproximadamente
0,210 g

0,067 g



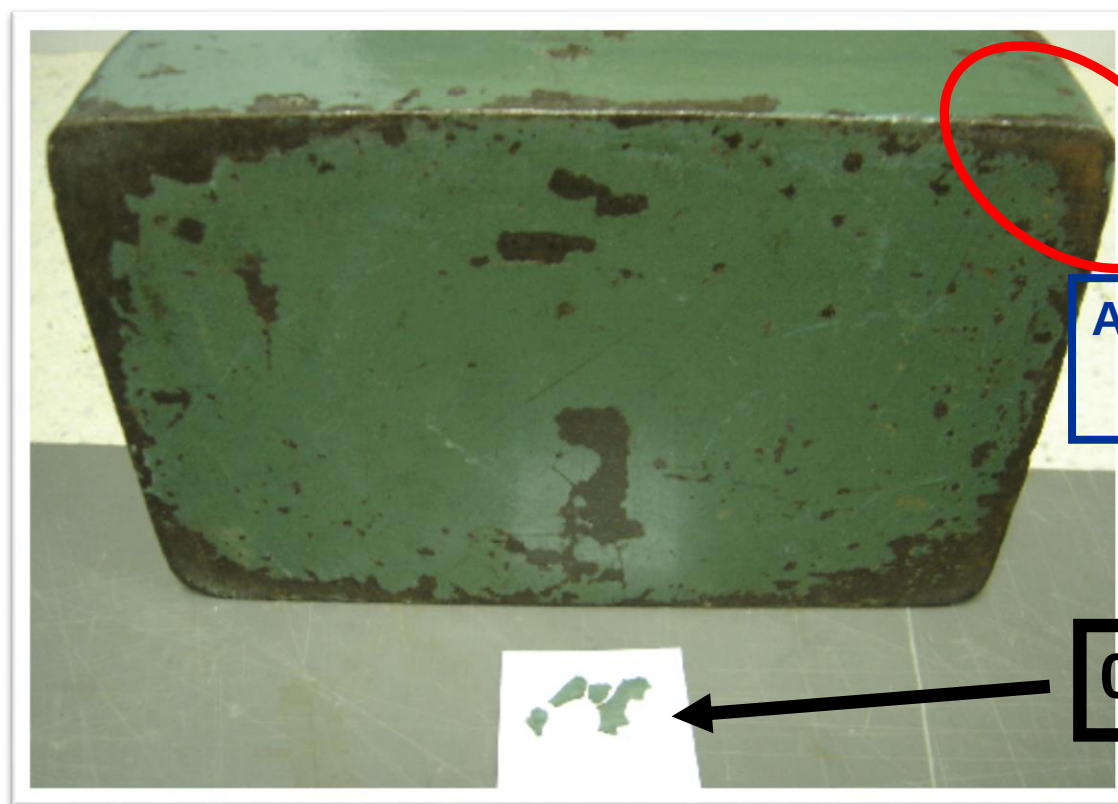
Aproximadamente
0,110 g

0,067 g



Aproximadamente
0,310 g

0,067 g



Aproximadamente
0,220 g

0,067 g

Totalizando:
1,490 g

Se observarmos novamente na tabela de erros máximos permitidos, considerando somente o erro

(não considerando a incerteza de medição que seria fornecida em futura calibração)

O peso passaria da classe M1 para classe M3

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
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

Valor medido das lascas retiradas do peso = **0,063 g**

Valor estimado das falhas na pintura, nas outras áreas = **1,490 g**

O peso passaria da classe **M1** para classe **M3**

Desta forma fica evidente que, massas de ferro fundido que não possuem um tratamento superficial adequado, inviabilizam o controle da estabilidade (deriva) nos limites da faixa do erro máximo admissível de uma classe específica, necessário para garantir a qualidade dos serviços prestados.

Por este motivo é importante lembrar que mesmo os pesos de ferro fundido:

- Devem ser acondicionados corretamente durante o transporte, utilizando estojos adequados;
- Devem ser manuseados corretamente, evitando impactos.

Se este cuidado não for atendido, fatores como:

- A frequência de uso dos pesos de ferro fundido;
- Impacto a que o peso fica submetido durante o empilhamento na plataforma da balança;
- O tratamento superficial inadequado utilizado (muitas vezes em função do custo);
- Impacto durante transporte e o armazenamento incorretos.

Podem danificar o padrão!

Nestes casos, durante a medição, o técnico poderá estar utilizando um padrão completamente fora da classe que deveria ser utilizada.

**Cabe lembrar que uma medição correta
começa com a utilização de:**

Padrões confiáveis

A utilização de um padrão confiável está relacionada com:

- A escolha da classe apropriada;
- O acondicionamento correto dos padrões;
- Tratamento superficial adequado;
- O Manuseio correto dos padrões.

Algumas sugestões de tratamentos superficiais para pesos padrão em ferro fundido estão disponíveis no *link*:

<https://www.ipem.pr.gov.br/Pagina/Tratamentos-Superficiais-e-Cuidados-com-Pesos-Padrao-em-Ferro-Fundido>

Carlos Alexandre Brero de Campos

**Gerente de Calibração e Ensaios
Instituto de Pesos e Medidas do Estado do Paraná**

laboratorio@ipem.pr.gov.br