

Boa tarde

Será que me podem retirar uma dúvida?

Qual é o erro máximo admissível (EMA) de uma balança de laboratório?

Os guias de acreditação do IPAC falam sobre a verificação periódicas ser feita com base neste EMA, mas em nenhum ponto dizem quanto é? ou como se chega a esse valor.

Obrigada

Ana Bela Martins

O **e.m.a.** (erro máximo admissível) é expresso pela tabela que publico em anexo. E é a operação de verificação que o considera, porque só esta é uma operação de metrologia legal, porem esta só é valida quando executada por um organismo com competência atribuída pelo IPQ.

está em formato pdf no link [determinacao-do-ema-aplicação e exemplos](#)

Se vir que posso ser-lhe util pode enviar-me em concreto as indicações da balança:

d =

e =

Alc.máx. =

Alc. min. =

Note que esta pode não ser possível efectuar verificação porque pode não vir rastreada do fornecedor. As balanças para serem verificadas têm que contemplar os varios itens de metrologia legal, assim para ser verificada com verificação periodica tem que ter aprovação CE com o tipo . Isto pode ser reconhecido na chapa de identificação da balança que deve ter um **M** preto em fundo verde e um numero de certificado, assim como o numero do o.n. (organismo que certificou).

As indicações das balanças em concreto são:

Balança A

escala: 60-110-210 g

resolução: 0.01-0.02.0.05 mg

Balança B

escala: 0 mg- 101 g

precisão: 0.1 mg

Balança C

escala: 0.5-3100 g

precisão: 0.01 g

Agradeço desde já a sua excelente ajuda, por favor esclareça- me quanto as EMA's destas balanças.

Muito obrigada

Ana Bela Martins

As indicações que me dá deixam-me algumas duvidas, e são insuficientes porem aqui vai o que me parece mais acertado em geral as balanças quando trazem certificação e só assim podem ser verificadas em metrologia legal trazem entre outras a indicação da divisão real  $d =$  e tambem a div. De verificação  $e =$  pois são essas que utilizamos para determinar o e.m.a. Tome atenção que em metrologia aplicada tambem temos a metrologia industrial onde muitas vezes os equipamentos não têm certificação e ai utiliza-se a operação de calibração que não é uma operação de metrologia legal. Uma das diferenças entre calibração e verificação é que na primeira é o utilizador que define o critério de aceitabilidade e toma-se como principio a incerteza enquanto que na segunda o instrumento abedece a um e.m.a. Pré determinado pela norma e é de caracter obrigatório porque executa uma operação abrangida por lei.

Quando um instrumento de medição não vem com certificação desde o fabricante logo no momento da aquisição do mesmo não pode ser sujeito a verificação, logo não interessa o e.m.a., ai faz-se a calibração e interessa a incerteza e ou erro absoluto.

para verificar temos sempre que considerar as div de  $e$  e a div  $d$  e em geral  $d$  é sempre 1/10 de  $e$

### TABELA DE ERROS MAXIMOS ADMISSÍVEIS

Erros maximos admissiveis e.m.a.		para cargas $m$ expressas em divisões de verificação $e$			
VP	PV	classe I	classe II	classe III	classe IIII
$\pm 1 e$	$\pm 0,5 e$	$0 \leq m \leq 50\ 000$	$0 \leq m \leq 5\ 000$		
$\pm 2 e$	$\pm 1 e$	$50\ 000 \leq m \leq 200\ 000$	$5\ 000 \leq m \leq 20\ 000$		
$\pm 3 e$	$\pm 1,5 e$	$m \leq 200\ 000$	$20\ 000 \leq m \leq 100\ 000$		

Balança C (vamos considerar a div  $e = 0,01g$ )

escala: 0.5-3100 g

precisão: 0.01 g

classe II	de até	e.m.a.			
		e.m.a.	V.periódica	e.m.a.	Primeira V.
$0 \leq m \leq 5\ 000$	de 0 a 50g	0,01g	1 e	0,005g	$0,5 \times 1e$
$5\ 000 \leq m \leq 20\ 000$	de 50g até 200g	0,02g	2 e	0,01g	$0,5 \times 2e$
$20\ 000 \leq m \leq 100\ 000$	de 200g até 3100g	0,03g	3 e	0,015g	$0,5 \times 3e$

Balança B (vamos considerar a div.  $e = 0,1\text{mg}$ ) pelo nº de div. deduzo que esta balança é classe de precisão I e não classe de precisão II  
 escala: 0 mg- 101 g e que a div. de verificação  $e$  é 0,001g enquanto a div. Real  $d$  é que é 0,1mg  
 precisão: 0.1 mg (0,0001g) assim vamos encontrar o e.m.a. Para as varias situações.

classe II	de até	e.m.a.			
		e.m.a.	V.periódica	e.m.a.	Primeira V.
$0 \leq m \leq 5\ 000$	de 0 a 0,5g	0,1g	1 e	0,05g	$0,5 \times 1e$
$5\ 000 \leq m \leq 20\ 000$	de 0,5g até 2g	0,02g	2 e	0,01g	$0,5 \times 2e$
$20\ 000 \leq m \leq 100\ 000$	de 2g até 101g	0,03g	3 e	0,015g	$0,5 \times 3e$

Balança B em classe de precisão I (vamos considerar a div.  $e = 0,1\text{mg}$  e a div.  $d = 0,00001\text{g}$ )  
 escala: 0 mg- 101 g  
 precisão: 0.1 mg (0,0001g)

classe I	de até	e.m.a.			
		e.m.a.	V.periódica	e.m.a.	Primeira V.
$0 \leq m \leq 50\ 000$	de 0 a 5g	0,0001g	1 e	0,00005g	$0,5 \times 1e$
$50\ 000 \leq m \leq 200\ 000$	de 5g até 20g	0,0002g	2 e	0,0001g	$0,5 \times 2e$
$m \leq 200\ 000$	de 20g até 101g	0,0003g	3 e	0,00015g	$0,5 \times 3e$

Balança B em classe de precisão I (vamos considerar a div.  $e = 0,001\text{g}$  div.  $d = 0,0001\text{g}$ )  
 escala: 0 mg- 101 g esta é a opção que me parece correcta  
 precisão: 0.1 mg 0,0001g

classe II	de até	e.m.a.			
		e.m.a.	V.periódica	e.m.a.	Primeira V.
$0 \leq m \leq 5\ 000$	de 0 a 5g	0,001	1 e	0,0005g	$0,5 \times 1e$
$5\ 000 \leq m \leq 20\ 000$	de 5g até 20g	0,002g	2 e	0,001g	$0,5 \times 2e$
$20\ 000 \leq m \leq 100\ 000$	de 20g até 101g	0,003g	3 e	0,0015g	$0,5 \times 3e$

Balança A  
 escala: 60-110-210 g  
 resolução: 0.01-0.02.0.05 mg

		<b>e.m.a.</b>				
classe II	de até	e.m.a.	V.periódica	e.m.a.	Primeira V.	
$0 \leq m \leq 5\ 000$	de 0 a 50g	0,01	1 e	0,005g	1/2e	1ª escala W1 60g/0,01
$5\ 000 \leq m \leq 20\ 000$	de 50g até 60g	0,002g	2 e	0,001g	1/2×2e	
$20\ 000 \leq m \leq 100\ 000$						
classe II	de até	e.m.a.	V.periódica	e.m.a.	Primeira V.	2ª escala W2 110g/0,02
$0 \leq m \leq 5\ 000$						
$5\ 000 \leq m \leq 20\ 000$	de 60g até 110g	0,02g	2 e	0,01g	1/2×2e	
$20\ 000 \leq m \leq 100\ 000$						
classe II	de até	e.m.a.	V.periódica	e.m.a.	Primeira V.	3ª escala W3 210g/0,05
$0 \leq m \leq 5\ 000$	de 110 a 210g	0,05	1 e	0,025g	1/2×e	
$5\ 000 \leq m \leq 20\ 000$						
$20\ 000 \leq m \leq 100\ 000$						