



Instituto Português da  Qualidade

Ensaio de Aptidão

Calibração de Instrumento de Pesagem, classe de exatidão I (até 200 g) 2024



Índice

1	Introdução	3
2	Objetivos	3
3	Entidades Envolvidas e Funções	3
4	Procedimento	3
4.1	Regras de Realização	3
4.2	Descrição do Padrão	4
4.3	Seguro	5
4.4	Procedimento de Medição	5
4.5	Incerteza de Medição	6
5	Resultados	6
5.1	Preenchimento e Envio de Resultados	6
5.2	Exclusões	6
5.3	Correção dos Resultados	6
6	Tratamento Estatístico	6
6.1	Avaliação de Desempenho	7
6.2	Conteúdo do Relatório Final	7
6.3	Discussão dos Resultados	7
7	Regras de Confidencialidade	7
8	Calendário	8
9	Custos	8
9.1	Fontes de Custo	8
9.2	Custos de Participação	8
10	Reclamações e Sugestões	9
11	Considerações Finais	9
12	Contactos	9
13	Referências	9
14	Registo de Alterações	9
15	Anexos	10
	Anexo 4 - FICHA DE INSCRIÇÃO	14

1 Introdução

Este documento estabelece as linhas orientadoras da execução técnica e administrativa do Ensaio de Aptidão **Calibração de Instrumento de Pesagem 2024** (Classe de exatidão I e alcance máximo de 200 g).

Os Instrumentos de Pesagem (IP) são instrumentos de medição do domínio da Metrologia de Massa e, em particular as balanças, são utilizadas nas mais variadas áreas da sociedade como a investigação, a saúde, a indústria ou o comércio, desde laboratórios a pequenos comerciantes.

2 Objetivos

O objetivo principal de um Ensaio de Aptidão em Metrologia na área da Massa é a demonstração da equivalência dos resultados de medição utilizados pelos diferentes laboratórios participantes para a realização da calibração dos padrões de massa.

Esta comparação permitirá avaliar o desempenho dos participantes e identificar a rastreabilidade das suas calibrações.

O Laboratório de Massa (LMA) do IPQ atuará nesta comparação como Entidade Técnica Responsável e Laboratório de Referência, efetuando as medições de referência, a avaliação dos resultados e a emissão do Relatório Final.

3 Entidades Envolvidas e Funções

O Ensaio de Aptidão envolve as seguintes entidades:

- Entidades Promotoras: **RELACRE** e **IPQ**
- Coordenação dos Ensaios de Aptidão:
 - ✓ Gestão e Organização: RELACRE
 - ✓ Responsabilidade Técnica: IPQ
- Tratamento Estatístico: IPQ
- Laboratórios participantes

4 Procedimento

4.1 Regras de Realização

O Laboratório de Massa do IPQ realizará as calibrações inicial, intermédias e final do Instrumento de Pesagem.

Para a realização deste Ensaio de Aptidão, será seguida a seguinte metodologia:

- a) O Instrumento de Pesagem a calibrar, irá permanecer durante todo o ensaio no mesmo local, em condições que garantam a sua estabilidade e bom funcionamento, no LMA;
- b) A calibração é realizada no LMA, mediante um planeamento a efetuar pela RELACRE;
- c) As calibrações realizar-se-ão durante o período da manhã (10:00 – 12:00) e da tarde (14:00 – 16:00), de segunda-feira a quinta-feira, dispondo cada laboratório de um destes períodos para a realização da calibração;
- d) Os laboratórios deverão trazer os equipamentos considerados necessários para efetuar a calibração;
- e) Os pontos da calibração a realizar são: **1 mg, 50 g, 100 g, 150 g e 200 g**;
- f) O **ensaio de excentricidade** deverá ser realizado para **100 g**;
- g) Previamente à calibração, deverá ser realizado o ajuste interno do IP;
- h) A calibração deverá ser efetuada de acordo com cada procedimento de calibração acreditado ou que se pretende vir a acreditar. Se tal procedimento implicar alguma ação prévia ao dia dos ensaios a efetuar, deverá contactar a RELACRE para que essa ação se possa agendar;
- i) As calibrações serão supervisionadas por um técnico do LMA. O procedimento deverá ser descrito ao técnico presente e, caso ponha em causa o correto funcionamento do IP, este não será autorizado e o ensaio não poderá ser efetuado;
- j) O relatório a apresentar deve descrever as operações realizadas e indicar também o referencial normativo desse procedimento.

4.2 Descrição do Padrão

O IP que irá ser utilizado neste Ensaio de Aptidão tem as seguintes características:

Equipamento	
Marca	Mettler Toledo
Modelo	XPR205
Intervalo de Medição	0 a 220 g
Resolução	0,01 mg
N.º série	C350283513



Figura 1 – Imagem do Instrumento de Pesagem XPR205.

4.3 Seguro

A RELACRE e o IPQ não efetuam nenhum seguro para qualquer dano que o IP possa sofrer durante o seu manuseamento.

A RELACRE e o IPQ não se responsabilizam por quaisquer danos que possam ocorrer aquando do manuseamento do Instrumento de Pesagem pelo Laboratório Participante, os quais deverão ser assumidos pelo mesmo.

É da responsabilidade de cada Laboratório participante decidir sobre a contratação do seguro, que considere adequado, à cobertura de danos que possam ocorrer durante o período de realização da calibração.

4.4 Procedimento de Medição

Antes de se iniciar a calibração, o IP deverá ser inspecionado. Qualquer dano deve ser reportado, por escrito, preferencialmente e-mail, às entidades promotoras.

Cada laboratório participante deverá efetuar medições de acordo com o seu procedimento interno devendo enviar o Certificado de Calibração emitido.

Para o cálculo das correções devidas à impulsão, deverá determinar-se a massa volúmica do ar de acordo com os procedimentos existentes em cada laboratório.

O registo das medições e cálculos deverá ser feito no **Anexo 2**.

4.5 Incerteza de Medição

A incerteza de medição deve ser calculada da forma usual no processo de calibração do IP, de acordo com os documentos *Evaluation of Measurement Data - Guide to the expression of uncertainty in measurement*, JCGM 100:2008 (*GUM 1995 with minor corrections*) e *EURAMET Calibration Guide No. 18 V4.0:2015 - Guidelines on the Calibration of Non-Automatic Weighing Instruments*.

O cálculo da incerteza combinada deve indicar todas as contribuições consideradas.

A incerteza de medição deve ser estimada da forma usual no processo de calibração do IP do laboratório participante e o respetivo balanço de incertezas registado no **Anexo 3**.

5 Resultados

5.1 Preenchimento e Envio de Resultados

A emissão dos resultados por cada laboratório participante deverá ser realizada de acordo com a metodologia utilizada no âmbito da sua acreditação e dar origem ao respetivo Certificado de Calibração.

A descrição dos equipamentos de medição, os resultados e a avaliação detalhada da incerteza de medição devem ser registados nos respetivos anexos e enviados para a RELACRE (claudia.silva@relacre.pt), no prazo máximo de **1 semana após a realização das medições**.

O laboratório participante deverá igualmente enviar para a RELACRE, por e-mail, o **Certificado de Calibração**.

5.2 Exclusões

Os prazos de envio de resultados deverão ser respeitados, sendo que nos casos em que os resultados sejam enviados fora do prazo estipulado, sem aviso prévio à RELACRE, não será garantida a inclusão dos mesmos no Relatório Final.

5.3 Correção dos Resultados

Apenas serão aceites correções de resultados desde que feitas por escrito e dentro do prazo para envio de resultados. Posteriormente apenas serão aceites correções devidas a erros de manuseamento de dados pelas entidades organizadoras.

6 Tratamento Estatístico

Os resultados serão tratados através do cálculo do erro normalizado (E_n), de acordo com as normas ISO/IEC 17043 [3] e ISO 13528 [4].

A mensuranda em avaliação será o Erro de leitura do IP, devendo ser indicadas ainda a Indicação média e a excentricidade (no ponto 100 g) do IP.

6.1 Avaliação de Desempenho

Para avaliar o desempenho do laboratório é calculada a estatística Erro Normalizado (E_n)

$$E_n = \frac{V_{Lab} - V_{Ref}}{\sqrt{U_{Lab}^2 + U_{Ref}^2}},$$

sendo: V_{Lab} = Valor do laboratório
 V_{Ref} = Valor de Referência
 U_{Lab} = Incerteza expandida do resultado do laboratório [1]
 U_{Ref} = Incerteza expandida do Valor de Referência [1].

Consideram-se satisfatórios os desempenhos que obtenham um valor de Erro Normalizado (E_n) compreendido entre $-1,0$ e $+1,0$.

Desempenho Satisfatório: $|E_n| < 1,0$
Desempenho Insatisfatório: $|E_n| \geq 1,0$

6.2 Conteúdo do Relatório Final

O Relatório Final contempla, entre outra informação:

- ☞ uma tabela com os resultados obtidos pelo Laboratório de Referência;
- ☞ uma tabela com os resultados obtidos pelos laboratórios participantes;
- ☞ uma representação gráfica dos valores dos laboratórios (codificados) e do Valor de Referência;
- ☞ uma representação gráfica do erro normalizado (E_n).

6.3 Discussão dos Resultados

No mês seguinte à conclusão das calibrações, o IPQ prepara uma primeira versão do Relatório que será enviada, através da RELACRE, a todos os participantes para comentários, os quais deverão ser rececionados pela RELACRE, no prazo máximo de **uma semana**.

Após a receção dos diferentes comentários, a RELACRE e o IPQ promovem uma reunião final para discussão dos resultados do Ensaio de Aptidão.

Na sequência da reunião final, será elaborado o Relatório Final, o qual será divulgado pelos participantes, na semana seguinte à reunião.

Para efeitos de proteção do ambiente, a RELACRE, enviará os relatórios por e-mail. Apenas serão enviados relatórios em papel, quando o laboratório participante assim o solicitar, existindo um custo adicional para o efeito.

7 Regras de Confidencialidade

Para assegurar que os resultados de cada participante são apenas conhecidos pelo próprio, será atribuído, pela RELACRE, um código alfanumérico que acompanhará o Relatório Final.

A divulgação pública dos códigos apenas será permitida com o acordo escrito de todos os participantes e organizadores.

8 Calendário

Como orientação, junta-se em anexo o Calendário de suporte ao planeamento do Ensaio de Aptidão, onde estão definidas as fases, responsabilidades e os períodos estabelecidos para cada uma das fases (**Anexo 1**).

9 Custos

9.1 Fontes de Custo

As fontes de custo são:

- Gestão técnica e administrativa do projeto;
- Caracterização e calibração do IP;
- Gestão técnica e análise estatística dos resultados;
- Elaboração do Relatório Final;
- Reunião Final.

9.2 Custos de Participação

A inscrição no ensaio deve ser feita através do preenchimento da **Ficha de Inscrição** em anexo (**Anexo 4**). Deverão ser seguidas/cumpridas as seguintes condições:

- As inscrições só são consideradas **válidas mediante o pagamento prévio à data-limite de inscrição.**
- Para beneficiar do preço de Associado a **quota deverá estar regularizada.**
- No caso de se verificar a existência de dívidas em atraso, a inscrição poderá ainda ficar condicionada até que se verifique o pagamento das mesmas.
- As inscrições e desistências devem ser efetuadas por escrito.
- Em caso de **desistência fora do prazo** ou não entrega dos resultados, haverá lugar a uma **retenção de 40 % do preço de inscrição** em compensação das despesas administrativas efetuadas e prejuízos sofridos por cancelamento de última hora.
- Por motivos de logística interna agradecemos que os **prazos de inscrição** especificados sejam cumpridos, sob pena de **uma faturação adicional de 25,00 euros**, em compensação das despesas administrativas e prejuízos sofridos por inscrição fora do prazo.
- A RELACRE reserva-se o direito de cancelar ou adiar a realização do ensaio, caso o número de inscritos seja insuficiente.
- **É obrigatório o envio da requisição ou nota de encomenda sempre que aplicável.**

Cada laboratório participante deve ser responsável pelos custos de participação.

Em caso de interrupção do Ensaio de Aptidão, por avaria do IP originada ou por uso inadequado, ainda que involuntário, ou por qualquer outro motivo alheio aos participantes ou entidades organizadoras, não haverá lugar a reembolso aos participantes nem serão assumidos quaisquer custos adicionais aos inicialmente previstos pelas entidades organizadoras. Caso as entidades organizadoras optem pela repetição do exercício, serão da exclusiva responsabilidade dos participantes todos os custos implicados.



10 Reclamações e Sugestões

É política da RELACRE e do IPQ promover a melhoria contínua do seu serviço. Deste modo, qualquer comentário ou sugestão de melhoria são sempre bem-vindos.

Comprometemo-nos também a prestar a devida atenção a qualquer insatisfação ou reclamação que nos seja enviada, que será analisada atempadamente e enviada resposta no prazo de um mês após a sua receção.

11 Considerações Finais

Caso necessário, e por acordo entre as entidades envolvidas, este Programa de Execução pode ser modificado e/ou mais específico nos ensaios posteriores.

12 Contactos

O Programa disponibiliza os seguintes elementos de contacto, para prestar informações e esclarecer quaisquer dúvidas:

claudia.silva@relacre.pt

13 Referências

-  EURAMET Calibration Guide No. 18 V4.0 - Guidelines on the Calibration of Non-Automatic Weighing Instruments
-  Evaluation of Measurement Data - Guide to the expression of uncertainty in measurement, JCGM 100 (GUM 1995 with minor corrections)
-  ISO/IEC 17043 – Conformity assessment – General requirements for proficiency testing, 2023, International Organization for Standardization/International Electrotechnical Commission
-  ISO 13528 – Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparison, 2022, International Organization for Standardization

Nota: Considerar as versões em vigor.

14 Registo de Alterações

Edição	Data	Revisão
1	2023-12-19	1. ^a Edição do Programa de Execução da Calibração de Instrumento de Pesagem 2024.
2	2024-05-22	Atualização e retificação do Programa de Execução, por alteração do instrumento de pesagem.
3	2024-05-27	Pág.4/14 – Ponto 4.2 - Retificação da informação da tabela apresentada.



15 Anexos

Anexo 1

Calendário

Anexo 2

Resultados

Anexo 3

Balço de Incertezas

Anexo 4

Ficha de Inscrio

Anexo 1 - Calendário

Ação	Responsabilidade	Maio				Junho				Julho				Agosto		
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
Calibração no laboratório de referência	IPQ															
Realização das medições pelos participantes (*)	LABORATÓRIOS															
Envio de resultados	LABORATÓRIOS															
Análise estatística e relatório provisório	IPQ															
Envio do relatório provisório	RELACRE															
Comentários ao relatório provisório	LABORATÓRIOS															
Discussão dos resultados	RELACRE, IPQ E LABORATÓRIOS															
Envio de relatório final	IPQ e RELACRE															

(*) Após conclusão do prazo de limite de inscrição, os laboratórios serão informados do período em que vão realizar as medições.

Nota: Este calendário poderá sofrer alterações, em função do número de participantes inscritos, sendo garantida a sua atualização.



Anexo 2 – Resultados

Laboratório		Data	
-------------	--	------	--

Padrões de referência

Valor nominal	1 mg	50 g	100 g	150 g	200 g
Padrão utilizado (indicar classe OIML)					
Rastreabilidade					

Condições ambientais

Valor nominal	1 mg	50 g	100 g	150 g	200 g
Temperatura / °C					
Pressão atmosférica / Pa					
Humidade relativa / %					
Massa volúmica do ar / kg m ⁻³					
Incerteza expandida da massa volúmica do ar / kg m ⁻³					

Resultados

Valor nominal	1 mg	50 g	100 g	150 g	200 g
Indicação média / g					
Erro de indicação / g					
Nº de graus de liberdade					
Fator de expansão k*					
Incerteza expandida / mg					
Excentricidade (a 100 g) / g					

* Ver referência [1]

Data:.....

Assinatura:.....



Anexo 3 -Balanço de Incertezas

Laboratório		Data	
-------------	--	------	--

No quadro abaixo deve indicar todas as contribuições consideradas no cálculo da incerteza da calibração, acrescentando o número de linhas que o laboratório considere necessário.

Balanço de incertezas para o valor nominal de **1 mg**.

Componente	Estimativa x_i	Tipo (A/B)	Distribuição de probabilidade	Incerteza padrão $u(x_i)$	Coefficiente de sensibilidade c_i	Contrib. para a Incerteza padrão $u_i(y)$	Graus de liberdade ν_i

Incerteza combinada	
Graus de liberdade efetivos	
Fator de expansão	
Incerteza expandida	
Incerteza expandida (âmbito de acreditação)	

Data:.....

Assinatura:.....



Anexo 4 - FICHA DE INSCRIÇÃO

Ensaio de Aptidão: Calibração de IP classe I 2024

Dados Entidade:

Nome: _____

Responsável Ensaio: _____

Morada: _____

Telefone: _____ E-mail: _____

Dados para a Emissão da Fatura:

Designação/Nome: _____ Nº contribuinte: _____

E-mail para envio da fatura: _____

Cheque emitido à ordem da RELACRE

Transf. Bancária (PT50 0018 0001 0020 0880 9363 4)

Inscrição:

email: ensaios.aptidao@relacre.pt

Autorizo a RELACRE - Associação de Laboratórios Acreditados de Portugal a utilizar os dados recolhidos nesta ficha de inscrição e a efetuar o seu tratamento, para os fins indicados e para efeitos de divulgação das suas atividades, tendo em conta o exposto no Regulamento Geral de Proteção de Dados (Regulamento (UE) 2016/679 Do Parlamento Europeu e Do Conselho de 27 de abril de 2016).

Sim

Não

Pode a todo o momento exercer os seus direitos de acesso, retificação, correção e oposição (Direitos ARCO), através do seguinte endereço de e-mail: geral@relacre.pt

Data de Limite de Inscrição

31 de maio de 2024

Data de Limite de Desistência

3 de junho de 2024

Associados RELACRE	€ 350,00 + IVA (à taxa legal em vigor) <input type="checkbox"/>
Não Associados RELACRE	€ 450,00 + IVA (à taxa legal em vigor) <input type="checkbox"/>

Condições de Inscrição:

- As inscrições só são consideradas **válidas mediante o pagamento prévio à data-limite de inscrição.**
- Para beneficiar do preço de Associado a **quota deverá estar regularizada.**
- No caso de se verificar a existência de dívidas em atraso, a inscrição poderá ainda ficar condicionada até que se verifique o pagamento das mesmas.
- As inscrições e desistências devem ser efetuadas por escrito.
- Em caso de **desistência fora do prazo** ou não entrega dos resultados, haverá lugar a uma **retenção de 40% do preço de inscrição** em compensação das despesas administrativas efetuada e prejuízos sofridos por cancelamento de última hora.
- Por motivos de logística interna agradecemos que os **prazos de Inscrição** especificados sejam cumpridos, sob pena de **penalização de uma faturação adicional de 25,00 euros**, em compensação das despesas administrativas e prejuízos sofridos por inscrição fora do prazo.
- A RELACRE reserva-se o direito de cancelar ou adiar a realização do ensaio, caso o número de inscritos seja insuficiente.
- É obrigatório o envio da requisição ou nota de encomenda sempre que aplicável.**

Responsável pelo Ensaio:

--	--	--

Departamento/Direção

Nome/Assinatura

Data