



**EXACTUS**

METROLOGIA E QUALIDADE

## PROGRAMAS DE ENSAIOS DE PROFICIÊNCIA



### MEIOS TÉRMICOS

PEP EXACTUS 015/ 2019

[Programa cadastrado no EPTIS - ID282971](#)

*Plano de Ação Ensaio de Proficiência - Calibração*

*Emitido em 01/12/2018*

**Apoio:**



Ambientalis

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	3
2	OBJETIVO .....	3
3	ESCOPO .....	3
4	COORDENAÇÃO DO PROGRAMA.....	4
5	CONFIDENCIALIDADE.....	4
6	SUBCONTRATAÇÕES.....	4
7	PARÂMETROS DA COMPARAÇÃO .....	4
7.1	Item 01 –Câmara Climática .....	5
7.2	Item 02 – Banho de Líquido .....	5
7.3	Item 3 – Forno Portátil.....	6
8	METODOLOGIA DE CALIBRAÇÃO .....	6
9	HOMOGENEIDADE E ESTABILIDADE DOS ITENS PARA COMPARAÇÃO .....	7
10	ENVIO DO ITEM PARA COMPARAÇÃO .....	7
11	RECEBIMENTO DO ITEM PARA COMPARAÇÃO.....	8
12	PRAZOS E DEVOLUÇÃO.....	8
13	RESULTADOS DA COMPARAÇÃO.....	8
14	ATRASOS E DANOS.....	8
15	ANÁLISE ESTATÍSTICA .....	9
16	EMISSÃO DO RELATÓRIO FINAL .....	9
17	CRITÉRIOS PARA PARTICIPAÇÃO .....	10
18	CRONOGRAMA DE ATIVIDADES.....	10
19	INSCRIÇÃO .....	10

# 1 INTRODUÇÃO

De acordo com a norma ISO IEC 17043:2011 as **Comparações Interlaboratoriais** são amplamente utilizadas para vários propósitos e seu uso vem crescendo internacionalmente.

A **Exactus Metrologia e Qualidade** é uma empresa independente que realiza prestação de serviços em assessoria e treinamentos nas áreas de metrologia e qualidade. No intuito de colaborar ainda mais para o desenvolvimento metrológico dos laboratórios e organizações interessadas, a empresa iniciou a atividade de **Provedor de Ensaio de Proficiência (PEP) por Comparação Interlaboratorial**. Esta atividade visa demonstrar a competência nos controles da qualidade dos laboratórios, a fim de que possam cumprir com as exigências de seus sistemas de gestão.

## 2 OBJETIVO

As **Comparações Interlaboratoriais** têm como principais objetivos:

- a) avaliação do desempenho de laboratórios para ensaios ou medições específicas e monitoramento do desempenho contínuo de laboratórios;
- b) identificação de problemas em laboratórios e início de ações de melhoria que podem estar relacionadas, por exemplo, a ensaios ou procedimentos de medição inadequados, à efetividade do treinamento da equipe e supervisão ou calibração de equipamentos;
- c) estabelecimento da efetividade e comparabilidade de métodos de ensaio ou métodos de medição;
- d) provimento de confiança adicional aos clientes do laboratório;
- e) identificação de diferenças interlaboratoriais;
- f) educação de laboratórios participantes baseada em resultados das comparações interlaboratoriais;
- g) validação da incerteza declarada.

## 3 ESCOPO

Este documento contempla as atividades a serem realizadas na Comparação Interlaboratorial em Calibração na Área de CALIBRAÇÃO DE MEIOS TÉRMICOS.

## 4 COORDENAÇÃO DO PROGRAMA

O comitê técnico responsável pela execução deste programa é composto pelas seguintes partes:

Tabela 1- Descrição do comitê técnico.

DESCRIÇÃO DO COMITÊ TÉCNICO			
Nome	Entidade	Função	E-mail
Gerson Eduardo de Mello	EXACTUS	Coordenação geral	gerson@exactusmetrologia.com.br
Eve Anne R. Mello	EXACTUS	Coordenação técnica	eve@exactusmetrologia.com.br
Reginaldo Origuella Filho	AMBIENTALIS	Coordenação técnica	metrologia@ambientalis.com

Os contatos referentes a este programa devem ser realizados diretamente com o Comitê Técnico.

## 5 CONFIDENCIALIDADE

É política da Exactus Metrologia e Qualidade manter a confidencialidade de todas as informações e registros, tais como: medições, resultados, incertezas dentre outros.

Os participantes inscritos recebem um código/senha de identificação que é sorteado ou enviado lacrado para cada laboratório, a fim de que possa haver uma referência para a divulgação dos resultados no relatório final. A identidade de todos os participantes será mantida em sigilo.

A Exactus Metrologia e Qualidade previne a colusão e fraude entre os participantes, porém fraudes podem ocorrer de forma que dados verdadeiros não sejam apresentados à Exactus Metrologia e Qualidade.

É fundamental que cada participante analise criticamente a importância do ensaio de proficiência e também seus resultados, embora todas as medidas para prevenção de fraudes sejam tomadas pela Exactus Metrologia e Qualidade, cabe aos participantes a responsabilidade e a veracidade dos resultados enviados.

## 6 SUBCONTRATAÇÕES

Laboratório Ambientalis, localizado na rua Irmã Benwarda, 35 - Centro, Florianópolis - SC, CEP 88015-270

## 7 PARÂMETROS DA COMPARAÇÃO

A comparação será realizada em rodada única e contará com os seguintes itens:

## 7.1 Item 01 –Câmara Climática

Tabela 2 – Descrição do item da comparação

7.1.1 DESCRIÇÃO DO ITEM DA COMPARAÇÃO			
Equipamento:	Câmara Climática	Código:	
Fabricante:	Visomes	Faixa de medição:	10°C a 60°C 20%ur a 90%ur
Modelo:		Valor de divisão:	<b>0,1°C / 0,1%ur</b>
7.1.2 PONTOS A CALIBRAR (%ur) - temperatura de referência 20°C			
30, 50, 80			
7.1.3 APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS			
<p>O participante deverá apresentar os seguintes resultados para cada ponto calibrado:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Valor Convencional</li><li>• Valor médio da indicação do termômetro embutido</li><li>• Desvio da indicação do termômetro de controle embutido em relação à temperatura na zona de medição;</li><li>• Estabilidade da câmara em humidade fixada em 20°C</li><li>• Uniformidade da câmara em humidade fixada em 20°C</li><li>• Incerteza de Medição, com fator de abrangência k e graus de liberdade efetivos com probabilidade de abrangência de 95,45%</li></ul> <p>Obs:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Os resultados deverão ser informados no FOR-PEP004 (formulário específico disponibilizado pela Exactus).</li><li>- Deverá ser entregue à Exactus o Certificado de Calibração do(s) item(s) calibrados pelo participante.</li></ul>			

### INFORMAÇÕES SOBRE O CAMARA CLIMÁTICA

A Câmara tem 26 Litros, será utilizado 9 sensores com distância mínima da parede de 50mm e um sensor no centro. Aguardar 1 h para estabilizar;

## 7.2 Item 02 – Banho de Líquido

Tabela 3- Descrição do item da comparação

7.2.1 DESCRIÇÃO DO ITEM DA COMPARAÇÃO			
Equipamento:	Banho de líquido	Código:	
Fabricante:	Presys	Faixa de medição:	-40°C até 130°C
Modelo:	T-45NL- Diâmetro inserto: 33mm Profundidade: 170mm		
7.2.2 PONTOS A CALIBRAR (°C)			
-30, 0, 100			
7.2.3 APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS			

O participante deverá apresentar os seguintes resultados para cada ponto calibrado:

- Valor Convencional
- Valor médio da indicação do termômetro embutido
- Desvio da indicação do termômetro de controle embutido em relação à temperatura na zona de medição e a incerteza de Medição, com fator de abrangência  $k$  e graus de liberdade efetivos com probabilidade de abrangência de 95,45%
- Uniformidade térmica do banho
- Estabilidade térmica do banho

Obs:

- Os resultados deverão ser informados no FOR-PEP004 (formulário específico disponibilizado pela Exactus).

- Deverá ser entregue à Exactus o Certificado de Calibração do(s) item(s) calibrados pelo participante.

### 7.3 Item 3 – Forno Portátil

Tabela 4 - Descrição do item da comparação

7.3.1 DESCRIÇÃO DO ITEM DA COMPARAÇÃO			
Equipamento:	Forno de Bloco Seco	Código:	
Fabricante:	Presys	Faixa de medição:	140°C a 1100°C.
Modelo:	T-1200P.		
7.3.2 PONTOS A CALIBRAR (°C)			
300, 500, 900			
7.3.3 APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS			
<p>O participante deverá apresentar os seguintes resultados para cada ponto calibrado:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Valor Convencional</li><li>• Valor médio da indicação do termômetro embutido</li><li>• Desvio da indicação do termômetro de controle embutido em relação à temperatura na zona de medição e a incerteza de Medição, com fator de abrangência <math>k</math> e graus de liberdade efetivos com probabilidade de abrangência de 95,45%</li><li>• Homogeneidade axial da temperatura ao longo do poço na zona de medição</li><li>• Diferença de temperatura entre os poços</li><li>• Influência na temperatura da zona de medição devido a diferentes carregamentos</li><li>• Estabilidade com o tempo</li></ul> <p>Obs:</p> <p>- Os resultados deverão ser informados no FOR-PEP004 (formulário específico disponibilizado pela Exactus).</p> <p>- Deverá ser entregue à Exactus o Certificado de Calibração do(s) item(s) calibrados pelo participante.</p>			

## 8 METODOLOGIA DE CALIBRAÇÃO

Os participantes devem utilizar seus procedimentos de rotina ou normas de referência nas medições. Sugerimos que os participantes utilizem como referência, entre outros, os seguintes documentos:



1. DOQ CGCRE 028- Orientação para Calibração de Câmaras Térmicas sem Carga
2. DOQ CGDRE 009- Orientações laboratórios de temperatura e humidade
3. EURAMET CG 13- Calibration of Temperature Block Calibrators
4. DOQ CGCRE 032- VERSÃO BRASILEIRA DO DOCUMENTO EURAMET cg-13 Versão 2.0 (03/2011) CALIBRAÇÃO DE CALIBRADORES DE TEMPERATURA COM BLOCO
5. NIT DICLA 021- Expressão da Incerteza de Medição na Calibração: versão brasileira da publicação EA-4/02

A calibração não deve ser confundida com a caracterização do meio térmico. A caracterização consiste em determinar o comportamento térmico do dispositivo. Para blocos secos temos por exemplo o comportamento espacial e uniformidade temporal da temperatura. Para banhos e câmaras climáticas temos a estabilidade térmica e a uniformidade térmica.

A calibração consiste em estabelecer a relação entre a temperatura gerada num determinado local (geralmente um volume) do meio térmico e o valor lido na temperatura do indicador. A caracterização do dispositivo é necessária para determinar a incerteza da calibração. Embora tais parâmetros de caracterização dos meios térmicos não sejam comparados diretamente neste programa, serão analisadas pelo provedor para possíveis interpretações dos resultados.

Para fins de comparação, conforme exposto em parágrafo e capítulos anteriores será avaliado o desvio entre a temperatura indicada pelo indicador do meio térmico e a temperatura na zona de medição

Os meios térmicos ficarão instalados em uma bancada fixa no laboratório da empresa Laboratório Ambientalis, localizado na rua Irmã Benwarda, 35 - Centro, Florianópolis - SC, CEP 88015-270

## **9 HOMOGENEIDADE E ESTABILIDADE DOS ITENS PARA COMPARAÇÃO**

Para monitorar o desempenho dos itens de calibração, o laboratório de referência fará uma calibração inicial e uma ao final do programa. Os resultados serão comparados estatisticamente e se houver alguma diferença significativa, esta será considerada no cálculo do erro normalizado (En).

## **10 ENVIO DO ITEM PARA COMPARAÇÃO**

Neste caso não haverá envio de item pois se trata de uma comparação onde os ensaios serão realizados em loco. Os laboratórios participantes deverão comparecer, em data e horário a ser

determinado pelo provedor no endereço designado.

## **11 RECEBIMENTO DO ITEM PARA COMPARAÇÃO**

No momento da calibração, o participante ou responsável designado deverá inspecionar os itens para verificar a existência de alguma não conformidade (dano físico ou deficiência que possa vir a invalidar os resultados da comparação). O mesmo deverá ocorrer ao final das medições.

Os registros destas inspeções devem ser realizados no formulário **PEP-FOR-01 Controle de Recebimento** disponibilizado pela Exactus, que será enviado a cada participante.

## **12 PRAZOS E DEVOLUÇÃO**

Cada participante terá uma data e horário definido para realizar o ensaio, conforme **PEP-FOR-09 Instruções aos Participantes** enviado individualmente para cada participante.

Caso seja evidenciado algum dano no item de comparação interlaboratorial enquanto o mesmo estiver sob responsabilidade do participante (desde o momento do recebimento do item até o momento da sua entrega) este deverá comunicar imediatamente a coordenação do programa.

## **13 RESULTADOS DA COMPARAÇÃO**

Os resultados das medições deverão ser preenchidos em planilha específica para o programa, que será disponibilizada pela Exactus e deve ser enviado pelo participante para a coordenação geral do programa

## **14 ATRASOS E DANOS**

Caso o participante não compareça na data e local agendado para a realização do ensaio deverá comunicar imediatamente a EXACTUS que irá agendar uma nova data e horário de acordo a disponibilidade dentro do período definido para a realização dos ensaios conforme cronograma apresentado no **PEP-FOR-09 Instruções aos Participantes** enviado e consensado antecipadamente para cada participante. Para esta nova remarcação será cobrada uma taxa administrativa de R\$ 150,00 (cento e cinquenta reais).



Caso seja evidenciado algum dano ao item de comparação interlaboratorial enquanto o mesmo estiver sob responsabilidade do participante (desde o momento do recebimento do item até o momento da sua entrega), será cobrado do participante o valor referente ao conserto ou reposição do equipamento.

## 15 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A referência para avaliação de desempenho do programa é a norma ISO 13528, devido à descrição detalhada e confiável dos critérios e métodos de análise estatística dos resultados, além de ser uma referência da norma ABNT NBR ISO/IEC 17043.

A coordenação técnica da Exactus é responsável pelos cálculos e pela avaliação de desempenho dos participantes.

A análise da atuação estatística é calculada por meio da equação do erro normalizado ( $E_n$ ), conforme segue:

$$E_n = \frac{(X_{lab} - X_v)}{\sqrt{U_{lab}^2 + U_{ref}^2}}$$

Onde,

$X_{lab}$ : resultado obtido pelo participante;

$X_v$ : de valor de referência (obtido pela média robusta dos laboratórios acreditados participantes);

$U_{lab}$ : incerteza expandida do resultado do participante;

$U_{ref}$ : incerteza expandida do valor de referência. (Obtido pela combinação das incertezas dos laboratórios acreditados participantes) de acordo ao item 5.5 da ISO 13528.

O desempenho dos participantes será avaliado da seguinte forma:

- **SATISFATÓRIO**, se o resultado do  $E_n \leq 1,0$  ;
- **INSATISFATÓRIO**, se o resultado do  $E_n > 1,0$  .

A análise estatística de desempenho será realizada apenas para os pontos que tiverem no mínimo 2 (dois) participantes.

## 16 EMISSÃO DO RELATÓRIO FINAL

O Relatório Final da comparação interlaboratorial conterá as informações descritas na norma ISO/IEC 17043:2011, sendo enviado por e-mail a todos os participantes da comparação.

## 17 CRITÉRIOS PARA PARTICIPAÇÃO

A participação do programa de ensaio de proficiência é aberta a qualquer laboratório de metrologia, acreditado de acordo com a norma ISO/IEC 17025, em processo de acreditação ou que possua em seu escopo a realização dos serviços, na grandeza relacionada.

O processo de comparação interlaboratorial contará com no mínimo **05** (cinco) participantes e no máximo **15** (quinze).

## 18 CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

O cronograma da comparação seguirá as datas de acordo a tabela:

Tabela 5 - Cronograma

CRONOGRAMA	
Atividade prevista	Datas
Início das Inscrições	01/12/2018
Encerramento das inscrições	30/06/2019
Emissão do Relatório Final	20/12/2019

Caso ocorra algum imprevisto os participantes serão devidamente informados.

## 19 INSCRIÇÃO

Os interessados a participar neste programa, deverão solicitar o formulário de inscrição pelo e-mail [interlab@exactusmetrologia.com.br](mailto:interlab@exactusmetrologia.com.br) e efetuar o pagamento da taxa de acordo a tabela 5:

Tabela 6 - Taxas de inscrição

Para 1 item	Para 2 itens	Para 3 itens
1.100,00	1.300,00	1.400,00

O pagamento poderá ser efetuado à vista ou por meio de boleto bancário ou depósito na conta Banco Santander, Agência: 1541, Conta Corrente: 0130003965, em nome de: Rodrigues & Mello Ltda - CNPJ 15.699.828/0001-57

O comprovante do pagamento deverá ser enviado para o e-mail [interlab@exactusmetrologia.com.br](mailto:interlab@exactusmetrologia.com.br).