

Protocolo de EP Dimci/Lapep nº 002/2024 – Revisão nº01**Ensaio de Proficiência em Medição de Sismógrafos de Engenharia – 1ª rodada****ORGANIZAÇÃO E COORDENAÇÃO**

Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia - Inmetro

Diretoria de Metrologia Científica, Industrial e Tecnologia – Dimci

Laboratório de Programas de Ensaios de Proficiência - Lapep

Av. Nossa Senhora das Graças, 50 - Xerém - Duque de Caxias - RJ - 25250-020

Telefone e fax: +55 21 2145-3002

E-mail: pep-inmetro@inmetro.gov.br

Site: <https://www.gov.br/inmetro/pt-br/assuntos/metrologia-cientifica/servicos/ensaios-de-proficiencia/calibracao-de-instrumentos-de-acustica-e-vibracoes/sismografos>

OBJETIVOS

- Avaliar o desempenho dos laboratórios na calibração de sismógrafos de engenharia;
- Avaliar o desempenho de laboratórios para o EP proposto;
- Identificar eventuais problemas de medição nas referidas grandezas;
- Contribuir para o aumento da confiança nos resultados das medições dos laboratórios.

PARTICIPAÇÃO

Este EP será direcionado aos laboratórios que realizam medições de sismógrafos de engenharia. O número máximo será de 10 (dez) participantes. Caso esse número seja ultrapassado, será dada preferência aos laboratórios acreditados com base na ABNT NBR ISO/IEC 17025 [1] para o escopo deste EP, seguidos dos laboratórios em fase de acreditação e, por último, laboratórios não acreditados que realizem este tipo de medição.

No ato da inscrição o laboratório deverá informar se irá participar medindo a grandeza acústica, de vibração ou ambas. Os laboratórios que optarem por medir as 2 grandezas terão prioridade de inscrição, respeitando-se os critérios estabelecidos no parágrafo anterior. Entretanto o valor da inscrição será o mesmo para as 2 grandezas, conforme descrito no item “Critérios para inscrição” abaixo.

Para participar é necessário fazer a inscrição no site do Inmetro (<https://www.gov.br/inmetro/pt-br/assuntos/metrologia-cientifica/servicos/ensaios-de-proficiencia/calibracao-de-instrumentos-de-acustica-e-vibracoes/sismografos>).

Ressaltamos que a participação neste EP será cobrada, conforme descrito no item “Critérios para Inscrição” abaixo.

Ao se inscrever, o participante concorda com os termos seguintes e assume formalmente os compromissos abaixo:

- Concordar com a divulgação dos resultados pelo Inmetro em relatórios ou artigos, respeitando-se a confidencialidade do participante;
- Para o caso de laboratórios acreditados e em fase de acreditação, concordar que seu código de identificação será conhecido pela Coordenação Geral de Acreditação (Cgcre);

- O laboratório deverá se responsabilizar pelos itens do EP enquanto estes estiverem em suas dependências, inclusive pelos custos de reparos necessários em caso de avarias.

CRITÉRIOS PARA INSCRIÇÃO

- É obrigatório ler atentamente todos os itens contidos no Protocolo.
- **Período de inscrição: 07/05/2024 a 21/05/2024.**
- Conforme estabelecido no item 4.10.4 da ABNT ISO/IEC 17043:2011, em circunstâncias excepcionais, uma autoridade reguladora pode requerer os resultados do EP ao provedor. Quando isto ocorrer, o provedor do EP notificará esta ação aos participantes. O código de identificação dos laboratórios acreditados e em fase de acreditação será enviado para conhecimento da Coordenação Geral de Acreditação.
- Caso o número de inscritos seja inferior a 5 participantes, o Comitê de Organização decidirá sobre a viabilidade de sua realização.
- **O valor para participação neste EP é de R\$ 4.680,74 (quatro mil, seiscentos e oitenta reais e setenta e quatro centavos), com pagamento à vista.**
- Caso haja um número de inscrições que ultrapasse 10 participantes, será dada preferência aos laboratórios acreditados com base na ABNT NBR ISO/IEC 17025 [1] para o escopo deste EP, seguidos dos laboratórios em fase de acreditação e, por último, laboratórios não acreditados que realizem este tipo de medição. Neste último caso, será priorizada a ordem de inscrição.
- Em até 10 dias após o encerramento do prazo para inscrição, o participante, definido conforme critério de participação, receberá um boleto bancário emitido por:
Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa – Fundep
Av. Pres. Antônio Carlos 6627/ Unid. Adm. II - Campus UFMG - CEP 31.270-901
Belo Horizonte - MG - Brasil
CNPJ 18.720.938/0001-41
Inscrição Estadual: Isenta
Inscrição Municipal: 302.408/001-7
- O não pagamento do boleto até o prazo de vencimento acarretará na desistência do participante. Este boleto não é pagável após o vencimento.
- Em caso de desistência por iniciativa do participante, após o pagamento da inscrição e antes do envio do equipamento, conforme cronograma de medição, o Inmetro reembolsará somente o valor de **R\$ 3.650,98 (três mil, seiscentos e cinquenta reais e noventa e oito centavos).**
- Caso o participante não envie os resultados de medição dentro do seu prazo estabelecido neste protocolo não terá seu desempenho avaliado e nem terá direito à devolução dos valores pagos.
- Caso o laboratório não meça as 2 grandezas que constam na Tabela 2, por limitação em seu escopo, é possível participar do EP, informando suas possibilidades no ato da inscrição, cuja ficha conterà as opções de medição. Entretanto, o custo a ser atribuído pela participação não será reduzido e continuará a ser de **R\$ 4.680,74 (quatro mil, seiscentos e oitenta reais e setenta e quatro centavos).**
- Este EP foi considerado obrigatório pela Cgcre/Dicla e, portanto, os laboratórios acreditados para este tipo de serviço devem participar desta atividade.

ITEM DO ENSAIO DE PROFICIÊNCIA

Sismógrafo de engenharia, conforme detalhado na Tabela 1.

Tabela 1 – Especificação dos Itens do EP

Descrição/valor	Identificação
Sismógrafo de engenharia fabricante Instantel, modelo Micromate System (ISEE) + geofone fabricante VMA + microfone fabricante Instantel, acompanhados de bolsa de transporte e fonte de alimentação. Valor: de acordo com a nota fiscal	Sismógrafo: nº de série: UM6196 Geofone: nº de série: UM6196 Microfone: nº de série: UL1332

Sismógrafo de engenharia, Fabricante InstanTEL, modelo Micromate System (ISEE) + geofone fabricante VMA + microfone fabricante InstanTEL, acompanhado de bolsa de transporte e fonte de alimentação.
Valor: de acordo com a nota fiscal

Sismógrafo: nº de série: UM16270
Geofone: nº de série: UM16270
Microfone: nº de série: UL4215

Os itens deste EP são de propriedade, respectivamente, das empresas VMA – Engenharia de Explosivos e Vibrações e Sequência Engenharia. Eles foram cedidos para a realização deste PEP, e serão devolvidos ao final dos trabalhos.

A cada participante serão destinados 2 sismógrafos, cujas medições resultarão no envio de 1 registro de resultado e 1 certificado de calibração para cada equipamento.

DISTRIBUIÇÃO DO ITEM DE ENSAIO DE PROFICIÊNCIA

Após o período de inscrição, o Comitê de Organização irá definir um roteiro para a circulação dos itens do EP. Cada participante receberá via e-mail as datas específicas de sua participação no EP, devendo o participante manifestar-se obrigatoriamente quanto à aceitação ou discordância das datas, no prazo determinado no cronograma. Em caso de não aprovação das datas, um novo calendário será estudado, tendo por critério a mesma cidade e estado do participante, nesta ordem, para efeito de troca de datas com outro participante. A não manifestação, dentro do prazo estipulado, com relação ao roteiro, será interpretada como desistência da participação neste EP.

Os sismógrafos serão transportados por empresa contratada pelo Inmetro, sendo estes acondicionados em suas bolsas de transporte e embalados devidamente para ser transportado. As embalagens deverão ser preservadas e devolvidas ao Inmetro com o instrumento nela acondicionado. As caixas serão devidamente identificadas, contendo um rótulo com o nome do EP.

Cada participante terá **10 dias úteis** para realizar o ensaio e disponibilizar os itens do EP para a transportadora enviá-lo para o próximo participante ou devolvê-lo ao Inmetro.

RECEBIMENTO E DEVOLUÇÃO

No ato do recebimento e devolução dos itens do EP, o participante deverá realizar uma inspeção para verificar qualquer dano que possa ou não invalidar os resultados das medições. O resultado da inspeção deverá ser registrado no formulário de *checklist* de recebimento e de devolução dos itens do EP, que se encontra disponível no site do Inmetro.

O participante deve preencher dois registros, um de recebimento e outro de devolução dos itens do EP. O primeiro formulário deve ser enviado à coordenação deste EP, por e-mail, no ato do recebimento. O mesmo procedimento deve ser adotado no ato da devolução dos itens do EP, quando será preenchido o segundo formulário.

Caso seja evidenciado algum dano nos itens do EP que possa invalidar a calibração, o participante deverá contatar imediatamente a coordenação do EP, que deliberará sobre o cancelamento ou interrupção temporária do EP.

Os *checklists* de recebimento e de devolução solicitam que os equipamentos sejam fotografados, como forma de comprovação de seu estado no momento em que se encontram sob responsabilidade do participante.

PREPARO E ACONDICIONAMENTO

Os itens do EP devem ser acondicionados em um ambiente com temperatura controlada, conforme

estabelecido no manual de seu fabricante, devendo ser respeitado um período mínimo de ambientação para o seu uso afim de garantir seu equilíbrio térmico.

MANUSEIO E SEGURANÇA

No manual do fabricante dos sismógrafos, disponibilizado no site do Inmetro junto com os demais documentos que compõem o EP, estão contidas informações de segurança que devem ser lidas com atenção.

O laboratório deverá se responsabilizar pelos itens do EP enquanto estes estiverem em suas dependências, inclusive pelos custos de reparos necessários em caso de avarias ocorridas neste período. Caso seja de interesse do laboratório a contratação de seguro para esses fins, os dados necessários seguirão na nota fiscal de envio dos itens do EP e constam na tabela 1.

DOCUMENTOS DO EP

Os documentos do EP são:

- (1) Protocolo do EP contendo todas as informações pertinentes, incluindo o cronograma de todas as etapas do EP e qualquer informação sobre método de medição e ou preparação necessária;
- (2) Manual do fabricante dos sismógrafos;
- (3) Ficha de inscrição;
- (4) Código (s) de identificação do participante do EP;
- (5) Formulário de recebimento do item de ensaio;
- (6) Formulário de devolução do item de ensaio;
- (7) Formulário de registro de resultados;
- (8) Formulário de envio de resultados;
- (9) Relatório preliminar do EP;
- (10) Relatório final do EP;
- (11) Certificado de participação no EP, e
- (12) Roteiro de circulação dos itens de ensaio.

Os documentos 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10 e 12 serão disponibilizados no *site* do Inmetro (<https://www.gov.br/inmetro/pt-br/assuntos/metrologia-cientifica/servicos/ensaios-de-proficiencia/calibracao-de-instrumentos-de-acustica-e-vibracoes/sismografos>), e os documentos 4, 9 e 11 serão enviados por correio eletrônico.

CRONOGRAMA

Descrição	Data de Início	Data de Término/ Data limite
Período de inscrições.	07/05/2024	21/05/2024
Período para aceite do roteiro de circulação do item pelos participantes do EP	16/07/2024	18/07/2024
Envio dos códigos dos participantes inscritos.	19/07/2024	22/07/2024
Envio dos resultados pelos participantes, via site do Inmetro, para o Lapep.	5 dias úteis, após a conclusão do ensaio.	
Envio do relatório preliminar aos participantes.	1 dia útil após aprovação do relatório preliminar	
Envio, pelos participantes, das considerações do relatório preliminar ao Inmetro.	10 dias úteis após envio do relatório preliminar aos participantes	
Emissão do Relatório final.	2 dias úteis após conclusão da elaboração do relatório final.	
Solicitação de disponibilização do relatório final no site do Inmetro para <i>download</i> .	1 dia útil após a aprovação do relatório final	

Descrição	Data de Início	Data de Término/ Data limite
Envio do certificado de participação no Ensaio de Proficiência.	2 dias úteis após disponibilização do relatório final no site do Inmetro	

MÉTODOS DE MEDIÇÃO

Os participantes deverão usar seus métodos rotineiros de medição e todos os equipamentos e padrões utilizados que têm influência nos resultados das medições devem estar rastreados a padrões nacionais ou internacionais de medição. **Não é permitido ao participante realizar qualquer tipo de ajuste nos itens do EP em quaisquer de suas etapas.** A calibração deverá ser realizada dentro do escopo de serviços de cada participante e nos pontos/faixas definidos na tabela 2 a seguir, com incertezas compatíveis com as especificações dos itens do EP.

O parâmetro avaliado será o erro do valor indicado no sismógrafo (em dB ref. 20 µPa com ponderação em frequência linear, dBL) em função da frequência (frequência central das bandas de oitava, na base 10) para a faixa de frequências de 2 a 250 Hz, medida pelo método da comparação com um padrão de referência. O microfone do sismógrafo deverá estar **totalmente imerso no campo sonoro**, ou seja, com o seu mecanismo de equalização de pressão estática exposto ao campo sonoro. Os níveis de Pressão Sonora de pico (dBL) no microfone devem estar entre 120 dBL e 130 dBL.

A comparação das medidas de velocidade de partícula será realizada somente no eixo vertical do geofone. O parâmetro avaliado será o erro relativo (%) do valor indicado na tela do sismógrafo em função da frequência para os valores de frequência indicados na Tabela 2, obtido pelo método da comparação em relação a um padrão de referência. O cálculo deste erro relativo é dado pela equação 1 abaixo:

$$Erro\ relativo\ (\%) = 100 * \left(\frac{Leitura - Referência}{Referência} \right) \quad (1)$$

Onde:

Leitura = valor indicado no instrumento sob calibração;


Referência = valor indicado pelo padrão de trabalho (ou de referência) do laboratório;

Tabela 2 – Grandezas e Pontos de Medição

Grandeza	Pontos/Faixas de Medição
Acústica	2 Hz, 4 Hz, 8 Hz, 16Hz, 31,5 Hz, 63 Hz, 125 Hz, 250 Hz
Vibração	2 Hz, 4 Hz, 8 Hz, 16Hz, 31,5 Hz, 63 Hz, 125 Hz, 250 Hz

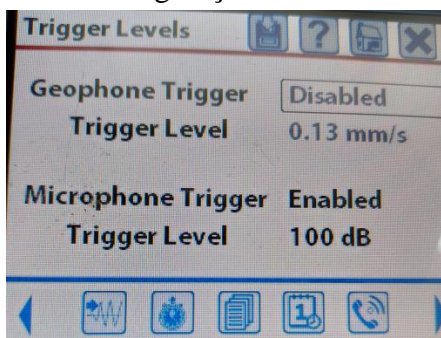
Fonte: Dimci/Diavi/Lavib/Laeta

OBSERVAÇÕES

- Antes da execução das medições deve ser respeitado o intervalo de 1 hora de *warm-up*;
- A temperatura do ambiente de calibração não deve desviar-se mais do que $(23 \pm 3) ^\circ\text{C}$, caso contrário, o resultado será desconsiderado;
- A pressão atmosférica deverá ser medida e registrada no Certificado de Calibração;
- O laboratório **não** deve anexar etiqueta de calibração nos itens do EP.
- A configuração do sismógrafo deve ser conforme as Figuras 1, 2, 3 e 4. Para o acesso ao modo de configuração, no mostrador do sismógrafo, procurar na barra de funções: 

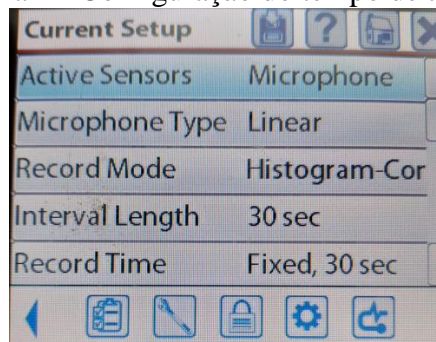
a função de configuração que é acessada pressionando o símbolo 

Figura 1 - Configuração do nível do trigger



Fonte: Dimci/Diavi/Lavib/Laeta

Figura 2 - Configuração do tempo de aquisição



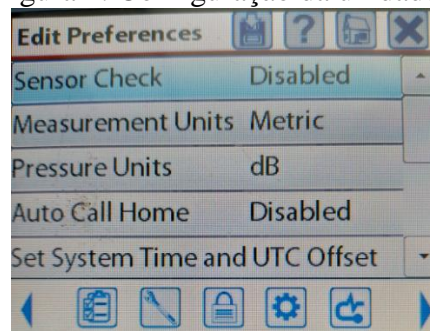
Fonte: Dimci/Diavi/Lavib/Laeta

Figura 3: Configuração da taxa de amostragem



Fonte: Dimci/Diavi/Lavib/Laeta

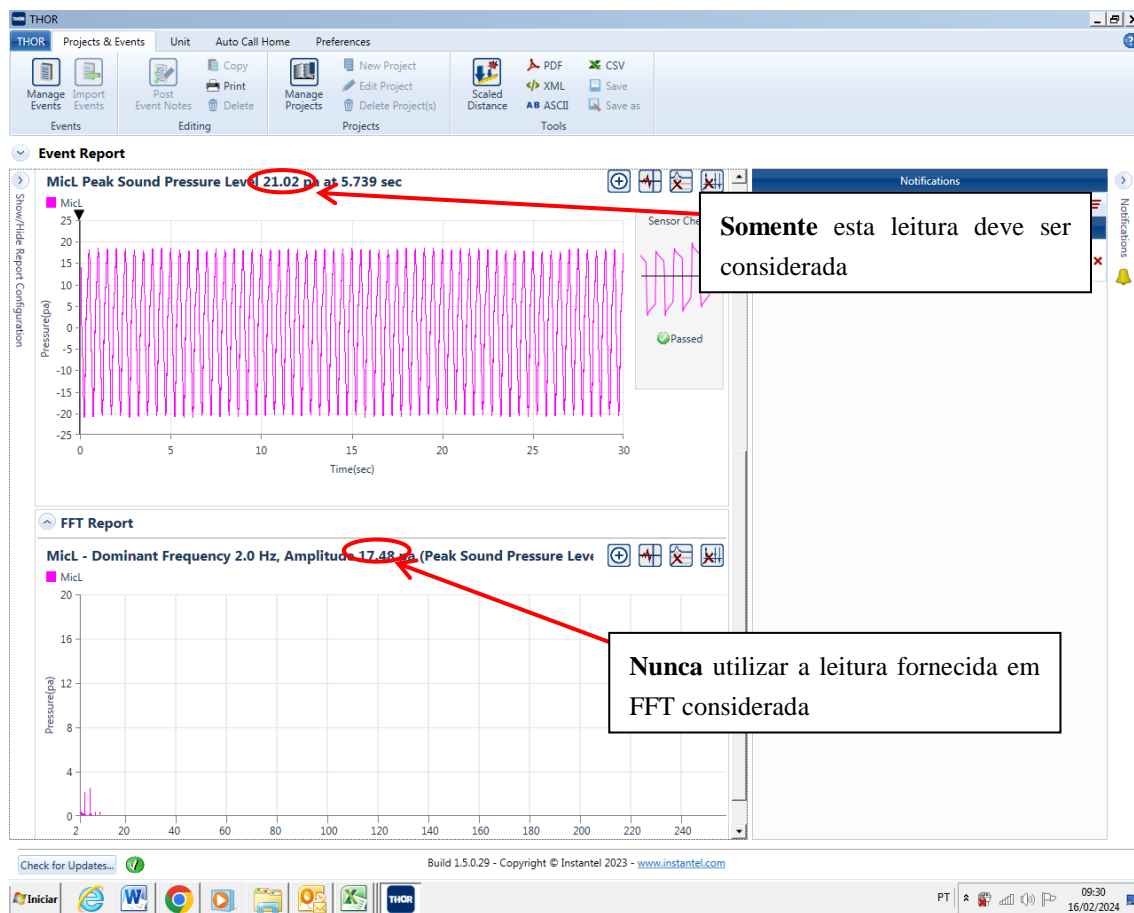
Figura 4: Configuração da unidade



Fonte: Dimci/Diavi/Lavib/Laeta

Observação importante: para a medição acústica, não se deve registrar a medição dada no mostrador do sismógrafo, visto que este fornece somente número inteiro em dB. Para registrar a medição acústica deverá ser baixado o aplicativo “**THOR**” (<https://www.instantel.com/products/thor>) que dá acesso ao registro da medição armazenada pelo sismógrafo. Este registro é dado em pascal e não em dB. A Figura 5 mostra um exemplo de como é colhido o registro de medição.

Figura 5 - Registro de uma medição utilizando o aplicativo “THOR”



Fonte: Dimci/Diavi/Lavib/Laeta

Como o registro da medição é em pascal, então deverá ser realizada a conversão para dB. Para ser realizar esta conversão utilizar a equação 2 abaixo:

$$20 \cdot \log_{10}(pa/20\mu pa) \quad (2)$$

Onde:

pa é a leitura obtida na figura dada pelo “THOR”;

$20\mu pa$ é o valor de referência utilizado em acústica que é igual a 0,00002 pascal.

REGISTRO DAS MEDIÇÕES E ENVIO DOS RESULTADOS

Os participantes deverão fazer os registros das medições num arquivo Excel denominado “Formulário de registro de resultados”, contendo três planilhas: a primeira com instruções para preenchimento do registro, a segunda para o registro dos resultados e a terceira uma planilha truncada (protegida) para análise exclusiva do Lapep no tratamento dos dados do laboratório. Antes de preencher as informações e os resultados na planilha “Registro dos resultados”, é importante ler as orientações na planilha “Instruções”. Após o preenchimento dos dados, a planilha deverá ser protegida com uma senha, que garantirá a integridade dos dados. Se o laboratório utilizar o Office 2007 ou 2010, clicar na aba "Revisão" e depois em "Proteger Planilha". Irá abrir uma caixa de diálogo onde será necessário definir uma senha conhecida apenas pelo participante. Depois, clicar em "OK" e salvar a planilha. Se o participante utilizar uma versão do Office anterior a 2007, clicar no menu "Ferramentas", depois em "Proteger" e "Proteger Planilha". Definir uma senha na caixa de diálogo, conhecida apenas pelo participante, clicar em "OK" e salvar a planilha.

Para que o Comitê Técnico possa acessar os dados enviados pelos participantes é importante seguir as instruções de proteção da planilha descritas acima. Em caso de dúvida, entrar em contato com a coordenação do EP.

Informações necessárias para o preenchimento do formulário de registro de resultados são dadas no próprio formulário, ao clicar na célula a ser preenchida. Sugere-se verificar as informações requisitadas no formulário antes de realizar os ensaios.

Os resultados, incluindo as incertezas expandidas, deverão ser declarados, pelo menos, com uma casa decimal.

Além do formulário de registro de resultados, os participantes devem enviar um certificado de calibração para cada item do EP. É reforçada a necessidade de conferir as informações reportadas no formulário, pois não poderão ser corrigidas ou alteradas após o prazo limite para entrega dos mesmos.

O envio do formulário de registro de resultados preenchido pelo participante se dará através de *upload* do arquivo ao preencher o **Formulário de envio de resultados**, disponível no site do Inmetro (<https://www.gov.br/inmetro/pt-br/assuntos/metrologia-cientifica/servicos/ensaios-de-proficiencia/calibracao-de-instrumentos-de-acustica-e-vibracoes/sismografos>).

O formulário de resultados deverá ser enviado à coordenação do EP em até **5 dias úteis após o término das medições**.

Observação: Somente serão analisados os resultados reportados no formulário de registro de resultados, identificado com o código do laboratório (enviado pela coordenação do EP), protegidos com senha e dentro do prazo estabelecido no cronograma.

VALOR DESIGNADO E SUA INCERTEZA

Os valores designados para cada ponto de calibração serão determinados pelo Inmetro através da Equação 3. Os desvios-padrão serão definidos pela incerteza padrão dos valores designados, conforme a Equação 4.

$$e_{Ref} = \frac{e_i + e_f}{2} \quad (3)$$

Onde:

e_{ref} = valor designado determinado pelo Inmetro;

e_i = erro obtido na calibração inicial realizada pelo Inmetro;

e_f = erro obtido na calibração final realizada pelo Inmetro;

$$U_{Ref} = k \cdot \sqrt{u_i^2 + u_f^2} \quad (4)$$

Onde:

U_{ref} = valor de incerteza expandida do valor designado, obtido pelo Inmetro;

u_i = valor de incerteza combinada da calibração inicial realizada pelo Inmetro;

u_f = valor de incerteza combinada da calibração final realizada pelo Inmetro;

k = fator de abrangência.

A rastreabilidade ao Sistema Internacional de Unidades (SI) será assegurada pelos respectivos certificados de calibração emitidos pelo Inmetro para os itens do EP.

AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

Para a avaliação de desempenho dos participantes será utilizado o erro normalizado (E_n), conforme descrito no Anexo B da ABNT NBR ISO/IEC 17043:2011 [2]. Os participantes deverão reportar a incerteza de medição e o fator de abrangência (k) de suas medições.

Erro Normalizado (E_n)

Este parâmetro serve para verificar se o resultado da medição de cada participante está em conformidade com o valor designado, levando em consideração os resultados das medições e suas respectivas incertezas. O erro normalizado é calculado conforme a Equação 5.

$$E_{ni} = \frac{y_i - y_{ref}}{\sqrt{U_i^2 + U_{ref}^2}} \quad (5)$$

Onde:

y_i = resultado de medição obtida pelo i -ésimo participante;

y_{ref} = valor designado para cada ponto de calibração determinado pelo Inmetro;

U_{ref} = valor absoluto da incerteza expandida de y_i , obtida pelo Inmetro;

U_i = valor absoluto da incerteza expandida de y_i obtida pelo i -ésimo participante.

A interpretação do valor do (E_n) para avaliação do desempenho de cada participante está descrita abaixo:

$|E_n| \leq 1,0$ indica desempenho “satisfatório” e não gera sinal;
 $|E_n| > 1,0$ indica desempenho “insatisfatório” e gera um sinal de ação.

CONFIDENCIALIDADE

Cada participante será identificado por código individual que será conhecido somente pelo próprio participante e pela coordenação do EP. O participante receberá, via e-mail, o seu código de identificação correspondente à sua participação no EP. Este código deverá ser utilizado como identificação do participante no preenchimento do formulário de registro de resultados. Os resultados poderão ser utilizados em trabalhos e publicações pelo Inmetro respeitando-se a confidencialidade.

Observação: Neste EP serão gerados 2 códigos de identificação por participante, referentes aos dois itens do EP, mais 2 códigos correspondentes às grandezas a serem medidas.

Conforme estabelecido no item 4.10.4 da ABNT ISO/IEC 17043:2011 [2], em circunstâncias excepcionais, uma autoridade reguladora pode requerer os resultados do EP e a identificação dos participantes ao provedor. Quando isto ocorrer, o provedor do EP notificará esta ação aos participantes.

Ao final deste EP, será fornecido certificado de participação aos participantes que enviaram seus resultados. Este certificado conterá o código de identificação do participante.

APELAÇÕES OU RECLAMAÇÕES

Caso o participante deseje formalizar uma reclamação ou apelação referente ao ensaio de proficiência deverá enviar e-mail para pep-inmetro@inmetro.gov.br

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

Através do protocolo deste EP os participantes terão as informações e regras. O contato com a Coordenação ou Comitês deste EP poderá ser feito pelo telefone (21) 2145-3002 ou através do e-mail: pep-inmetro@inmetro.gov.br.

RELATÓRIO PRELIMINAR E FINAL

Os resultados dos participantes serão apresentados em um Relatório Preliminar que será enviado aos participantes para análise e passível de propostas de correções, apelações e reclamações pelos participantes. Estas considerações dos participantes serão analisadas pelos Comitês do Inmetro e, se julgadas pertinentes, serão incorporadas no Relatório Final do EP. Todas as considerações recebidas serão respondidas pelo Lapep.

O Relatório Final será disponibilizado no *site* do Inmetro no endereço (<https://www.gov.br/inmetro/pt-br/assuntos/metrologia-cientifica/servicos/ensaios-de-proficiencia/calibracao-de-instrumentos-de-acustica-e-vibracoes/sismografos>).

Os relatórios, preliminar e final, conterão informações como:

- Nome e detalhes de contato do provedor do ensaio de proficiência e do coordenador;
- Data de emissão e situação do relatório (por exemplo: preliminar ou final);
- Declaração da extensão da confidencialidade dos resultados;
- Identificação dos itens do EP, incluindo detalhes sobre sua preparação;
- Resultados dos participantes, identificados apenas por seus códigos, apresentados em tabelas e gráficos;
- Procedimentos utilizados para a análise estatística dos dados, incluindo detalhes sobre os valores designados e faixas de resultados aceitáveis e representações gráficas;
- Procedimentos utilizados para estabelecer os valores designados, detalhes da rastreabilidade metrológica e das incertezas de medição;
- Relação com nomes de todas as instituições participantes.

REFERÊNCIAS

- [1] ABNT NBR ISO/IEC 17025, “Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração”, 2017.
- [2] ABNT NBR ISO/IEC 17043:2011 Avaliação da Conformidade – Requisitos Gerais para Ensaio de Proficiência.

HISTÓRICO DA REVISÃO

- Inclusão do Roteiro de circulação dos itens de ensaio no item “Documentos do EP”.
