Programa de Ensaio de Proficiência

RMMG

Ruído Ambiental

RA.06-2025

Protocolo de Participação 2025

6ª Rodada

Registro RMMG nº 206/2025

Revisão **02** de **25/03/2025**

Ensaios de Proficiência
ABNT NBR
ISO/IEC 17043

PEP 0019

RMMG
Rede Metrológica
de Minas Gerais

1 INTRODUÇÃO

A Rede Metrológica de Minas Gerais (RMMG) é uma organização técnico-científica sem fins lucrativos constituída por laboratórios especializados e outras organizações com interesse em metrologia. Tem por objetivos fomentar a cultura metrológica no Estado, estimular e promover o desenvolvimento da prestação de serviços de ensaio e calibração, contribuindo para melhoria da qualidade dos produtos e o aprimoramento tecnológico das empresas mineiras.

A RMMG promove Programas de Ensaios de Proficiência, que se encontram registrados na base de dados de provedores de ensaios de proficiência EPTIS - European Proficiency Testing Information System.

Este Protocolo apresenta as atividades previstas pela RMMG para o **Programa de Ensaio de Proficiência (PEP) em de Ruído Ambiental, local: Belo Horizonte, para o ano de 2025**. O programa será realizado de acordo com as normas ABNT NBR ISO/IEC 17043 e ISO 13528.

2 OBJETIVOS DO PROGRAMA DE ENSAIO DE PROFICIÊNCIA

O PEP RMMG tem como objetivo fortalecer a matriz laboratorial, propiciando a participação de laboratórios em comparações interlaboratoriais como meio de aprimorar a qualidade de seus serviços. A participação em PEP propicia aos laboratórios a oportunidade de avaliar seus procedimentos de ensaio e calibração, identificar pontos fortes e de melhoria, além de comparar seus resultados com seus pares. Tem ainda o propósito de:

- Avaliar o desempenho individual de laboratórios para os ensaios propostos.
- Identificar diferenças interlaboratoriais e estimular a tomada de ações corretivas.
- Prover confiança adicional aos clientes destes laboratórios.
- Fornecer dados para subsidiar o controle da qualidade dos resultados do laboratório requerido no item 7.7.2 da ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017.
- Proporcionar uma abordagem de riscos e oportunidades diante dos resultados.

3 DEFINIÇÕES

Os termos utilizados neste documento estão definidos na ABNT NBR ISO/IEC 17043.

4 COORDENAÇÃO

A RMMG é a responsável pela coordenação geral desse Ensaio de Proficiência e contará com o apoio de um Grupo Consultivo Técnico (GCT) durante sua execução.

Coordenação-geral: Renata Vilela Cecílio Dias, Gerente da Qualidade e Coordenadora do Programa de Ensaios de Proficiência da RMMG (PEP-RMMG).

GCT do Programa de Ensaio de Proficiência de Ruído Ambiental

Nome	Organização	Função no Programa
Renata Vilela Cecílio Dias	RMMG	Coordenação do Programa / Especialista em estatística
Célio Henrique de Barros Faria	Gauss Consultoria e Treinamento	Especialista técnico e estatístico

5 CONTATOS RMMG

Nome	Função	Contato
Kleber Albuquerque de Vasconcelos	Diretor Executivo RMMG	kleberav@rmmg.org.br
Renata Vilela Cecílio Dias	Gerente de Comparações Interlaboratoriais	pep@rmmg.org.br

6 CRITÉRIOS DE PARTICIPAÇÃO

O PEP da RMMG em **Ruído Ambiental** é aberto a todos os laboratórios que realizam ensaios de acústica em áreas habitadas – ambiente externo e que possuem equipamentos que atendam às exigências da ABNT NBR 10151:2019 (versão corrigida 2020).

O programa está estruturado para o mínimo de 15 laboratórios participantes e o máximo de 30.

Para participar, o laboratório deverá realizar a inscrição pelo preenchimento da Ficha de Inscrição disponível no site da RMMG: www.rmmg.com.br, na área “PEP” do site.

A RMMG emitirá um boleto referente à taxa de inscrição, que será considerada efetivada após a comprovação do pagamento pelo laboratório participante. Caso o laboratório participante opte por pagamento por depósito, este deverá ser identificado.

Cada participante receberá um código identificador individual que será utilizado no relatório de resultados do programa, para garantir a confidencialidade de seus dados e resultados. Esse código será de conhecimento único do laboratório participante e da Coordenação do Programa e será gerado de forma aleatória pela RMMG.

7 RODADAS

Em **2025**, o Programa será realizado em uma única rodada em Belo Horizonte.

8 ATIVIDADES SUBCONTRATADAS

As atividades subcontratadas serão:

- Medições para teste de tendência/homogeneidade.

NOTA: A RMMG tem total responsabilidade pelas atividades do laboratório subcontratado.

8.1 Dados do Subcontratado

Nome: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - Senai DR-MG/ Centro de Inovação e Tecnologia SENAI FIEMG - Campus CETEC

Endereço: Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Horto Florestal – BH-MG

Acreditado pela Coordenação Geral de Acreditação do INMETRO: **CRL 0195**

9 ITENS DE ENSAIO

O Programa de Ensaio de Proficiência da RMMG de Ruído Ambiental será realizado para amostras e parâmetros abaixo indicados.

Produto	Parâmetro	Unidade	Faixa de Concentração
Áreas habitadas – ambientes externos	Nível de Pressão sonora ($L_{Aeq\ T,total}$, $L_{Aeq\ T,específico}$ e L_R)	dB	50 a 100

9.1 Preparação dos itens de ensaio

Uma fonte de ruído padrão será utilizada para realização da medição do nível de pressão sonora total, com a fonte desligada será realizada a medição do nível de pressão sonora residual.

A medição será realizada no nível do solo, de forma individual. Será permitida a realização somente de uma medição de cada nível de pressão sonora. Caso as condições meteorológicas não sejam favoráveis, poderá ser agendada uma nova data para a realização das medições.

O participante receberá a data e o horário da realização dos ensaios em até 10 dias antes da realização dos ensaios, conforme Cronograma da Rodada (item 18), pelo e-mail cadastrado na FICHA DE INSCRIÇÃO. Será estabelecido um tempo de **45 minutos** para cada participante realizar suas medições, não será possível a realização do ensaio em outra data.

No dia do ensaio é importante que os laboratórios participantes levem seus equipamentos e materiais apropriados para a realização do ensaio.

Os participantes devem considerar a realização do ensaio como uma **medição de rotina**.

Local da realização da medição:

Nome: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - Senai DR-MG

Centro de Inovação e Tecnologia SENAI FIEMG - Campus CETEC

Endereço: Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Horto Florestal – BH-MG

10 DOCUMENTOS DO PROGRAMA

Serão disponibilizados aos participantes os seguintes formulários:

- PEP-F003 Ficha de Inscrição (formulário eletrônico)
- PEP-F040 Ficha de Análise (formulário eletrônico)
- PEP-F010 Relatório
- Certificado de Participação
- Certificado de Proficiência (caso tenha sido solicitado)

11 MÉTODO DE ANÁLISE

Os laboratórios participantes devem utilizar seus procedimentos de rotina para a análise dos itens de ensaio. A RMMG sugere os seguintes métodos analíticos:

Parâmetro	Método/técnica sugerido e equivalente
Nível de pressão sonora	ABNT NBR 10151:2019 (versão corrigida 2020) – Acústica – Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas – Aplicação de uso geral Método Simplificado (8.1) ou Método Detalhado (8.2)

NOTA: Caso o método de rotina utilizado pelo participante não esteja entre os sugeridos acima, o desempenho do participante será avaliado, porém, seu resultado não será incluído no cálculo do valor designado.

12 ENVIO DOS RESULTADOS

Os resultados deverão ser reportados no formulário eletrônico FICHA DE ANÁLISE que será disponibilizado no site da RMMG: www.rmmg.com.br/pep. O participante deverá atentar-se para o preenchimento correto dos dados, **principalmente para o campo CÓDIGO DO PARTICIPANTE**, pois ele

será a única forma de relacionar os resultados ao participante (o código será encaminhado por e-mail, conforme item 18 - Cronograma de Execução). Caso tenha dúvida sobre como identificar o seu código entrar em contato com a coordenação do programa pelo telefone (31) 2512-4800 ou por e-mail pep@rmmg.gov.br.

O participante receberá um e-mail com o formulário preenchido como comprovação do envio dos resultados. Atentar para o prazo de envio, informado no item 18 - Cronograma de Execução, **não serão aceitos resultados enviados fora do prazo.**

Participantes que obtiverem resultados abaixo do limite de quantificação (LQ) devem reportar o valor do LQ como resultado encontrado no PEP e esta informação também deve ser descrita no campo observação do formulário FICHA DE ANÁLISE. Somente serão aceitos resultados com valores absolutos. Resultados com sinais < (menor que) ou > (maior que) serão desconsiderados e, portanto, não serão analisados.

Caso o laboratório não reporte os resultados referentes à concentração de um determinado parâmetro, não será possível avaliar o desempenho do laboratório para este parâmetro.

Se necessário alterar algum dado após o envio dos resultados, deverá ser acessado o e-mail encaminhado com o formulário preenchido e clicar em “Editar Resposta”. Alterações nos dados reportados só serão aceitas **dentro do prazo determinado** para envio dos resultados.

Após o recebimento do formulário com os resultados, a RMMG irá descaracteriza-lo para a realização da análise estatística.

12.1 Algarismos significativos

Os algarismos significativos são importantes no momento de expressar o valor de uma dada grandeza medida experimentalmente. No caso deste ensaio de proficiência, recomendamos que os participantes reportem seus resultados com o **número de casas decimais**, conforme estabelecido no formulário FICHA DE ANÁLISE.

13 ESTUDO DE HOMOGENEIDADE E ESTABILIDADE

A Coordenação do Programa realizará a análise estatística (análise de variância) para verificar a homogeneidade/tendência da fonte de ruído de fundo.

Serão realizadas medições ao longo do período de realização das medições nos tempos inicial, mediano e final de cada dia de realização e será utilizada a regressão linear para sua avaliação, conforme ABNT ISO Guia 35:2020. O laboratório subcontratado realizará as medições.

Caso a análise estatística dos estudos de homogeneidade/tendência fiquem fora dos critérios de aceitação, a incerteza será levada em consideração na estimativa do desvio padrão da avaliação do desempenho ou, se considerado que houve problemas significativos ou eventuais problemas técnicos,

poderá não ser avaliado o desempenho, neste caso a RMMG justificará formalmente da decisão tomada e ações a serem realizadas para reparar o prejuízo a participante.

14 ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS RESULTADOS

14.1 Tratamento dos dados discrepantes

Os resultados serão avaliados segundo as recomendações das normas ABNT NBR ISO/IEC 17043 e ISO 13528. Será realizada uma análise exploratória dos resultados enviados pelos participantes para identificação de erros grosseiros. Caso sejam encontrados resultados fora do intervalo de ±50% da média robusta serão excluídos da análise estatística para definição do valor designado, mas terão mantida a avaliação do desempenho.

A análise estatística utilizada na determinação do valor designado, Algoritmo A, dispensa o tratamento de valores dispersos (*outlier*).

14.2 Valor designado e desvio padrão

O valor designado será estimado como consenso dos resultados dos participantes utilizando o algoritmo A da norma ISO 13528:2022 e sua incerteza será estimada conforme a seguir:

A incerteza do valor designado será estimada com base no desvio padrão robusto.

$$u(x) = 1{,}25 \times \frac{s^*}{\sqrt{p}}$$

Onde s* = desvio padrão robusto

p = número de participantes

Os participantes só terão seus resultados incluídos no cálculo do valor designado se os métodos de análise utilizados estiverem entre os sugeridos, equivalentes entre si.

Caso haja menos de 6 resultados válidos, não será realizada a análise estatística.

O desvio padrão da análise estatística será calculado de acordo com a ISO 13528:2022.

$$s^* = 1{,}134 \times \sqrt{\frac{\sum_{I=1}^{p}(\mathrm{x}_i^* - \mathrm{x}^*)^2}{(p-1)}}$$

Onde s* = desvio padrão robusto
x* = valor designado obtido pelo Algoritmo A
x_i* = resultado participante
p = número de participantes

No caso em que o número de resultados válidos seja menor que 12, o desvio padrão poderá ser estimado a partir de desvio padrão obtido em rodadas anteriores.

14.3 Estatística de desempenho

Os resultados serão avaliados segundo as recomendações das normas ABNT NBR ISO/IEC 17043 e ISO 13528.

Para avaliação da exatidão, a estatística de desempenho será calculada pelo z-score e/ou z' score, cuja as fórmulas estão descritas abaixo:

$$z = \frac{x_i - X_D}{\hat{\sigma}}$$

Onde:

x_i = resultado apresentado pelo laboratório

X_D = valor designado

$\hat{\sigma} =$ desvio padrão para avaliação de desempenho

$$Z' = \frac{x - X}{\sqrt{\hat{\sigma}^2 + u_{VD}^2}}$$

Onde

x é o resultado do participante

X é o valor designado

$\hat{\sigma}$ é a incerteza-padrão combinada do resultado do participante

u_{VD} é a incerteza-padrão do valor designado

NOTA: Será utilizada a estatística de desempenho z´ score caso a incerteza padrão não atenda ao critério $u_x < 0{,}3\hat{\sigma}$.

14.4 Critérios para avaliação de desempenho

Os critérios para avaliação de desempenho são aqueles recomendados no item B.4.1, do ANEXO B, da norma ABNT NBR ISO/IEC 17043:2024:

$\lvert Z\rvert \leq 2{,}0$	DESEMPENHO SATISFATÓRIO
$2{,}0 < \lvert Z\rvert < 3{,}0$	DESEMPENHO QUESTIONÁVEL
$\lvert Z\rvert \geq 3{,}0$	DESEMPENHO INSATISFATÓRIO

15 RELATÓRIO

O relatório do programa é elaborado em conformidade com a ABNT NBR ISO/IEC 17043:2024 e enviado aos participantes em formato PDF por e-mail, conforme cronograma (item 18). O laboratório deverá confirmar o recebimento do e-mail contendo o relatório.

Os participantes receberão, inicialmente, a versão preliminar do Relatório e terão o prazo de 15 dias para revisá-lo e fazer as considerações que acharem necessárias. Após o prazo de recebimento das considerações, a Coordenação do Programa terá 15 dias para analisar a sua pertinência e decidir sobre seu deferimento, emitindo então, a versão final do relatório.

Convém que o participante realize uma análise crítica dos seus resultados e seu desempenho, e defina ações de melhoria e correção para os resultados discordantes. Caso necessite, o participante poderá entrar em contato com a Coordenação do Programa para troca de informações e consenso de opiniões.

Caso se faça necessário, os resultados dos laboratórios poderão ser divulgados para uma autoridade reguladora ou uma parte interessada e os participantes ficarão cientes de tal prática com antecedência. Os resultados do programa poderão, também, ser utilizados para compor dados para publicação de artigos científicos.

16 CERTIFICADOS

Ao final do programa – em até 30 dias após o envio do Relatório em sua última versão – será emitido e fornecido gratuitamente o Certificado de Participação, por e-mail, a todos os laboratórios participantes. Aqueles que desejarem obter o Certificado de Proficiência impresso, evidenciando o desempenho do laboratório no programa, deverão preencher o campo de solicitação presente na FICHA DE INSCRIÇÃO.

Não é prática da RMMG disponibilizar uma via impressa do Certificado de Participação. No entanto, caso seja de interesse do participante, este deve efetuar a solicitação por e-mail e aguardar o envio do boleto para realização do pagamento. A emissão do Certificado de Participação impresso será garantida após a identificação desse pagamento.

16.1 Utilização de relatório e certificado pelo participante

Após receber o relatório e/ou certificado, a divulgação dos resultados e conclusões são de inteira responsabilidade dos clientes, que poderão utilizá-los para demonstrar seu desempenho aos Órgãos Reguladores e/ou Organismos de Acreditação. Vale ressaltar que, a avaliação realizada pelo provedor se limita apenas aos ensaios realizados pelo laboratório participante na rodada deste programa.

17 VALOR DA INSCRIÇÃO

17.1 Valor de participação

Participante	Valores
Laboratórios afiliados à RMMG	R$ 1.800,00
Demais laboratórios	R$ 2.120,00

Participante afiliado à REMESP e Rede Paraná Tecnologia e Metrologia terá 8% de desconto no valor de sua inscrição, mediante o envio de documento de comprovação dessa afiliação.

A forma de pagamento deverá ser informada no momento da inscrição, conforme descrito a seguir:

- à vista por Boleto Bancário;
- à vista por depósito em conta (podendo ser pago até o prazo final da inscrição);
- parcelado de duas vezes por boleto bancário, com adicional de 5%.

Caso o participante desista do programa após o pagamento da taxa de inscrição, não haverá reembolso. Quando houver impossibilidade de participação, esta deve ser comunicada com antecedência de 10 dias do envio dos itens de ensaio e o valor pago poderá ser revertido em crédito para outros serviços da RMMG, com validade de 1 (um) ano.

17.2 Taxa para emissão dos certificados

Emissão do certificado	Valor
Emissão de Certificado de Participação	Incluso no valor da inscrição
Emissão de certificado de proficiência (solicitado na FICHA DE INSCRIÇÃO)	R$ 105,00

17.3 Dados para depósito bancário

Banco	Banco do Brasil
Agência	1229-7
Conta Corrente	70333-8
pix	rmmg@rmmg.org.br

18 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO - PRAZOS

Atividade	Responsável	Prazos
Divulgação do Protocolo	RMMG	A partir de dezembro/2024
Preenchimento da ficha de inscrição	Participante	Até o dia 28/03/2025
Envio do CÓDIGO DE PARTICIPAÇÃO aos laboratórios inscritos	RMMG	Até o dia 04/04/2025
Realização das medições	Participante	De 08/04/2025 a 10/04/2025
Envio dos resultados das medições.	Participante	Até o dia 25/04/2025
Distribuição do Relatório Preliminar	RMMG	Até o dia 26/05/2025
Distribuição do Relatório Final	RMMG	Até o dia 23/06/2025

19 CONFIDENCIALIDADE

A RMMG garante a segurança das informações e assegura a confidencialidade dos dados dos participantes, dos resultados e da avaliação de desempenho, por meio da atribuição de um código de participação para cada laboratório participante. A coordenação do Programa é responsável pela designação deste código, que é mantido sob confidencialidade.

É de reponsabilidade do participante manter confidencialidade em relação ao seu código de participação. Caso algum participante necessite de reenvio do código, este deverá ser solicitado diretamente à coordenação do programa exclusivamente por e-mail.

Na apresentação dos resultados, será referenciado apenas o código de participação, sem a identificação do participante.

A RMMG não divulgará nenhuma informação confidencial a qualquer organismo de terceira parte, a menos que o laboratório participante renuncie formalmente sua confidencialidade. Caso se faça necessário, os resultados dos laboratórios poderão ser divulgados para uma autoridade reguladora, os participantes ficarão cientes de tal prática com antecedência. Os resultados do programa poderão, também, ser utilizados para compor dados para publicação de artigos científicos.

20 CONLUIO E FALSIFICAÇÃO

A RMMG previne o conluio entre os participantes evitando que eles saibam da existência um do outro. Cada participante receberá, um código de participação que, além de garantir a confidencialidade, previne o conluio. A RMMG também opta por não divulgar a lista de laboratórios participantes no Relatório do programa.

Por este programa ser realizado em campo, medidas são tomadas durante a realização do PEP para evitar a troca de informações como: permanência da equipe da RMMG para evitar a comunicação entre os

participantes, comunicação com os participantes antes do início das atividades, repassando informações como: ser de sua responsável a montagem/desmontagem e operação de seus equipamentos, a proibição de fotos e filmagens que não de suas atividades e interações com os outros participantes não serem permitidas.

A RMMG recomenda que os participantes relatem seus dados com independência e exatidão. Cabe principalmente a cada participante a análise crítica de seus resultados, verificando as informações descritas neste protocolo, para envio de resultados.

O laboratório deve comprometer-se a não tornar públicas as análises comparativas, os resultados de outros laboratórios e a manter sigilo sobre os resultados das medições realizadas para esse programa até a emissão do certificado de participação.

Caso haja suspeita de conluio ou falsificação de resultados entre os participantes, a coordenação do Programa da RMMG comunicará essa suspeita a todos os participantes, dando oportunidade aos interessados de se manifestarem. Sendo confirmada a suspeita, a RMMG se coloca no direito de não avaliar o desempenho dos laboratórios envolvidos.

21 RECLAMAÇÕES E APELAÇÕES

Os laboratórios têm o direito de reclamar e apelar à RMMG quando não concordarem com quaisquer aspectos do Programa de Ensaio de Proficiência.

É política da RMMG investigar e solucionar todas as reclamações e apelações recebidas por escrito.

As reclamações e apelações deverão ter o remetente identificado e ser encaminhadas por e-mail à Coordenação do Programa no prazo máximo de 15 dias, a partir da data de envio do Relatório Preliminar.

O provedor irá avaliar a reclamação ou apelação e, caso seja considerada pertinente e constatado erro do provedor, este deve enviar um comunicado por e-mail ao participante. As alterações devidas a reclamação ou apelação será informada na versão Final do relatório onde terá o conteúdo alterado informado no Histórico de Revisão.

Caso a reclamação ou a apelação não seja considerada pertinente, um e-mail será enviado ao solicitante com as devidas justificativas para o não deferimento da contestação.

22 HISTÓRICO DE REVISÃO

Rev.	Data	Dados revisados
00	20/12/2024	- Emissão inicial
01	01/06/2025	- Alteração item 17 - Valores de participação
02	25/03/2025	- Alteração no item 6 - Critérios de participação.

Renata Vilela Cecílio Dias
Gerente de Comparações Interlaboratoriais
Coordenado do Programa

Kleber Albuquerque de Vasconcelos
Diretor Executivo