	<p>PROTOCOLO</p>	<p>FORMULÁRIO Nº PEP-F002</p>	<p>REV. Nº 10</p>
		<p>REVISADO EM: 17/07/2023</p>	<p>PÁGINA 1 / 14</p>

Programa de Ensaio de Proficiência

RMMG

SISMOGRAFIA

SM.03-2024


Protocolo de Participação 2024

3ª Rodada

Registro RMMG nº 467/2024

Revisão 01 de 15/07/2024



	PROTOCOLO	FORMULÁRIO Nº PEP-F002	REV. Nº 10
		REVISADO EM: 17/07/2023	PÁGINA 2 / 14

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 Ensaio de Proficiência, que se encontram registrados na base de dados de provedores de ensaios de proficiência EPTIS - European Proficiency Testing Information System. A RMMG é acreditada pela CGCRE como Provedor de Ensaio de Proficiência conforme a norma ABNT NBR ISO/IEC 17043:2024.

Este Protocolo apresenta as atividades previstas pela RMMG para o **Programa de Ensaio de Proficiência (PEP) de Sismografia para o ano de 2024**. O programa será realizado de acordo com as normas ABNT NBR ISO/IEC 17043:2024 e ISO 13528:2022(E).


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 ISO/IEC 17043:2024.

	PROTOCOLO	FORMULÁRIO Nº PEP-F002	REV. Nº 10
		REVISADO EM: 17/07/2023	PÁGINA 3 / 14

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 Ensaio de Proficiência da RMMG (PEP-RMMG).

GCT para o Programa de Ensaio de Proficiência de Sismografia

Nome	Organização	Função no Programa
Renata Vilela Cecílio Dias	RMMG	Coordenação do Programa e especialista estatístico
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 **Sismografia** é aberto a todos os laboratórios que realizam medições sismográficas provenientes do desmonte de rocha, utilizando sismógrafo de engenharia com medições de vibração e nível de pressão sonora, que atendam aos requisitos mínimos estabelecidos na ABNT NBR 9653:2018.

O programa está estruturado para o mínimo de 5 laboratórios participantes e o máximo de 10. Caso seja obtido um número maior de 10 participantes, os participantes poderão ser divididos em grupos. Cada grupo participará de eventos de detonação em horários diferentes. Para participar, o laboratório deverá realizar a inscrição pelo preenchimento da FICHA DE INSCRIÇÃO disponível no site da RMMG: www.rmmg.com.br/PEP.

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 na FICHA DE INSCRIÇÃO.

Cada participante receberá um Código de Participação que será utilizado no relatório 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.

	PROTOCOLO	FORMULÁRIO Nº PEP-F002	REV. Nº 10
		REVISADO EM: 17/07/2023	PÁGINA 4 / 14

7 RODADAS

Em **2024**, o Programa será realizado em uma única rodada.

8 ATIVIDADES SUBCONTRATADAS

As atividades subcontratadas serão:

- Locação da área para detonação dos explosivos;
- Estudo de tendência.

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

8.1 Dados do Subcontratado


Nome: VMA Sociedade Técnica de Vendas LTDA
VMA Engenharia de Explosivos e Vibrações
CNPJ: 19.967.165/0001-65
Endereço: Avenida Getúlio Vargas, 874 - 13º Andar, Savassi
Belo Horizonte/MG – CEP: 30112-021
Contato: Gabriel B. Antonini
Telefone: (31) 3221.2000

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

9 ITENS DE ENSAIO

O Programa de Ensaio de Proficiência de Sismografia da RMMG será realizado para os parâmetros abaixo indicados.

Parâmetro	Unidade
Velocidade de vibração de partícula de pico - Eixo longitudinal (L) - Eixo transversal (T) - Eixo vertical (V) - Resultante	mm/s
Nível de pressão sonora	Pa

	PROTOCOLO	FORMULÁRIO Nº PEP-F002	REV. Nº 10
		REVISADO EM: 17/07/2023	PÁGINA 5 / 14

9.1 Preparação do local para as medições

O ensaio de proficiência será realizado pelos participantes, de acordo com o cronograma, não sendo 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**.

Serão realizados 2 (dois) eventos de detonação com cargas explosivas distintas, simulando um desmonte de rocha.

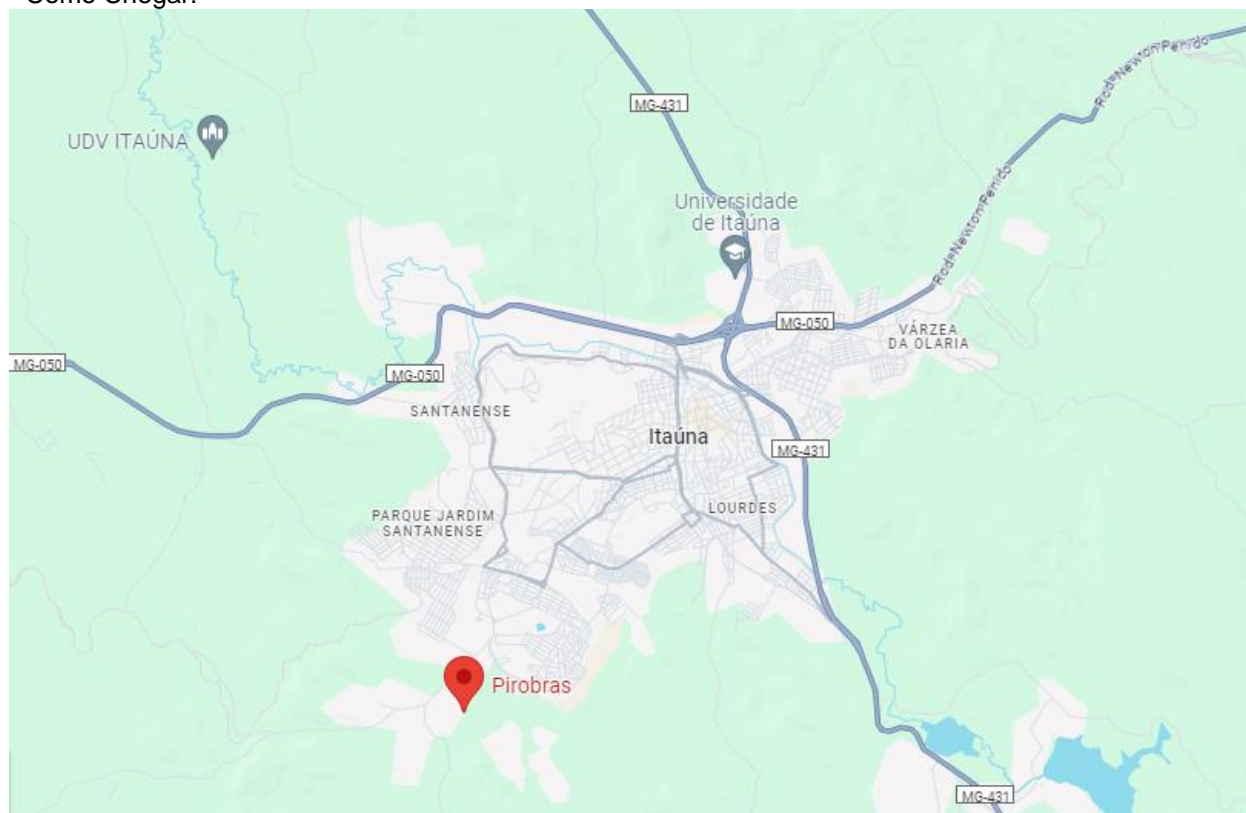
O ensaio de proficiência será realizado de forma simultânea e será mantida mesmo em caso de chuva.


Local da realização da medição:

Pirobrás Industrial Ltda

Estrada dos Campos, km 1,5, Itaúna - MG

- Como Chegar:



	PROTOCOLO	FORMULÁRIO Nº PEP-F002	REV. Nº 10
		REVISADO EM: 17/07/2023	PÁGINA 6 / 14

10 DOCUMENTOS DO PROGRAMA

Serão disponibilizados aos participantes os seguintes formulários:

- PEP-F002 Protocolo
- PEP-F003 Ficha de Inscrição
- PEP-F040 Ficha de Análise
- PEP-F010 Relatório
- Certificado de Participação e Certificado de Proficiência (caso tenha sido solicitado)

11 MÉTODO DE ANÁLISE

Os laboratórios participantes devem utilizar seus procedimentos de rotina para a realização da medição.

O método sugerido pela RMMG é:

Parâmetro	Método/técnica sugerido e equivalente
Velocidade de vibração de partícula de pico Nível de pressão sonora	ABNT NBR 9653: 2018 (versão corrigida 2018) guia para avaliação dos efeitos provocados pelo uso de explosivos nas minerações em áreas urbanas

NOTA: Caso o método de rotina utilizado pelo participante não seja o sugerido 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, na página do programa. O participante deverá atentar-se para o preenchimento correto dos dados, **principalmente para o campo CÓDIGO DE PARTICIPAÇÃO**, 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.**

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.

	PROTOCOLO	FORMULÁRIO Nº PEP-F002	REV. Nº 10
		REVISADO EM: 17/07/2023	PÁGINA 7 / 14

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

Devido à natureza do programa e do ensaio a ser realizado, onde a amostragem ocorrerá de forma simultânea e num curto espaço de tempo, não serão realizados testes de homogeneidade e estabilidade.

No entanto, para assegurar que a vibração e o nível de pressão sonora provenientes das detonações sejam de mesma intensidade para todos os participantes, os sismógrafos serão posicionados lado a lado, de forma equidistante e convergente ao ponto de detonação.

Além disso, será realizado uma avaliação de tendência ao longo da linha de posicionamento dos sismógrafos. Serão colocados três equipamentos de mesma marca e modelo em posições diferentes (extremidades e meio), que acompanhará os eventos de detonação.

14 ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS RESULTADOS


14.1 Tratamento dos dados discrepantes

Os resultados serão avaliados segundo as recomendações das normas ABNT NBR ISO/IEC 17043:2011 e ISO 13528:2022(E). Será realizada uma análise exploratória dos resultados enviados pelos participantes para identificação de erros grosseiros. Caso sejam encontrados resultados fora do intervalo de $\pm 50\%$ da média robusta serão excluídos da análise estatística para definição do valor designado, mas terão mantida a avaliação do desempenho.

Serão aplicados teste de valores dispersos (*outlier*) somente nos casos em que o valor designado não for estimado pela estatística do Algoritmo A. Caso sejam detectados valores dispersos os mesmos deverão ser excluídos da análise estatística para definição do valor designado, mas terão mantida a avaliação do desempenho.

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) e sua incerteza será estimada segundo a expressão recomendada no item

	PROTOCOLO	FORMULÁRIO Nº PEP-F002	REV. Nº 10
		REVISADO EM: 17/07/2023	PÁGINA 8 / 14

7.7.3 da referida norma. Este tratamento para determinação do valor designado, utilizando algoritmo robusto para estimação da média e do desvio padrão do conjunto de resultados, dispensa o tratamento de valores dispersos (*outlier*).

O desvio padrão da análise estatística será calculado de acordo com a fórmula do item C.3.1 Algoritmo A com Escala Iterativa da ISO 13528:2022.

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

Nos casos em que houverem menos de 12 resultados válidos, o desvio padrão poderá ser estimado por meio de:

- percepção dos especialistas do Grupo Consultivo Técnico
- resultados de rodadas anteriores.

Caso haja somente 5 resultados válidos o valor designado será estimado pelo Algoritmo A sem interações, usando a média robusta e a incerteza será estimada segundo a expressão recomendada no item 7.7.7 da norma ISO 13528:2022(E). O desvio padrão do ensaio de proficiência será então calculado pelo desvio padrão robusto obtido pela fórmula a seguir (item D.1.4 da ISO 13528:2022).

$$s^* = \frac{1}{0,798 \times p} \times \sum_{i=1}^p |x_i - \text{med}(x)|$$

Caso haja menos de 5 resultados válidos, não será realizada a análise estatística.

Os participantes só terão seus resultados incluídos no cálculo do valor designado se o método de análise for o sugerido e se comprovado a calibração dos equipamentos, segundo a NIT-DICLA-030.

14.3 Estatística de desempenho

Os resultados serão avaliados segundo as recomendações das normas ABNT NBR ISO/IEC 17043:2024 e ISO 13528:2022(E).

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

	PROTOCOLO	FORMULÁRIO Nº PEP-F002	REV. Nº 10
		REVISADO EM: 17/07/2023	PÁGINA 9 / 14

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

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.4.1.1, do ANEXO B, da norma ABNT NBR ISO/IEC 17043:2024:

$ Z \leq 2,0$	DESEMPENHO SATISFATÓRIO
$2,0 < Z < 3,0$	DESEMPENHO QUESTIONÁVEL
$ Z \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.

	PROTOCOLO	FORMULÁRIO Nº PEP-F002	REV. Nº 10
		REVISADO EM: 17/07/2023	PÁGINA 10 / 14

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, evidenciando o desempenho do laboratório no programa, deverão preencher o campo de solicitação presente na FICHA DE INSCRIÇÃO. Para emissão do Certificado de Proficiência é cobrada uma taxa (ver item 17).

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 limita-se apenas aos ensaios realizados pelo laboratório participante na rodada deste programa.

17 INVESTIMENTO

17.1 Valor por inscrição

Participante	Preços	
	À vista	Parcelado em duas vezes*
Laboratórios afiliados à RMMG	R\$ 2.566,00	R\$ 2.694,30
Demais laboratórios	R\$ 3.018,40	R\$ 3.169,32


Participante afiliado à REMESP e Rede Paraná Tecnologia e Metrologia terá 8% de desconto no valor de sua inscrição, para que o desconto seja concedido será necessário enviar um documento de comprovação dessa afiliação.

É de responsabilidade do participante os custos com transporte, alimentação e hospedagem, durante a realização do programa.

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%.

Se o participante decidir desistir do programa após efetuar o pagamento da taxa de inscrição, não será concedido reembolso. Em caso de impossibilidade de participação, é necessário comunicar com pelo menos 10 dias de antecedência à realização do ensaio. Nesse caso, o valor pago poderá ser convertido em crédito para outros serviços da RMMG, com validade de 1 (um) ano.

	PROTOCOLO	FORMULÁRIO Nº PEP-F002	REV. Nº 10
		REVISADO EM: 17/07/2023	PÁGINA 11 / 14

17.2 Custo de emissão de certificado

Emissão de Certificado de Participação	Incluso no valor da inscrição
Emissão de certificado de proficiência (solicitado no momento da 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	Junho/2024
Preenchimento da ficha de inscrição	Participante	ENCERRADA
Envio do CÓDIGO DE PARTICIPAÇÃO aos laboratórios inscritos	RMMG	Até 16/08/2024
Realização do ensaio	Participante	20/08/2024
Envio dos resultados das análises	Participante	Até 06/09/2024
Distribuição do Relatório Preliminar	RMMG	Até 06/10/2024
Distribuição do Relatório Final	RMMG	Até 08/11/2024

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 único para cada laboratório participante. A coordenação do Programa é responsável pela designação deste código, que é mantido em arquivo confidencial ao qual só ela tem acesso.

O laboratório participante deverá manter confidencialidade em relação ao seu código e não o divulgar a terceiros. 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.

	PROTOCOLO	FORMULÁRIO Nº PEP-F002	REV. Nº 10
		REVISADO EM: 17/07/2023	PÁGINA 12 / 14

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.

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 adota medidas para prevenir o conluio entre os participantes, garantindo que não tenham conhecimento uns dos outros. Por essa razão, opta por não divulgar a lista de laboratórios participantes no Relatório do programa. No entanto, devido à natureza do PEP ocorrer em campo, com a presença de todos os laboratórios, é inevitável que os participantes tenham ciência da existência uns dos outros, sendo assim, durante a realização do PEP são adotadas medidas para evitar a troca de informações. Além disso, é proibido tirar fotos ou filmar atividades não relacionadas ao laboratório, bem como a interação com outros participantes.

É recomendado que os participantes relatem seus dados com independência e exatidão. Cabe principalmente a cada participante a análise crítica de seus resultados, verificando as informações nas instruções do programa para envio de resultados.

Os participantes devem comprometer-se a não divulgar publicamente os seus resultados, os resultados de outros laboratórios e as análises comparativas realizadas pelo provedor até a emissão da última revisão do relatório, sob pena de punição.


Caso haja suspeita de conluio ou falsificação, a coordenação do Programa da RMMG comunicará essa suspeita a todos os participantes, dando oportunidade aos interessados de se manifestarem. Sendo confirmada a suspeita, o laboratório poderá ser eliminado do programa.

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.

 <p>Programa de Ensaio de Proficiência</p> <p>PEP</p> <p>Rede Metrológica de Minas Gerais</p>	PROTOCOLO	FORMULÁRIO Nº PEP-F002	REV. Nº 10
		REVISADO EM: 17/07/2023	PÁGINA 13 / 14

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 serão informadas na versão Final 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.

	PROTOCOLO	FORMULÁRIO Nº PEP-F002	REV. Nº 10
		REVISADO EM: 17/07/2023	PÁGINA 14 / 14

22 HISTÓRICO DE REVISÃO

Rev.	Data	Dados revisados
00	03/06/2024	- Emissão inicial
01	15/07/2024	- Item 18: Alteração no cronograma de execução



Renata Vilela Cecílio Dias
Gerente de Comparações Interlaboratoriais
Coordenado do Programa



Kleber Albuquerque de Vasconcelos
Diretor Executivo