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

Programa de Ensaio de Proficiência

RMMG

QUALIDADE DO AR

QA.03-2024


Protocolo de Participação 2024

3ª Rodada

Registro RMMG nº 186/2024

Revisão **00** de **08/03/2024**



	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.

Este Protocolo apresenta as atividades previstas pela RMMG para 3ª Rodada do **Programa de Ensaio de Proficiência (PEP) de Qualidade do Ar**. O programa será realizado de acordo com as normas ABNT ISO/IEC 17043 e ISO 13528(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.

	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 Qualidade do Ar

Nome	Organização	Função no Programa
Renata Vilela Cecílio Dias	RMMG	Coordenação do Programa / Especialista em estatística
Alex Alves de Oliveira	CIT SENAI	Especialista técnico

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 RMMG de Qualidade do Ar é aberto a todos os laboratórios de ensaios que desejarem participar.

O programa está estruturado para o mínimo de 10 laboratórios participantes e o máximo de 20.


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.

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

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

8 ATIVIDADES SUBCONTRATADAS

As atividades subcontratadas serão:

- Monitoramento ambiental
- Análise para acompanhamento da amostragem.

NOTA: A RMMG tem total responsabilidade pelas atividades do contratado.

8.1 Dados do Subcontratado

Nome do Laboratório: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - SENAI DR-MG /
Centro de Inovação e Tecnologia SENAI (CIT-SENAI)

Endereço: Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Horto Florestal – Belo Horizonte, MG

Acreditação nº: CRL 0195

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

9 ITENS DE ENSAIO

O Programa de Ensaio de Proficiência de Qualidade do Ar da RMMG será realizado para amostras e parâmetros abaixo indicados.

Parâmetro	Unidade	Faixa de concentração	Concentração estimada*	Tipo de material
Partículas Totais em Suspensão – PTS	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	Não aplicável	Ar Ambiente


9.1 Preparação dos itens de ensaio

A amostragem será realizada pelos participantes, de acordo com o cronograma. No dia da amostragem é importante que os laboratórios participantes levem seus materiais apropriados para a amostragem, incluindo os filtros prontos para a realização do ensaio, e para o transporte do material.

Os participantes devem considerar a realização da amostragem como uma **amostra de rotina**.

A amostragem será realizada no nível do solo, de forma simultânea e será mantida mesmo em caso de chuva.

No local da amostragem será fornecido estrutura com energia elétrica, contemplando a rede de tensão de 110 volts e 220 volts. Os quadros de energia serão posicionados a uma distância máxima de 30 metros dos pontos de amostragem, caberá ao participante providenciar cabos e/ou extensões elétricas para se conectarem à energia. O padrão dos plugues será de acordo com a ABNT NBR 14136 (três pinos para aparelhos que operam com amperagem 10 amperes para 110V e 20 amperes para 220V).

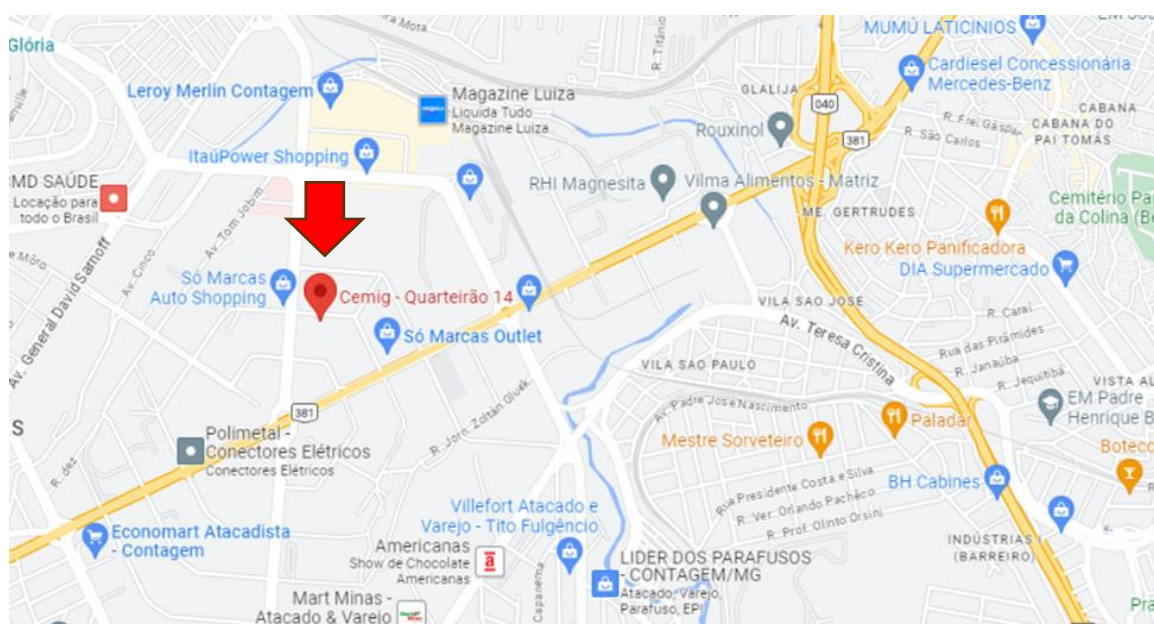
	PROTOCOLO	FORMULÁRIO Nº PEP-F002	REV. Nº 10
		REVISADO EM: 17/07/2023	PÁGINA 5 / 14

O laboratório subcontratado realizará o monitoramento atmosférico da pressão e temperatura durante a amostragem, os valores médios serão encaminhados aos participantes para que utilizem nos cálculos do resultado.

Local da amostragem: CEMIG – Quarteirão 14

Endereço: Rua Osório de Moraes, 281 - Cidade Industrial, Contagem - MG

- Como Chegar:



9.2 Envio do item de ensaio

Para o Programa de Ensaio de Proficiência em Qualidade do Ar não haverá envio de item de ensaio, assim, cada participante será responsável pela amostragem, manuseio e transporte do item de ensaio.

9.3 Dano ao item de ensaio

Por se tratar de um programa de ensaio de proficiência com atividades de amostragem a serem realizadas pelos próprios participantes, a RMMG não se responsabilizará por perda ou dano do item de ensaio.


9.4 Responsabilidade sobre o item de ensaio

O participante é responsável pelo item de ensaio do momento da coleta da amostra até o seu descarte.

9.5 Condições de armazenamento e manuseio

Os itens de ensaio referentes a este PEP não oferecem risco aos participantes.

O armazenamento, manuseio e o descarte dos itens de ensaio são conforme os procedimentos do laboratório, sendo de sua responsabilidade.

	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-F009 Ficha de Inspeção
- PEP-F038 Ficha de Análise – PEP Qualidade do Ar
- 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
Partículas Totais em Suspensão -PTS	ABNT NBR 9547:1997 - Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume

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.**

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

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 Resultados abaixo do limite de quantificação

Participantes que obtiverem resultados abaixo do limite de quantificação (LQ) devem reportar somente o valor do LQ como resultado encontrado no PEP e informar no campo observação do formulário FICHA DE ANÁLISE que o resultado trata-se do LQ do laboratório. **Somente serão aceitos resultados com valores absolutos**, resultados com sinais < (menor que) ou > (maior que) serão desconsiderados e, portanto, não serão considerados no cálculo do valor designado.

12.2 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, não serão realizados testes de homogeneidade e estabilidade.

Como controle do programa, serão realizadas medições pelo laboratório contratado utilizando-se de 2 equipamentos que serão posicionados estrategicamente para comparação da medição das partículas totais em suspensão.

14 ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS RESULTADOS

14.1 Tratamento dos dados discrepantes

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

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

O uso da análise estatística para determinação do valor designado, utilizando algoritmo robusto (Algoritmo A) para estimação da média e do desvio padrão do conjunto de resultados, 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) 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.

Nos casos em que o número de resultados seja entre 6 e 12 participantes, a estimação do desvio padrão será por meio de:

- percepção dos especialistas do Grupo Consultivo Técnico;
- modelos preditivos, a exemplo do sugerido por Thompson para calcular o desvio padrão de reprodutibilidade (σ) baseado na função de Horwitz.

A rastreabilidade metrológica do valor designado não se aplica, pois ele é obtido por consenso entre participantes, portanto, o resultado não é rastreável.

14.3 Estatística de desempenho

Os resultados serão avaliados segundo as recomendações das normas ABNT NBR ISO/IEC 17043 e ISO 13528(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 é o resultado do laboratório

X_D é o valor designado

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

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

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

Onde

x_i é o resultado do participante

X_D é o valor designado

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

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:

$ 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 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 Taxa de inscrição

Participante	Preços	
	À vista	Parcelado em duas vezes*
Laboratórios afiliados à RMMG	R\$ 1.256,60	R\$ 1.319,43
Laboratórios afiliados/associados às redes metrológicas – REMESP e REDE PARANÁ Tecnologia e Metrologia	R\$ 1.355,20	R\$ 1.422,96
Demais laboratórios	R\$ 1.478,40	R\$ 1.552,32


Caso o participante seja afiliado a outra Rede Metrológica, será necessário enviar um documento de comprovação dessa afiliação para que o desconto seja concedido.

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%.

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

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

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 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	A partir de março/2024
Preenchimento da ficha de inscrição	Participante	Até 10/05/2024
Envio do CÓDIGO DE PARTICIPAÇÃO aos laboratórios inscritos	RMMG	Até 17/05/2024
Amostragem pelos laboratórios	Participante	21/05/2024
Envio dos resultados das análises	Participante	Até 07/06/2024
Distribuição do Relatório Preliminar	RMMG	08/07/2024
Distribuição do Relatório Final	RMMG	02/08/2024
Emissão dos certificados	RMMG	02/09/2024

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.

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

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 individual de participação, sem a identificação do participante.

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 previne o conluio entre os participantes evitando que eles saibam da existência um do outro. Por esse motivo, a RMMG também opta por não divulgar a lista de laboratórios participantes no Relatório do programa. Porém, para este programa, como a amostragem é realizada em campo e todos os laboratórios realizam a amostragem no mesmo momento, não tem como evitar que um participante não saiba da existência de outro. Medidas são tomadas durante a realização no PEP para evitar a troca de informações como: permanência da equipe da RMMG para evitar a comunicação entre os participantes, comunicação antes do início das atividades de que cada participante é responsável pela montagem e desmontagem de seus equipamentos, proibição de fotos e filmagens que não de seus equipamentos e que interações com os outros participantes não é permitida.

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 nas instruções do programa para envio de resultados.

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.

	PROTOCOLO	FORMULÁRIO Nº PEP-F002	REV. Nº 10
		REVISADO EM: 17/07/2023	PÁGINA 13 / 14

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 devida 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.

	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	08/03/2024	- Emissão inicial



Renata Vilela Cecílio Dias
Gerente de Comparações Interlaboratoriais
Coordenado do Programa



Kleber Albuquerque de Vasconcelos
Diretor Executivo