

**Protocolo do EP Dimci/Lapep nº 008/2025 – Revisão 02****Ensaio de Proficiência de Emissões de Automóveis (Automóvel Diesel) - 14ª rodada****ORGANIZAÇÃO E COORDENAÇÃO DO EP**

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: 21 2679-9071

E-mail: [pep-inmetro@inmetro.gov.br](mailto:pep-inmetro@inmetro.gov.br)

Página do EP: <https://www.gov.br/inmetro/pt-br/assuntos/metrologia-cientifica/servicos/ensaios-de-proficiencia/veiculos-e-motores/emissoes-de-automoveis/rodada-em-andamento>

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Avaliar o desempenho de laboratórios para os ensaios propostos;
- Monitorar o desempenho contínuo dos laboratórios de realizam medições em emissões veiculares;
- Contribuir para o aumento da confiança nos resultados das medições dos laboratórios de emissões veiculares;
- Contribuir para a melhoria contínua das técnicas de medição de emissões de cada laboratório.

**PARTICIPAÇÃO**

O item de ensaio deste EP será cedido por um laboratório da Associação de Engenharia Automotiva (AEA) e o EP será realizado para atender aos laboratórios desta Associação. Serão convidados para este ensaio de proficiência 13 (treze) participantes da Comissão Técnica “Acreditação de Laboratório de Emissões”, da Associação de Engenharia Automotiva (AEA) que realizam análise de emissões veiculares no Brasil. Nesta rodada serão medidas as emissões dos seguintes parâmetros: CO, CH<sub>4</sub>, NO<sub>x</sub>, NMHC, THC, material particulado, em mg/km, CO<sub>2</sub> em g/km e autonomia urbana, estrada e combinada em km/L.

**A inscrição para a medição dos parâmetros emissão de NH<sub>3</sub> e opacidade será opcional. Contudo, o envio desses resultados será obrigatório para os participantes que optarem por se inscrever neles. Caso ocorra algum problema de ordem técnica que inviabilize as medições desses parâmetros, o participante deverá notificar a coordenação do EP.**

A medição de emissão de NH<sub>3</sub> fará parte deste EP como um parâmetro de estudo para avaliar a repetibilidade e reprodutibilidade.

Para participar é necessário fazer a inscrição por meio do formulário (Google Forms) disponível na [página do EP](#).

O acesso e preenchimento do formulário Google (Google Forms) também pode ser feito por meio do *QR code* abaixo.



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

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

- Autorizar a divulgação dos resultados pelo Inmetro em relatórios ou artigos, respeitando-se a confidencialidade do laboratório;
- O laboratório deverá se responsabilizar pelo item do EP enquanto este estiver em suas dependências, inclusive pelos custos de reparos necessários em caso de avarias.

O Inmetro não se responsabiliza pelo seguro do automóvel, cabendo a cada participante assegurar condições adequadas de transporte e realização dos ensaios dinamométricos.

É responsabilidade do participante, arcar com custos de reparos necessários no automóvel durante o ensaio em seu laboratório em caso de acidente, como por exemplo, as condições de óleo lubrificante, pneus, motor, lataria, dentre outros fatores. Outras avarias deverão ser informadas imediatamente à coordenação deste EP, por escrito, por meio do e-mail: [pep-inmetro@inmetro.gov.br](mailto:pep-inmetro@inmetro.gov.br).

## **CRITÉRIOS PARA INSCRIÇÃO**

### **1) Leitura Obrigatória**

Todos os participantes devem ler atentamente o [Protocolo da Rodada](#) antes de se inscreverem.

### **2) Período de Inscrição**

De 04 a 08 de agosto de 2025.

### **3) Preço do Serviço de EP por Participante**

- Valor: R\$ 3.851,85 (três mil, oitocentos e cinquenta e um reais e oitenta e cinco centavos), pago à vista.
- Para o participante cedente do item de ensaio dessa rodada, não haverá cobrança do serviço de EP, bem como o laboratório que realizar as medições para aprovação inicial do item de ensaio e estudo de estabilidade.

### **4) Pagamento**

Após o encerramento das inscrições, em até 10 dias, os participantes receberão um boleto emitido por:

#### **Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa – Fundep**

Av. Pres. Antônio Carlos, 6.627, Unidade Administrativa 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 boleto, emitido pela Fundep, terá vencimento de 30 dias úteis a contar da sua emissão e deverá ser quitado até a data de vencimento. Em caso de não pagamento, o boleto será considerado inválido, e a inscrição será automaticamente cancelada.

Nota – Em casos de atraso no processamento ou erro de pagamento do boleto, o comitê de organização poderá estender o prazo de pagamento.

### **5) Desistências e Reembolsos**

Se houver desistência por parte do participante antes do início da circulação do item de ensaio (conforme cronograma) o reembolso será de R\$ 3.004,44 (três mil e quatro reais e quarenta e quatro centavos).

Após o início da circulação do item de ensaio: não haverá reembolso ou descontos para rodadas futuras.

**6) Envio de Resultados**

Os participantes devem enviar os resultados de medição dentro do prazo estipulado no Protocolo da rodada. Em caso de não envio dos resultados, o desempenho não será avaliado, e não haverá reembolso.

**7) Número Mínimo de Participante**

Se houver menos de 7 inscritos, o Comitê de Organização decidirá sobre a realização do EP.

**8) Preço Fixo**

O valor da participação é o mesmo, independentemente do número de parâmetros medidos.

**9) Solicitação de Resultados por Autoridade Reguladora**

Conforme estabelecido na ABNT ISO/IEC 17043 [1], quando o provedor de EP for requerido por lei ou autorizado por compromissos contratuais a divulgar informações confidenciais, o cliente em questão deve ser notificado sobre as informações divulgadas, exceto se proibido por lei. Portanto, em circunstâncias excepcionais, uma autoridade reguladora pode requerer os resultados do EP e a identificação dos participantes ao provedor. Quando isto ocorrer, o Inmetro/Lapep notificará esta ação aos participantes.

**ITEM DE ENSAIO DE PROFICIÊNCIA**

O item de ensaio de proficiência será um automóvel (diesel) cedido pela empresa *Ford Motor Company do Brasil Ltda* com as características constantes na Tabela 1.

Tabela 1 - Resumo das características do item de ensaio do Ensaio de Proficiência de Emissões de Automóveis - 14ª rodada.

Identificação do Automóvel			
Modelo	I/FORD RANGER LTDCD4A32C		
Ano / Modelo	2021/2022		
Chassis	8AFAR23L6NJ233001		
Motor	3.2L 20V TC I5-PUMA		
Transmissão	Automática – 6 Velocidades		
Cor	Vermelho		
Combustível	Diesel B7		
Volume total do tanque de combustível	80 L		
Volume mínimo para Abastecimento	30 L		
Classe de inercia	2381 kg		
Curva de Desaceleração	Disponível na Tabela 1 do Manual de Operação do Automóvel		
Troca de Marchas	Automática		
Dados dos Pneus	Especificações		
	Dianteiro	265/60 R18	Traseiro 265/60 R18
	Marca		
	Dianteiro/Traseiro Pirelli Scorpion ATR		
	Pressão (psi)		
	Dianteiro	38	Traseiro 38

Fonte: Ford Motor Company do Brasil Ltda.

Cada participante deverá usar o seu próprio combustível conforme as especificações da Norma ABNT NBR 8689:2023 [2].

Antes do pré condicionamento do automóvel os laboratórios deverão drenar o combustível do tanque.

**Caso seja necessário o reabastecimento de Arla 32, o participante deve contatar a Ford para orientações (consultar o Manual de Operação do Automóvel).**

### **DISTRIBUIÇÃO DO ITEM DE ENSAIO DE PROFICIÊNCIA**

A *Ford Motor Company do Brasil* definiu na reunião da AEA a tratativa fiscal a ser adotada durante o transporte do automóvel para os diversos participantes. Nessa reunião foi lembrado aos representantes das empresas que as notas fiscais de saída deverão ser emitidas como destinatário à *Ford Motor Company do Brasil Ltda* para esta emitir uma nova nota fiscal para a próxima empresa a realizar os ensaios.

O item de ensaio deverá ser transportado por meio de transporte especializado. Para distâncias acima de 150 km, o transporte deve ser realizado em caminhão fechado tipo baú ou *sider* (lonado) e para distâncias inferiores a 150 km é autorizado o transporte em caminhão prancha. Qualquer exceção deve ser tratada com o proprietário do item de ensaio.

Cada participante será responsável por buscar o automóvel no participante anterior e, depois de realizados os ensaios, disponibilizar o automóvel para retirada pelo participante seguinte. A exceção refere-se à CETESB, para quem o participante anterior também se responsabilizará em enviar o automóvel, arcando com os dois transportes, o de coleta no participante anterior e o envio para o participante posterior, no caso a CETESB.

O item de ensaio (automóvel) será enviado com conjuntos roda/pneu para transporte, os quais deverão ser substituídos por conjuntos roda/pneu destinados exclusivamente para a execução do ensaio. Estes estão amaciados, balanceados e devidamente identificados (LD-LE).

**Observação: Nunca utilizar parafusadeira pneumática ou similar para troca das rodas.**

### **RECEBIMENTO**

No ato do recebimento e devolução do item de ensaio, 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 devolução de item ensaio EP Emissões de Automóveis”](#).

Os formulários devem ser enviados à coordenação deste EP por meio do site do Inmetro, em dois momentos distintos: [no ato do recebimento](#) e no [ato da devolução](#). Os formulários devem ser enviados ao coordenador do EP por meio do *upload* no site do Inmetro.

**Caso seja evidenciado algum dano que possa afetar a integridade do item de ensaio, o EP será interrompido e será avaliado pelos Comitês de Organização e Técnico a possibilidade de sua substituição da rodada do EP.**

## **PREPARO E ACONDICIONAMENTO**

Para o manuseio, preparo e acondicionamento do item de ensaio de proficiência, os participantes devem seguir os procedimentos descritos no Manual de Operações – FORD RANGER, disponível na [página do EP](#).

## **MANUSEIO E SEGURANÇA**

Para o manuseio e atendimento aos requisitos de segurança do item de ensaio de proficiência, os participantes devem seguir os procedimentos descritos no Manual de Operações – FORD RANGER que está disponível na [página do EP](#).

## **DOCUMENTOS DO EP**

Aos participantes serão fornecidos os seguintes documentos:

- (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) Ficha de inscrição (Google Forms);
- (3) Código(s) de identificação do participante no EP;
- (4) Formulário de *checklist* de recebimento e de devolução do item de ensaio;
- (5) Formulários de registro de resultados;
- (6) Formulário de envio de resultados;
- (7) Manual de Operações – FORD RANGER;
- (8) Tabela de Tempos de Desaceleração (Disponível no Manual de Operações – FORD RANGER – Tabela 1);
- (9) Roteiro de Circulação do Item de Ensaio;
- (10) Relatório preliminar do EP;
- (11) Relatório final do EP;

- (12) Certificado de participação no EP; e  
(13) Pesquisa de Satisfação.

Os documentos 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8 e 9 serão disponibilizados na [página do EP](#) e os documentos 3, 10, 11, 12 e 13 serão enviados por correio eletrônico.

## CRONOGRAMA

As datas previstas no cronograma de execução do EP foram estimadas considerando que não ocorram atrasos no transporte, danos ou perda do item de ensaio, perda de estabilidade e/ou outros problemas de ordem técnica. Se necessário, o Comitê de Organização poderá realizar alterações no cronograma do EP.

**O envio do relatório preliminar está previsto para julho/2026.**

Descrição	Data de Início	Data de Término/ Data limite
Período de inscrições.	04/08/2025	08/08/2025
Envio dos códigos de identificação dos participantes inscritos (para este envio será considerada a confirmação da inscrição através de pagamento).	14/10/2025	17/10/2025
Circulação dos itens de ensaio conforme roteiro.	Conforme roteiro de circulação do item	
Envio dos resultados pelos participantes, via site do Inmetro, para o Lapep.	5 (cinco) dias úteis após a conclusão do ensaio.	
Envio do relatório preliminar aos participantes.	1 dia útil, após a aprovação do relatório preliminar.	
Envio, pelos participantes, das considerações do relatório preliminar ao Lapep.	10 dias úteis após o envio do relatório aos participantes	
Envio das respostas as considerações dos participantes	15 dias úteis após o envio das considerações dos participantes	
Emissão do relatório final	1 dia útil após a conclusão do relatório final	
Envio do relatório final, certificado de participação e link da pesquisa de satisfação aos participantes por e-mail.	4 dias úteis após a aprovação do relatório final.	
Envio, pelos participantes, das respostas da pesquisa de satisfação da rodada à Coordenação deste EP	20 dias úteis após o envio aos participantes do relatório final, pesquisa de satisfação e certificado de participação.	

## ROTEIRO DE CIRCULAÇÃO DO ITEM DE ENSAIO

O roteiro de circulação do item de ensaio deste EP será definido em reunião da Comissão Técnica “Acreditação de Laboratório de Emissões” da AEA e constará em documento denominado “Roteiro de Circulação do Item de Ensaio - EP de Emissões de Automóveis\_14ª rodada” disponibilizado na [página do EP](#).

Juntamente com o automóvel, será enviado o manual do fabricante que deverá acompanhar o automóvel durante este EP.

Qualquer atraso ou alteração do roteiro de circulação do item de ensaio deve ser comunicado imediatamente à coordenação do EP por meio do e-mail [pep-inmetro@inmetro.gov.br](mailto:pep-inmetro@inmetro.gov.br).

## MÉTODOS DE MEDIÇÃO

As medições deste EP deverão ser realizadas de acordo com os procedimentos descritos nas seguintes normas:

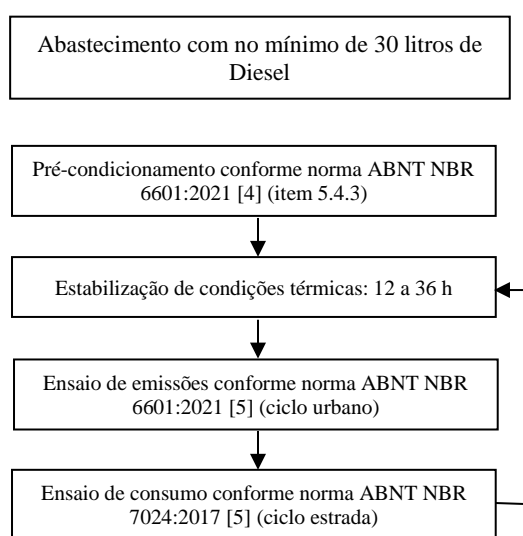
- ABNT NBR 6601:2021 - THC, CH<sub>4</sub>, NMHC, CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> e material particulado [3];
- ABNT NBR 7024:2017 - Autonomia urbana; estrada e combinada [4].
- ABNT NBR 16898:2020 - Veículos rodoviários automotores leves — Determinação de amônia nas emissões de gases de escape [5].
- ABNT NBR 13037:2001 Opacidade em aceleração livre [6]

**Cada participante deverá realizar 3 (três) medições para cada parâmetro inscrito e é recomendável que estas sejam realizadas na mesma semana.**

**Os participantes que reportarem menos de 3 (três) medições para qualquer parâmetro que esteja inscrito não terão o seu desempenho avaliado para o parâmetro desconforme com o número de medições solicitadas.**

Os participantes deverão seguir o fluxograma (figura 1) e iniciar, preferivelmente, os ensaios com a temperatura a 25°C, visando minimizar os efeitos da partida a frio nos resultados.

Figura 1- Fluxograma de atividades de medição do Ensaio de Proficiência.



Fonte: AEA



A CETESB irá testemunhar ao menos uma das 3 (três) medições do EP de cada participante na condição de Agente Técnico Conveniado (ATC) do IBAMA. Cada laboratório deverá arcar com eventuais custos de deslocamento e hospedagem, assim como cada laboratório deverá contatar a CETESB para combinar a logística e agenda de acompanhamento do ensaio.

Após o preenchimento dos resultados assinalar com um 'X' o dia testemunhado pela CETESB. Cada planilha deverá ser protegida por senha e enviada à coordenação do EP em até 05 (cinco) dias úteis, após o período previsto no roteiro de circulação do item de ensaio. No formulário de registro de resultados de medição haverá uma planilha chamada “Resultados” a ser preenchida e protegida com senha pelo participante do laboratório.

Apenas os representantes da CETESB que assinaram o termo de confidencialidade enviado pelo Inmetro poderão acompanhar os ensaios nos laboratórios dos participantes deste EP.

## **REGISTRO DAS MEDIÇÕES E ENVIO DOS RESULTADOS**

O laboratório da CETESB/São Bernardo dos Campos será o responsável por realizar as medições do estudo de estabilidade.

As medições realizadas pela CETESB no meio e no final do EP serão utilizadas apenas para avaliar a estabilidade do item de ensaio de proficiência durante a circulação entre os participantes.

Para preenchimento dos resultados, deve-se adotar a seguinte formatação numérica:

- Emissões em mg/km de THC, CO, NMHC, CH<sub>4</sub> e NO<sub>x</sub>: **2 casas decimais**;
- Material particulado em mg/km: **2 casas decimais**;
- Emissões em g/km de CO<sub>2</sub>: **1 casa decimal**;
- Autonomia urbana, estrada e combinada em km/L: **2 casas decimais**;
- Emissões em ppm de NH<sub>3</sub>: **2 casas decimais**;
- Opacidade em m<sup>-1</sup>: **4 casas decimais**.

O relato da incerteza de medição é opcional devem ser reportadas de acordo com os valores de cada parâmetro medido.

Para esta rodada os resultados de emissões deverão ser reportados na planilha disponibilizada na [página do EP](#). Os participantes deverão fazer os registros das medições no arquivo Excel denominado “Formulário de Registro de Resultados\_Emissões” correspondente (s) ao (s) parâmetro (s) indicado (s) em sua ficha de

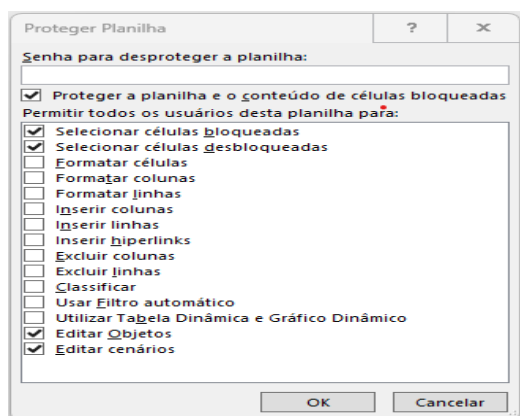
inscrição. **Antes de preencher as informações e os resultados na(s) planilha(s), é importante ler as orientações na planilha “Instruções”.**

Após o preenchimento dos dados, a planilha “Resultados” do arquivo deverá ser protegida com uma senha, que garantirá a integridade dos dados.

#### **Para proteger a planilha:**

**Office 2007 ou superior:** Acesse a aba "Resultados", clique na guia "Revisão" e em seguida em "Proteger Planilha" e, na caixa de diálogo que abrir verifique se as caixas da figura 2 estão selecionadas (se necessário, selecione as caixas conforme a figura). Insira uma senha conhecida apenas por você. Clique em "OK" e salve o arquivo.

Figura 2 – Seleção de permissão para edição de conteúdos da planilha de Registro de Resultados.



Fonte: Reprodução do Microsoft Excel

**Versões anteriores ao Office 2007:** No menu "Ferramentas", selecione "Proteger" e depois "Proteger Planilha" (ver figura 2). Na caixa de diálogo, defina uma senha conhecida apenas por você, clique em "OK" e salve o arquivo.

**Para que o comitê organizador possa acessar os dados enviados, é essencial seguir essas instruções de proteção. Em caso de dúvidas, contate a coordenação do EP.**

O participante deve conferir as informações reportadas nos formulários de registro de resultados, pois não poderão ser corrigidas ou alteradas após o prazo limite para recebimento.

Os formulários de resultados deverão ser enviados em **até 5 (cinco) dias úteis** após o término do período definido no roteiro de circulação do item de ensaio.

O envio do(s) formulário(s) de registro de resultados preenchido pelo participante será realizado por meio de *upload* do arquivo na [página da rodada do EP](#).

**Observações:**

1. Somente serão analisados os resultados reportados nos formulários de registro de resultados, identificados com o código do laboratório (enviado pelo Lapep), protegidos com senha e dentro do prazo estabelecido no cronograma;
2. O participante deve disponibilizar os resultados do dia do testemunho para a CETESB.

**VALOR DESIGNADO E DESVIO-PADRÃO PARA AVALIAÇÃO DE PROFICIÊNCIA**

**Valor designado**

De acordo com previstos na Norma ABNT NBR ISO/IEC 17043 [1], os valores designados para todos os parâmetros desta rodada serão calculados por meio dos métodos estatísticos descritos na Norma ISO 13528:2022 [7].

Para este EP é esperado a participação de treze (13) laboratórios para as medições dos parâmetros previstos neste protocolo.

A Norma ISO 13528 [7], no anexo D, apresenta algumas considerações sobre os ensaios de proficiência com um número pequeno de participantes.

*"Existem limitações no tamanho do conjunto de dados para a aplicabilidade de alguns estimadores de localização. Poucos estimadores robustos e intensivos em termos de computação para a média são recomendados para pequenos conjuntos de dados; um limite inferior típico é  $p \geq 15$ , embora os provedores possam demonstrar desempenho aceitável para suposições específicas em conjuntos de dados menores. A mediana é aplicável para  $p=2$  (quando é igual à média), mas em  $3 \leq p \leq 5$  a mediana oferece poucas vantagens sobre a média, a menos que haja um risco incomumente alto de resultados ruins." (ISO 13528:2022 – Anexo D).*

Com base nesta consideração, o valor designado para cada parâmetro previsto neste EP será calculado de acordo com o número de resultados dos participantes considerados válidos.

Os resultados válidos serão aqueles que não forem considerados valores discrepantes (*outliers*). Para detectar a presença e remover valores discrepante serão utilizados os seguintes critérios [8].

- 1- valores identificados como possíveis erros grosseiros (erro de grandeza de medição, erro de digitação

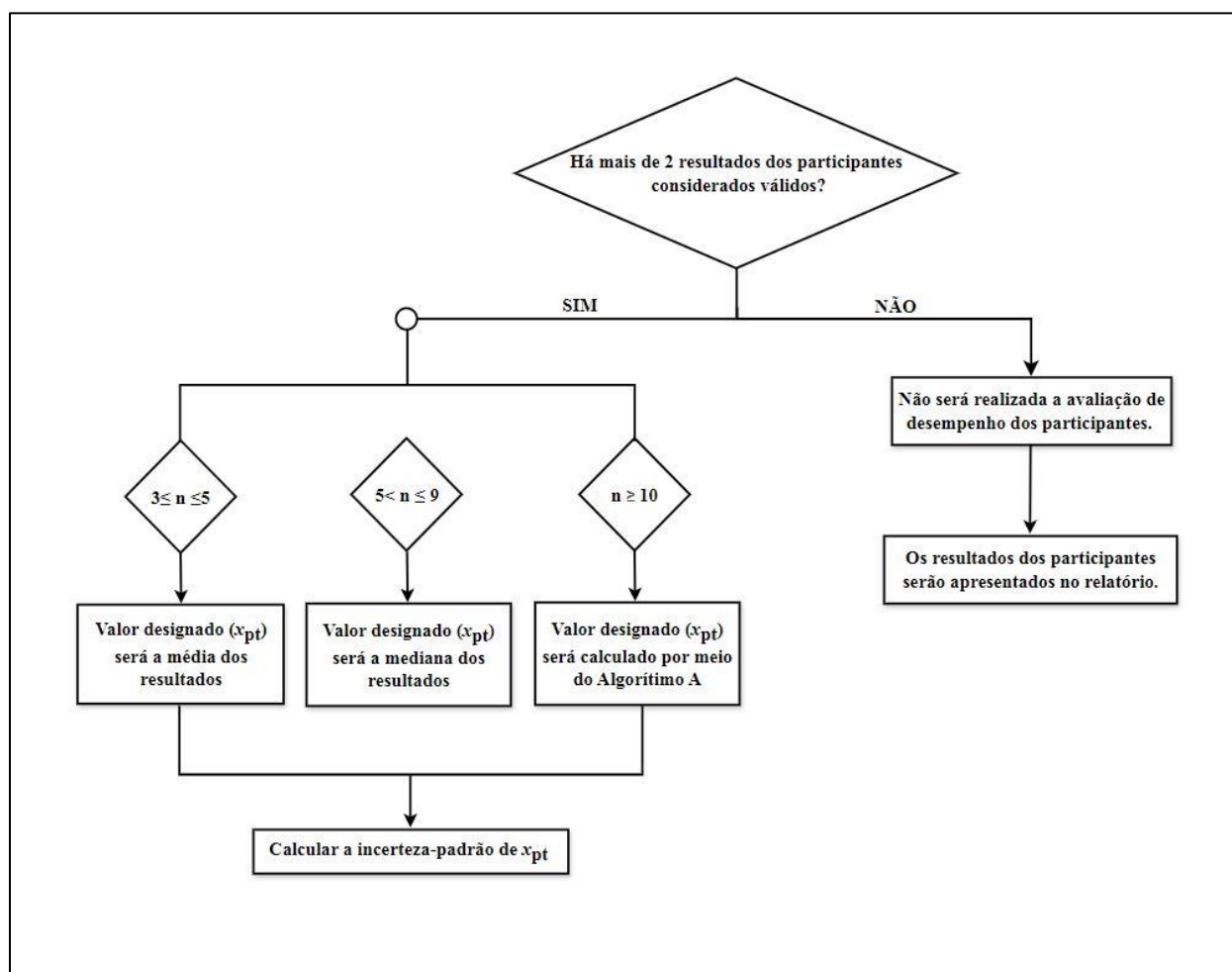
etc.);

- 2- valores discrepantes extremos (fora do limite  $\pm 50\%$  em relação ao valor da mediana);
- 3- após a remoção de valores identificados nos itens anteriores, o teste de Grubbs será utilizado nos casos em que ainda haja valores considerados suspeitos.

Nota – Valores médios reportados igual a “ZERO”, para qualquer dos parâmetros previstos neste protocolo, não serão considerados no cálculo do valor de consenso.

O cálculo do valor de consenso será realizado de acordo com o fluxo de decisões descrito na Figura 3.

Figura 3: Fluxograma para definição do valor de consenso a partir dos resultados dos participantes do EP.



Fonte: Inmetro/Dimci/Lapep

A incerteza-padrão do valor de consenso ( $x_{pt}$ ) será calculada de acordo com as equações 1 (quando o valor de consenso for o valor médio dos resultados dos participantes) e 2 (quando o valor de consenso for a mediana dos resultados dos participantes).

$$u_x = \frac{\text{desvio} - \text{padrão}_{(Média)}}{\sqrt{n}} \quad (1)$$

$$u_x = 1,25 \frac{s^*}{\sqrt{n}} \quad (2)$$

$$s^* = 1,483 \text{Mediana} |x_i - x_{pt}| \quad (3)$$

Nas quais:

$x_i$  é a média das medições do i-ésimo participante;

$x_{pt}$  é o valor de consenso calculado por meio da mediana ou algoritmo A;

$n$  é o número de resultados dos participantes considerados válidos;

$s^*$  é o desvio-padrão da mediada ou calculado por meio do Algoritmo A.

### Desvio-padrão para avaliação de desempenho

Os desvios-padrões alvos (Tabela 2) para esta rodada foram estabelecidos pelos especialistas do comitê técnico (por percepção, conforme o item 8.2 da ISO 13528:2022 [7]) e com base nos resultados das rodadas anteriores do Ensaio de Proficiência de Emissões Automóveis.

Tabela 2: Desvio-padrão alvo para avaliação de desempenho da 14ª Rodada do EP de Emissões de Automóveis.

Parâmetro	$\sigma$ (alvo) <sub>pt</sub> (%)
CO (mg/km)	30
CH <sub>4</sub> (mg/km)	30
NO <sub>x</sub> (mg/km)	30
THC (mg/km)	30
NMHC (mg/km)	30
Material Particulado (mg/km)	30
Opacidade	30
CO <sub>2</sub> (g/km)	3
Autonomia urbana (km/L)	3
Autonomia estrada (km/L)	3
Autonomia combinada (km/L)	3

Fonte: Inmetro/Dimci/Lapep

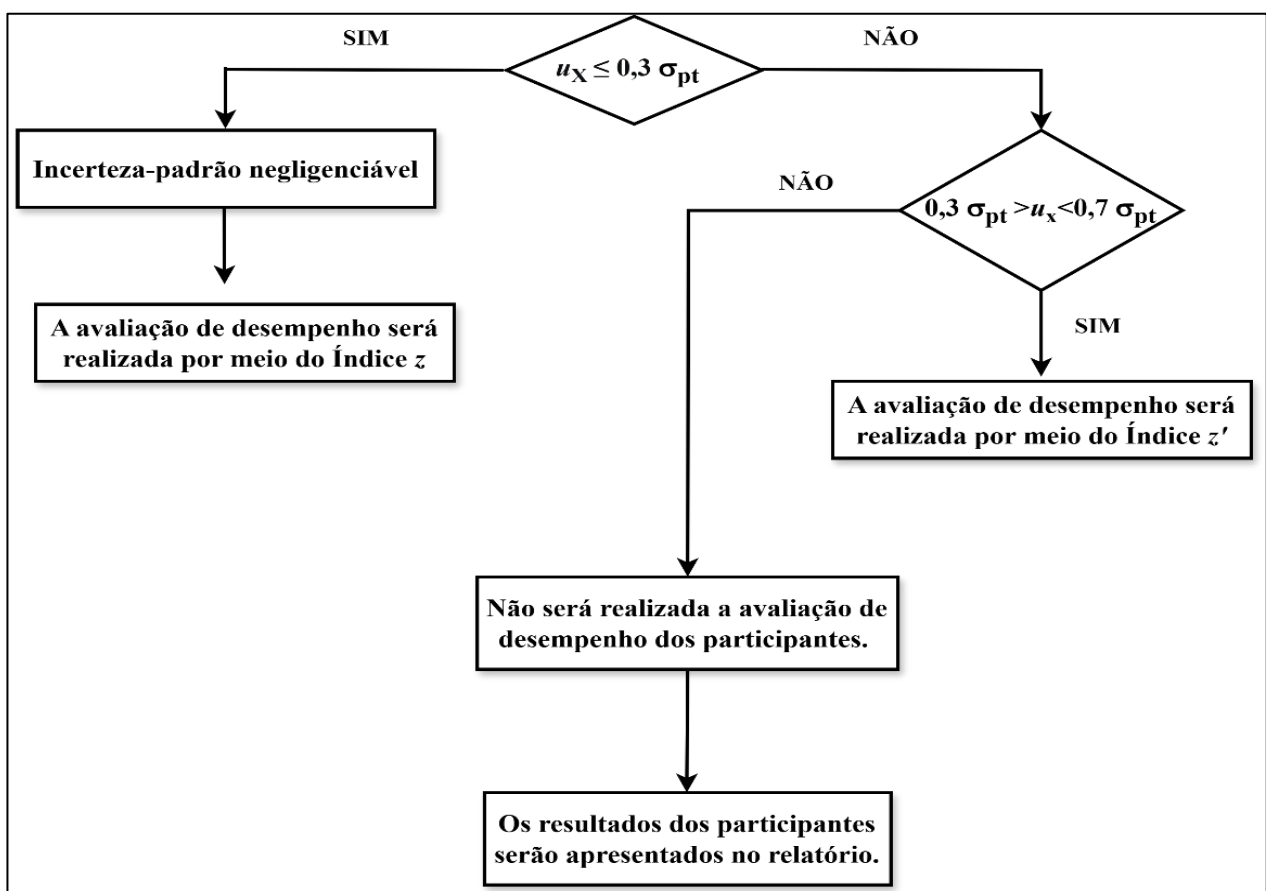
O valor de  $\sigma_{pt}$  será definido de acordo com o número de resultados considerados válidos dos participantes (n):

- $n \geq 10$  –  $\sigma_{pt}$  será calculado por meio do algoritmo A;
- $n < 10$  –  $\sigma_{pt}$  será o  $\sigma_{pt}$  alvo (tabela 2).

## AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

A avaliação de desempenho será realizada por meio do índice  $z$  ou  $z'$  para todos os participantes. O índice  $z'$  será utilizado apenas caso a incerteza-padrão do valor designado não atenda o critério definido figura 4.

Figura 4: Fluxograma para definição do método para dos avaliar o desempenho participantes do EP.



Fonte: Inmetro/Dimci/Lapep

### Índice $z$

O índice  $z$  representa uma medida da distância do resultado apresentado por um laboratório específico em relação ao valor designado do ensaio de proficiência e, portanto, serve para verificar se o resultado da medição de cada participante está em conformidade com o valor designado. O índice  $z$  será calculado conforme a Equação 4.

$$z_i = \frac{x_i - x_{pt}}{\sigma_{pt}} \quad (4)$$

Na qual,

$x_i$  é a média das medições do i-ésimo participante;

$x_{pt}$  é o valor designado deste EP;

$\sigma_{pt}$  é o desvio-padrão para avaliação de desempenho dos laboratórios.

A interpretação do valor do índice  $z$  está descrita abaixo:

$|z| \leq 2,0$  – o resultado é considerado “aceitável”;

$2,0 < |z| < 3,0$  – o resultado é considerado “questionável” (sinal de atenção);

$|z| \geq 3,0$  – o resultado é considerado “não aceitável”(sinal de ação).

### **Índice $z'$**

O índice  $z'$  será calculado conforme a Equação 5.

$$z'_i = \frac{x_i - x_{pt}}{\sqrt{\sigma_{pt}^2 + u^2(x_{pt})}} \quad (5)$$

Na qual,

$x_i$  é a média das medições do i-ésimo participante;

$x_{pt}$  é o valor designado deste EP;

$\sigma_{pt}$  é o desvio-padrão para avaliação de desempenho dos laboratórios;

$u(x_{pt})$  é a incerteza-padrão do valor designado (calculada conforme equações 2 e 3).

A interpretação do valor do índice  $z'$  é similar ao índice  $z$  e está descrita abaixo:

$|z'| \leq 2,0$  – o resultado é considerado “aceitável”;

$2,0 < |z'| < 3,0$  – o resultado é considerado “questionável” (sinal de atenção);

$|z'| \geq 3,0$  – o resultado é considerado “não aceitável” (sinal de ação).

Os valores do índice  $z$  ou  $z'$  serão arredondados com duas casas decimais, obedecendo aos critérios de arredondamento.

### **CONFIDENCIALIDADE**

Cada participante será identificado por código individual que será conhecido somente pelo próprio participante e pelos Comitês do Inmetro. O participante receberá, via e-mail, o(s) seu(s) código(s) de identificação correspondente ao número de parâmetros indicados no ato da inscrição no EP. Este(s) código(s) deverá(ão) ser utilizado(s) 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 de cada participante.

Conforme estabelecido na ABNT ISO/IEC 17043 [1], em circunstâncias excepcionais, uma autoridade reguladora pode requerer os resultados e a identificação dos participantes do EP ao provedor. Se 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. Neste certificado conterà o código de identificação do participante.

### **APELAÇÕES OU RECLAMAÇÕES**

Caso o participante deseje formalizar uma reclamação, apelação ou solicitar qualquer informação referente ao ensaio de proficiência deverá enviar e-mail para [pep-inmetro@inmetro.gov.br](mailto:pep-inmetro@inmetro.gov.br).

**A atribuição dos valores designados para esta rodada e a avaliação de desempenho dos participantes serão baseadas exclusivamente na análise estatística dos dados. Qualquer apelação recebida que esteja relacionada à avaliação estatística será tratada como reclamação.**

### **INFORMAÇÕES ADICIONAIS**

Os participantes deste EP terão acesso as informações e regras por meio do protocolo. O contato com o Lapep poderá ser feito pelo telefone (21) 2679-9071 ou pelo e-mail: [pep-inmetro@inmetro.gov.br](mailto: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 emitido pelo Inmetro e enviado por correio eletrônico aos participantes do EP.

Os Relatórios Preliminar e Final conterão informações como:

- Nome e detalhes de contato do provedor de 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 do item de ensaio, incluindo detalhes sobre sua preparação;



- Resultados dos participantes, identificados apenas por seu código, 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;
- Comentários sobre o desempenho dos participantes;
- Relação com nomes de todas as Organizações participantes.

## PERDA OU DANO

O Inmetro não se responsabiliza pelo seguro do automóvel, cabendo a cada participante assegurar condições adequadas de transporte e realização dos ensaios dinamométricos.

É responsabilidade do participante, arcar com custos de reparos necessários no automóvel durante o ensaio em seu laboratório em caso de acidente, como por exemplo, as condições de óleo lubrificante, pneus, motor, lataria, dentre outros fatores. Outras avarias deverão ser informadas imediatamente ao Lapep, por escrito, através do e-mail: [pep-inmetro@inmetro.gov.br](mailto:pep-inmetro@inmetro.gov.br).

## REFERÊNCIAS

- [1] ABNT NBR ISO/IEC 17043:2024: Avaliação de Conformidade – Requisitos Gerais para a competência de provedores de ensaio de proficiência;
- [2] ABNT NBR 8689:2023: Veículos rodoviários automotores leves – Combustíveis para ensaios – Requisitos;
- [3] ABNT NBR 6601:2021: Veículos rodoviários automotores leves — Determinação de hidrocarbonetos, monóxido de carbono, óxidos de nitrogênio, dióxido de carbono e material particulado no gás de escapamento;
- [4] ABNT NBR 7024:2017: Veículos rodoviários automotores leves - Medição do consumo de combustível - Método de ensaio;
- [5] ABNT NBR 16898:2020: Veículos rodoviários automotores leves — Determinação de amônia nas emissões de gases de escapamento;
- [6] ABNT 13037:2001: Veículos rodoviários automotores - Gás de escapamento emitido por motor diesel em aceleração livre - Determinação da opacidade;
- [7] ISO 13528:2022, “*Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons*”;
- [8] *The International Harmonized Protocol for the Proficiency Testing of Analytical Chemistry Laboratories. Pure Appl. Chem*; Vol. 78, No. 1, pp. 145–196, 2006.

## HISTÓRICO DA REVISÃO

- Foi alterado a seção “Participação” e incluída a descrição que para os parâmetros opcionais, os inscritos devem reportar os resultados das medições (Rev. 01).

- Foi alterado o item “Critérios de Inscrição”, “Cronograma” e formatação (Rev.02).
  - Exclusão da Nota do item “Registro das Medições e Envio dos Resultados”, pois o texto estava duplicado, página 9 (Rev.02).
  - Exclusão do termo motociclo do item “Perda ou Dano”, página 17 (Rev.02).
-