

**Protocolo de EP Dimci/Lapep nº 006/2024 – Revisão nº 01****Ensaio de Proficiência em Emissões de Motociclos - 9ª rodada****ORGANIZAÇÃO E COORDENAÇÃO**

Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia - Inmetro

Diretoria de Metrologia Científica e Tecnologia – Dimci

Laboratório de Programas de Ensaio de Proficiência - Lapep

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

Telefone: +55 21 2679-9071

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

Site: <https://www.gov.br/inmetro/pt-br/assuntos/metrologia-cientifica/servicos/ensaios-de-proficiencia/veiculos-e-motores/emissoes-de-motociclos>

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Avaliar o desempenho de laboratórios para os ensaios propostos;
- 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 6 (seis) participantes da Comissão Técnica “Acreditação de Laboratório de Emissões de Motos” da Associação de Engenharia Automotiva (AEA) que realizam análise de emissões veiculares no Brasil. Nesta rodada serão medidas as emissões dos seguintes parâmetros: CO, THC, NO<sub>x</sub>, NMHC, em mg/km e CO<sub>2</sub> em g/km, autonomia em km/L, aldeídos totais em mg/km e emissões evaporativas (fase quente) em mg/ensaio.

Para participar é necessário fazer a inscrição no site do Inmetro (<https://www.gov.br/inmetro/pt-br/assuntos/metrologia-cientifica/servicos/ensaios-de-proficiencia/veiculos-e-motores/emissoes-de-motociclos>)

**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:

- Concordar com a divulgação dos resultados pelo Inmetro em relatórios ou artigos, respeitando-se a confidencialidade do laboratório;
- Para o caso de laboratórios acreditados, concordar que sua identificação (código do laboratório) será conhecida pela Coordenação Geral de Acreditação (Cgcre).
- 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.

**Nota: Será necessária a confirmação de pelo menos 4 (quatro) participantes para realizarem os parâmetros alardeados totais e emissões evaporativas fase quente, caso contrário, não será possível avaliar o desempenho dos participantes nesta rodada.**

### **Observações:**

1. O Inmetro não se responsabiliza pelo seguro do motociclo, cabendo a cada participante assegurar condições adequadas de transporte e realização dos ensaios dinâmométricos.
2. É responsabilidade do participante, arcar com custos de reparos necessários no motociclo 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**

- É obrigatório ler atentamente todos os itens contidos no Protocolo.
- **Período de inscrição: 15/10/2024 a 18/10/2024.**
- Conforme estabelecido no item 4.10.4 da ABNT ISO/IEC 17043:2011 [1], em circunstâncias excepcionais, uma autoridade reguladora pode requerer os resultados do EP ao provedor. Quando isto ocorrer, o provedor do EP notificará esta ação aos participantes. O código de identificação dos laboratórios acreditados e em fase de acreditação será enviado para conhecimento da Coordenação Geral de Acreditação.
- Caso o número de inscritos seja inferior a 7 participantes, o Comitê de Organização decidirá sobre a viabilidade de sua realização.
- **O valor para participação neste EP é de R\$ 3.851,85 (três mil, oitocentos e cinquenta e um reais e oitenta e cinco centavos), com pagamento à vista.**
- **O participante cedente do item de ensaio ficará isento do pagamento de inscrição.**
- Em até 10 dias após o encerramento do prazo para inscrição, o participante, definido conforme critério de participação, receberá um boleto bancário emitido por:  
Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa – Fundep  
Av. Pres. Antônio Carlos 6627/ Unid. Adm. II - Campus UFMG - CEP 31.270-901  
Belo Horizonte - MG - Brasil  
CNPJ 18.720.938/0001-41  
Inscrição Estadual: Isenta  
Inscrição Municipal: 302.408/001-7
- O não pagamento do boleto até o prazo de vencimento acarretará na desistência do participante. Este boleto não é pagável após o vencimento.
- Em caso de desistência por iniciativa do participante, após o pagamento da inscrição e antes do envio do equipamento, conforme cronograma de medição, o Inmetro reembolsará somente o valor de **R\$ 3.004,44 (três mil e quatro reais e quarenta e quatro centavos).**
- Caso o participante desista de participar do EP após o início da circulação do item de ensaio não haverá devolução do valor pago ou direito a descontos em uma rodada subsequente.
- Caso o participante não envie os resultados de medição dentro do seu prazo estabelecido neste protocolo não terá seu desempenho avaliado e nem terá direito à devolução dos valores pagos.
- Caso o laboratório não meça os parâmetros alardeados totais e emissões evaporativas fase quente, por limitação em seu escopo, é possível participar do EP, informando suas possibilidades no ato da inscrição, cuja ficha conterà as opções de medição. Entretanto, o custo a ser atribuído pela participação não será reduzido e continuará a ser de **R\$ 3.851,85 (três mil, oitocentos e cinquenta e um reais e oitenta e cinco centavos).**

## ITEM DE ENSAIO DE PROFICIÊNCIA

O item de ensaio será um motociclo cedido pela empresa Kawasaki Motores do Brasil Ltda. com as características descritas na tabela 1.

Tabela 1 - Características do item de ensaio.

Marca/Modelo	KAWASAKI NINJA 650
Chassis	ML5EXEP16PDA75444
Código do motor	ER650KEA75444
Cilindrada	649 cm <sup>3</sup>
Ciclo do motor	4 tempos
Combustível	A22
Rotação em marcha lenta	1300 ± 100 rpm
Rotação em potência máxima	8000 rpm
Potência máxima	68,3 cv /50,9 kW
Rotação em torque máximo	6500 rpm
Torque máximo	64,0 N.m /6,5 kgf.m
Transmissão	Manual – 6 marchas
Velocidade máxima	180 km/h
Pneu dianteiro	120/70 ZR17 M/C 58W
Pneu traseiro	160/60 ZR17 M/C 69W
Capacidade do Tanque de combustível	15 litros

Fonte: Kawasaki Motores do Brasil Ltda.

## DISTRIBUIÇÃO DO ITEM DE ENSAIO DE PROFICIÊNCIA

Juntamente com o motociclo, será enviado o manual do fabricante, que deverá acompanhar o motociclo durante sua circulação neste ensaio de proficiência.

Para todos os participantes, será emitida uma nota fiscal de teste com retorno e o participante que estiver com o item de ensaio terá a responsabilidade de emitir a nota fiscal de retorno para Kawasaki Motores do Brasil Ltda. para que seja emitida nota fiscal para o participante seguinte.

O item de ensaio deverá ser transportado por meio de transporte especializado. Para as distâncias de Manaus a São Paulo e de São Paulo a Curitiba, deverá ser utilizada embalagens metálicas ou pallets para realização dos transportes, como garantia contra danos ao motociclo. Os deslocamentos entre os participantes de cada região poderão ser realizados em van, com o uso de extensores para fixação à carroceria, isto em função de alguns participantes não disporem de empilhadeiras para manuseio de caixas metálicas. Um procedimento para a fixação do motociclo no transporte em veículos será enviado por e-mail pela Kawasaki aos participantes do EP. O motociclo deverá ser transportado sempre com o tanque de combustível vazio. Em caso de desistência do participante durante a circulação do item de ensaio, a coordenação do EP irá avaliar a possibilidade de troca de datas com algum laboratório ou antecipação do cronograma com os demais participantes. Não havendo esta possibilidade, o laboratório desistente necessita arcar com os custos de transporte do laboratório antecessor até o centro de distribuição indicado pelo fabricante que cedeu o motociclo.

## RECEBIMENTO

No ato do recebimento 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 de devolução do item de ensaio. Todos os componentes deverão ser checados e evidenciados com um "OK" no formulário, tanto no momento de

recebimento quanto no de devolução do item de ensaio. O participante deve preencher dois registros, um de recebimento e outro de devolução do item de ensaio. O primeiro formulário deve ser enviado à coordenação deste EP por meio do e-mail [pep-inmetro@inmetro.gov.br](mailto:pep-inmetro@inmetro.gov.br) no ato do recebimento. O mesmo procedimento deve ser adotado no ato da devolução do item de ensaio, quando será preenchido o segundo formulário.

**Caso seja evidenciado algum dano que possa afetar a integridade do item de ensaio, o EP será interrompido e será avaliado pela coordenação a possibilidade de sua substituição ou o cancelamento da rodada do EP.**

## **PREPARO E ACONDICIONAMENTO**

Na mesma semana que o item de ensaio de proficiência for recebido pelo participante deve ser realizada a preparação do motociclo, com o objetivo de eliminar o combustível residual abastecido pelo participante anterior e avaliar funcionamento dos sensores e encaixe da tomada do escapamento. O motociclo deve ser abastecido com pelo menos 5 (cinco) litros de combustível de referência novo e fazê-lo funcionar e rodar em dinamômetro simulando o ciclo completo. Em seguida, efetuar o procedimento de drenagem do tanque, conforme estabelecido no manual de instruções para funcionamento do motociclo, que acompanha o item de ensaio. Repetir este procedimento pelo menos mais uma vez. O procedimento de drenagem do combustível está descrito no manual do motociclo.

## **MANUSEIO E SEGURANÇA**

Juntamente com o motociclo, será enviado o manual do fabricante que deverá acompanhar o motociclo durante este ensaio de proficiência. Nele estão contidas informações de segurança que devem ser lidas com atenção.

## **DOCUMENTOS DO EP**

Os documentos listados abaixo serão fornecidos aos participantes:

- (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;
- (3) Código(s) de identificação do participante no EP;
- (4) Formulário de *checklist* de recebimento do item de ensaio;
- (5) Formulário de *checklist* de devolução do item de ensaio;
- (6) Formulário de Registro de Resultados Aldeídos Totais;
- (7) Formulário de Registro de Resultados Emissão Evaporativa;
- (8) Formulário de Registro de Resultados Emissões;
- (9) Formulário de envio de resultados;
- (10) Informação Técnica KAWASAKI NINJA 650;
- (11) Manual da KAWASAKI NINJA 650;
- (12) Roteiro de Circulação do Item de Ensaio;
- (13) Relatório preliminar do EP;
- (14) Relatório final do EP; e
- (15) Certificado de participação no EP.

Os documentos 1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 e 14 serão disponibilizados no *site* do Inmetro (<https://www.gov.br/inmetro/pt-br/assuntos/metrologia-cientifica/servicos/ensaios-de->

[proficiencia/veiculos-e-motores/emissoes-de-motociclos](https://www.inmetro.gov.br/proficiencia/veiculos-e-motores/emissoes-de-motociclos)), os documentos 2, 3, 13 e 15 serão enviados por correio eletrônico.

## CRONOGRAMA

Descrição	Data de Início	Data de Término/ Data limite
Período de inscrições.	15/10/2024	18/10/2024
Envio dos códigos dos participantes inscritos.	16/12/2024	18/12/2024
Circulação do item de ensaio.	Conforme roteiro de circulação do item	
Prazo máximo para envio do(s) Formulário(s) de Registro de Resultados.	5 (cinco) dias úteis após a devolução do item de ensaio	
Envio do relatório preliminar aos participantes.	1 dia útil após a aprovação do relatório preliminar	
Envio, pelos participantes, das considerações do relatório preliminar à Coordenação deste EP.	8 dias úteis após o envio do relatório aos participantes	
Aprovação do relatório final.	1 dia útil após a conclusão do relatório final	
Solicitação de disponibilização do relatório final no <i>site</i> do Inmetro para <i>download</i> .	1 dia útil após a aprovação do relatório final	
Envio do certificado de participação no ensaio de proficiência.	2 dias úteis após a disponibilização do relatório final no site do Inmetro	

Fonte: Dimci/Lapep

## 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 de Motos” da AEA e constará em documento denominado “Roteiro do item de ensaio - EP de Emissões de Motociclos\_9ª rodada – rev00” disponibilizado no site do Inmetro (<https://www.gov.br/inmetro/pt-br/assuntos/metrologia-cientifica/servicos/ensaios-de-proficiencia/veiculos-e-motores/emissoes-de-motociclos>)

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

## MÉTODOS DE MEDIÇÃO

Nesta rodada serão analisados os seguintes parâmetros: emissões veiculares (CO, THC, NO<sub>x</sub>, NMHC e aldeídos totais) em mg/km, CO<sub>2</sub> em g/km, autonomia em km/L e emissões evaporativas fase quente em mg/ensaio.

A tabela 2 mostra as características do ensaio que devem ser respeitadas para sua realização.

Tabela 2 - Características para o ensaio.

Massa em ordem de marcha	268 kg (Tanque com 90 %)
Massa do veículo para ensaio	193 kg
Massa de inércia	270 kg (Conf. ABNT NBR 16369:2022)

Potência resistiva do rolo	3,9564 kW
Classe da WMTC	Classe 3

Fonte: Comissão Técnica “Acreditação de Laboratório de Emissões de Motos” da AEA

Para a coleta de temperatura do óleo, a motocicleta Kawasaki está dotada de sensor de temperatura termopar do tipo K, instalada no bujão de drenagem do óleo do cárter, onde cada participante deverá verificar e se necessário, adequar apenas o conector de encaixe ao seu equipamento de medição.

Os participantes devem realizar as medições dos parâmetros definidos neste EP conforme as Normas de referência:

- ABNT NBR 16369:2022, Motociclos e veículos similares — Determinação de hidrocarbonetos, monóxido de carbono, óxidos de nitrogênio, dióxido de carbono e material particulado no gás de escapamento dos veículos da categoria L [2];
- Para os ensaios de autonomia deve-se utilizar a ABNT NBR 17029:2022 [3];
- Para a determinação de aldeídos totais será utilizada a norma ABNT NBR 16668:2021 - Motociclos e veículos similares — Determinação de aldeídos e cetonas contidos no gás de escapamento, por cromatografia líquida — Método DNPH [4];
- Para os ensaios de emissões evaporativas deve-se utilizar a norma ABNT NBR 16529:2022, Motociclos e veículos similares – Medição da emissão evaporativa [5];
- O combustível a ser utilizado nos ensaios deverá ser gasolina A22 % (Gasolina com 22 % de etanol anidro, especificação L8).

As seguintes condições devem ser seguidas para a execução das medições:

- Seguir composição do combustível conforme ABNT NBR 8689:2023 [6];
- Os ensaios deverão ser realizados nas condições normais do motociclo;
- Respiro do tanque – Manter no ambiente;
- Manter o farol aceso durante os ensaios;
- Realizar apenas 1 ensaio por dia.

Os pontos de troca de marchas são indicados na tabela 3 e as relações de transmissão na tabela 4.

Tabela 3 –Velocidade (km/h) e rotação estimada do motor (Ne).

	Marcha	Mudança de Velocidade		
		V (km/h)	Ne (%)	Ne (min <sup>-1</sup> )
<b>Marcha Acima</b>	<b>1-&gt;2</b>	25,00	30,30	3330
	<b>2-&gt;3</b>	42,70	40,30	4000
	<b>3-&gt;4</b>	54,90	40,30	4000
	<b>4-&gt;5</b>	65,90	40,30	4000
	<b>5-&gt;6</b>	75,80	40,30	4000
<b>Marcha Desengatada</b>	<b>1-&gt; cl</b>	11,30	3,00	1501
	<b>2-&gt;1 /cl</b>	16,00	3,00	1501
	<b>3-&gt;2</b>	25,00	7,77	1821

	4->3	42,70	19,30	2593
	5->4	54,90	23,86	2899
	6->5	65,90	26,38	3068
<b>Marcha Abaixo</b>	1->2	16,00	12,46	2135
	2->3	25,00	15,54	2341
	3->4	42,70	27,03	3111
	4->5	54,90	30,36	3334
	5->6	65,90	32,51	3478

Fonte: Comissão Técnica “Acreditação de Laboratório de Emissões de Motos” da AEA

Tabela 4 –Relações de transmissão

<b>Relações de transmissão</b>	1º	<b>2.438</b>
	2º	<b>1.714</b>
	3º	<b>1.333</b>
	4º	<b>1.111</b>
	5º	<b>0.966</b>
	6º	<b>0.852</b>

Fonte: Comissão Técnica “Acreditação de Laboratório de Emissões de Motos” da AEA

**Redução Primária:** 2,095

**Redução Final de transmissão:** 3,067

**Venturis recomendados:** 5,2 m<sup>3</sup>/min.

Cada participante deverá enviar obrigatoriamente **QUATRO** medições para cada parâmetro, caso contrário, não terão o seu desempenho analisado. O resultado reportado no formulário de resultados corresponderá à média aritmética de quatro ensaios realizados para cada um dos parâmetros analisados. Estes ensaios deverão ser repetidos em intervalo de um ensaio por dia. Os resultados da Kawasaki a serem considerados para avaliação de desempenho serão referentes aos ensaios realizados no início do ciclo.

**Para garantir a reprodutibilidade das emissões evaporativas, os participantes devem seguir os seguintes procedimentos:**

1º O combustível de referência, deverá ser preparado a partir de tambor lacrado (novo) mantido em ambiente refrigerado a 20 °C ± 1 °C (Ex.: sala com ar-condicionado) por pelo menos 24 horas antes da abertura e mistura, a fim de evitar a perda dos componentes mais voláteis, sendo preparada quantidade suficiente para atender ao teste e suas reposições de combustível (ex: 50 litros). Essa preparação poderá ser feita com antecedência ao uso em até 60 dias incluindo as datas dos testes nesse prazo, mantido em recipiente estanque.

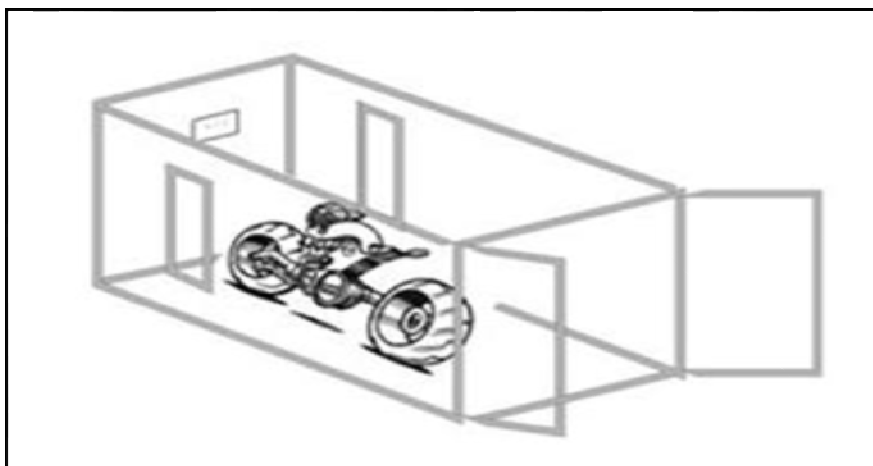
2º No primeiro dia útil da semana dos testes oficiais, abastecer o tanque do motociclo em 90% da sua capacidade com combustível novo conforme descrito no item 1º. Realizar o pré-condicionamento simulando um teste completo. Será necessário que todos os demais testes (oficiais) ocorram no mesmo horário de cada dia uma vez que deve ser somente um teste por dia. Fica a critério de cada participante

decidir, conforme sua agenda, qual será o horário, porém, uma vez definido, obrigatoriamente devem ser respeitadas as 24 horas  $\pm$  1 hora em Soak (período para estabilização da temperatura).

3º Após a finalização de cada ciclo de teste oficial, somente rodagem e câmara evaporativa, sem a medição de marcha lenta, antes de iniciar novo ciclo do Soak, a perda de combustível em massa deve ser reposta pesando-se a motocicleta em balança e reabastecendo até a reposição completa da massa perdida, respeitando as condições citadas nos itens 1º e 2º. A massa do item de ensaio com 90 % do tanque preenchido é de 193 kg.

4º Para os ensaios de emissões evaporativas ou shed, ao término da rodagem, o motociclo deverá ser colocado na câmara evaporativa e iniciar o teste em intervalo de tempo de 4 minutos a 5 minutos e o posicionamento correto do motociclo dentro da câmara deverá ser disposta conforme mostrado na figura 1, evitando-se receber ventilação direta sobre o item de ensaio. A vazão das ventoinhas deverá ser reportada nos relatórios. A motocicleta deve ser estacionada pelo cavalete lateral.

Figura 1 – Posição correta do motociclo dentro da *shed* para o teste de emissões evaporativas.



Fonte: Comissão Técnica “Acreditação de Laboratório de Emissões de Motos” da AEA

A CETESB irá testemunhar ao menos uma das 4 (quatro) 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 colocar um ‘X’ no 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 término dos ensaios. No formulário de registro de resultados de medição haverá uma planilha chamada “Resultados” a ser preenchida e protegida com senha pelo participante do laboratório. O laboratório deverá enviar os formulários de resultados para a coordenação do EP através de *upload* dos arquivos ao preencher o **Formulário de envio de resultados**, disponível no site do Inmetro (<https://www.gov.br/inmetro/pt-br/assuntos/metrologia-cientifica/servicos/ensaios-de-proficiencia/veiculos-e-motores/emissoes-de-motociclos>).

## REGISTRO DAS MEDIÇÕES E ENVIO DOS RESULTADOS

A KAWASAKI será o primeiro participante a realizar as medições ( $\bar{Y}_1$ ) e este será o resultado considerado para a sua avaliação de desempenho. As medições realizadas pela KAWASAKI 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 e NO<sub>x</sub>: **sem casas decimais**;
- Emissões em mg/km de aldeídos totais: **1 casa decimal**;
- Emissões em g/km de CO<sub>2</sub>: **1 casa decimal**;
- Autonomia em km/L: **2 casas decimais**;
- Emissões evaporativas em mg/ensaio: **1 casa decimal**.

Para esta rodada haverá três formulários de registro de resultados: um para os resultados de emissões (parâmetros obrigatórios), outro para os resultados de aldeídos totais (parâmetro facultativo) e o terceiro para resultados de emissão evaporativa (parâmetro facultativo). Os participantes deverão fazer os registros das medições no(s) arquivo(s) Excel denominado(s) “Formulário de Registro de Resultados\_Emissão Evaporativa”, “Formulário de Registro de Resultados\_Emissões” e “Formulário de Registro de Resultados\_Aldeídos Totais” 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. Se o laboratório utilizar o Office 2007 ou 2010, clicar na aba "Resultados" e depois em "Proteger Planilha". Uma caixa de diálogo será aberta, onde será necessário definir uma senha conhecida apenas pelo participante. Depois, clicar em "OK" e salvar a planilha. Se o participante utilizar uma versão do Office anterior à 2007, clicar no menu "Ferramentas", depois em "Proteger" e "Proteger Planilha". Definir uma senha na caixa de diálogo, clicar em "OK" e salvar a planilha.

Para que o Comitê Técnico possa acessar os dados enviados pelo participante é importante seguir as instruções de proteção da(s) planilha(s) descritas acima. Em que caso de dúvida, entrar em contato com o Lapep.

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

O participante deve conferir as informações reportadas no formulário de registro de resultados, **pois não poderão ser corrigidas ou alteradas após o prazo para recebimento dos resultados das medições**.

**O participante que reportar a média dos resultados de medições igual a ZERO, não terá o seu desempenho avaliado.**

O envio do(s) formulário(s) de registro de resultados preenchido pelo participante, se dará através de *upload* dos arquivos ao preencher o **Formulário de envio de resultados**, disponível no site do Inmetro (<https://www.gov.br/inmetro/pt-br/assuntos/metrologia-cientifica/servicos/ensaios-de-proficiencia/veiculos-e-motores/emissoes-de-motociclos>).

#### **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.
- Os formulários de resultados deverão ser enviados para a coordenação do EP em **até 5 dias úteis após o prazo de medição determinado para cada participante no roteiro de circulação do item de ensaio**;
  - Para evitar retrabalho, é recomendável que todos os arquivos a enviar sejam postados conforme instruído acima, todos no mesmo momento.
  - 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 17043:2011 [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 sete laboratórios para as medições das emissões de CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, THC, NMHC e autonomia. Para as medições de emissões de aldeídos totais e emissões evaporativas é esperado a participação de cinco laboratórios.

A Norma ISO 13528, 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) [7].*

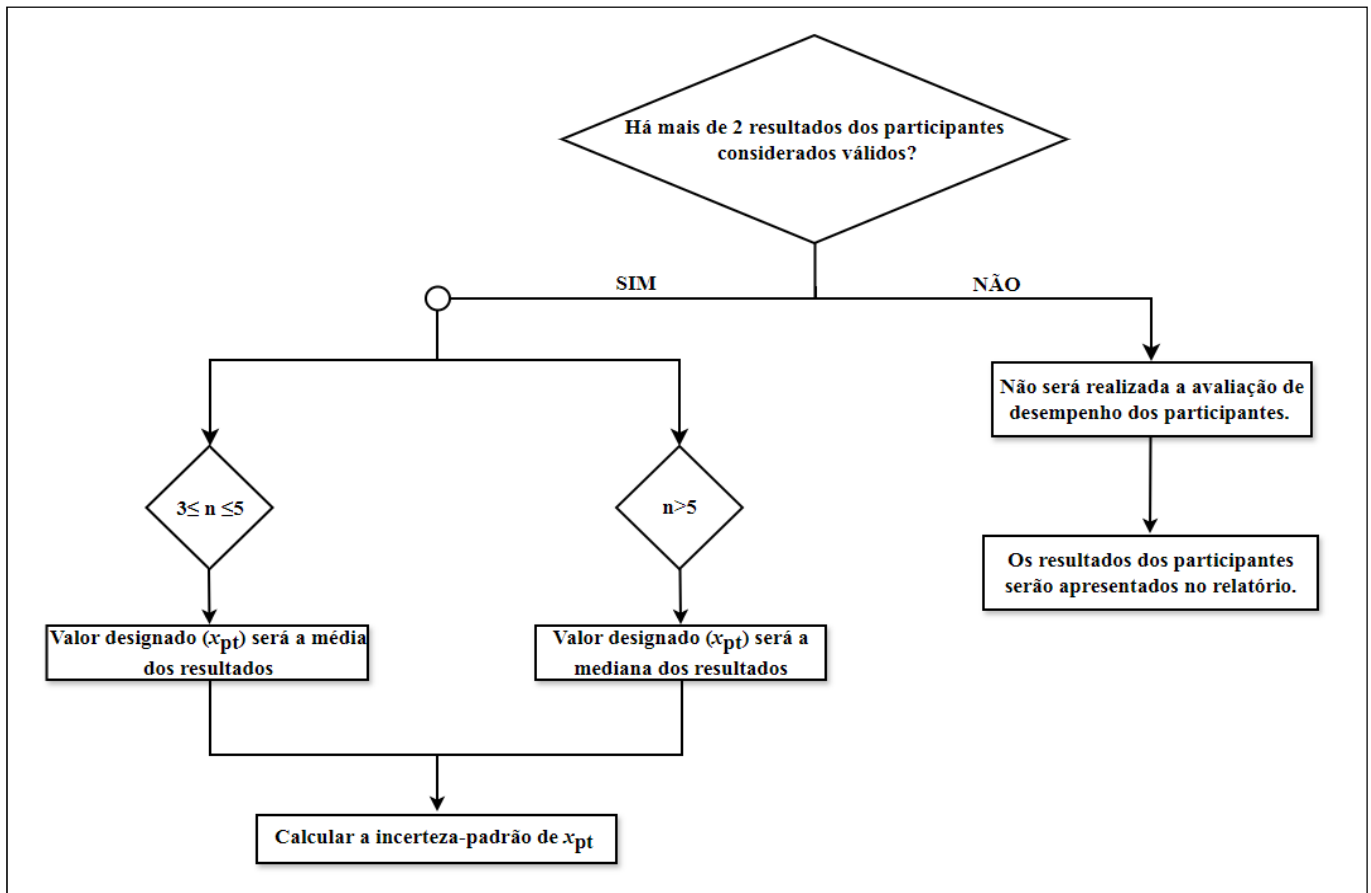
Com base nesta consideração, o valor designado para cada parâmetro previsto neste EP será calculado de acordo com o número de resultados dos participantes considerados válidos.

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].

- valores identificados como possíveis erros grosseiros (erro de grandeza de medição, erro de digitação etc.);
- valores discrepantes extremos (fora do limite  $\pm 50\%$  em relação ao valor da mediana);
- após a remoção de valores identificados nos itens anteriores, o teste de Grubbs será utilizado nos casos em que ainda haja valores considerados suspeitos.

O cálculo do valor de consenso será realizado de acordo com o fluxo de decisões descrito na Figura 2.

Figura 2: 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).

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

$$u_x = 1,25 \frac{\text{Desvio - padrão}_{(Mediana)}}{\sqrt{n}} \quad (2)$$

$$\text{Desvio - padrão}_{Mediana} = 1,483 \text{Mediana} |x_i - x_{pt}| \quad (3)$$

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;
- $n$  é o número de resultados considerados válidos.

### Desvio-padrão para avaliação de desempenho

Os desvios-padrão para avaliar o desempenho dos participantes nesta rodada foi definido com base nos resultados registrados entre a 1ª e 8ª rodada do EP de emissões de motociclos realizados pelo Inmetro (tabela 5).

Tabela 5: Desvio-padrão para avaliação de desempenho da 9ª Rodada do EP de Emissões de Motociclos.

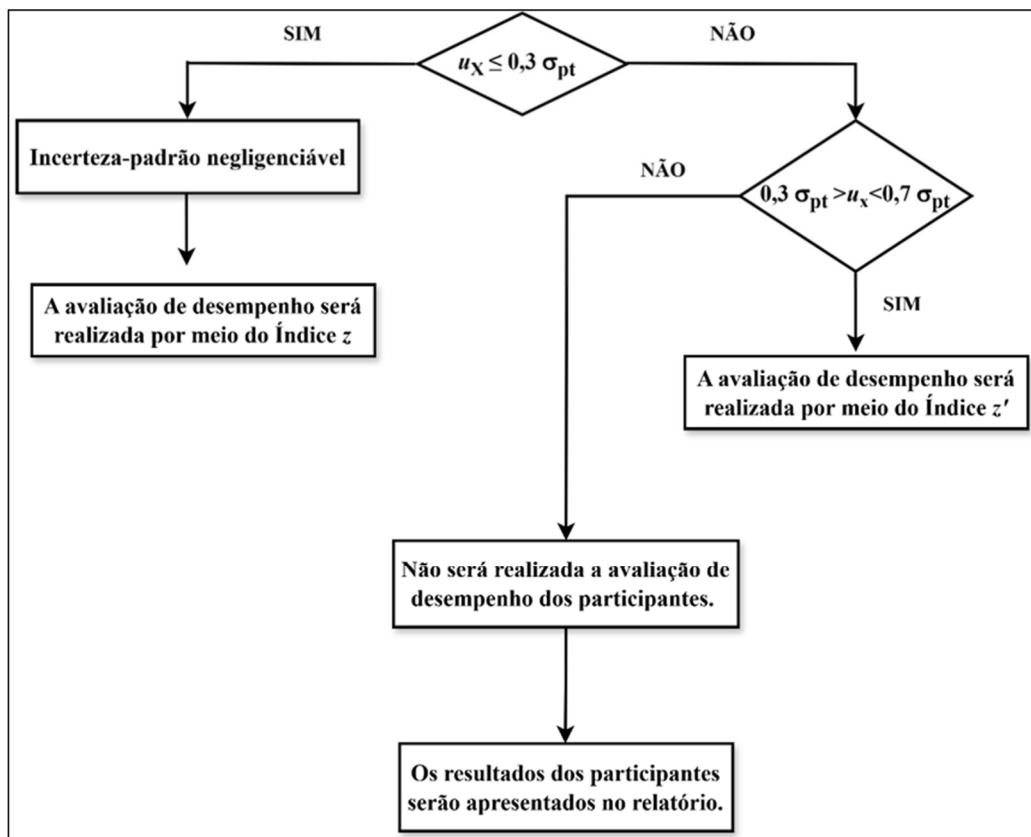
Parâmetro	$\sigma_{pt}$ (%)
CO (mg/km)	20
CO <sub>2</sub> (g/km)	4,0
NO <sub>x</sub> (mg/km)	15
THC (mg/km)	20
NMHC (mg/km)	20
Aldeídos Totais (mg/km)	35
Emissões Evaporativas (mg/teste)	35
Autonomia (km/L)	4,2

Fonte: Inmetro/Dimci/Lapep

### 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 3.

Figura 3: Fluxograma para definição do método para avaliar o desempenho dos 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 (tabela 6).

A interpretação do valor do  $z$ -score está descrita abaixo:

$|z| \leq 2,0$  - indica desempenho “satisfatório”;

$2,0 < |z| < 3,0$  - indica desempenho “questionável”;

$|z| \geq 3,0$  - indica desempenho “insatisfatório”.

### **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 (tabela 6);

$u(x_{pt})$  é a incerteza-padrão do valor designado (calculada conforme equações 1 e 2).

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

$|z'| \leq 2,0$  - indica desempenho “satisfatório”;

$2,0 < |z'| < 3,0$  - indica desempenho “questionável”;

$|z'| \geq 3,0$  - indica desempenho “insatisfatório”.

Os valores do índice  $z$  ou  $z'$  entre 4 e -4 serão arredondados com duas casas decimais e valores acima ou abaixo desses limites serão arredondados com apenas uma casa decimal, 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 no item 4.10.4 da ABNT ISO/IEC 17043:2011 [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 ou apelação referente ao ensaio de proficiência deverá enviar e-mail para [pep-inmetro@inmetro.gov.br](mailto:pep-inmetro@inmetro.gov.br).

### **INFORMAÇÕES ADICIONAIS**

Através do protocolo deste EP os participantes terão as informações e regras. O contato com o Lapep poderá ser feito pelo telefone (21) 2679-9745 ou através do 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 divulgado em sua página da internet (<https://www.gov.br/inmetro/pt-br/assuntos/metrologia-cientifica/servicos/ensaios-de-proficiencia/veiculos-e-motores/emissoes-de-motociclos>).

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.

### **REFERÊNCIAS**

[1] ABNT NBR ISO/IEC 17043:2011 Avaliação de Conformidade – Requisitos Gerais para ensaios de proficiência.

[2] ABNT NBR 16369:2022 Motociclos e veículos similares — Determinação de hidrocarbonetos, monóxido de carbono, óxidos de nitrogênio, dióxido de carbono e material particulado no gás de escapamento dos veículos da categoria L.

[3] ABNT NBR 17029:2022 Motociclos e veículos similares — Medição do consumo de combustível, consumo de energia elétrica e emissões de dióxido de carbono dos veículos da categoria L.

[4] ABNT NBR 16668:2021 Motociclos e veículos similares — Determinação de aldeídos e cetonas contidos no gás de escapamento, por cromatografia líquida — Método DNPH.

- [5] ABNT NBR 16529:2022 Motociclos e veículos similares – Medição da emissão evaporativa.
- [6] ABNT NBR 8689:2023 Veículos rodoviários automotores leves — Combustíveis para ensaio — Requisitos.
- [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**

- Foram retiradas as informações relacionadas a “Testemunho CETESB” e “Termo de Confidencialidade CETESB”.
-