

Relatório Final do Ensaio de Proficiência  
de Emissões de Motociclos  
3ª Rodada



Inmetro  
Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia

**PEP-Inmetro**

Programa de Ensaios de Proficiência do Inmetro

# ENSAIO DE PROFICIÊNCIA DE EMISSÕES EM MOTOCICLOS

## 3ª RODADA

Período de inscrição: 22/04/15 a 24/04/15

### RELATÓRIO FINAL N° 001/16

#### ORGANIZAÇÃO PROMOTORA DO ENSAIO DE PROFICIÊNCIA



Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia - Inmetro  
Diretoria de Metrologia Científica e Industrial - Dimci  
Endereço: Av. Nossa Senhora das Graças, 50 - Xerém - Duque de Caxias  
RJ - Brasil - CEP: 25250-020  
E-mail para contato: pep-inmetro@inmetro.gov.br

#### COMITÊ DE ORGANIZAÇÃO

Adelcio Rena Lemos (Inmetro/Dimci/Dicep)

Paulo Roberto da Fonseca Santos (Inmetro/Dimci/Dicep) - Coordenador PEP-Inmetro

Paulo Roque Martins Silva (Inmetro/Dimci/Dquim/Lamoc)

Valnei Smarçaro da Cunha (Inmetro/Dimci/Dquim)

Viviane Silva de Oliveira Correa (Inmetro/Dimci/Dicep)

#### COMITÊ TÉCNICO

Gabriel Fonseca Sarmanho (Inmetro/Dimci/Dquim)

Joyce Costa Andrade (Inmetro/Dimci/Dicep)

Luiz Henrique da Conceição Leal (Inmetro/Dplan/Dgcor)

Marcello Depieri (AEA)

Paulo Roque Martins Silva (Inmetro/Dimci/Dquim/Lamoc)

Ricardo Grotto (AEA)

Valnei Smarçaro da Cunha (Inmetro/Dimci/Dquim)

## SUMÁRIO

1. Introdução .....	3
2. Materiais e Métodos .....	3
2.1. Item de Ensaio .....	3
2.2. Metodologia .....	4
3. Integridade do Item de Ensaio .....	6
4. Avaliação de Desempenho .....	6
4.1. Índice z.....	6
5. Valores Designados .....	7
6. Resultados .....	8
7. Confidencialidade .....	16
8. Conclusões.....	16
9. Laboratórios Participantes .....	17
10. Referências Bibliográficas .....	17

## **1. Introdução**

O problema da poluição do ar constitui uma grave ameaça à saúde do homem, diminuindo a sua qualidade de vida. Os veículos automotores são potenciais agentes causadores dessa poluição em todo mundo. As emissões de gases dos veículos carregam diversas substâncias tóxicas que, em alguns casos, em contato com o sistema respiratório, podem produzir vários efeitos negativos sobre a saúde e causar acidentes no trânsito devido à diminuição da visibilidade.

A análise dos poluentes é um dos itens mais delicados de um ensaio de emissão de um veículo ou de um motor. O Ensaio de Proficiência (EP) de emissões avalia os laboratórios na determinação da quantidade dos compostos presentes nas emissões veiculares, propiciando subsídios aos laboratórios para a identificação e solução de problemas analíticos e contribuindo para a harmonização dos resultados de medição no país.

O ensaio de proficiência é uma ferramenta da qualidade para a identificação de diferenças interlaboratoriais, porém a avaliação tem caráter pontual. Um EP tem por finalidade comparar resultados de medição de diferentes laboratórios, realizados sob condições similares, e, assim, obter uma avaliação da competência técnica dos laboratórios participantes, fornecendo-lhes um mecanismo adequado para avaliar e demonstrar a confiabilidade de seus resultados de medições. Os laboratórios participantes, por sua vez, têm a oportunidade de rever seus procedimentos de análises, bem como a implantar melhorias nos seus processos, caso seja necessário.

Nesta rodada foram propostas as avaliações dos seguintes parâmetros: emissões veiculares (CO, CO<sub>2</sub>, THC, NO<sub>x</sub> e Aldeídos Totais) em g/km, autonomia em km/L e emissões evaporativas fase quente em g/teste. Para os parâmetros aldeídos totais e emissões evaporativas fase quente, a participação foi facultativa, pois nem todos os participantes têm equipamentos apropriados.

Este EP teve como objetivo:

- Determinar o desempenho de laboratórios para o ensaio proposto;
- Monitorar o desempenho contínuo dos laboratórios de análises de 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.

## **2. Materiais e Métodos**

### **2.1. Item de Ensaio**

O item de ensaio foi um motociclo cedido pela empresa Kawasaki, com as características descritas na tabela 1:

Tabela 1 - Características do item de ensaio

Marca/Modelo	Kawasaki/Ninja 300
Chassis	96PEXHA13DFS00044
Código do motor	EX300AES00053
Cilindrada	296 cm <sup>3</sup>
Ciclo do motor	4 tempos
Combustível	Gasolina (A-22%)
Rotação em marcha lenta	1300 ± 50 rpm
Rotação em potência	11000 rpm
Potência máxima	39 cv (29 Kw )
Rotação em torque	10000 rpm
Torque máximo	2,8 kgf.m
Transmissão	6 velocidades
Velocidade máxima	160 km/h
Pneu dianteiro	110/70 – 17 M/C 54S
Pneu traseiro	140/70 – 17M/C 66S

Tabela 2 - Características para o ensaio

Massa em ordem de marcha	173,0 kg
Massa do veículo para ensaio	248,0 kg
Massa de inércia	250 kg (Conforme Diretiva)
Potência resistiva do rolo	1,14 kW

Para a coleta de temperatura do óleo, a motocicleta KAWASKI NINJA 300 foi dotada de sensores de temperatura do tipo J, instaladas no bujão de drenagem do óleo do cárter, onde cada participante deveria verificar e se necessário, adequar apenas o conector de encaixe ao seu equipamento de medição.

## 2.2. Metodologia

Os participantes deveriam realizar os ensaios no motociclo conforme o disposto abaixo:

- Para os ensaios de determinação dos gases de escapamento, utilizar o ciclo de condução transiente WMTC Worldwide Motorcycle Test Cycle de acordo com os procedimentos de ensaios previstos na regulamentação ECE/TRANS/180/Add.2 - *Measurement Procedure for Two wheeled Motorcycles Equipped with a Positive or Compression Ignition Engine with Regard to the Emission of Gaseous Pollutants, CO<sub>2</sub> Emissions and Fuel Consumption*, de 30 de Agosto de 2005, da Comunidade Europeia;
- Para os ensaios de autonomia, utilizar a ABNT NBR 7024, para a determinação de aldeídos totais a norma ABNT NBR 12026 e para emissões evaporativas a ABNT NBR 11481;
- O combustível a ser utilizado nos ensaios deveria ser gasolina A22 % (Gasolina com 22 % de etanol anidro, especificação L6).

Pontos que deveriam ser observados:

- Seguir composição do combustível conforme ABNT NBR 8689;

- Fabricante fornecer classe de inércia do motociclo;
- Os ensaios deverão ser realizados nas condições normais do motociclo;
- Respiro do tanque – Manter no ambiente;
- Manter o farol aceso durante os ensaios;
- Os pontos de troca de marchas foram indicados na tabela abaixo:

Tabela 3 - Velocidade e tempo de troca de marchas

<b>Relações de transmissão</b>	<b>1ª</b>	38/14 = 2,714
	<b>2ª</b>	34/19 = 1,789
	<b>3ª</b>	32/22 = 1,409
	<b>4ª</b>	29/25 = 1,160
	<b>5ª</b>	27/27 = 1,000
	<b>6ª</b>	24/28 = 0,857
<b>Redução Primária</b>		71/23 = 3,087
<b>Redução Final de transmissão</b>		42/14 = 3,000

- Venturis recomendados: Venturi maior – 4,0 a 6,0 m<sup>3</sup>/min e Venturi menor – 6,0 L/min;
- Diâmetros de saída dos escapamentos: 128 mm.

Cada participante deveria enviar obrigatoriamente três medições para cada parâmetro, caso contrário, os seus resultados não seriam avaliados. O resultado reportado no formulário de resultados corresponde à média aritmética de três ensaios realizados para cada um dos parâmetros analisados. Estes ensaios deveriam ser repetidos num intervalo superior a 6 horas e inferior a 36 horas. Os resultados reportados para os gases e autonomia deveriam ser calculados conforme ponderação do item 8.1.1.6.3, página 43, tabela 8-1 do WMTC.

Na preparação do motociclo, o laboratório deveria abastecer com pelo menos 4 litros de combustível de referência novo e fazê-lo funcionar e rodar em dinamômetro por pelo menos 5 minutos em velocidade constante (60 km/h). 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. Após a drenagem do tanque, abastecer o motociclo com 90% de sua capacidade para se iniciar os testes de emissão. O procedimento de drenagem do combustível está descrito no manual do motociclo.

O ajuste de marcha lenta também está descrito no manual de instruções do motociclo.

Para os ensaios de emissões evaporativas, o tanque do motociclo deveria ser abastecido em 90% da sua capacidade e a diferença de nível a cada teste, sendo a resposta base à massa perdida do veículo, pesando-se o motociclo em balança e reabastecendo até a reposição completa da massa. A massa do item de ensaio com 90% do tanque preenchido é de 172,2 kg.

### 3. Integridade do Item de Ensaio

Os resultados das análises do Fabricante do motociclo realizados no início e ao final do ciclo foram utilizados para avaliar estatisticamente as condições de integridade do item de ensaio.

Devido ao pequeno número de amostras para cada componente, não foi possível realizar testes de adequação às hipóteses dos testes  $t$  de diferença de médias, tais como: normalidade, homocedasticidade, etc. Neste contexto optou-se pelo teste não paramétrico de “Wilcoxon-Mann-Whitney” que é o equivalente ao teste  $t$  não-pareado de diferença de médias.

A tabela 4 resume o resultado dos mesmos a partir dos  $p$ -valores associados a cada teste e componente.

Tabela 4 - Resultados do teste não paramétrico para diferença de médias

Componentes	Teste de Wilcoxon-Mann-Whitney
CO (g/km)	0,081
CO <sub>2</sub> (g/km)	0,081
NO <sub>x</sub> (g/km)	0,081
THC (g/km)	0,077
Autonomia (km/L)	0,081
Emissões evaporativas (g/teste)	0,190

Em todos os parâmetros não há diferença estatisticamente significativa ( $p$ -valor maior do que 0,05) entre a 1ª e a 2ª medição. Com isso, pode-se afirmar que, ao nível de confiança de 95%, não há diferença estatisticamente significativa entre as médias e, portanto, os dados amostrais podem ser considerados como advindos de uma mesma população. Sendo assim, o motociclo se manteve íntegro durante a realização deste Ensaio de Proficiência.

### 4. Avaliação de Desempenho

#### 4.1. Índice z

Para a avaliação dos resultados dos participantes, seguimos um dos critérios da ABNT NBR ISO/IEC 17043:2011, o índice z ( $z$ -score, medida da distância relativa do resultado da medição do laboratório em relação ao valor designado do ensaio de proficiência), que foi calculado de acordo com a Equação 1.

$$z_i = \frac{x_i - X}{\hat{\sigma}} \quad (1)$$

Onde:

$x_i$  = é o resultado médio da medição do  $i$ -ésimo participante;

$X$  = é o valor designado deste EP;

$\hat{\sigma}$  = é o desvio-padrão para o ensaio de proficiência, que nesta rodada foi estabelecido conforme descrito na ISO 13528:2005, ou seja, um desvio-padrão robusto baseado nos resultados dos participantes.

A interpretação do índice  $z$  é apresentada a seguir:

$|z| \leq 2,0$  - indica desempenho “satisfatório” e não gera sinal;

$2,0 < |z| < 3,0$  - indica desempenho “questionável” e gera um sinal de alerta;

$|z| \geq 3,0$  - indica desempenho “insatisfatório” e gera um sinal de ação.

## 5. Valores Designados

De acordo com os procedimentos disponíveis para o estabelecimento de valores designados pela ABNT NBR ISO/IEC 17043:2011, os valores designados deste EP foi calculado através de métodos estatísticos descritos na ISO 13528:2005, ou seja, valores de consenso de participantes.

A Norma ISO 13528:2005 descreve a análise robusta envolvendo o emprego da estimativa do algoritmo A para o cálculo do valor designado e do desvio-padrão.

As técnicas de estatística robusta são utilizadas para minimizar a influência que resultados extremos podem ter sobre estimativas de média e desvio-padrão. Sendo assim, a Coordenação deste Ensaio de Proficiência adotou como valor designado aquele oriundo do cálculo da estatística robusta apresentado no item 5.6 da Norma ISO 13528:2005, que é uma norma específica de métodos estatísticos para uso em EP por comparações interlaboratoriais. Seguindo os critérios desta norma, o valor designado e o desvio-padrão para cada parâmetro, foram obtidos pela média robusta dos resultados emitidos por todos os participantes.

Inicialmente, todos os valores objetos da análise (valores enviados pelos participantes) foram colocados em ordem crescente. A seguir, foram denotados valores de média robusta e desvio-padrão robusto destes dados por  $(x^*)$  e  $(s^*)$ . Os valores iniciais de  $(x^*)$  e  $(s^*)$  foram calculados conforme equações abaixo:

$$x^* = \text{mediana de } x_i \quad (2)$$

$$s^* = 1,483 \times \text{mediana} |x_i - x^*| \quad (3)$$

Foram atualizados valores de  $(x^*)$  e  $(s^*)$  como segue. Foi calculado:

$$\delta = 1,5s^* \quad (4)$$

Para cada  $x_i$  ( $i = 1, 2, \dots, p$ ), foi calculado:

$$x_i^* = \begin{cases} x^* - \delta, & \text{se } x_i < x^* - \delta \\ x^* + \delta, & \text{se } x_i > x^* + \delta \\ x_i, & \text{senão} \end{cases} \quad (5)$$

Devem ser calculados novos valores de  $(x^*)$  e  $(s^*)$  a partir de:

$$x^* = \sum x_i^* / p \quad (6)$$

$$s^* = 1,134 \sqrt{\sum (x_i^* - x^*)^2 / (p - 1)} \quad (7)$$

Onde a soma é sobre  $i$ .



As estimativas robustas ( $x^*$ ) e ( $s^*$ ) podem ser obtidas por um cálculo iterativo, ou seja, atualizando os valores de ( $x^*$ ) e ( $s^*$ ) várias vezes usando os dados modificados, até que o processo convirja. A convergência pode ser assumida quando não há mudança de uma iteração para a próxima no terceiro algarismo significativo do desvio-padrão robusto e o valor equivalente a média robusta.

A tabela abaixo apresenta os valores da média robusta (valor designado) e do desvio-padrão robusto para cada parâmetro do EP.

Tabela 5 - Valores designados e desvios-padrão do EP

Parâmetro	Valor Designado	Desvio-Padrão
CO (g/km)	1,471	0,222
CO <sub>2</sub> (g/km)	85,2	3,3
NO <sub>x</sub> (g/km)	0,058	0,008
THC (g/km)	0,155	0,023
Autonomia (km/L)	25,24	1,24
Aldeídos totais (g/km)	0,0040	0,0016
Emissões evaporativas (g/teste)	1,02	0,34

## 6. Resultados

**Neste relatório cada participante é identificado apenas pela numeração final do seu código de identificação nas tabelas e gráficos.**

As Tabelas de 6 a 8 apresentam as médias e os desvios-padrão de cada participante, onde o resultado é o valor médio das replicatas.

Nota: Foram consideradas todas as casas decimais para os cálculos realizados, porém nas tabelas abaixo os valores estão arredondados com os mesmos números de casas decimais conforme foi solicitado no formulário de resultados.

Tabela 6 – Média e desvio-padrão dos participantes para os parâmetros CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, THC em (g/km) e Autonomia (km/L)

Cód. dos Labs.	CO (g/km)		CO <sub>2</sub> (g/km)		NO <sub>x</sub> (g/km)		THC (g/km)		Autonomia (km/L)	
	Média	Desvio-Padrão	Média	Desvio-Padrão	Média	Desvio-Padrão	Média	Desvio-Padrão	Média	Desvio-Padrão
08	1,669	0,016	88,460	1,060	0,059	0,002	0,168	0,007	26,487	0,310
23	1,497	0,037	88,323	0,505	0,066	0,001	0,159	0,001	23,850	0,145
48	1,563	0,027	85,873	0,371	0,057	0,002	0,186	0,003	24,457	0,111
49	1,435	0,064	84,250	0,259	0,053	0,001	0,138	0,012	25,010	0,035
52	1,470	0,007	82,607	0,170	0,057	0,001	0,153	0,006	25,463	0,055
61	1,654	0,035	86,797	0,317	0,058	0,002	0,170	0,004	24,180	0,095
74	1,178	0,029	87,623	0,197	0,054	0,002	0,126	0,003	24,673	0,060
87	1,059	0,096	82,813	1,158	0,080	0,005	0,128	0,003	25,930	0,352
97	1,634	0,021	70,137	0,087	0,039	0,001	0,166	0,003	29,697	0,045

Tabela 7 – Média e desvio-padrão dos participantes para o parâmetro Aldeídos Totais (g/km)

Cód. dos Labs.	Aldeídos Totais (g/km)	
	Média	Desvio-Padrão
16	0,0037	0,0001
19	0,0025	0,0001
70	0,0041	0,0006
75	0,0058	0,0002

Tabela 8 – Média e desvio-padrão dos participantes para o parâmetro Emissões Evaporativas Fase Quente (g/teste)

Cód. dos Labs.	Emissões Evaporativas (g/teste)	
	Média	Desvio-Padrão
35	0,75	0,06
41	0,92	0,03
59	0,97	0,10
68	1,55	0,05
94	0,76	0,06
98	1,20	0,02

As Figuras 1 a 7 apresentam graficamente as médias e os desvios-padrão dos resultados reportados pelos laboratórios para cada parâmetro analisado.

O valor designado é representado por uma linha contínua e cada laboratório é identificado apenas pela numeração final do seu código de identificação. As linhas pontilhadas na cor azul são representações de  $Ref \pm 1s$  e as linhas pontilhadas na cor vermelha, são representações de  $Ref \pm 2s$ , onde “Ref” é o valor designado (média robusta) e “s” é o desvio-padrão robusto.

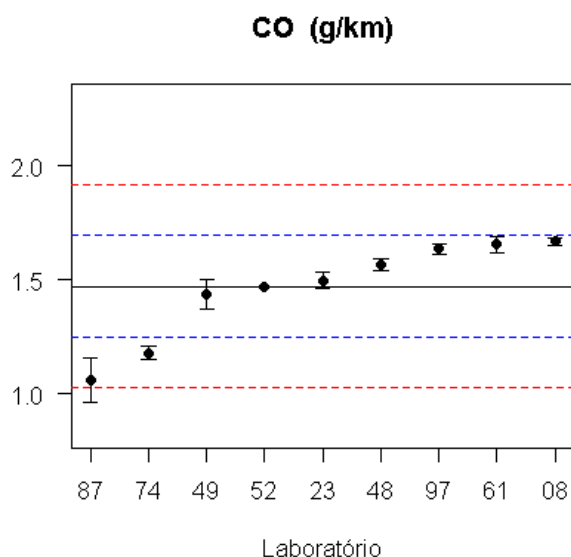


Figura 1 – Gráfico de dispersão dos resultados dos participantes para CO

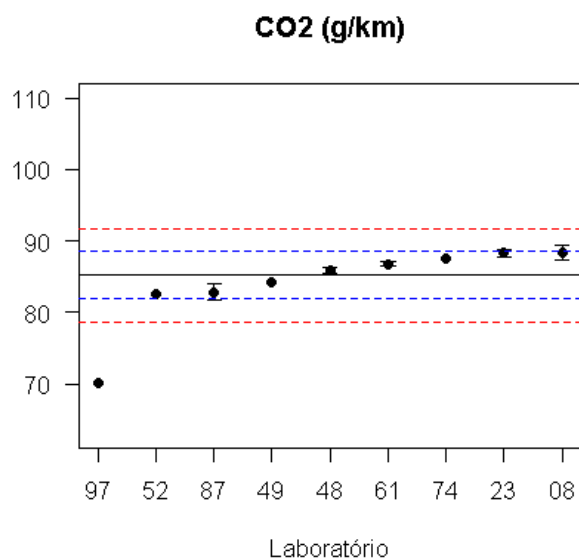


Figura 2 – Gráfico de dispersão dos resultados dos participantes para CO<sub>2</sub>

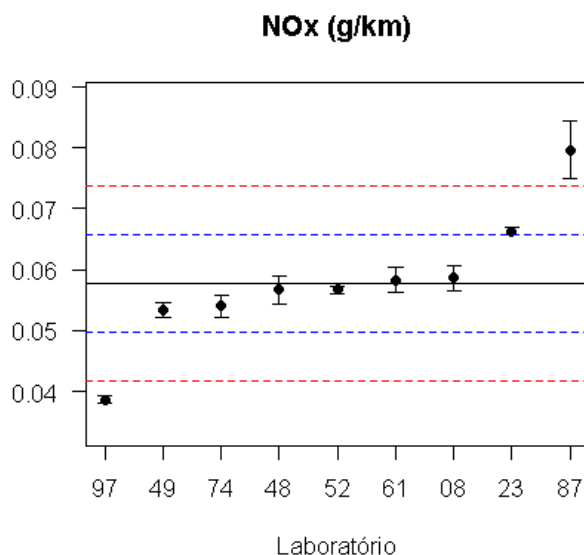


Figura 3 – Gráfico de dispersão dos resultados dos participantes para NO<sub>x</sub>

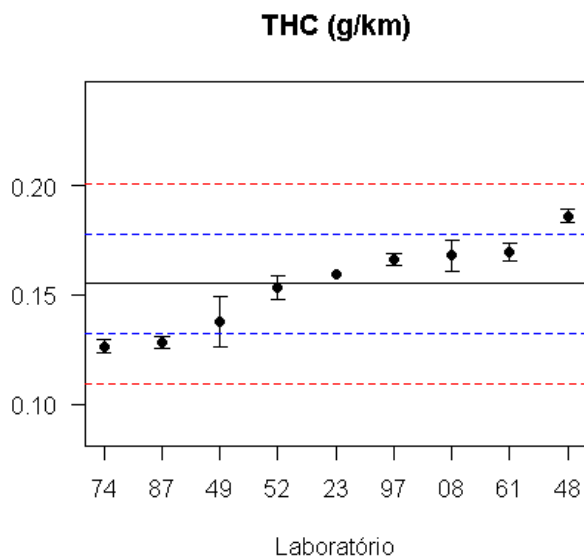


Figura 4 – Gráfico de dispersão dos resultados dos participantes para THC

**Autonomia (km/L)**

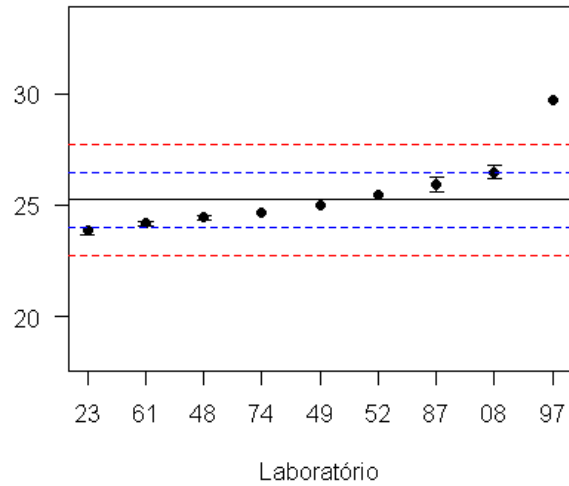


Figura 5 – Gráfico de dispersão dos resultados dos participantes para Autonomia

**Aldeídos totais (g/km)**

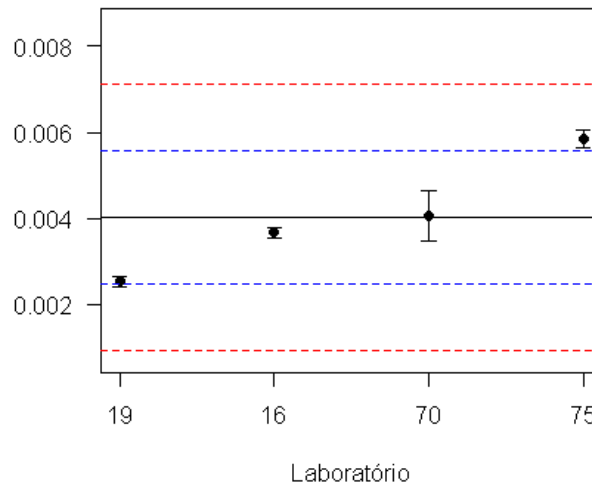


Figura 6 – Gráfico de dispersão dos resultados dos participantes para Aldeídos Totais

**Emissões evaporativas (g/teste)**

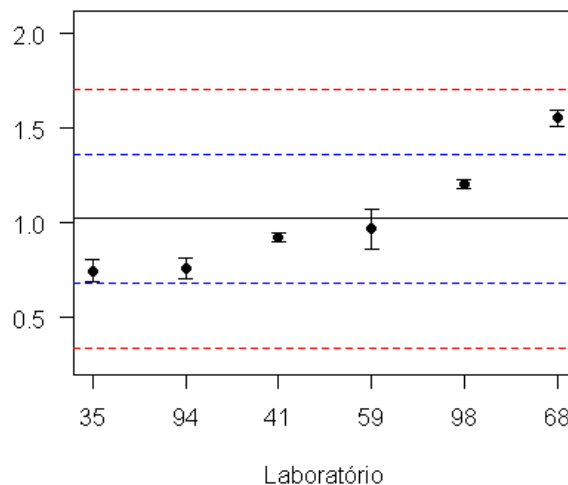


Figura 7 – Gráfico de dispersão dos resultados dos participantes para Emissões Evaporativas

Através dos gráficos, pode-se observar que:

- CO (g/km): A maioria dos participantes apresentaram resultados entre os intervalos Ref  $\pm 1s$  e apenas os participantes de códigos 87 e 74 apresentaram resultados entre os intervalos Ref  $\pm 2s$ ;
- CO<sub>2</sub> (g/km): Todos os participantes apresentaram resultados entre os intervalos Ref  $\pm 1s$  com exceção do participante de código 97 que apresentou resultado fora dos intervalos Ref  $\pm 2s$  e apresentou a média das medições bem dispersa comparada com os demais participantes;
- THC (g/km): A maioria dos participantes apresentaram resultados entre os intervalos Ref  $\pm 1s$  e apenas os participantes de códigos 74, 87 e 48 apresentaram resultados entre os intervalos Ref  $\pm 2s$ ;
- NO<sub>x</sub> (g/km): A maioria dos participantes apresentaram resultados entre os intervalos Ref  $\pm 1s$  e os participantes de códigos 97 e 87 apresentaram resultados fora dos intervalos Ref  $\pm 2s$ ;
- Autonomia (km/L): A maioria dos participantes apresentaram resultados entre os intervalos Ref  $\pm 1s$  e o participante de código 23 apresentou resultado entre os intervalos Ref  $\pm 2s$ . O participante de código 97 apresentou resultado fora dos intervalos Ref  $\pm 2s$  como também, apresentou a média das medições bem dispersa comparada com os demais participantes;
- Aldeídos Totais (g/km): A maioria dos participantes apresentaram resultados entre os intervalos Ref  $\pm 1s$  e o participante de código 75 apresentou resultado entre os intervalos Ref  $\pm 2s$ ;
- Emissões Evaporativas (g/teste): A maioria dos participantes apresentaram resultados entre os intervalos Ref  $\pm 1s$  e o participante de código 68 apresentou resultado entre os intervalos Ref  $\pm 2s$ .

Para a avaliação do desempenho dos participantes foram calculados os valores do índice z, utilizando a média robusta e o desvio robusto dos resultados de cada parâmetro, como valor designado e seu desvio-padrão. Nas tabelas de 9 a 11 e nas Figuras de 8 a 14 estão apresentados estes resultados.

Tabela 9 – Valores de índice z para os parâmetros CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, THC em (g/km) e Autonomia (km/L)

CO (g/km)		CO <sub>2</sub> (g/km)		NO <sub>x</sub> (g/km)		THC (g/km)		Autonomia (km/L)	
Lab	Índice z	Lab	Índice z	Lab	Índice z	Lab	Índice z	Lab	Índice z
08	0,89	08	0,99	08	0,12	08	0,56	08	1,01
23	0,12	23	0,95	23	1,08	23	0,19	23	-1,12
48	0,42	48	0,20	48	-0,13	48	1,34	48	-0,63
49	-0,16	49	-0,30	49	-0,55	49	-0,74	49	-0,18
52	-0,00	52	-0,81	52	-0,13	52	-0,07	52	0,18
61	0,82	61	0,48	61	0,08	61	0,63	61	-0,85
74	-1,32	74	0,73	74	-0,46	74	-1,24	74	-0,46
87	-1,86	87	-0,74	87	2,74	87	-1,16	87	0,56
97	0,74	97	-4,63	97	-2,38	97	0,49	97	3,60

Em azul estão em destaque os valores questionáveis e em vermelho, valores insatisfatórios.

Tabela 10 – Valores de índice z para o parâmetro Aldeídos Totais (g/km)

Aldeídos Totais (g/km)	
Lab	Índice z
16	-0,23
19	-0,96
70	0,03
75	1,17

Tabela 11 – Valores de índice z para o parâmetro Emissões Evaporativas fase quente (g/teste)

Emissões Evaporativas (g/km)	
Lab	Índice z
35	-0,81
41	-0,29
59	-0,16
68	1,56
94	-0,77
98	0,53

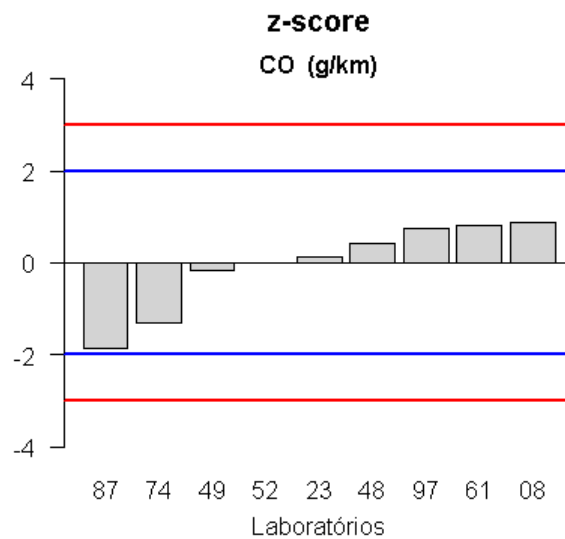


Figura 8 – Gráfico do índice z referente à medição de CO

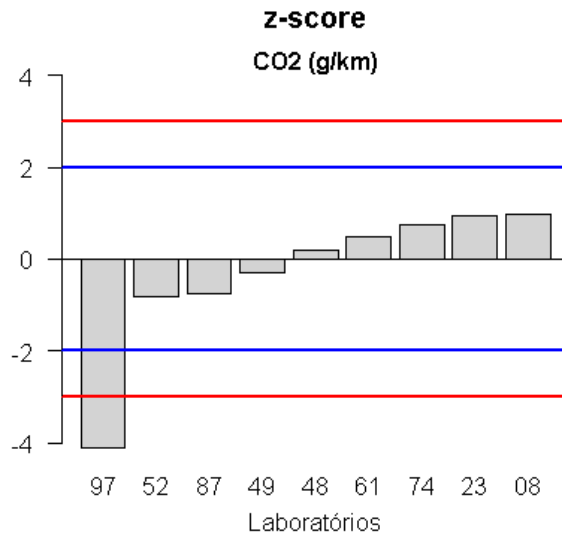


Figura 9 – Gráfico do índice z referente à medição de CO<sub>2</sub>

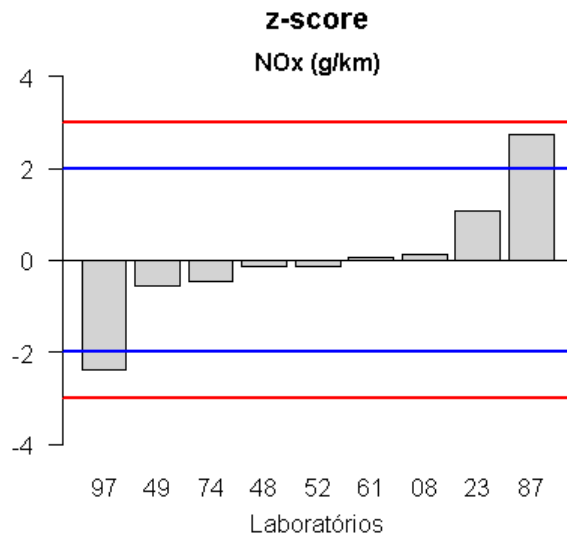


Figura 10 – Gráfico do índice z referente à medição de NO<sub>x</sub>

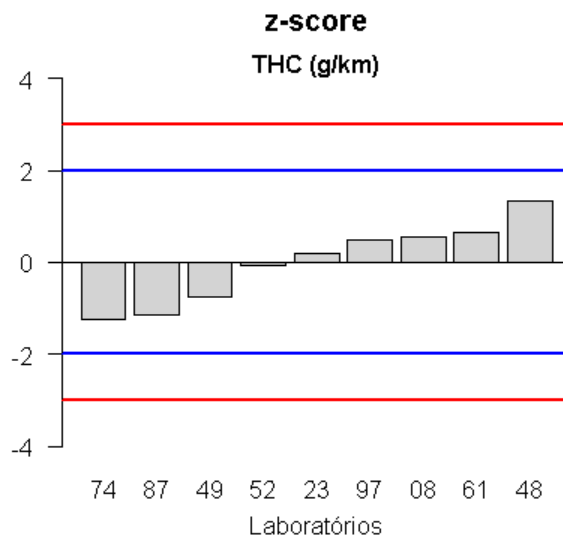


Figura 11 – Gráfico do índice z referente à medição de THC

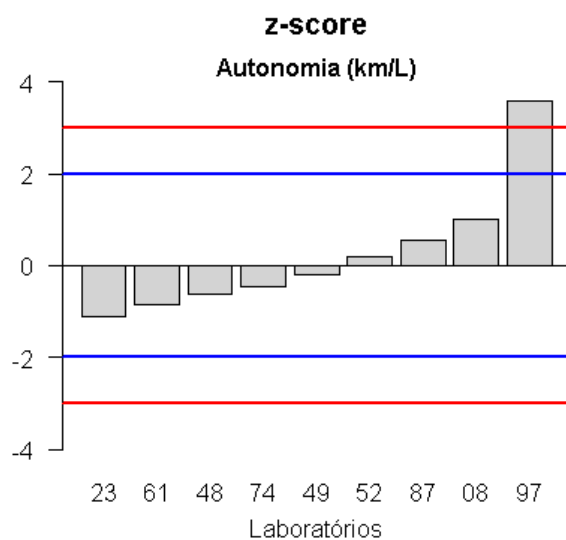


Figura 12 – Gráfico do índice z referente à medição de Autonomia

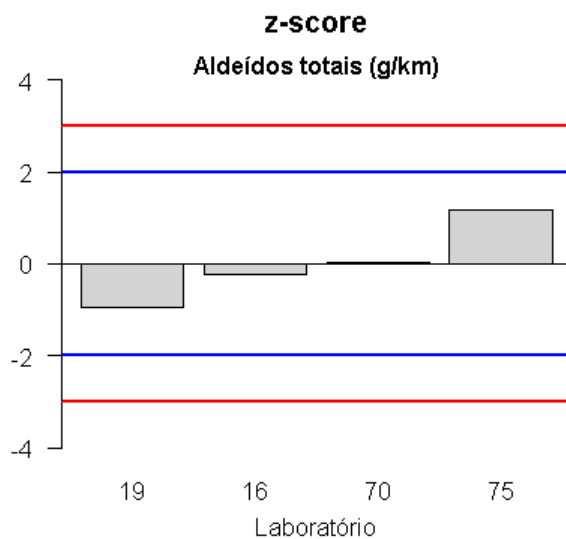


Figura 13 – Gráfico do índice z referente à medição de Aldeídos Totais

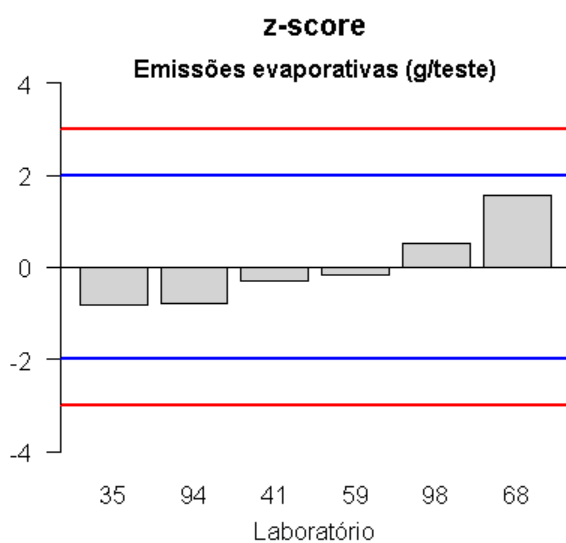


Figura 14 – Gráfico do índice z referente à medição de Emissões Evaporativas



Através da análise dos gráficos do índice z, pode-se observar que:

- CO (g/km): todos os participantes apresentaram resultados satisfatórios;
- CO<sub>2</sub> (g/km): apenas o participante de código 97 apresentou resultado insatisfatório;
- NO<sub>x</sub> (g/km): os participantes de código 97 e 87 apresentaram resultados questionáveis;
- THC (g/km): todos os participantes apresentaram resultados satisfatórios;
- Autonomia (km/L): apenas o participante de código 97 apresentou resultado insatisfatório;
- Aldeídos Totais (g/km): todos os participantes apresentaram resultados satisfatórios;
- Emissões Evaporativas (g/teste): todos os participantes apresentaram resultados satisfatórios.

## **7. Confidencialidade**

Cada laboratório foi identificado por código(s) individual(is) que é(são) conhecido(s) somente pelo próprio participante e pela coordenação do EP. Conforme estabelecido na ficha de inscrição, a identificação dos laboratórios acreditados e em fase de acreditação será enviada para conhecimento da Coordenação Geral de Acreditação (Cgcre). O participante recebeu, via e-mail, o(s) seu(s) código(s) de identificação correspondente à sua participação no EP. Este(s) código(s) foi(ram) 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, 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.

## **8. Conclusões**

O EP de emissões veiculares é um tipo de estudo realizado apenas no Brasil e, considerando suas características podemos concluir que os resultados têm sido bastante satisfatórios e a continuidade deste programa é de grande importância para a indústria e sociedade. Vale ressaltar que a parceria Inmetro-AEA se consolida ainda mais a cada rodada de EP.

O ensaio de emissões em motociclos envolve um grande número de variáveis que influenciam nos resultados, portanto recomenda-se que os participantes que apresentaram desempenho questionável ou insatisfatório analisem criticamente seus métodos de medição.

De forma geral, os resultados obtidos pelos participantes mostraram um bom desempenho nas medições, do total de 55 resultados considerando os sete parâmetros, 92,7% dos resultados obtidos foram satisfatórios enquanto que dois resultados foram questionáveis (3,6%) e dois resultados insatisfatórios (3,6%).

Finalmente, deve-se ressaltar a importância da participação dos participantes em um ensaio de proficiência, visto que constitui uma ferramenta útil para monitorar os procedimentos de análises

usados na rotina e avaliar os resultados das medições dos laboratórios, possibilitando a melhoria da qualidade dos resultados e garantindo maior confiabilidade às medições.

Cabe ao laboratório participante de um EP realizar uma análise crítica dos resultados, sendo que todo o processo e experiência laboratorial devem ser considerados. O estabelecimento de ações corretivas e a contínua participação em ensaios de proficiência desta natureza são ferramentas de grande contribuição para o aprimoramento das medições realizadas pelos laboratórios, sendo uma ferramenta útil para monitorar os procedimentos de análises usados na rotina e avaliar os resultados das medições, possibilitando a melhoria da qualidade dos resultados e garantindo maior confiabilidade às medições.

### **9. Laboratórios Participantes**

Nove laboratórios se inscreveram na 3ª Rodada do Ensaio de Proficiência de Emissões de Motociclos. A lista dos laboratórios que enviaram os resultados à coordenação deste EP é apresentada na tabela 12. É importante ressaltar que a numeração da tabela 12 é apenas indicativa do número de laboratórios participantes no EP, não estando, em hipótese alguma, associada à identificação dos laboratórios na apresentação dos resultados.

Tabela 12 – Laboratórios Participantes

<b>Instituição</b>	
1.	Dafra da Amazônia Indústria e Comércio de Motocicletas Ltda
2.	Delphi Automotive Systems do Brasil Ltda
3.	Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento – Institutos LACTEC Institutos LACTEC-LEME (Laboratório de Mecânica e Emissões)
4.	Instituto Mauá de Tecnologia – IMT - DMV
5.	Kawasaki Motores do Brasil Ltda
6.	Magneti Marelli Sistemas Automotivos Ltda Laboratório de Emissões Veiculares Magneti Marelli
7.	Moto Honda da Amazônia Ltda
8.	Yamaha Motor da Amazonia Ltda (Filial) YMDB
9.	Yamaha Motor da Amazonia Ltda YMDA

Total de participantes: 9 laboratórios.

### **10. Referências Bibliográficas**

- ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005: Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração.
- ABNT NBR ISO/IEC 17043:2011: Avaliação de Conformidade – Requisitos Gerais para ensaios de proficiência.

- ISO 13528:2005 (E), *“Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons”*.
  - Vocabulário Internacional de Metrologia: conceitos fundamentais e gerais e termos associados (VIM 2012). 1ª Edição Luso – Brasileira.
-



Programa de Ensaio da Proficiência do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia - PEP-Inmetro  
Av. Nossa Senhora das Graças, 50 - Xerém - Duque de Caxias - RJ - Brasil CEP: 25250-020  
Tel/Fax: +55 21 2679-9745 - [www.inmetro.gov.br](http://www.inmetro.gov.br) - E-mail: [pep-inmetro@inmetro.gov.br](mailto:pep-inmetro@inmetro.gov.br)