

Relatório Final do Ensaio de Proficiência
de Emissões em Motociclos
2ª Rodada – Ciclo PROMOT M4



Inmetro
Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia

PEP-Inmetro

Programa de Ensaios de Proficiência do Inmetro

ENSAIO DE PROFICIÊNCIA DE EMISSÕES EM MOTOCICLOS

2ª RODADA – CICLO PROMOT M4

Período de inscrição: 12/05/14 a 14/05/14

RELATÓRIO FINAL N°008/14

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..... | 5 |
| 4. Avaliação de Desempenho..... | 6 |
| 4.1. Índice z..... | 6 |
| 5. Valores Designados | 7 |
| 6. Dispersão dos Resultados..... | 8 |
| 7. Avaliação de Desempenho..... | 11 |
| 8. Confidencialidade | 13 |
| 9. Conclusões | 14 |
| 10. Laboratórios Participantes | 14 |
| 11. Referências Bibliográficas | 15 |

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.

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 detecção dos índices de emissões veiculares, propiciando subsídios aos mesmos na 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 das emissões de (CO, CO₂, NO_x, THC) em g/km, e autonomia em km/L.

Este EP teve como objetivo:

- Determinar o desempenho de laboratórios de análises de emissões em motociclos de acordo com os procedimentos do ciclo PROMOT M4;
- Identificar problemas nos laboratórios e indicar ações corretivas;
- Contribuir para o aumento da confiança nos resultados das medições dos laboratórios de emissões em motociclos. O motociclo fornecido não necessariamente deverá atender os limites da legislação do ciclo PROMOT M4, visto que este não foi projetado para este ciclo e pode sofrer modificações em seu sistema original, visando maior repetibilidade dos resultados;
- 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 Honda, com as características descritas na tabela 1:

Tabela 1 - Características do item de ensaio

| | |
|----------------------------|---|
| Marca/Modelo | Honda - NC700 X |
| Chassi | 9C2RC6420DR000007 |
| Código do motor | RC64E-2D000007 |
| Cilindrada | 669,6 cm ³ |
| Ciclo do motor | 4 tempos |
| Combustível | Gasolina (A-22%) |
| Rotação em marcha lenta | 1200 ± 100 rpm |
| Rotação em potência máxima | 6250 rpm |
| Potência máxima | 52,5 cv (38,6 Kw) |
| Rotação em torque máximo | 4750 rpm |
| Torque máximo | 6,40 kgf.m |
| Transmissão | 6 velocidades |
| Velocidade máxima | 168 km/h |
| Pneu dianteiro | 120/70 ZR– 17 M/C 58W |
| Pneu traseiro | 160/60 ZR – 17M/C 69W (Bridgestone Sport Touring) |

Tabela 2 - Características para o ensaio

| | |
|------------------------------|-------------------------|
| Massa em ordem de marcha | 216,3 kg |
| Massa do veículo para ensaio | 291,3 kg |
| Massa de inércia | 290 (Conforme Diretiva) |
| Potência resistiva do rolo | 1,20 kW |

Para a coleta de temperatura do óleo, a motocicleta HONDA NC700X foi dotada de sensores de temperatura do tipo K, 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 *World Wide 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, CO₂ Emissions and Fuel Consumption*, de 30 de Agosto de 2005, da Comunidade Européia;
- Para os ensaios de autonomia utilizar a ABNT NBR 7024;
- 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 deveriam 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

| | | |
|-------------------------------------|-----------|----------------|
| Relações de transmissão | 1ª | 45/16 = 2,8125 |
| | 2ª | 36/19 = 1,8947 |
| | 3ª | 32/22 = 1,4545 |
| | 4ª | 30/25 = 1,2000 |
| | 5ª | 31/30 = 1,0333 |
| | 6ª | 31/37 = 0,8378 |
| Redução Primária | | 1,7317 |
| Redução Final de transmissão | | 2,6875 |

- Venturis recomendados: Venturi maior – 4,0 a 6,0 m³/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.

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. Assim, métodos não paramétricos foram utilizados considerando duas situações: (i) os dados são “pareados”, isto é, trata-se da mesma medição (mesmo item de ensaio) antes e depois; (ii) não pareados, isto é, as amostras são independentes entre o primeiro e o segundo ensaio.

No caso (i) o “Teste de Wilcoxon Pareado” é o equivalente ao teste t pareado e no caso (ii) o teste de “Wilcoxon-Mann-Whitney” é o equivalente ao teste t 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 - Resultado dos testes não paramétricos para diferença de médias.

| Componentes | Teste de Wilcoxon Pareado | Teste de Wilcoxon-Mann-Whitney |
|-----------------|---------------------------|--------------------------------|
| CO | 0,250 | 0,100 |
| CO ₂ | 0,500 | 0,700 |
| NO _x | 0,500 | 0,643 |
| THC | 1,000 | 1,000 |
| Autonomia | 0,500 | 0,700 |

Para os 05 componentes (CO, CO₂, NO_x, THC e Autonomia) o resultado foi o mesmo, com p -valor maior do que 0,05. 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.

Devido à confidencialidade dos resultados, uma vez que o Fabricante também é participante do EP, estes resultados não serão apresentados.

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) | 0,601 | 0,056 |
| CO ₂ (g/km) | 77,65 | 1,52 |
| NO _x (g/km) | 0,059 | 0,003 |
| THC (g/km) | 0,066 | 0,005 |
| Autonomia (km/L) | 28,46 | 1,54 |

6. Dispersão dos Resultados

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

A Tabela 6 apresenta 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, CO₂, NO_x, THC em (g/km) e Autonomia (km/L)

| Cód. dos Labs. | CO (g/km) | | CO ₂ (g/km) | | NO _x (g/km) | | THC (g/km) | | Autonomia (km/L) | |
|----------------|-----------|---------------|------------------------|---------------|------------------------|---------------|------------|---------------|------------------|---------------|
| | Média | Desvio-Padrão | Média | Desvio-Padrão | Média | Desvio-Padrão | Média | Desvio-Padrão | Média | Desvio-Padrão |
| 03 | 0,606 | 0,038 | 78,43 | 0,15 | 0,060 | 0,003 | 0,068 | 0,004 | 27,32 | 0,07 |
| 21 | 0,667 | 0,022 | 75,54 | 1,17 | 0,058 | 0,003 | 0,063 | 0,002 | 28,32 | 0,44 |
| 22 | 0,614 | 0,006 | 77,55 | 0,14 | 0,058 | 0,001 | 0,071 | 0,002 | 30,53 | 0,15 |
| 36 | 0,597 | 0,061 | 79,33 | 1,66 | 0,060 | 0,004 | 0,070 | 0,004 | 27,02 | 0,53 |
| 72 | 0,597 | 0,026 | 72,49 | 0,60 | 0,051 | 0,003 | 0,062 | 0,001 | 29,54 | 0,24 |
| 73 | 0,572 | 0,012 | 78,33 | 0,29 | 0,056 | 0,001 | 0,066 | 0,005 | 27,38 | 0,10 |
| 76 | 0,560 | 0,002 | 77,72 | 0,16 | 0,061 | 0,002 | 0,062 | 0,001 | 27,59 | 0,06 |
| 83 | 0,467 | 0,019 | 78,13 | 0,23 | 0,060 | 0,000 | 0,060 | 0,002 | 28,02 | 0,06 |
| 88 | 0,674 | 0,013 | 78,44 | 0,33 | 0,064 | 0,003 | 0,072 | 0,002 | 30,42 | 0,13 |

As Figuras 1 a 5 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 são representações de $Ref \pm 2s$, onde “Ref” é o valor designado (média robusta) e “s” é o desvio-padrão robusto.

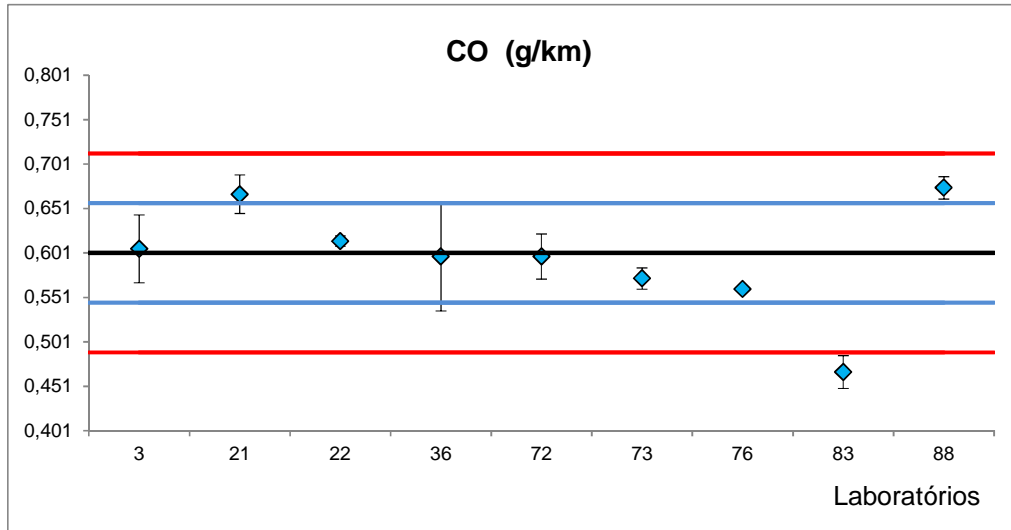


Figura 1 – Gráfico de dispersão dos resultados dos participantes para CO

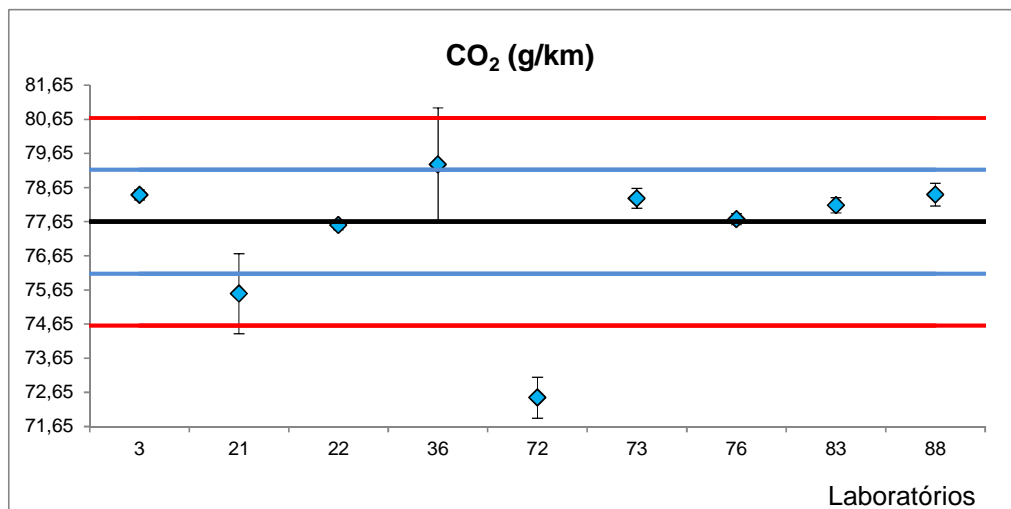


Figura 2 – Gráfico de dispersão dos resultados dos participantes para CO₂

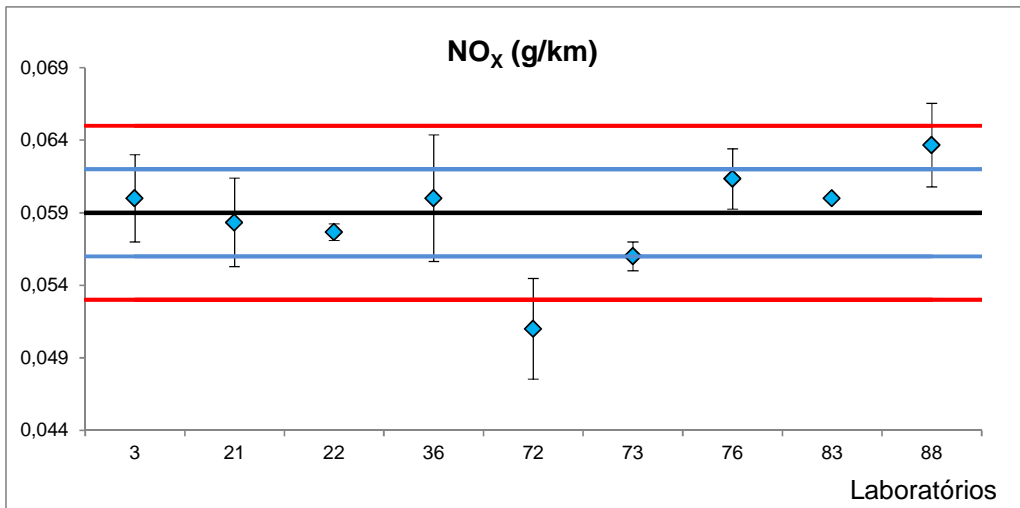


Figura 3 – Gráfico de dispersão dos resultados dos participantes para NO_x

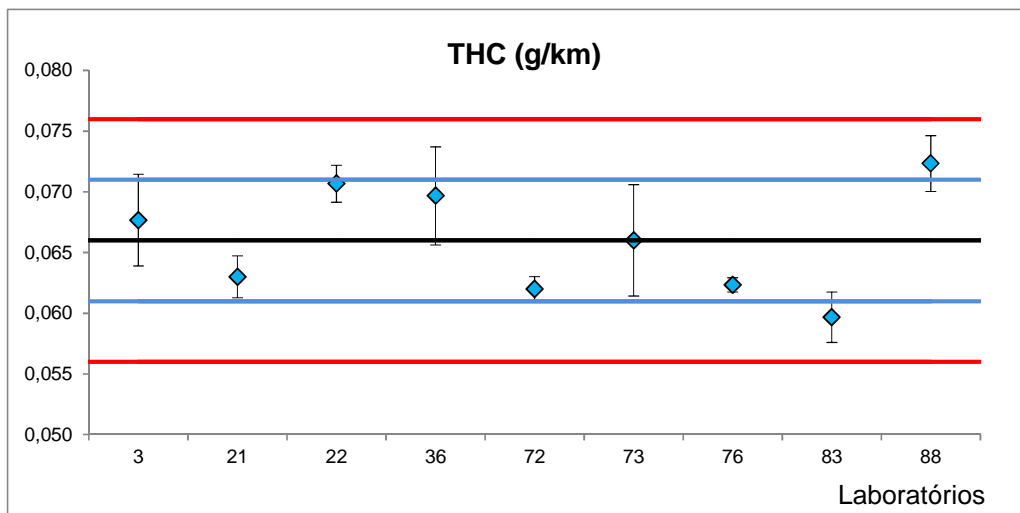


Figura 4 – Gráfico de dispersão dos resultados dos participantes para THC

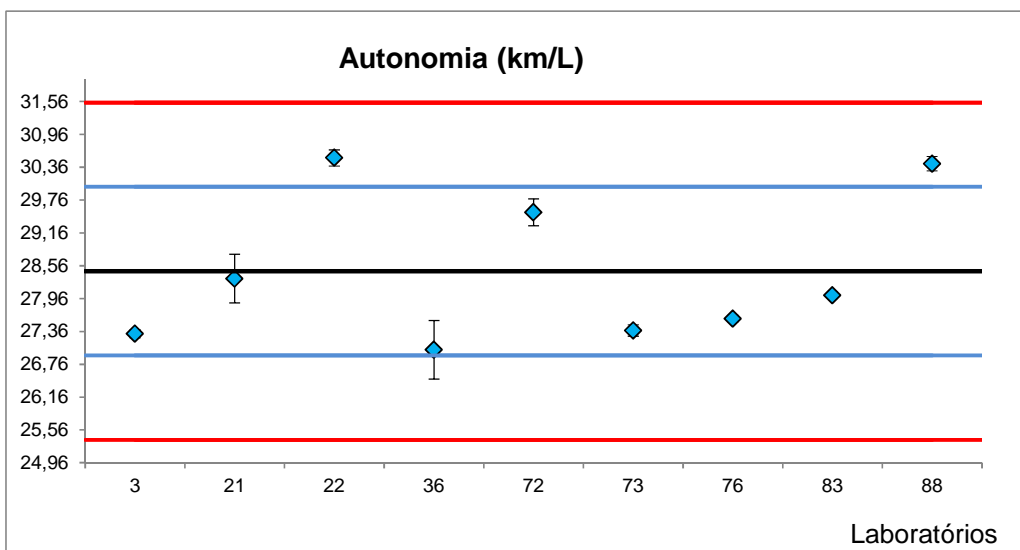


Figura 5 – Gráfico de dispersão dos resultados dos participantes para Autonomia

Através dos gráficos, pode-se observar que:

- CO (g/km): Os participantes de códigos 21 e 88 apresentaram resultados entre os intervalos Ref \pm 1s e Ref \pm 2s e apenas o participante de código 83 apresentou resultado fora do intervalo Ref \pm 2s. O participante de código 36 apresentou o maior desvio-padrão das medições comparado com os demais participantes;
- CO₂ (g/km): Os participantes de códigos 21 e 36 apresentaram resultados entre os intervalos Ref \pm 1s e Ref \pm 2s e apenas o participante de código 72 apresentou resultado fora do intervalo Ref \pm 2s, como também apresentou a média das medições bem dispersa comparada com os demais participantes. O participante de código 36 apresentou o maior desvio-padrão das medições comparado com os demais participantes;
- THC (g/km): Os participantes de códigos 83 e 88 apresentaram resultados entre os intervalos Ref \pm 1s e Ref \pm 2s; O participante de código 73 apresentou o maior desvio-padrão das medições comparado com os demais participantes;
- NO_x (g/km): Apenas o participante de código 88 apresentou resultado entre os intervalos Ref \pm 1s e Ref \pm 2s e apenas o participante de código 72 apresentou resultado fora do intervalo Ref \pm 2s. O participante de código 36 apresentou o maior desvio-padrão das medições comparado com os demais participantes;
- Autonomia (km/L): Os participantes de códigos 22 e 88 apresentaram resultados entre os intervalos Ref \pm 1s e Ref \pm 2s. O participante de código 36 apresentou o maior desvio-padrão das medições comparado com os demais participantes;

7. Avaliação de Desempenho

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. Na tabela 7 e nas Figuras de 6 a 10 estão apresentados estes resultados.

Tabela 7 – Valores de índice z

| CO (g/km) | | CO ₂ (g/km) | | NO _x (g/km) | | THC (g/km) | | Autonomia (km/L) | |
|-----------|----------|------------------------|----------|------------------------|----------|------------|----------|------------------|----------|
| Lab | Índice z | Lab | Índice z | Lab | Índice z | Lab | Índice z | Lab | Índice z |
| 03 | 0,1 | 03 | 0,5 | 03 | 0,3 | 03 | 0,3 | 03 | -0,7 |
| 21 | 1,2 | 21 | -1,4 | 21 | -0,2 | 21 | -0,6 | 21 | -0,1 |
| 22 | 0,2 | 22 | -0,1 | 22 | -0,4 | 22 | 0,9 | 22 | 1,3 |
| 36 | -0,1 | 36 | 1,1 | 36 | 0,3 | 36 | 0,7 | 36 | -0,9 |
| 72 | -0,1 | 72 | -3,4 | 72 | -2,7 | 72 | -0,8 | 72 | 0,7 |
| 73 | -0,5 | 73 | 0,4 | 73 | -1,0 | 73 | 0,0 | 73 | -0,7 |
| 76 | -0,7 | 76 | 0,0 | 76 | 0,8 | 76 | -0,7 | 76 | -0,6 |
| 83 | -2,4 | 83 | 0,3 | 83 | 0,3 | 83 | -1,3 | 83 | -0,3 |
| 88 | 1,3 | 88 | 0,5 | 88 | 1,6 | 88 | 1,3 | 88 | 1,3 |

Em azul estão em destaque os valores questionáveis. NM = Não mediu

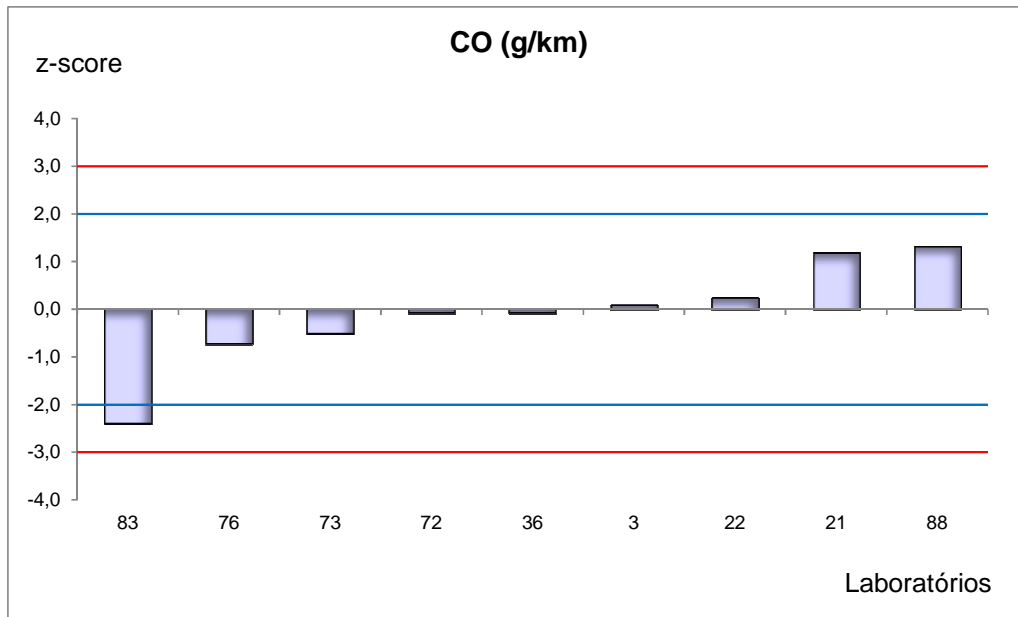


Figura 6 – Gráfico do índice z referente à medição de CO

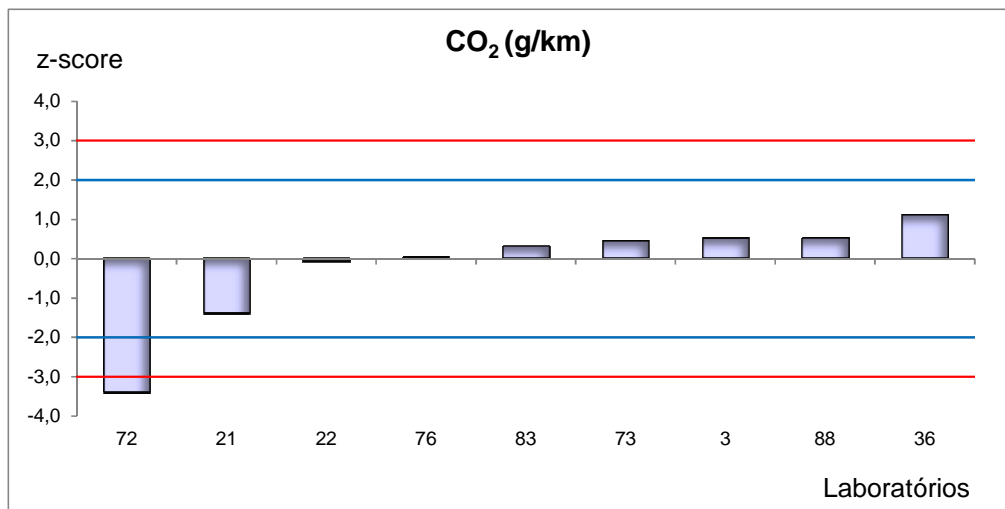


Figura 7 – Gráfico do índice z referente à medição de CO₂

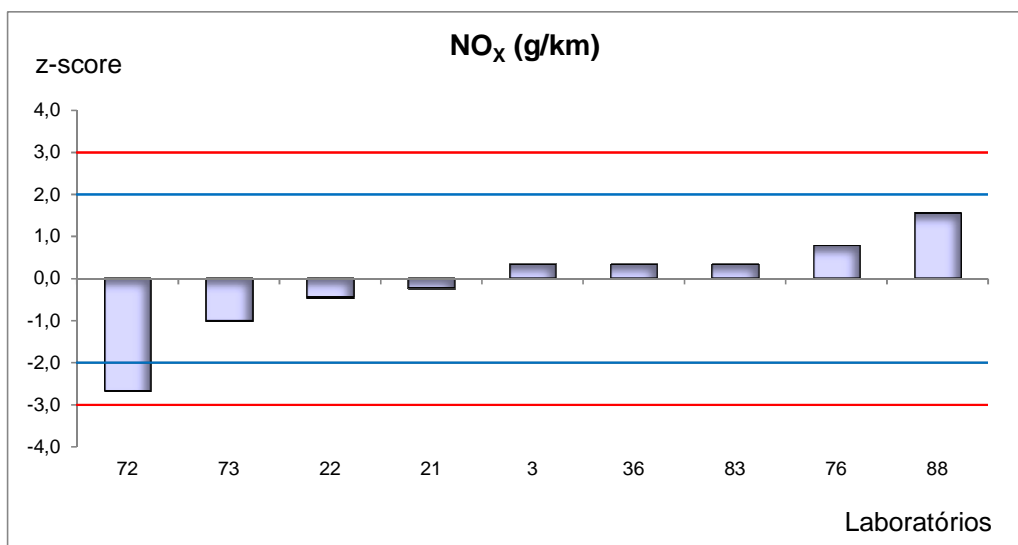


Figura 8 – Gráfico do índice z referente à medição de NO_x

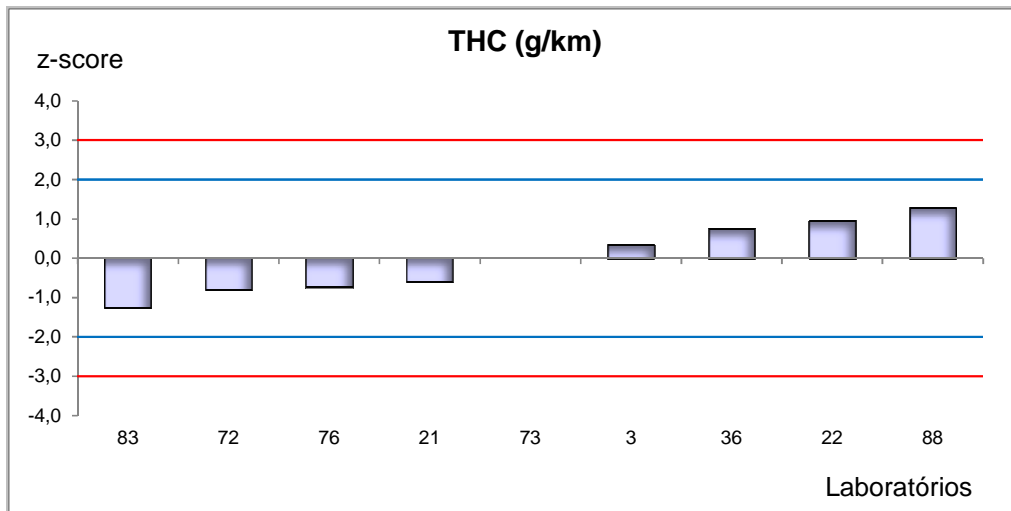


Figura 9 – Gráfico do índice z referente à medição de THC

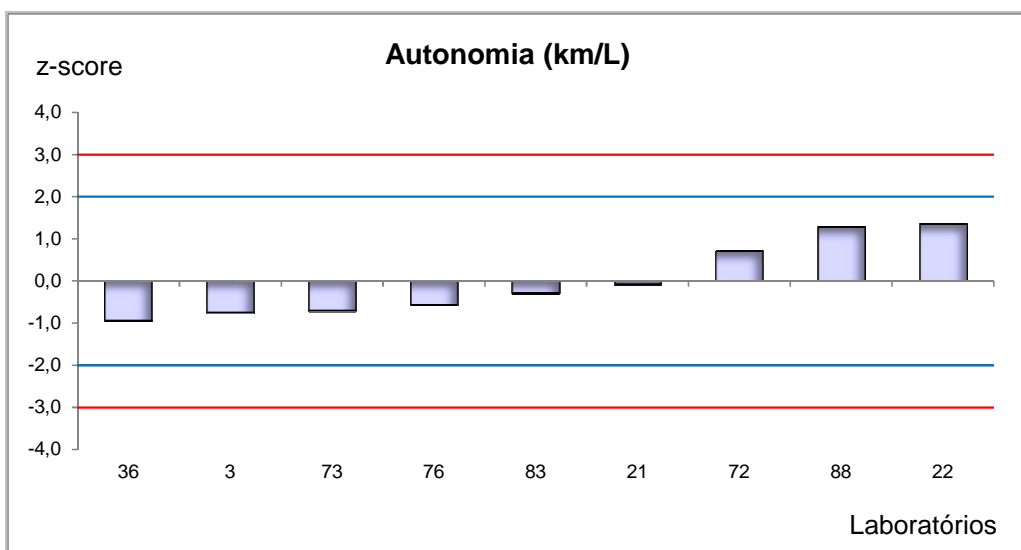


Figura 10 – Gráfico do índice z referente à medição de Autonomia

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

- CO (g/km): apenas o participante de código 83 apresentou resultado questionável;
- CO₂ (g/km): apenas o participante de código 72 apresentou resultado insatisfatório;
- NO_x (g/km): apenas o participante de código 72 apresentou resultado questionável;
- THC (g/km): todos os participantes apresentaram resultados satisfatórios;
- Autonomia (km/L): todos os participantes apresentaram resultados satisfatórios.

8. Confidencialidade

Cada laboratório foi identificado por código individual que é conhecido somente pelo próprio participante e pela coordenação do EP. O participante recebeu, via e-mail, o seu código de identificação correspondente à sua participação no EP. Este código foi utilizado 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.

9. 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 motocicletas 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 45 resultados considerando os cinco parâmetros, 94% dos resultados obtidos foram satisfatórios enquanto que dois resultados foram questionáveis (4%) e apenas um resultado insatisfatório (2%).

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. Portanto, a participação em ensaios de proficiência, de forma contínua pode garantir ao laboratório informações sobre sua capacidade de medição e é de grande importância para o monitoramento da validade de seus resultados.

10. Laboratórios Participantes

Nove laboratórios se inscreveram na 2ª Rodada do Ensaio de Proficiência de Emissões em Motociclos – Ciclo PROMOT M4. A lista dos laboratórios que enviaram os resultados à coordenação desse EP é apresentada na tabela 8. É importante ressaltar que a numeração da tabela 8 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 8 – Laboratórios Participantes

| Instituição | |
|-------------|--|
| 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 |
| 4. | Instituto Mauá de Tecnologia - IMT |
| 5. | Kawasaki Motores do Brasil Ltda |
| 6. | Magneti Marelli Sistemas Automotivos Indústria e Comércio Ltda |
| 7. | Moto Honda da Amazônia Ltda |
| 8. | Yamaha Motor da Amazonia Ltda (GRU) YMDB |
| 9. | Yamaha Motor da Amazonia Ltda (MAO) YMDA |

Total de participantes: 9 laboratórios.

11. 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 - E-mail: pep-inmetro@inmetro.gov.br