

Relatório Final do Ensaio de Proficiência
de Emissões em Motociclos
5ª 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

5ª RODADA

Período de inscrição: 13/03/17 a 17/03/17

RELATÓRIO FINAL Nº 002/18

ORGANIZAÇÃO PROMOTORA DO ENSAIO DE PROFICIÊNCIA



Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia - Inmetro
Diretoria de Metrologia Científica e Tecnologia - 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)
Janaina Marques Rodrigues Caixeiro (Inmetro/Dimci/Dimqt)
José Ricardo Bardellini da Silva (Inmetro/Dimci/GT-PEP) - Coordenador PEP-Inmetro
Marcelo Lima Alves (Inmetro/Dimci/Dimqt/Lafiq)
Neivaldo Silva Nonato (Inmetro/Dimci)
Paulo Roberto da Fonseca Santos (Inmetro/Dimci)
Paulo Roque Martins Silva (Inmetro/Dimel/Diart)
Ricardo Grotto (AEA)
Valnei Smarçaro da Cunha (Inmetro/Dimci/Dimqt)

COMITÊ TÉCNICO

Janaina Marques Rodrigues Caixeiro ((Inmetro/Dimci/Dimqt)
Luiz Henrique da Conceição Leal (Inmetro/Dplan/Dgcor)
Marcelo Lima Alves (Inmetro/Dimci/Dimqt/Lafiq)
Paulo Roque Martins Silva (Inmetro/Dimel/Diart)
Ricardo Grotto (AEA)
Valnei Smarçaro da Cunha (Inmetro/Dimci/ Dimqt)

SUMÁRIO

1. Introdução	3
2. Materiais e Métodos	4
2.1. Item de Ensaio	4
2.2. Metodologia.....	4
2.3. Análise Estatística	6
2.3.1. Integridade do Item de Ensaio	6
2.3.2. Índice z.....	11
3. Resultados e Discussão	12
3.1. Valores Designados	12
3.2. Resultados dos Participantes	13
4. Confidencialidade	19
5. Conclusões.....	19
6 Laboratórios Participantes	20
7 Referências Bibliográficas	21

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, CO₂, THC, NO_x 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. Para os parâmetros CO, CO₂, THC, NO_x e autonomia, houve a participação de 9 (nove) laboratórios para os parâmetros, o mesmo número da última rodada, enquanto que para aldeídos totais 5 (cinco) laboratórios participaram do exercício, um a mais que a última rodada. Já para emissões evaporativas 6 (seis) laboratórios, o mesmo número da última rodada, participaram do EP.

Este relatório apresenta o resultado da avaliação do desempenho dos participantes, a metodologia utilizada nos ensaios e o procedimento da análise estatística.

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 Yamaha, com as características descritas na tabela 1:

Tabela 1 - Características do item de ensaio

Marca/Modelo	YAMAHA/ XJ6/ N ABS
Chassis	9C6RJ2510F0000622
Código do motor	J528E-000001
Cilindrada	600 cm ³
Ciclo do motor	4 tempos
Combustível	GASOLINA (A22)
Rotação em marcha lenta	1300 ± 50 rpm
Rotação em potência máxima	10000 rpm
Potência máxima	77,5 cv (57,0 kW)
Rotação em torque máximo	8500 rpm
Torque máximo	6,089 kgf.m
Transmissão	Manual – 6 marchas
Velocidade máxima	200 km/h (6ª marcha)
Pneu dianteiro	120/70 ZR17 M/C 58W (Pirelli / Roadtec Z6 Interact)
Pneu traseiro	160/60 ZR17 M/C 69W (Pirelli / Roadtec Z6 Interact)

Tabela 2 - Características para o ensaio

Massa em ordem de marcha	213 kg
Massa do veículo para ensaio	288 kg
Massa de inércia	290 kg (Conf. ABNT NBR 16369)
Potência resistiva do rolo	1,20 kW

Para a coleta de temperatura do óleo, a motocicleta Yamaha foi dotada de sensor de temperatura termopar do tipo K, instalada 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, CO₂ Emissions and Fuel Consumption*, de 30 de Agosto de 2005, da Comunidade Europeia;

- Para os ensaios de autonomia, utilizar a norma ABNT NBR 7024, para a determinação de aldeídos totais a norma ABNT NBR 12026 e para emissões evaporativas a norma 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

	Marcha	V (km/h)	Ne (min⁻¹)
Marcha Acima	1^a/2^a	28,4	3866
	2^a/3^a	50,9	4736
	3^a/4^a	63,7	4736
	4^a/5^a	74,4	4736
	5^a/6^a	83,3	4736
Marcha Desengatada	1^a/clutch	11,5	1561
	2^a/clutch	16,8	1561
	3^a/clutch	21,0	1561
Marcha Abaixo	2^a/1^a	16,8	1561
	3^a/2^a	28,4	2111
	4^a/3^a	50,9	3242
	5^a/4^a	63,7	3623
	6^a/5^a	74,4	3851

Relações de transmissão:

1^a 37/13 = 2,846

2^a 37/19 = 1,947

3^a 28/18 = 1,556

4^a 32/24 = 1,333

5ª 25/21 = 1,190

6ª 26/24 = 1,083

Redução Primária: 86/44 = 1,955

Redução Final de Transmissão: 46/16 = 2,875

- Venturis recomendados: Venturi maior – 9,0 m³/min
- Diâmetros de saída dos escapamentos: 150 mm nas maiores extremidades

Cada participante deveria enviar obrigatoriamente quatro medições para cada parâmetro, caso contrário, os seus resultados não seriam avaliados. O resultado reportado no formulário de resultados corresponde à média aritmética de quatro 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 acompanhava o item de ensaio. Repetir este procedimento pelo menos mais uma vez. Após a drenagem do tanque, abastecer completamente o motociclo para se iniciar os testes de emissão. O procedimento de drenagem do combustível estava descrito no manual 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, deveria ser 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 era de 213 kg.

2.3. Análise Estatística

2.3.1. Integridade do Item de Ensaio

Os resultados das análises do fabricante do motociclo realizadas 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)	0,0294
CO ₂ (g/km)	0,0303
NO _x (g/km)	0,0303
THC (g/km)	0,0303
Autonomia (km/L)	0,4704
Aldeídos Totais	0,0294
Emissões Evaporativas (g/teste)	0,0303

Para todos os parâmetros ensaiados, com exceção de autonomia, há diferenças estatisticamente significativas entre a 1ª e 2ª medições. Com isso, pode-se afirmar que, ao nível de confiança de 95 %, há diferença estatisticamente significativa entre as médias e, portanto, os dados amostrais não podem ser considerados como advindos de uma mesma população. Sendo assim, o motociclo não se manteve completamente íntegro durante a realização deste ensaio de proficiência para estes parâmetros.

Diferentemente do observado na 4ª rodada do ensaio de proficiência de motociclos, onde apenas alguns parâmetros, que são determinados no mesmo teste (CO, CO₂, NO_x e THC), mostraram diferenças estatísticas entre os testes inicial e final, nesta rodada TODOS os parâmetros apresentaram este comportamento. O parâmetro Autonomia, que não apresentou diferenças estatísticas entre o 1º e o 2º testes é obtido a partir das concentrações de CO, THC e CO₂ determinadas.

Os parâmetros Aldeídos Totais e Emissões Evaporativas também apresentaram resultados estatisticamente diferentes, demonstrando neste caso uma instabilidade do item de teste e não questões relacionadas à incerteza de medição, como observado na 4ª rodada do EP de motociclos.

As figuras 1 a 7 mostram os gráficos de caixa, ou *box plots*, dos resultados para cada um dos parâmetros avaliados. Para todos os parâmetros, com exceção de Autonomia, os resultados iniciais e finais se interceptam. Houve uma tendência de aumento dos valores dos parâmetros medidos, já que com exceção de CO₂, todos os demais apresentaram valores maiores ao fim do EP. Para CO os resultados finais obtidos quase dobram em relação aos resultados no início do ciclo.

Os gráficos não mostram os valores obtidos para que seja preservada a confidencialidade dos dados e não identificação do número atribuído ao fabricante do motociclo neste EP.

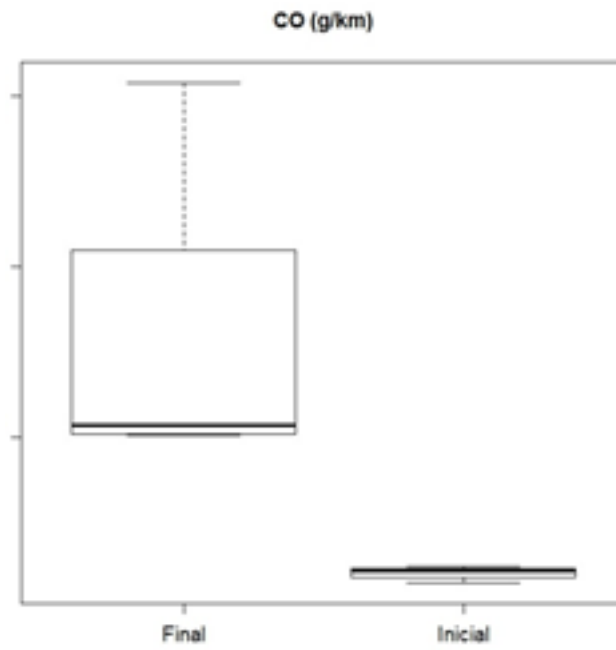


Figura 1 – Box plots dos resultados de CO no início e ao final do EP.

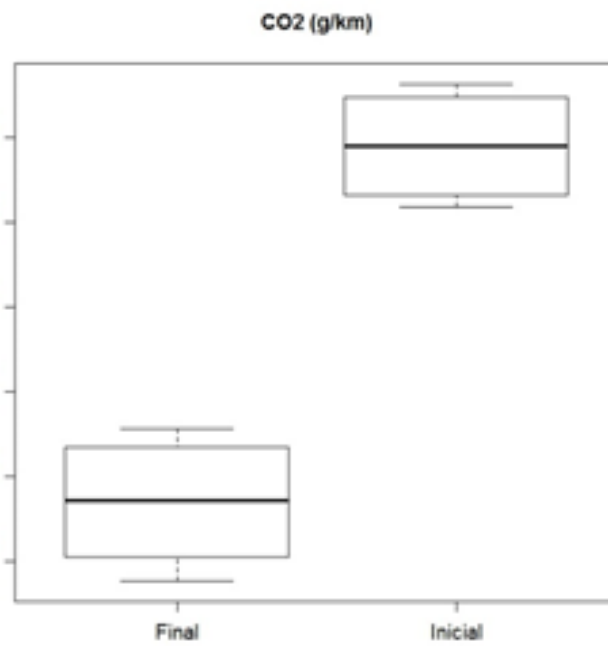


Figura 2 – Box plots dos resultados de CO₂ no início e ao final do EP.

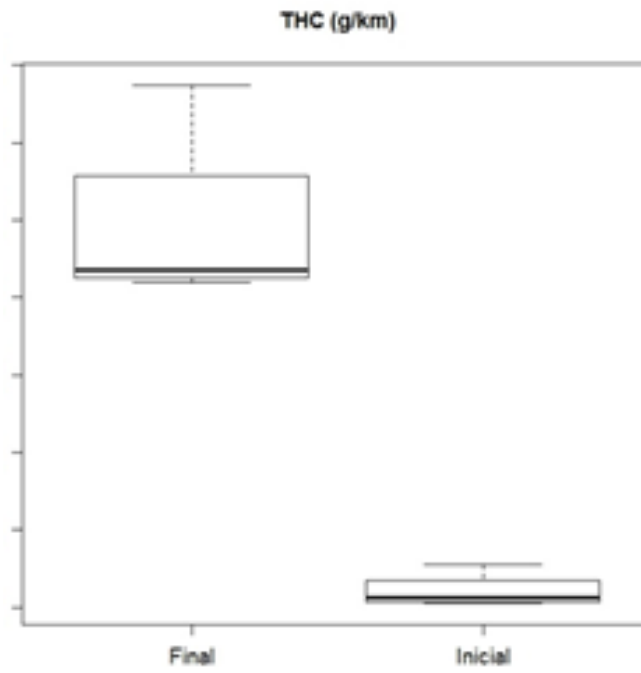


Figura 3 – Box plots dos resultados de THC no início e ao final do EP.

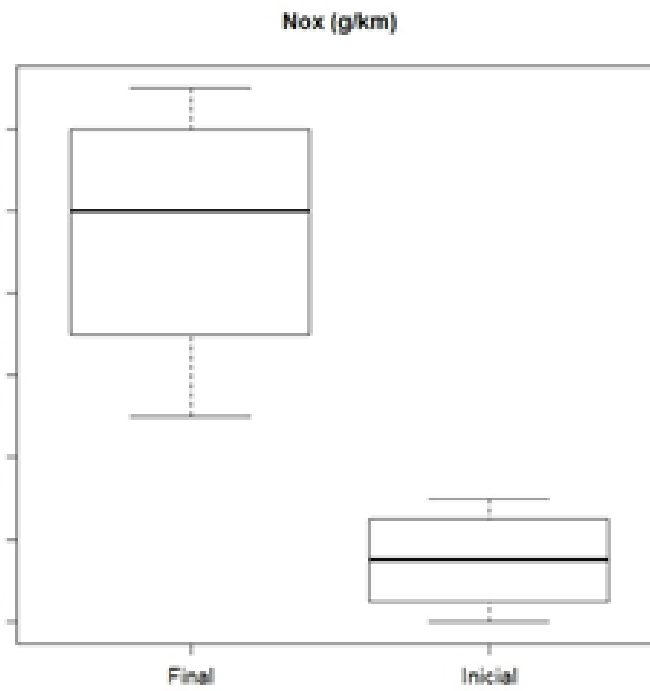


Figura 4 – Box plots dos resultados de NOx no início e ao final do EP.

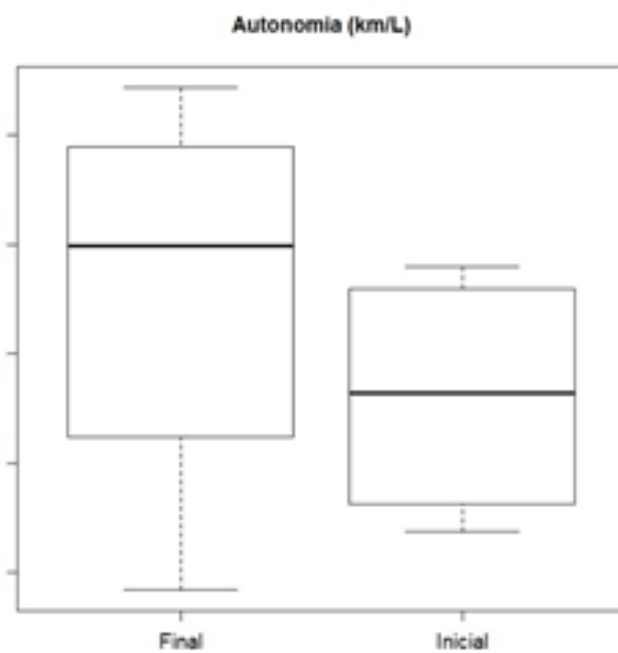


Figura 5 – Box plots dos resultados de Autonomia no início e ao final do EP.

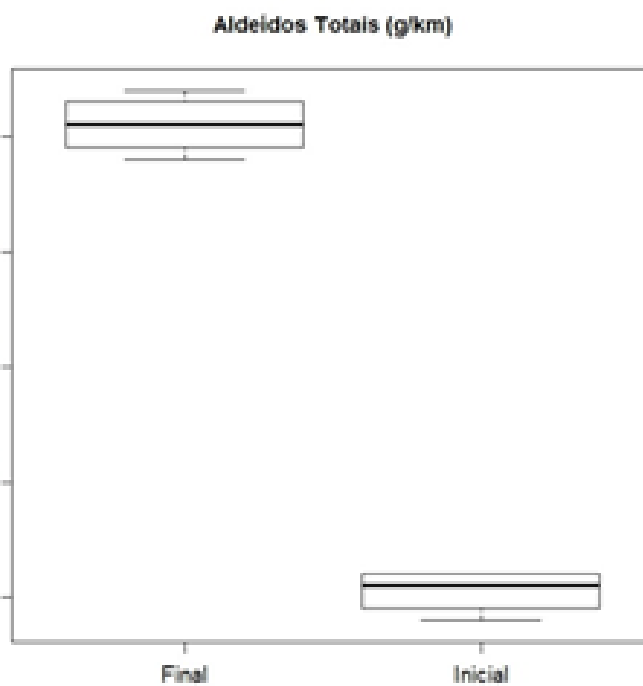


Figura 6 – Box plots dos resultados de Aldeídos Totais no início e ao final do EP.

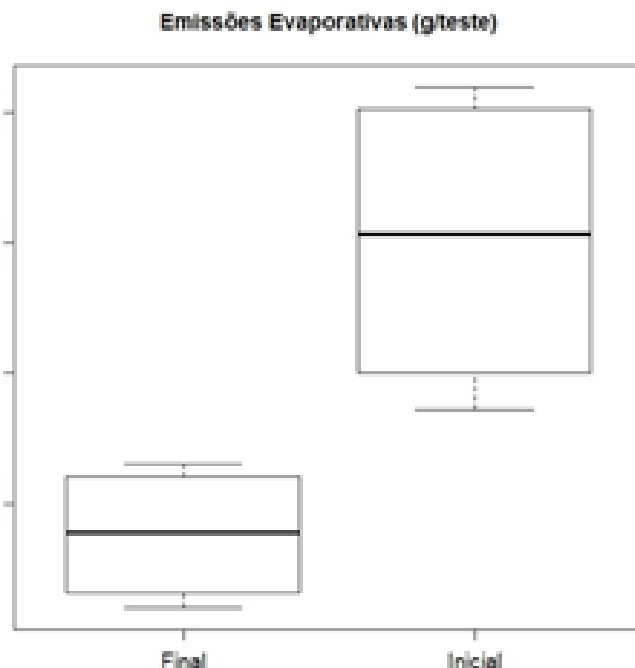


Figura 7 – Box plots dos resultados de Emissões Evaporativas no início e ao final do EP.

Os resultados de avaliação de desempenho não serão mostrados, visto que não há certeza da validade destes resultados, já que o item de teste não se manteve estável durante o EP.

2.3.2. 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 13528:2015, 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.

3. Resultados e Discussão

3.1. 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 foram calculados através de métodos estatísticos descritos na ISO 13528:2015, ou seja, valores de consenso de participantes.

A Norma ISO 13528:2015 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 13528:2015, que é uma norma específica de métodos estatísticos para uso em EP por meio de 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 à 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)	1,211	0,457
CO ₂ (g/km)	116,3	3,5
THC (g/km)	0,236	0,069
NO _x (g/km)	0,038	0,006
Autonomia (km/L)	18,38	0,80
Aldeídos totais (g/km)	0,0044	0,0017
Emissões evaporativas (g/teste)	0,041	0,021

3.2. Resultados dos Participantes

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

As tabelas 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, CO₂, THC, NO_x em (g/km) e Autonomia (km/L)

Cód. dos Labs.	CO (g/km)		CO ₂ (g/km)		THC (g/km)		NO _x (g/km)		Autonomia (km/L)	
	Média	Desvio-Padrão	Média	Desvio-Padrão	Média	Desvio-Padrão	Média	Desvio-Padrão	Média	Desvio-Padrão
04	0,603	0,021	115,5	0,3	0,144	0,004	0,044	0,001	18,68	0,06
23	1,084	0,085	119,2	0,5	0,251	0,011	0,041	0,002	17,94	0,08
27	0,979	0,029	109,8	0,9	0,177	0,010	0,032	0,001	19,76	0,14
28	1,084	0,018	112,6	0,3	0,201	0,014	0,036	0,002	19,33	0,05
37	1,999	0,066	117,9	0,7	0,356	0,013	0,031	0,001	17,78	0,10

Cód. dos Labs.	CO (g/km)		CO ₂ (g/km)		THC (g/km)		NO _x (g/km)		Autonomia (km/L)	
	Média	Desvio-Padrão	Média	Desvio-Padrão	Média	Desvio-Padrão	Média	Desvio-Padrão	Média	Desvio-Padrão
39	1,448	0,053	120,2	0,4	0,245	0,009	0,043	0,001	17,63	0,07
53	0,824	0,004	115,3	0,2	0,205	0,010	0,044	0,001	18,55	0,03
92	1,554	0,050	116,5	0,6	0,280	0,010	0,036	0,006	18,15	0,08
93	1,434	0,038	119,0	0,4	0,286	0,005	0,034	0,002	17,81	0,07

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
46	0,0046	0,0001
54	0,0058	0,0002
75	0,0032	0,0001
80	0,0059	0,0005
98	0,0025	0,0001

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
13	0,031	0,002
21	0,056	0,002
64	0,050	0,006
72	0,062	0,005
78	0,013	0,001
79	0,035	0,003

As figuras 8 a 14 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.

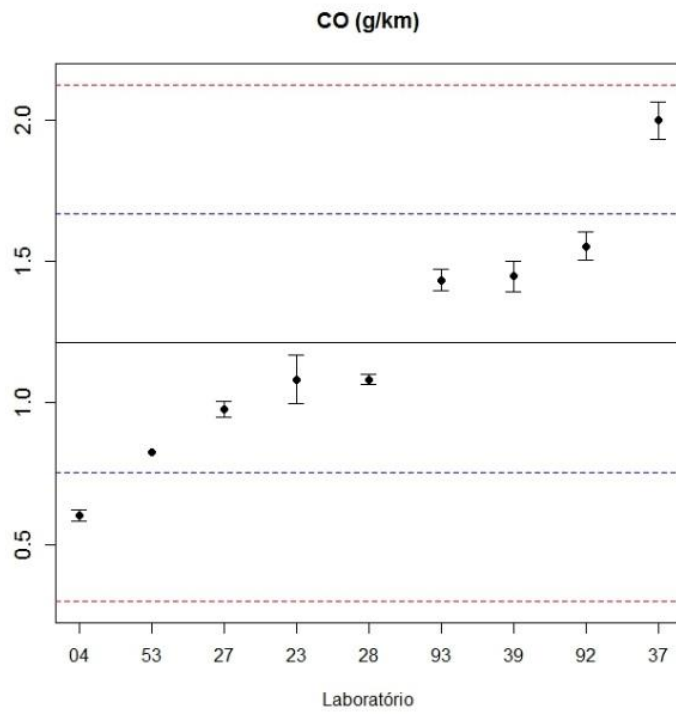


Figura 8 – Gráfico de dispersão dos resultados dos participantes para CO

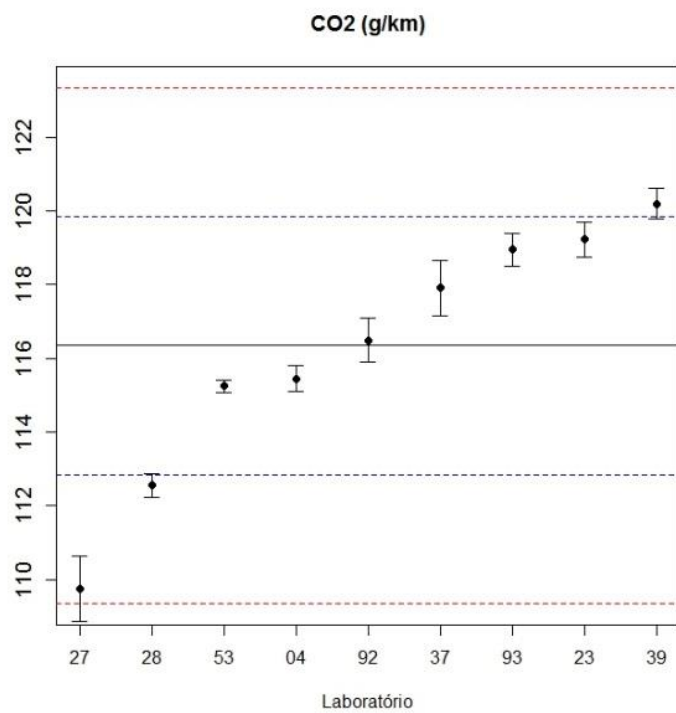


Figura 9 – Gráfico de dispersão dos resultados dos participantes para CO₂

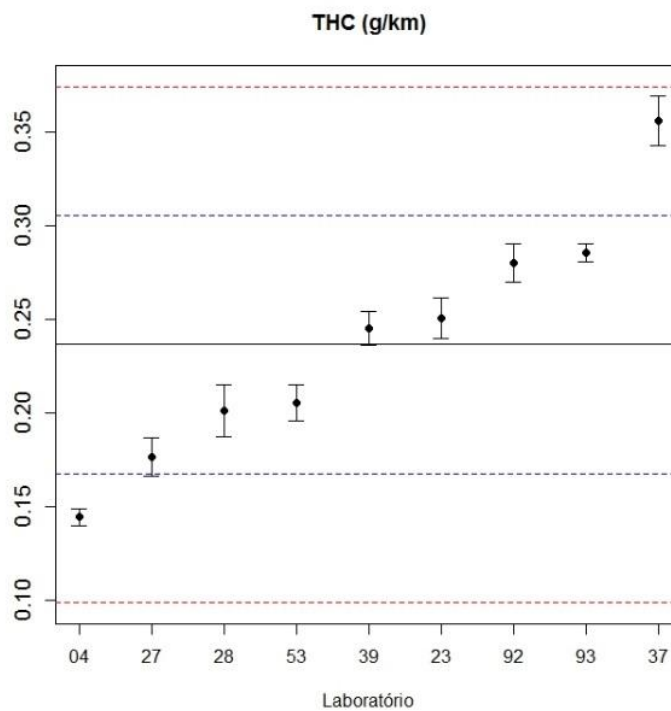


Figura 10 – Gráfico de dispersão dos resultados dos participantes para THC

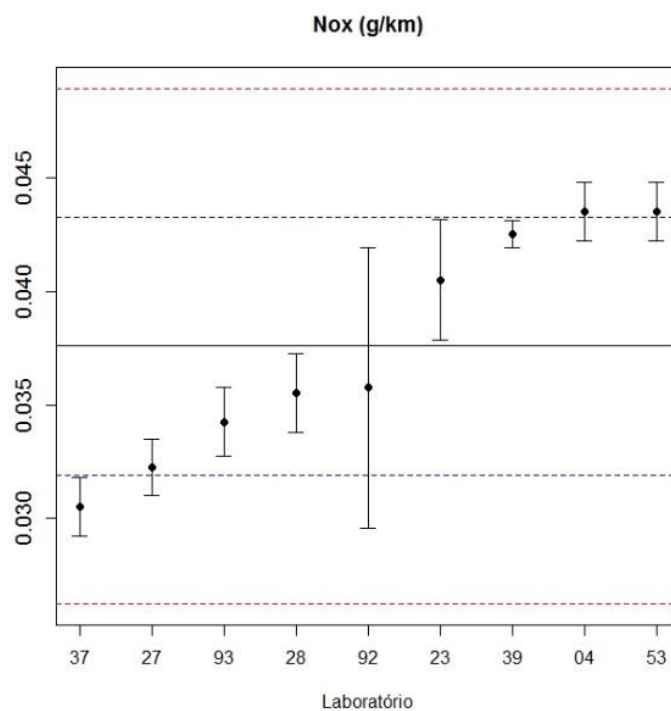


Figura 11 – Gráfico de dispersão dos resultados dos participantes para NO_x

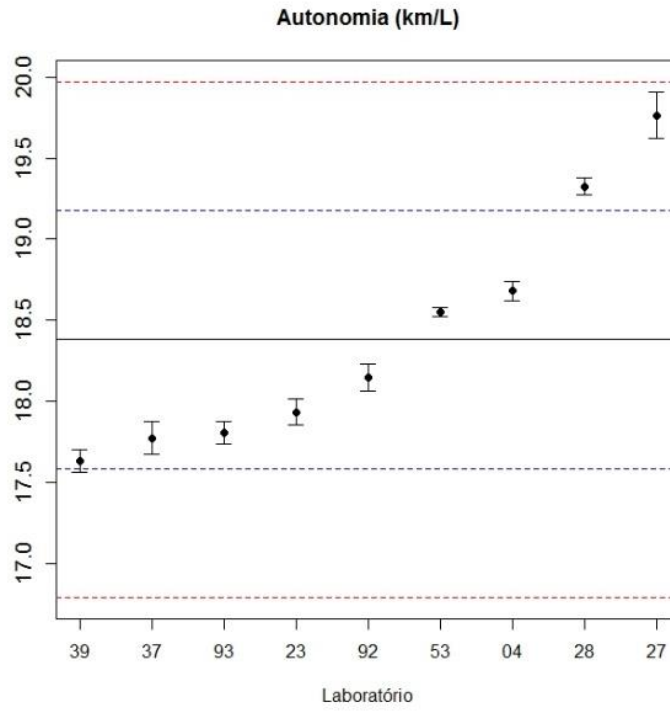


Figura 12 – Gráfico de dispersão dos resultados dos participantes para Autonomia

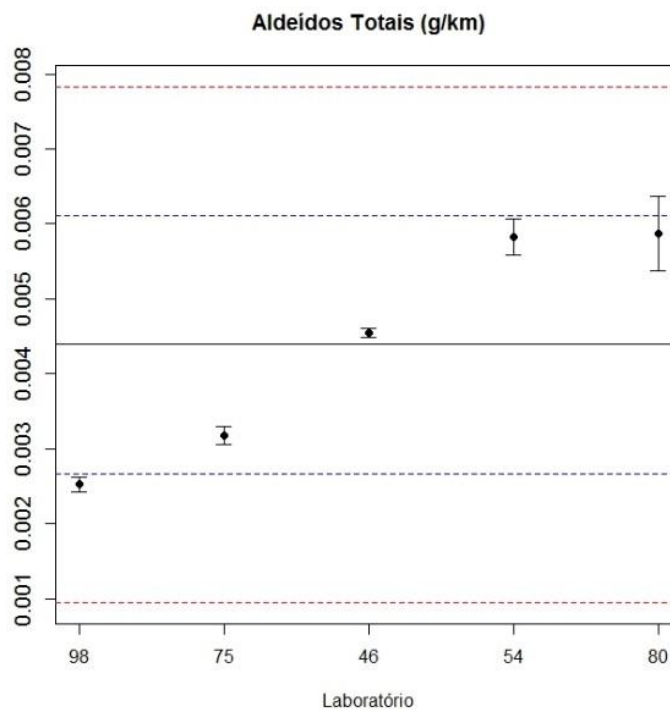


Figura 13 – Gráfico de dispersão dos resultados dos participantes para Aldeídos Totais

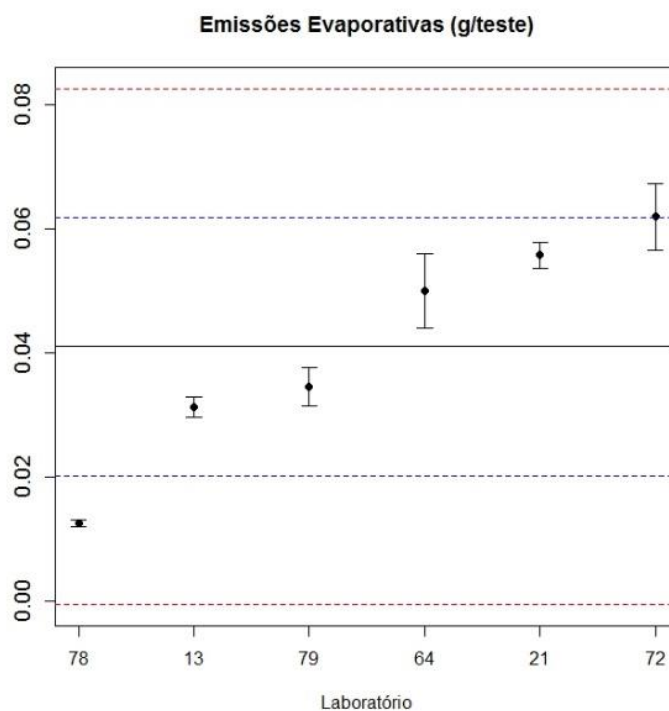


Figura 14 – Gráfico de dispersão dos resultados dos participantes para Emissões Evaporativas

Através dos gráficos, pode-se observar que:

- CO (g/km): A maioria dos participantes apresentaram resultados entre os intervalos Ref $\pm 1s$; os participantes de códigos 4 e 37 apresentaram resultados no intervalo Ref $\pm 1s$ e Ref $\pm 2s$. O coeficiente de variação da média robusta dos resultados dos participantes foi de 37,7 %;
- CO₂ (g/km): 6 participantes dos 9 participantes desta rodada apresentaram resultados no intervalo Ref $\pm 1s$ e três deles, códigos 27, 28 e 39 apresentaram resultados no intervalo entre Ref $\pm 1s$ e Ref $\pm 2s$. O coeficiente de variação da média robusta dos resultados dos participantes foi de 3,0 %;
- THC (g/km): A maioria dos participantes apresentaram resultados no intervalo Ref $\pm 1s$ e os participantes de códigos 04 e 37 apresentaram resultados no intervalo entre Ref $\pm 1s$ e Ref $\pm 2s$. O coeficiente de variação da média robusta dos resultados dos participantes foi de 29,2 %;
- NO_x (g/km): A maioria dos participantes apresentaram resultados no intervalo Ref $\pm 1s$ e os participantes de códigos 37, 04 e 53 apresentaram resultados no intervalo entre Ref $\pm 1s$ e Ref $\pm 2s$; O coeficiente de variação da média robusta dos resultados dos participantes foi de 15,8 %;
- Autonomia (km/L): A maioria dos participantes apresentaram resultados no intervalo Ref $\pm 1s$ e os participantes de códigos 28 e 27 apresentaram resultados no intervalo entre Ref $\pm 1s$ e Ref $\pm 2s$. O coeficiente de variação da média robusta dos resultados dos participantes foi de 4,4 %;
- Aldeídos Totais (g/km): Dos 5 participantes para este parâmetro, 4 deles apresentaram resultados no intervalo Ref $\pm 1s$ e o participante de código 98 apresentou média de resultado no intervalo

entre $Ref \pm 1s$ e $Ref \pm 2s$. O coeficiente de variação da média robusta dos resultados dos participantes foi de 38,6 %;

- Emissões Evaporativas (g/teste): Dos 6 participantes para este parâmetro, 4 deles apresentaram resultados no intervalo $Ref \pm 1s$ e os participantes de códigos 78 e 72 apresentaram resultados no intervalo entre $Ref \pm 1s$ e $Ref \pm 2s$. O coeficiente de variação da média robusta dos resultados dos participantes foi de 51,2 %.

3.2.1. Índice z

Os resultados de avaliação de desempenho (índice z) não serão mostrados neste relatório, visto que o item de teste não apresentou estabilidade durante o andamento desta rodada do ensaio de proficiência e não há certeza da validade destes resultados.

4. Confidencialidade

Cada laboratório foi identificado por códigos individuais que são conhecidos 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 seus códigos de identificação correspondente à sua participação no EP via e-mail. Estes códigos foram utilizados 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.

5. Conclusões

O ensaio de emissões em motociclos envolve um grande número de variáveis que influenciam nos resultados. Ao contrário da 4ª rodada, onde a questão da integridade do item de teste se deveu mais à incerteza do processo de medição que a problemas no motociclo utilizado, nesta rodada esta afirmação não pode ser feita, pois TODOS os parâmetros determinados, com exceção da Autonomia, apresentaram diferenças estatísticas entre o início e o final do ciclo.

A comissão de acreditação de laboratórios de emissão de motocicletas deve fazer uma análise crítica dos resultados obtidos e avaliar quais são as ações que devem ser tomadas para que os motocicletas utilizados nos EPs possam se manter estáveis durante todo o período de testes. Além de um grande número de testes de estabilidade que devem ser conduzidos antes do início das rodadas, que tem se mostrado eficiente para os Ensaio de Proficiência de Emissões de Automóveis, devem ser envidados esforços para identificação e implementação de ações que previnam ao máximo tais imprevistos.

6 Laboratórios Participantes

Nove laboratórios se inscreveram na 5ª 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

Instituição	
1.	Dafra da Amazônia Indústria e Comércio de Motocicletas Ltda
2.	Delphi Automotive Systems do Brasil Ltda
3.	Institutos LACTEC Laboratório de Emissões Veiculares – LEME
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 Amazônia Ltda. (Filial) YMDB
9.	Yamaha Motor da Amazônia Ltda. YMDA

Total de participantes: 9 laboratórios.

7 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 13528:2015 (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
-

