

Relatório Final do Ensaio de Proficiência de Emissões de Automóveis - 7^a Rodada



Inmetro
Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia

PEP-Inmetro

Programa de Ensaios de Proficiência do Inmetro

ENSAIO DE PROFICIÊNCIA DE EMISSÕES DE AUTOMÓVEIS – 7ª RODADA

Período de inscrição: 25/02/15 a 26/02/15

RELATÓRIO FINAL N°006/15

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

SUBCONTRATADO

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo- Acreditação CRL 0020
Setor de Laboratório e Emissão Veicular
Av. Professor Frederico Hermann Júnior, 345 - Alto dos Pinheiros - São Paulo - SP - 05459-900.
Telefone: +55 11 3133-3696, Fax: +55 11 3133-3402
E-mail: ettl_cetesb@sp.gov.br/ Internet: www.cetesb.sp.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)
Marcos Eduardo de Toledo (AEA)
Paulo Roque Martins Silva (Inmetro/Dimci/Dquim/Lamoc)
Valnei Smarçaro da Cunha (Inmetro/Dimci/Dquim)
Vanderlei Ferreira (CETESB)

SUMÁRIO

1. Introdução	2
2. Materiais e Métodos	2
2.1. Item de Ensaio	2
2.2. Metodologia.....	3
3. Integridade do Item de Ensaio	3
4. Avaliação de Desempenho.....	3
4.1. Índice z.....	3
5. Valores Designados	4
6. Dispersão dos Resultados.....	5
7. Resultados dos Participantes	11
8. Confidencialidade	19
9. Conclusões.....	19
10. Laboratórios Participantes	20
11. 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 de automóveis 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 das emissões de CO, CO₂, THC, NO_x, NMHC e Aldeídos Totais em g/km, emissões evaporativas fase quente em g/teste e autonomia urbana autonomia em estrada em km/l. Foram avaliados nove parâmetros de análise com participação de 16 (dezesseis) laboratórios, o mesmo número que na última rodada.

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 objetivos:

- 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 veículo cedido pela empresa Toyota do Brasil com as seguintes características: Modelo Corolla XEi ano 2014, chassis 9BRBDWHE4F0200011 motor 2.0, transmissão CVT, Flex Fuel, inércia equivalente de 1474 kg. O veículo de ensaio foi correlacionado

com o sistema de exaustão dos gases de purga do blow-by e canister, já que, nesta edição, houve medição de emissão evaporativa.

Cada laboratório participante deveria usar o seu próprio combustível (Gasool A22 conforme norma ABNT NBR 8689 vigente).

2.2. Metodologia

As normas prescritas para os laboratórios realizarem os ensaios foram ABNT NBR 6601, 7024, 12026 e 11481. Os ensaios definidos por estas normas são complementares e deveriam ser realizados simultaneamente. Os valores dos tempos de desaceleração livre do veículo (coast down) foram fornecidos pelo laboratório de emissões da CETESB aos participantes para ajuste dos seus dinamômetros para reproduzirem os tempos de desaceleração em dinamômetro. Os laboratórios deveriam reproduzir os tempos de desaceleração em dinamômetro informados pelo laboratório de emissão veicular da CETESB.

O ensaio conforme ABNT NBR 11481 foi executado somente por laboratórios que possuem equipamentos apropriados.

Os laboratórios foram orientados a iniciar os ensaios com a temperatura de 25 °C visando minimizar os efeitos da partida a frio nos resultados.

3. Integridade do Item de Ensaio

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

Para os 09 componentes (CO, CO₂, THC, NO_x, NMHC, Aldeídos Totais, emissões evaporativas fase quente, Autonomia Urbana e Autonomia Estrada) 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 veículo se manteve íntegro durante a realização deste Ensaio de Proficiência.

Devido à confidencialidade dos resultados, uma vez que a Toyota 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 01 - Valores designados e desvios-padrão do EP.

Parâmetro	Valor Designado	Desvio-Padrão
CO (g/km)	0,312	0,068
CO ₂ (g/km)	167,1	4,3
THC (g/km)	0,036	0,006
NO _x (g/km)	0,010	0,002
NMHC (g/km)	0,033	0,005
Aldeídos Totais (g/km)	0,0012	0,0004
Autonomia urbana (km/L)	12,96	0,35
Autonomia estrada (km/L)	17,63	0,55
Emissões evaporativas fase quente (g/teste)	0,21	0,08

6. Dispersão dos Resultados

As Figuras 01 a 09 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 $\text{Ref} \pm 1s$ e $\text{Ref} \pm 2s$, onde "Ref" é o valor designado (média robusta) e "s" é o desvio-padrão robusto.

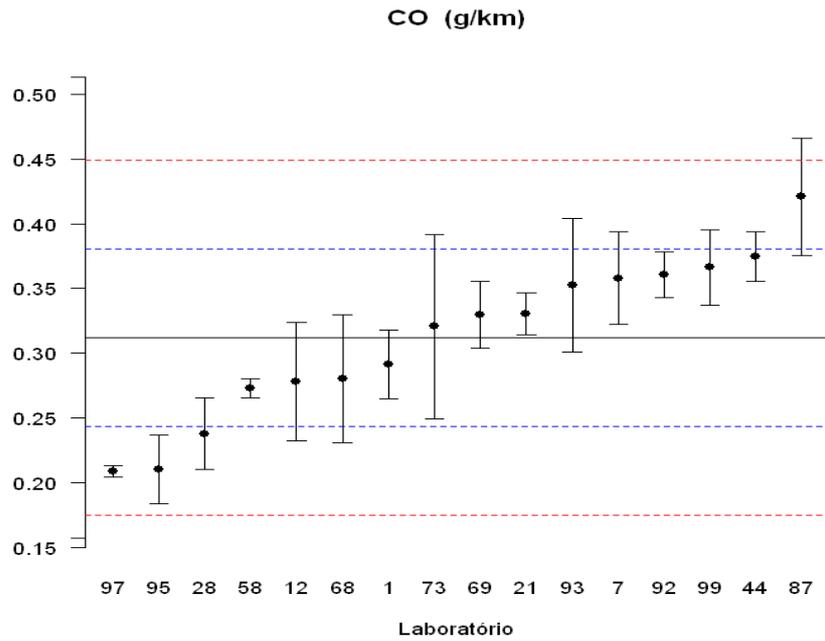


Figura 01 – Gráfico de dispersão dos resultados dos participantes para CO

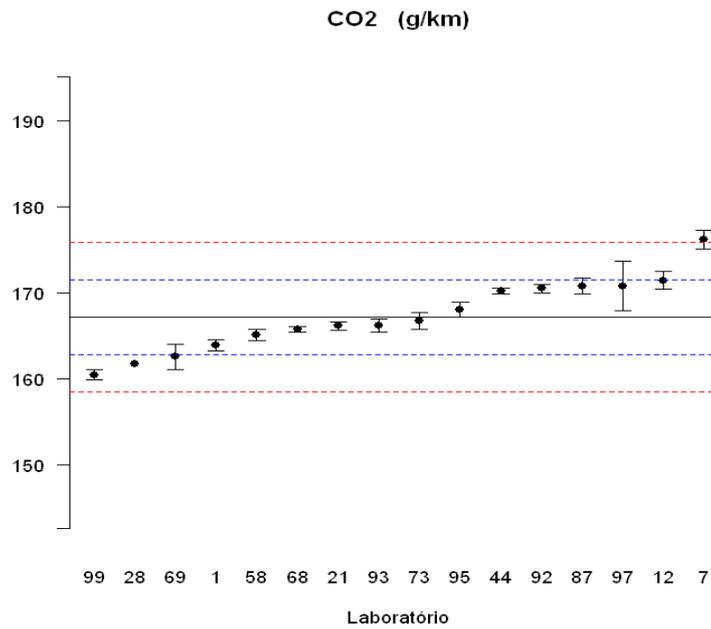


Figura 02 – Gráfico de dispersão dos resultados dos participantes para CO₂

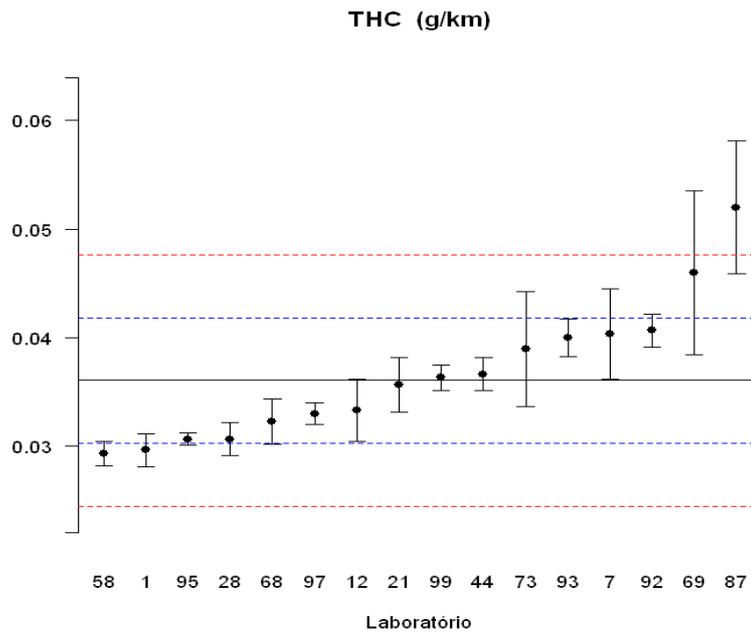


Figura 03 – Gráfico de dispersão dos resultados dos participantes para THC

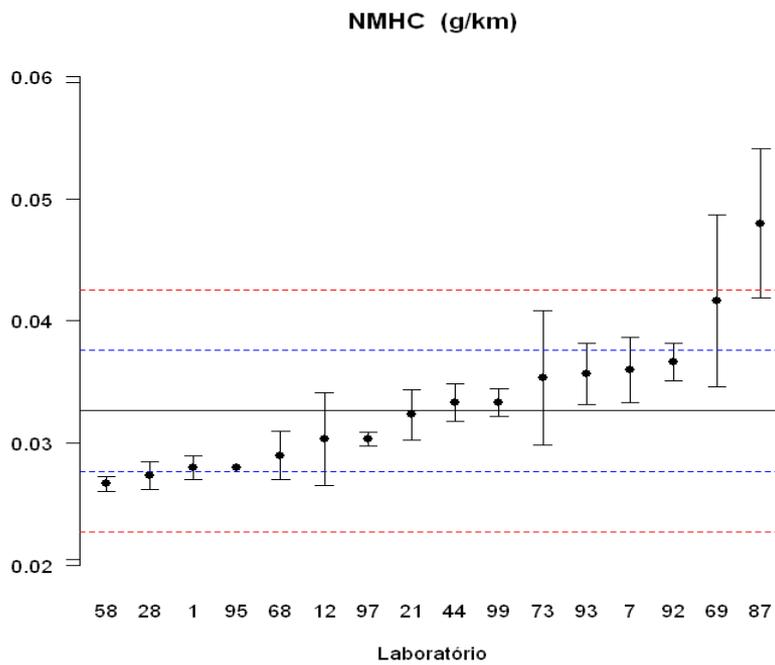


Figura 04 – Gráfico de dispersão dos resultados dos participantes para NMHC

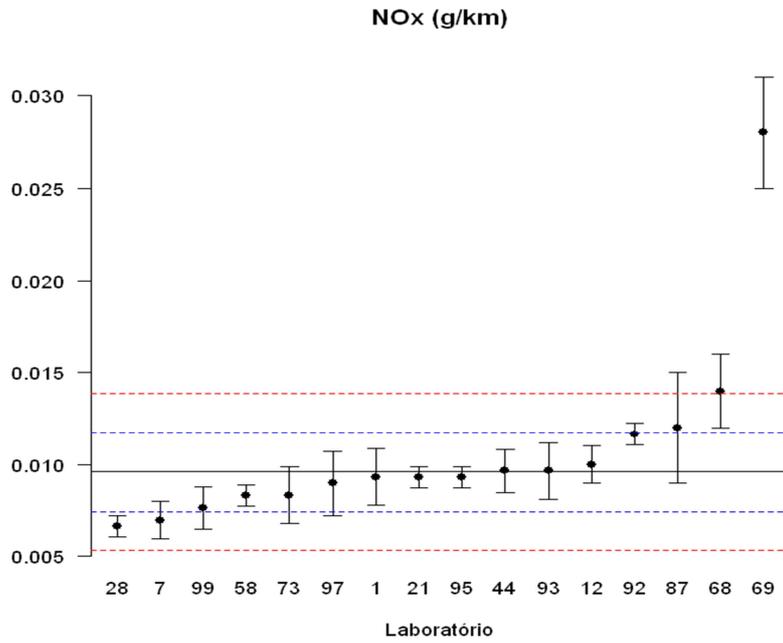


Figura 05 – Gráfico de dispersão dos resultados dos participantes para NO_x

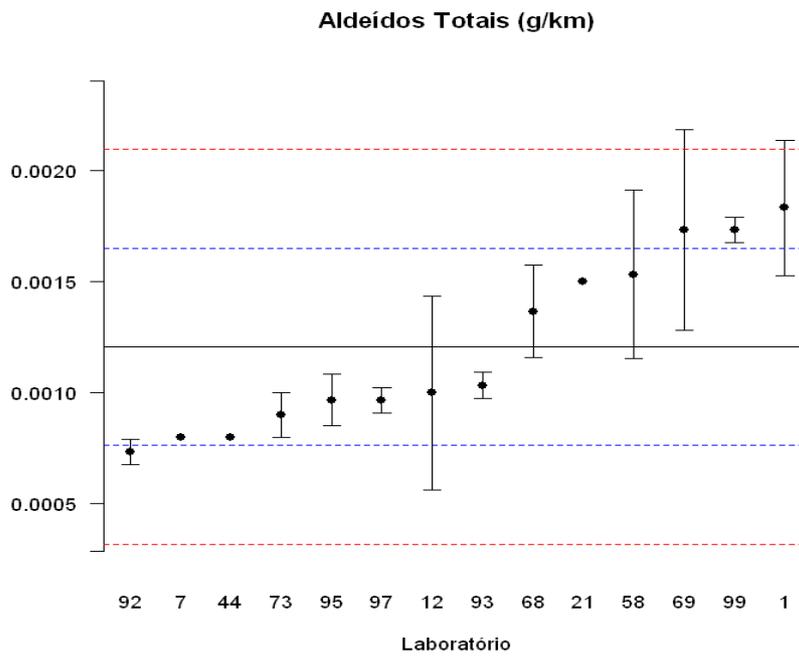


Figura 06 – Gráfico de dispersão dos resultados dos participantes para Aldeídos Totais

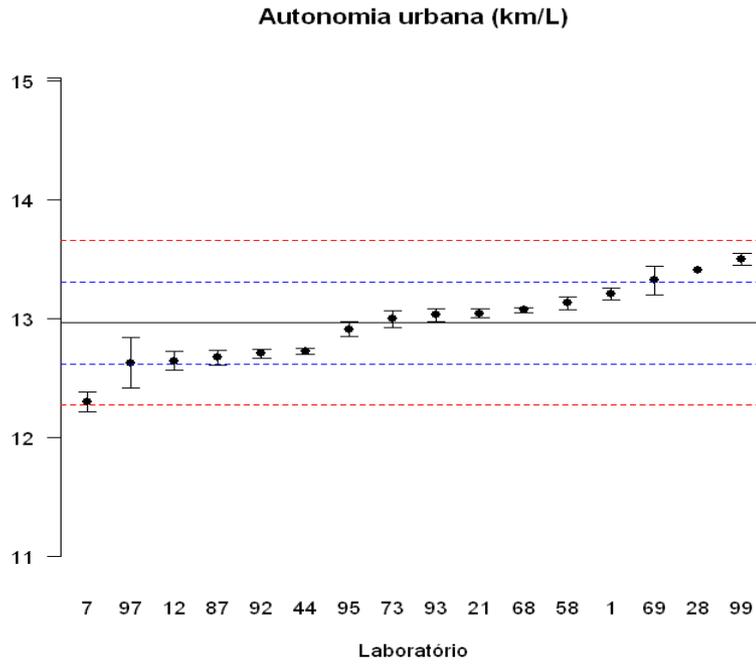


Figura 07 – Gráfico de dispersão dos resultados dos participantes para Autonomia Urbana

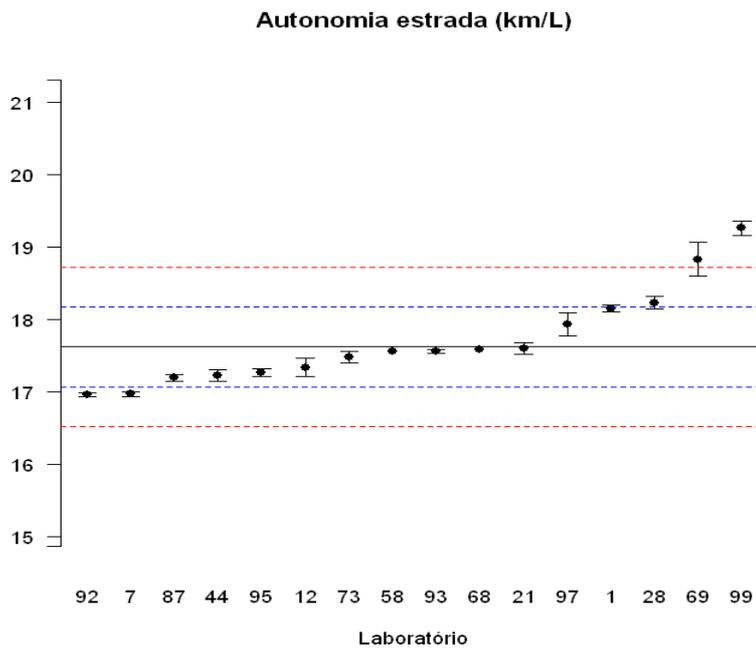


Figura 08 – Gráfico de dispersão dos resultados dos participantes para Autonomia Estrada

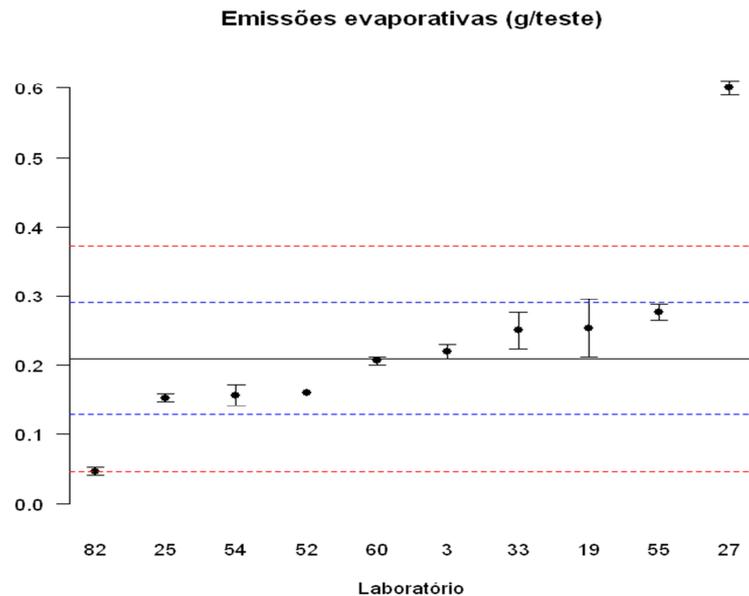


Figura 09 – Gráfico de dispersão dos resultados dos participantes para Emissões evaporativas

Através dos gráficos, pode-se observar que:

- CO (g/km): A maioria dos participantes apresentaram resultados entre o intervalo Ref \pm 1s e os participantes de códigos 97, 95, 28 e 87 apresentaram resultados entre o intervalo Ref \pm 2s. O participante de código 73 apresentou o maior desvio-padrão das medições neste parâmetro.
- CO₂ (g/km): A maioria dos participantes apresentaram resultados entre o intervalo Ref \pm 1s e os participantes de códigos 99, 28, e 69 apresentaram resultados entre o intervalo Ref \pm 2s. Apenas o participante de código 7 apresentou resultado fora do intervalo Ref \pm 2s e obteve a maior média nas medições neste parâmetro.
- THC (g/km): A maioria dos participantes apresentaram resultados entre o intervalo Ref \pm 1s e os participantes de códigos 58, 01, e 69 apresentaram resultados entre o intervalo Ref \pm 2s. Apenas o participante de código 87 apresentou resultado fora do intervalo Ref \pm 2s.
- NMHC (g/km): A maioria dos participantes apresentaram resultados entre o intervalo Ref \pm 1s e os participantes de códigos 58, 28, e 69 apresentaram resultados entre o intervalo Ref \pm 2s. Apenas o participante de código 87 apresentou resultado fora do intervalo Ref \pm 2s.
- NO_x (g/km): A maioria dos participantes apresentaram resultados entre o intervalo Ref \pm 1s e os participantes de códigos 28, 07, e 87 apresentaram resultados entre o intervalo Ref \pm 2s. Os participantes de códigos 68 e 69 apresentaram resultados fora do intervalo Ref \pm 2s. O participante de código 69 apresentou a média das medições bem dispersa comparada com os demais participantes.
- Aldeídos Totais (g/km): A maioria dos participantes apresentaram resultados entre o intervalo Ref \pm 1s e os participantes de códigos 92, 69, 99 e 01 apresentaram resultados entre o intervalo Ref \pm 2s.

- Autonomia urbana (km/L): A maioria dos participantes apresentaram resultados entre o intervalo $Ref \pm 1s$ e os participantes de códigos 07, 69, 28 e 99 apresentaram resultados entre o intervalo $Ref \pm 2s$. O participante de código 97 apresentou o maior desvio-padrão das medições comparado com os demais participantes.
- Autonomia estrada (km/L): A maioria dos participantes apresentaram resultados entre o intervalo $Ref \pm 1s$ e os participantes de códigos 92, 07, e 28 apresentaram resultados entre o intervalo $Ref \pm 2s$. Os participantes de códigos 69 e 99 apresentaram resultados fora do intervalo $Ref \pm 2s$.
- Emissões evaporativas (g/teste): A maioria dos participantes apresentaram resultados entre o intervalo $Ref \pm 1s$. Apenas o participante de código 82 apresentou resultado entre o intervalo $Ref \pm 2s$ e o participante de código 27 apresentou resultado fora do intervalo $Ref \pm 2s$ e obteve a maior média nas medições neste parâmetro.

7. Resultados dos Participantes

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

As Tabelas 02 a 04 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 02 – Média e desvio-padrão dos participantes para os parâmetros CO, CO₂, THC, NMHC e NO_x (g/km)

Cód. dos Labs.	CO (g/km)		CO ₂ (g/km)		THC (g/km)		NMHC (g/km)		NO _x (g/km)	
	Média	Desvio-Padrão	Média	Desvio-Padrão	Média	Desvio-Padrão	Média	Desvio-Padrão	Média	Desvio-Padrão
01	0,292	0,027	163,9	0,6	0,030	0,002	0,028	0,001	0,009	0,002
07	0,358	0,036	176,2	1,1	0,040	0,004	0,036	0,003	0,007	0,001
12	0,278	0,045	171,4	1,0	0,033	0,003	0,030	0,004	0,010	0,001
21	0,331	0,016	166,1	0,5	0,036	0,003	0,032	0,002	0,009	0,001
28	0,238	0,028	161,7	0,1	0,031	0,002	0,027	0,001	0,007	0,001
44	0,375	0,019	170,2	0,4	0,037	0,002	0,033	0,002	0,010	0,001
58	0,273	0,008	165,1	0,7	0,029	0,001	0,027	0,001	0,008	0,001
68	0,280	0,049	165,7	0,3	0,032	0,002	0,029	0,002	0,014	0,002
69	0,330	0,026	162,6	1,5	0,046	0,008	0,042	0,007	0,028	0,003
73	0,321	0,071	166,7	1,0	0,039	0,005	0,035	0,006	0,008	0,002
87	0,421	0,045	170,8	0,9	0,052	0,006	0,048	0,006	0,012	0,003
92	0,361	0,018	170,5	0,5	0,041	0,002	0,037	0,002	0,012	0,001
93	0,353	0,052	166,2	0,8	0,040	0,002	0,036	0,003	0,010	0,002
95	0,211	0,027	168,0	0,9	0,031	0,001	0,028	0,000	0,009	0,001
97	0,209	0,004	170,8	2,9	0,033	0,001	0,030	0,001	0,009	0,002
99	0,366	0,029	160,5	0,6	0,036	0,001	0,033	0,001	0,008	0,001

Tabela 03 – Média e desvio-padrão dos participantes para os parâmetros Aldeídos Totais, Autonomia urbana (g/km) e Autonomia estrada (km/L).

Cód. dos Labs.	Aldeídos Totais (g/km)		Autonomia urbana (km/L)		Autonomia estrada (km/L)	
	Média	Desvio-Padrão	Média	Desvio-Padrão	Média	Desvio-Padrão
01	0,0018	0,0003	13,21	0,05	18,16	0,05
07	0,0008	0,0000	12,30	0,08	16,97	0,04
12	0,0010	0,0004	12,64	0,08	17,34	0,13
21	0,0015	0,0000	13,04	0,04	17,60	0,08
28	NM	-	13,41	0,01	18,24	0,08
44	0,0008	0,0000	12,72	0,03	17,23	0,08
58	0,0015	0,0004	13,13	0,06	17,56	0,02
68	0,0014	0,0002	13,07	0,02	17,59	0,02
69	0,0017	0,0005	13,32	0,12	18,84	0,23
73	0,0009	0,0001	13,00	0,07	17,49	0,08
87	NM	-	12,67	0,06	17,20	0,05
92	0,0007	0,0001	12,70	0,04	16,97	0,02
93	0,0010	0,0001	13,03	0,06	17,56	0,03
95	0,0010	0,0001	12,91	0,07	17,27	0,06
97	0,0010	0,0001	12,63	0,21	17,93	0,16
99	0,0017	0,0001	13,50	0,05	19,27	0,10

NM = Não mediu

Tabela 04 – Média e desvio-padrão dos participantes para o parâmetro Emissões evaporativas (g/teste) fase quente

Cód. dos Labs.	Emissões evaporativas (g/teste)	
	Média	Desvio-Padrão
03	0,22	0,01
19	0,25	0,04
25	0,15	0,01
27	0,60	0,01
33	0,25	0,03
52	0,16	0,00
54	0,16	0,02
55	0,28	0,01
60	0,21	0,01
82	0,05	0,01

Para a avaliação do desempenho dos participantes foram calculados os valores do índice z, utilizando a média e o desvio robusto dos resultados de cada parâmetro, como valor designado e seu desvio-padrão. Nas tabelas 05 e 06 e nas Figuras de 10 a 18 estão apresentados estes resultados.

Tabela 05 – Valores de índice z

CO (g/km)		CO ₂ (g/km)		THC (g/km)		NMHC (g/km)		NO _x (g/km)	
Lab	Índice z	Lab	Índice z	Lab	Índice z	Lab	Índice z	Lab	Índice z
01	-0,29	01	-0,74	01	-1,11	01	-0,94	01	-0,13
07	0,67	07	2,08	07	0,74	07	0,67	07	-1,21
12	-0,49	12	0,99	12	-0,47	12	-0,47	12	0,18
21	0,28	21	-0,23	21	-0,07	21	-0,07	21	-0,13
28	-1,08	28	-1,25	28	-0,94	28	-1,07	28	-1,37
44	0,92	44	0,70	44	0,10	44	0,14	44	0,03
58	-0,57	58	-0,47	58	-1,17	58	-1,21	58	-0,59
68	-0,46	68	-0,32	68	-0,65	68	-0,74	68	2,05
69	0,27	69	-1,05	69	1,72	69	1,82	69	8,56
73	0,13	73	-0,10	73	0,51	73	0,54	73	-0,59
87	1,59	87	0,84	87	2,76	87	3,10	87	1,12
92	0,71	92	0,78	92	0,80	92	0,81	92	0,96
93	0,60	93	-0,22	93	0,68	93	0,61	93	0,03
95	-1,48	95	0,21	95	-0,94	95	-0,94	95	-0,13
97	-1,50	97	0,84	97	-0,53	97	-0,47	97	-0,28
99	0,80	99	-1,53	99	0,05	99	0,14	99	-0,90

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

Tabela 06 – Valores de índice z (continuação)

Aldeídos Totais (g/km)		Autonomia urbana (km/L)		Autonomia estrada (km/L)		Emissões evaporativas (g/teste)	
Lab	Índice z	Lab	Índice z	Lab	Índice z	Lab	Índice z
01	1,40	01	0,70	01	0,96	03	0,13
07	-0,92	07	-1,91	07	-1,19	19	0,54
12	-0,47	12	-0,92	12	-0,52	25	-0,69
21	0,66	21	0,23	21	-0,04	27	4,80
28	NM	28	1,28	28	1,10	33	0,50
44	-0,92	44	-0,69	44	-0,71	52	-0,61
58	0,73	58	0,48	58	-0,12	54	-0,65
68	0,36	68	0,31	68	-0,06	55	0,82
69	1,18	69	1,03	69	2,19	60	-0,04
73	-0,69	73	0,10	73	-0,25	82	-2,00
87	NM	87	-0,84	87	-0,77		
92	-1,07	92	-0,75	92	-1,20		
93	-0,39	93	0,19	93	-0,12		
95	-0,54	95	-0,15	95	-0,64		
97	-0,54	97	-0,97	97	0,55		
99	1,18	99	1,54	99	2,98		

Em azul estão em destaque os valores questionáveis e em vermelho valor insatisfatório
 NM = Não mediu

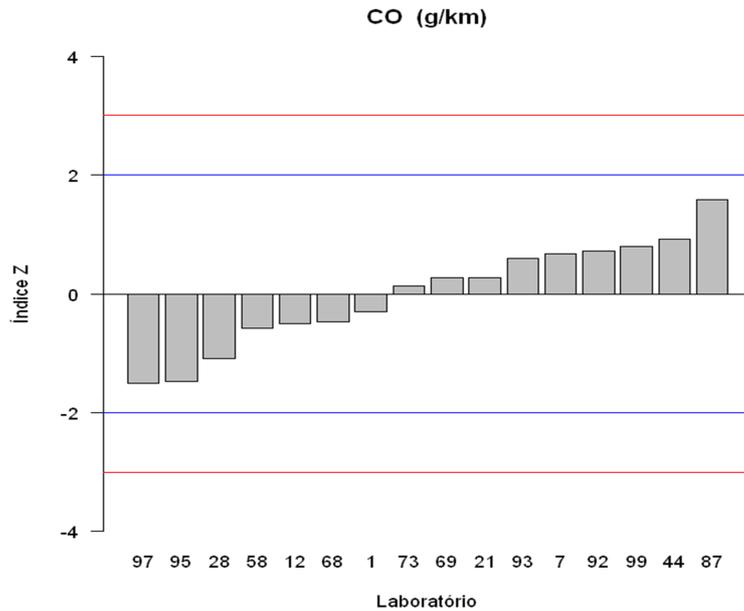


Figura 10 – Gráfico do índice z referente à medição de CO

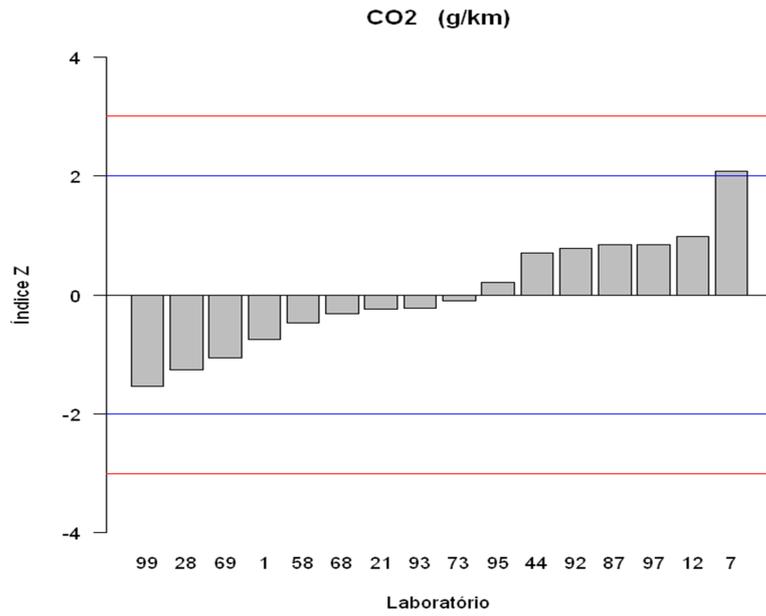


Figura 11 – Gráfico do índice z referente à medição de CO₂

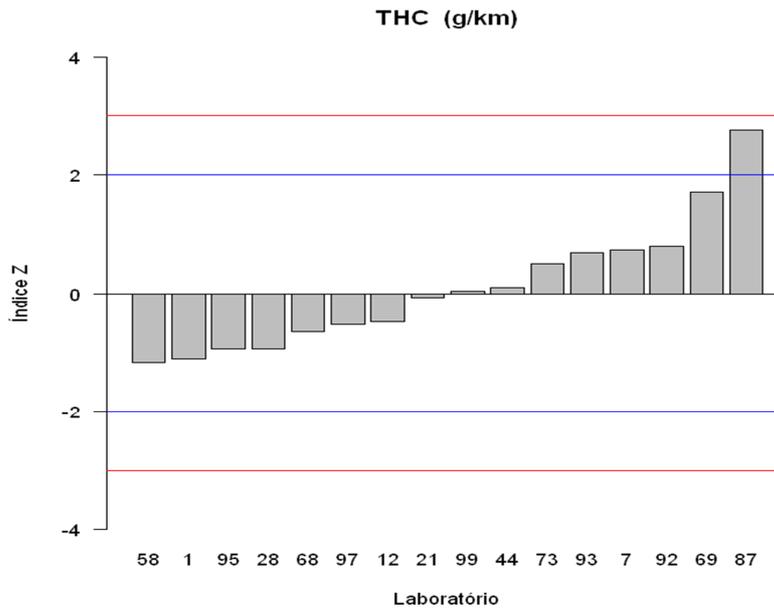


Figura 12 – Gráfico do índice z referente à medição de THC

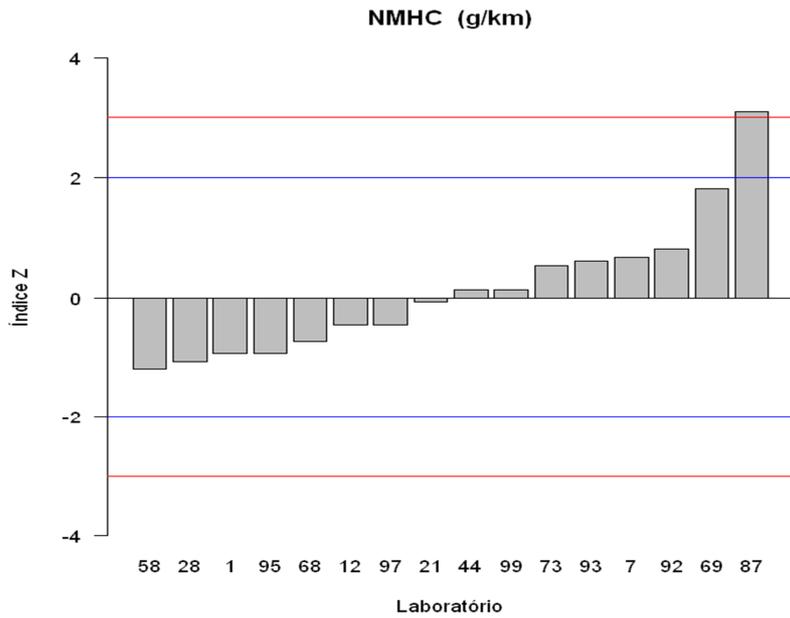


Figura 13 – Gráfico do índice z referente à medição de NMHC

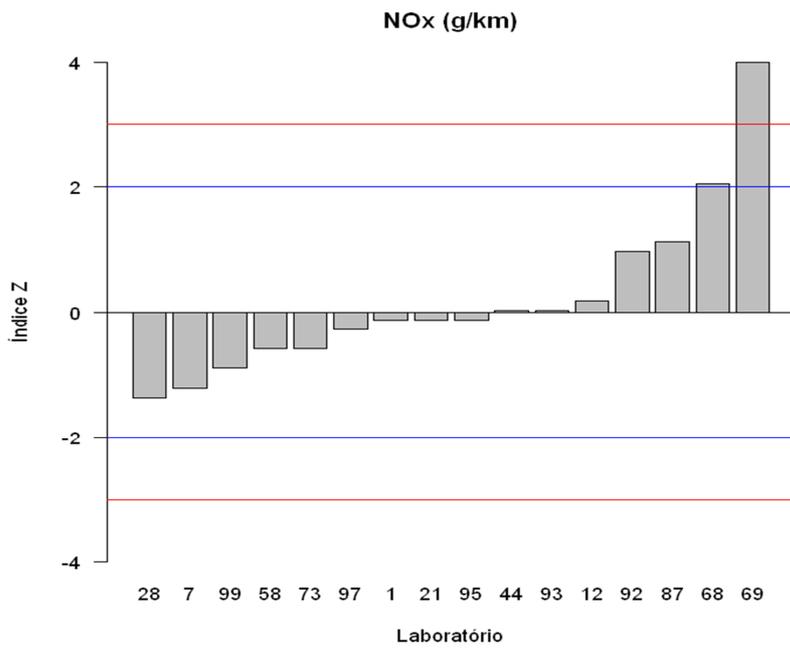


Figura 14 – Gráfico do índice z referente à medição de NO_x

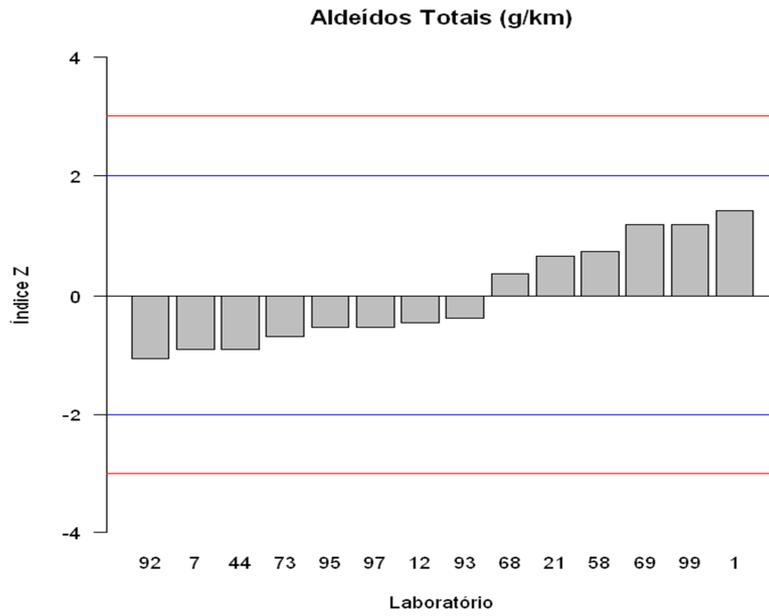


Figura 15 – Gráfico do índice z referente à medição de Aldeídos Totais

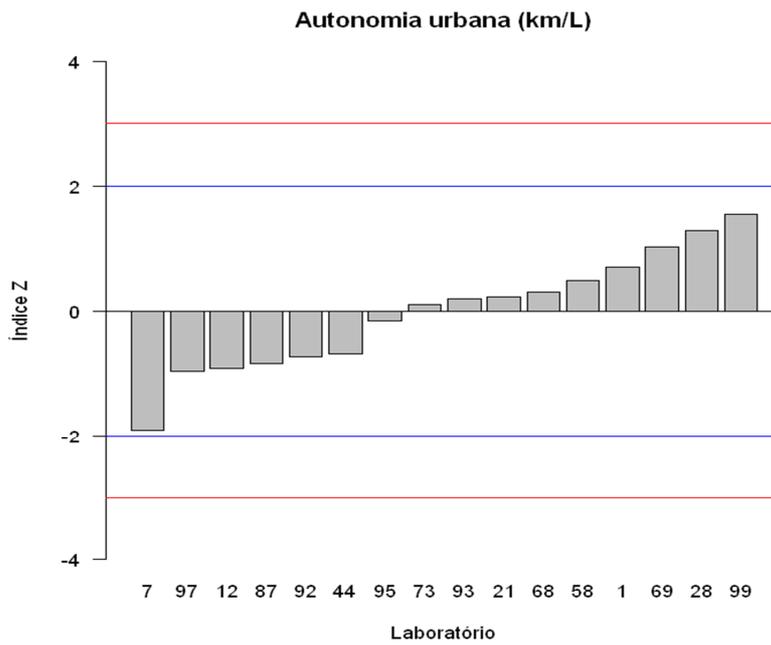


Figura 16 – Gráfico do índice z referente à medição de Autonomia Urbana

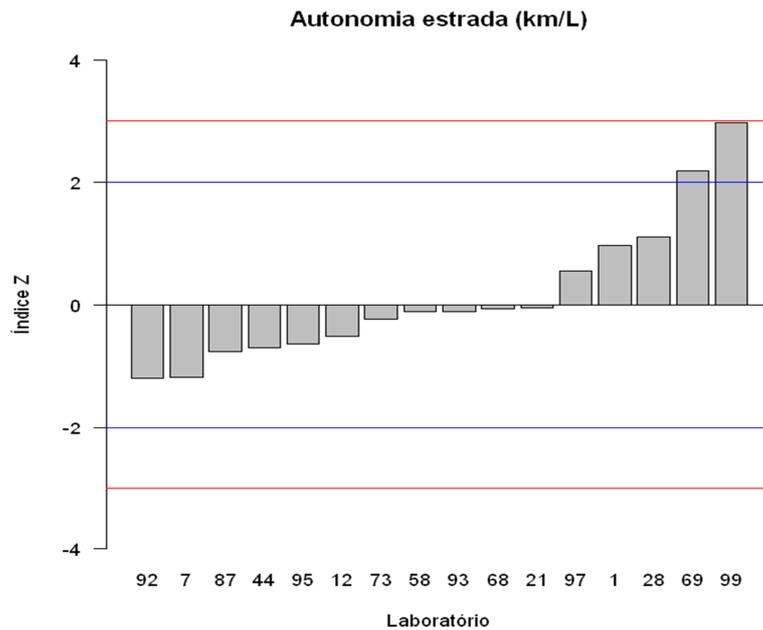


Figura 17 – Gráfico do índice z referente à medição de Autonomia Estrada

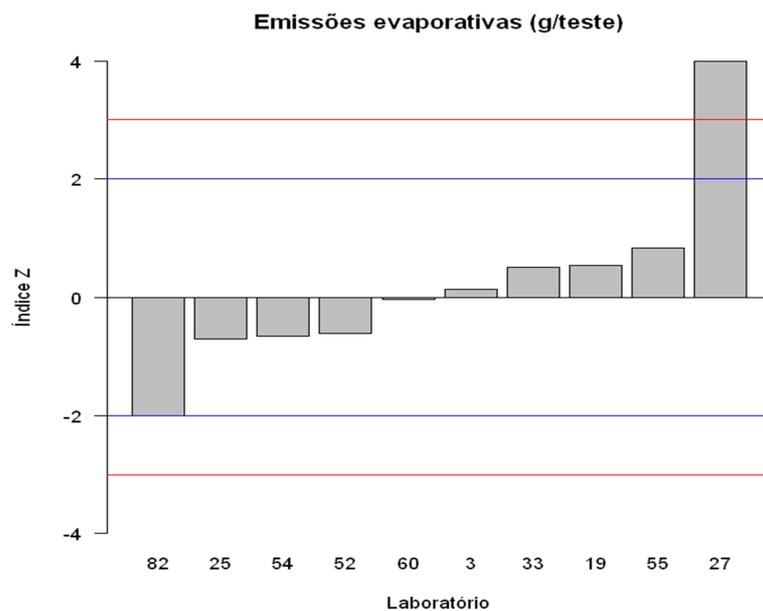


Figura 18 – Gráfico do índice z referente à medição de Emissões Evaporativas

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

- CO (g/km): todos os participantes apresentaram resultados satisfatórios.
- CO₂ (g/km): apenas o participante de código 07 apresentou resultado questionável.
- THC (g/km): apenas o participante de código 87 apresentou resultado questionável.
- NMHC (g/km): apenas o participante de código 87 apresentou resultado insatisfatório.
- NO_x (g/km): o participante de código 68 apresentou resultado questionável e o participante de código 69 apresentou resultado insatisfatório.
- Aldeídos Totais (g/km): todos os participantes apresentaram resultados satisfatórios.

- Autonomia urbana (km/L): todos os participantes apresentaram resultados satisfatórios.
- Autonomia estrada (km/L): os participantes de código 69 e 99 apresentaram resultado questionável.
- Emissões evaporativas (g/teste): apenas o participante de código 27 apresentou resultado insatisfatório.

8. Confidencialidade

Cada laboratório foi identificado por código individual que é conhecido 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 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 sua realização tem sido de grande importância para a indústria e sociedade ao longo destas seis rodadas realizadas dentro da parceria Inmetro - AEA.

O ensaio de emissões veiculares, como o realizado, envolve um grande número de variáveis que influenciam nos resultados, portanto recomenda-se que os participantes que apresentaram desempenho questionável analisem criticamente seus métodos de medição.

De forma geral, os resultados obtidos pelos participantes mostraram um bom desempenho nas medições, onde 94% dos resultados obtidos foram satisfatórios, cinco resultados questionáveis (4%) e três resultados insatisfatórios (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

Dezessete laboratórios se inscreveram na 7ª Rodada do Ensaio de Proficiência de Emissões de Automóveis e dezesseis participaram, pois um apresentou problemas no equipamento e informou à coordenação. A lista dos laboratórios que enviaram os resultados à coordenação desse EP é apresentada na Tabela 07. É importante ressaltar que a numeração da tabela 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 07 – Laboratórios Participantes

Instituição	
1.	AVL South America Ltda
2.	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo Setor de Laboratório de Emissão Veicular
3.	Continental Brasil Indústria Automotiva Ltda Laboratório de Emissões Veiculares – Centro Tecnológico “Geraldo Negri Rangel”
4.	Delphi Automotive Systems do Brasil Ltda
5.	FCA Fiat Chrysler Automóveis Brasil Ltda Laboratório de Emissões e Consumo
6.	Ford Motor Company Brasil Ltda Laboratório de Emissões do Campo de Provas de Tatuí
7.	General Motors do Brasil Ltda Laboratório de Emissões do Campo de Provas de Cruz Alta
8.	Honda Automóveis do Brasil Ltda Laboratório de Emissões Honda Automóveis
9.	Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento – Institutos LACTEC LEME – Laboratório de Emissões Veiculares
10.	Magneti Marelli Sistemas Automotivos Indústria e Comércio Ltda
11.	Petróleo Brasileiro S.A. Laboratório de Ensaio Veiculares - CENPES
12.	Renault do Brasil S/A LEV – Laboratório de Emissões Veiculares
13.	Robert Bosch Ltda Laboratório de emissões veiculares – Robert Bosch
14.	Toyota do Brasil Ltda Laboratório de Emissões Indaiatuba

15.	Umicore Brasil Ltda Laboratório de Emissões Veiculares - Umicore
16.	Volkswagen do Brasil Ltda Laboratório de Emissões Veiculares da Volkswagen do Brasil Ltda

Total de participantes: 16 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