

Relatório Final do Ensaio de Proficiência de Emissões de Automóveis - 9ª 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 9ª RODADA

Período de realização: 02/10/17 a 29/11/18

RELATÓRIO FINAL – Nº 005/2018 – Revisão 01

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)

José Ricardo Bardellini da Silva (Inmetro/Dimci) - Coordenador PEP-Inmetro

Paulo Roberto da Fonseca Santos (Inmetro/Dimci)

Carla Thereza Coelho (Inmetro/Dimci)

Marcelo Lima Alves (Inmetro/Dimci/Dimqt/Lafiq)

Paulo Roque Martins Silva (Inmetro/Dimci/Dimqt/Lafiq)

Valnei Smarçaro da Cunha (Inmetro/Dimci/Dimqt)

COMITÊ TÉCNICO

Danilo Torres (AEA)

Gabriel Fonseca Sarmanho (Inmetro/Dimci/Dimqt)

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

Marcelo Lima Alves (Inmetro/Dimci/Dimqt/Lafiq)

Paulo Roque Martins Silva (Inmetro/Dimci/Dimqt/Lafiq)

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
3. Integridade do Item de Ensaio	5
4. Análise Estatística dos Resultados dos Participantes.....	6
4.1. Índice z	6
5. Valores Designados	6
6. Dispersão dos Resultados	8
6.1. Emissões Ciclo Urbano	9
6.2. Emissões Evaporativas (g/teste).....	13
6.3. Emissões Ciclo Estrada	14
7. Resultados dos Participantes.....	19
7.1. Emissões Ciclo Urbano	19
7.2. Emissões Evaporativas	26
7.3. Emissões Ciclo Estrada	27
8. Testemunho de Análises	36
8.1. Emissões Ciclo Urbano Emissões Ciclo Estrada.....	36
8.2. Emissões Evaporativas	36
8.3. Emissões Ciclo Estrada	37
9. Confidencialidade	37
10. Conclusões.....	37
11. Participantes	39
12. Referências Bibliográficas.....	40
13. Histórico da Revisão	40

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 e autonomia urbana, autonomia em estrada e autonomia combinada em km/L e emissões evaporativas (g/teste). Foram avaliados dez parâmetros de análise com participação de 20 (vinte) laboratórios, três a mais 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 automóvel cedido pela empresa Hyundai CAO A do Brasil com as seguintes características: Modelo TUCSON, cor cinza código de identificação REPCAR2 motor 2.0L FLEX, transmissão automática de 4 velocidades, inércia equivalente de 1644 kg. O item de ensaio foi correlacionado sem o sistema de exaustão dos gases de purga do *blow-by* e canister (o item de ensaio foi fornecido com as alterações necessárias), já que, nesta edição, não houve medição de emissão evaporativa.

Cada 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 e 12026. Os ensaios definidos por estas normas são complementares e foram realizados simultaneamente. Os valores dos tempos de desaceleração livre do veículo (*coastdown*) foram fornecidos pelo laboratório de emissões da Hyundai do Brasil, proprietária do veículo, aos participantes para ajuste dos seus dinamômetros para reproduzirem os tempos de desaceleração em dinamômetro.

Foram realizados três ensaios distintos, a saber:

- Determinação de THC; NMHC, aldeídos totais, NO_x, CO, CO₂ e autonomia urbana, conforme as normas ABNT NBR 6601 e 12026.
- Determinação de emissões evaporativas fase quente conforme a norma ABNT NBR 11481.
- Determinação de CO, CO₂, THC, NO_x e NMHC, autonomia estrada em ciclo estrada e autonomia combinada conforme norma ABNT NBR 7024.

Os participantes deveriam seguir o fluxograma de ensaio apresentado na figura 1 quando da realização dos ensaios e iniciar preferivelmente os ensaios com a temperatura de 25 °C, visando minimizar os efeitos da partida a frio nos resultados. Um representante da CETESB testemunhou uma das três medições do EP em cada participante.

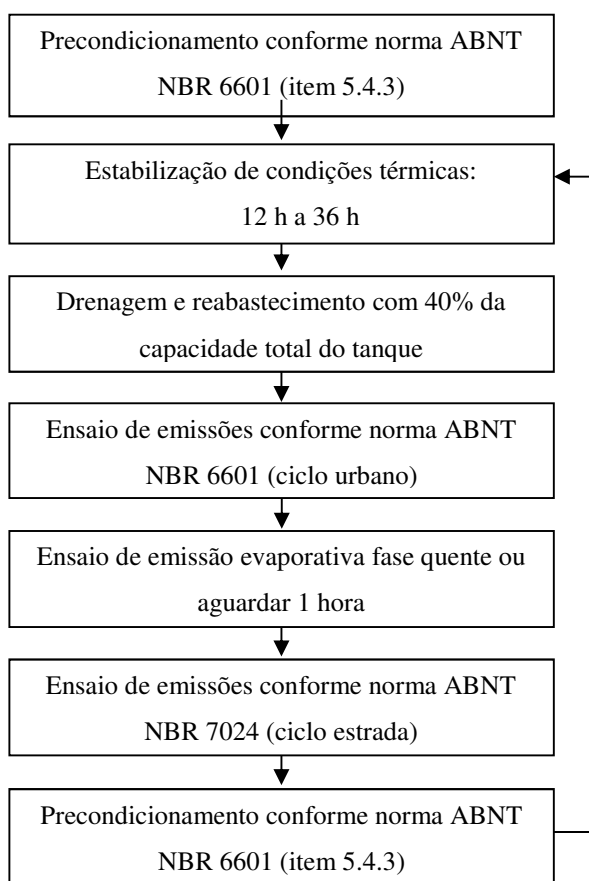


Figura 1 - Fluxograma de atividades de medição do Ensaio de Proficiência.

3. Integridade do Item de Ensaio

O laboratório da Hyundai CAO A realizou ensaios de estabilidade no início e ao fim do ciclo - primeira análise (Y_1), segunda análise (Y_2).

O laboratório da GM do Brasil CPCA realizou ensaios de estabilidade no início, no meio e ao fim do ciclo - primeira análise (X_1), segunda análise (X_2) e terceira análise (X_3).

Foi verificado se houve diferenças estatísticas entre as medições dos 7(sete) componentes do ciclo urbano CO, CO₂, THC, NO_x, NMHC, aldeídos totais em g/km e autonomia urbana em km/L, dos 8(oito) componentes do ciclo estrada, CO, CO₂, THC, NO_x e NMHC em g/km, autonomia urbana, autonomia estrada e autonomia combinada em km/L e 1(hum) componente emissões evaporativas fase quente em g/teste.

Todos os resultados foram os mesmos, 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 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 Hyundai CAO A do Brasil e GM do Brasil CPCA também são participantes do EP, estes resultados não foram apresentados.

4. Análise Estatística dos Resultados dos Participantes

4.1. Índice z

Para a avaliação dos resultados dos participantes, foi seguido 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.

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 foram calculados através de métodos estatísticos descritos no item 7.7 da norma 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.

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.

Os resultados que se apresentaram fora dos intervalos de 2 desvios-padrão após o cálculo da média robusta e do desvio-padrão robusto foram considerados como discrepantes e um novo valor de consenso foi calculado, assim como o novo desvio padrão robusto retirando-se estes valores.

Nas tabelas 1, 2 e 3 mostramos valores designados e os desvios-padrão robustos para todos os parâmetros incluindo todos participantes do EP, assim como os novos valores de média e desvio padrão robustos após a retirada dos discrepantes.

Neste relatório cada participante é identificado pelos três últimos caracteres do seu código de identificação nas tabelas, gráficos e textos.

Tabela 1 - Valores designados e desvios-padrão do EP – emissões ciclo urbano.

Parâmetro	Valor Designado	Desvio-padrão	Discrepantes (Participantes)	Valor Designado Recalculado	Desvio-padrão Recalculado
CO (g/km)	0,380	0,058	-	-	-
CO ₂ (g/km)	239,9	5,2	-	-	-
THC (g/km)	0,034	0,005	-	-	-
NO _x (g/km)	0,065	0,013	064	-	-
NMHC (g/km)	0,030	0,004	-	-	-
Aldeídos totais (g/km)	0,00103	0,00031	113	0,00105	0,00029
Autonomia urbana (km/L)	9,04	0,20	-	-	-

Tabela 2 - Valores designados e desvios-padrão do EP – ciclo emissões evaporativas.

Parâmetro	Valor Designado	Desvio-padrão	Discrepantes (Participantes)	Valor Designado Recalculado	Desvio-padrão Recalculado
Emissões evaporativas	0,342	0,102	052	0,356	0,090

Tabela 3 - Valores designados e desvios-padrão do EP – ciclo estrada.

Parâmetro	Valor Designado	Desvio-padrão	Discrepantes (Participantes)	Valor Designado Recalculado	Desvio-padrão Recalculado
CO (g/km)	0,487	0,086	-	-	-
CO ₂ (g/km)	183,1	2,7	009, 015 e 045	182,9	2,0
THC (g/km)	0,013	0,001	015	0,013	0,001
NO _x (g/km)	0,030	0,007	-	-	-
NMHC (g/km)	0,011	0,001	015	0,010	0,001
Autonomia urbana	9,04	0,20	-	-	-
Autonomia estrada	11,82	0,18	015 e 045	11,83	0,14
Autonomia combinada	10,10	0,20	009 e 015	10,10	0,17

6. Dispersão dos Resultados

Na apresentação dos gráficos para todos os parâmetros ensaiados, o valor designado é representado por uma linha contínua e cada participante é identificado apenas pelos três últimos caracteres do seu código de identificação. As linhas pontilhadas são representações de $Ref \pm 1s$ e $Ref \pm 2s$, onde “Ref” é o valor designado (média robusta) e “s” é o desvio-padrão robusto.

6.1. Emissões Ciclo Urbano

As figuras 2 a 8 apresentam graficamente as médias e os desvios-padrão dos resultados reportados para os dados de emissão pelos participantes para cada parâmetro analisado.

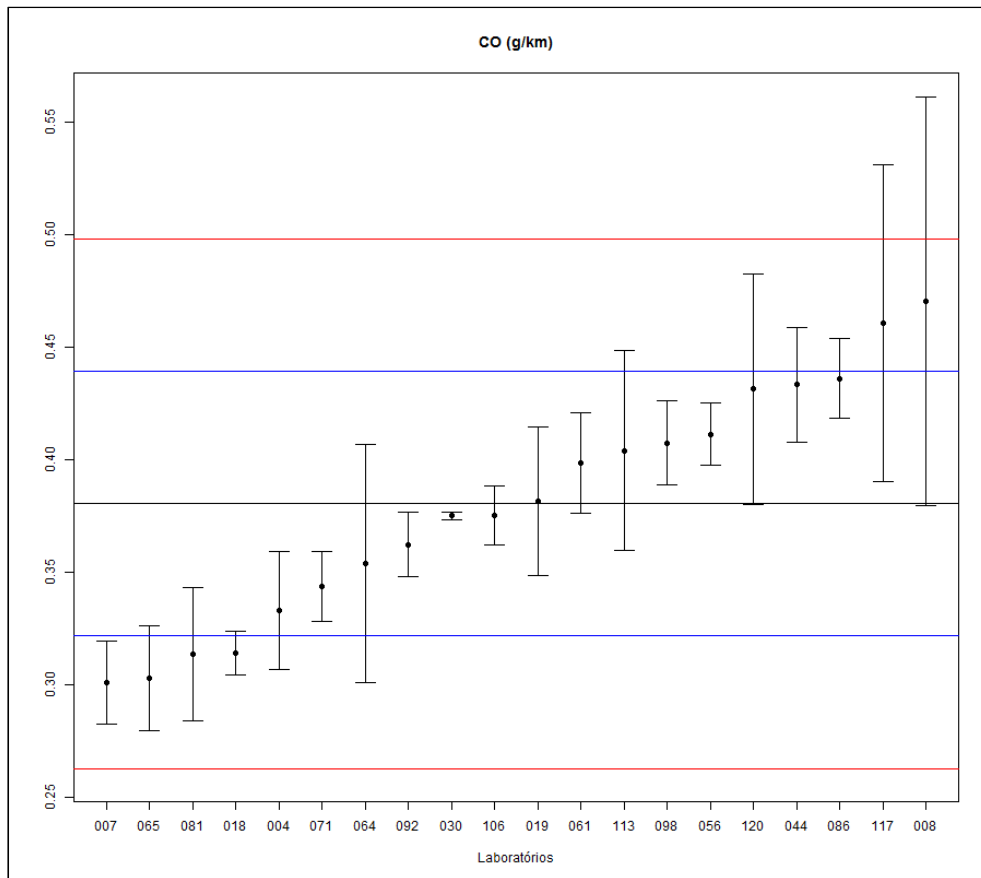


Figura 2 – Gráfico de dispersão dos resultados dos participantes para CO – ciclo urbano.

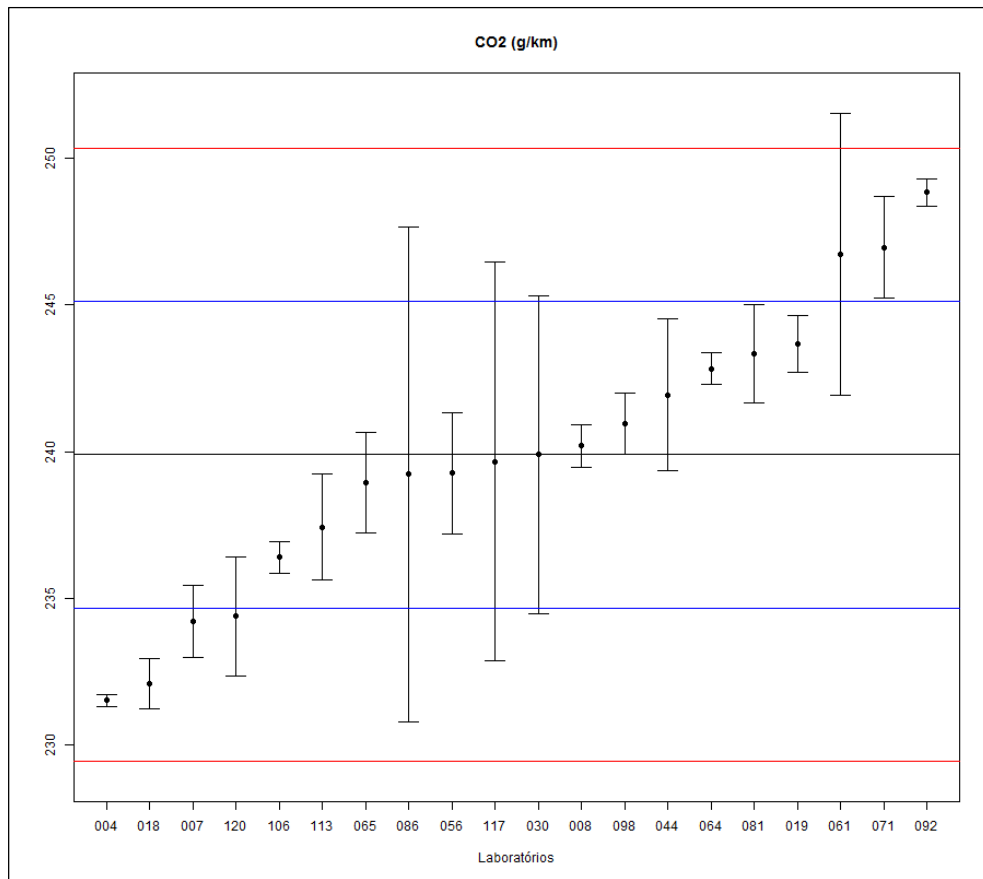


Figura 3 – Gráfico de dispersão dos resultados dos participantes para CO₂ – ciclo urbano.

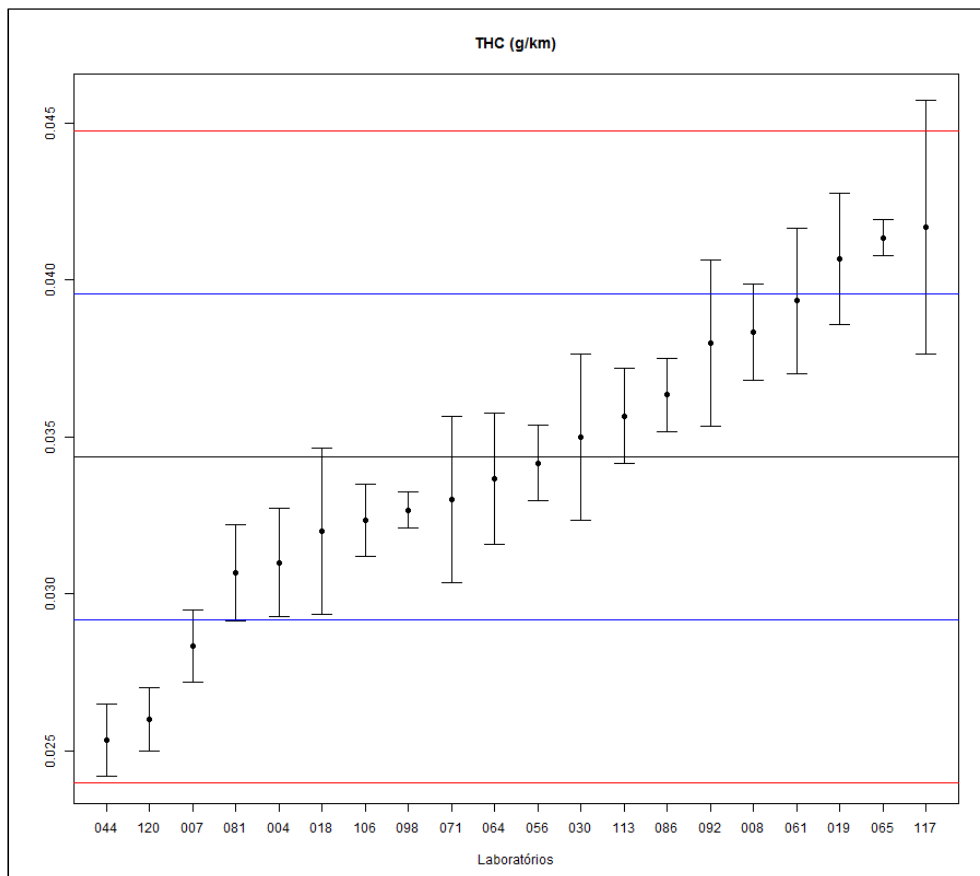


Figura 4 – Gráfico de dispersão dos resultados dos participantes para THC – ciclo urbano.

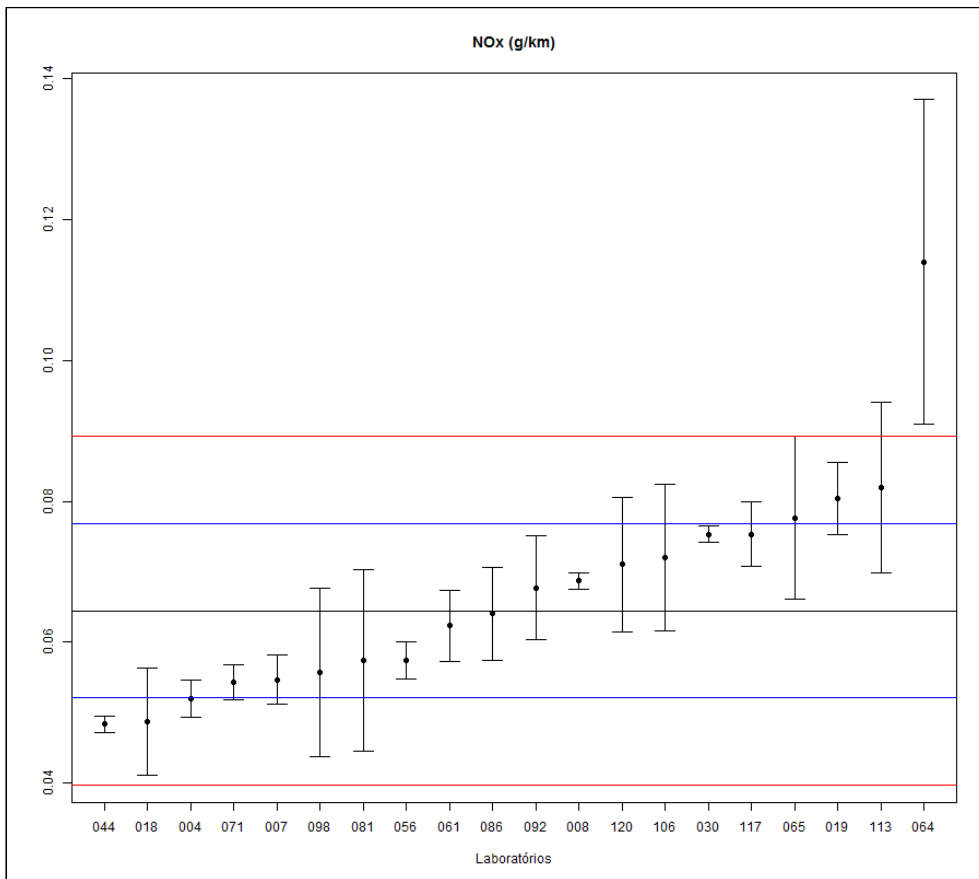


Figura 5 – Gráfico de dispersão dos resultados dos participantes para NO_x – ciclo urbano.

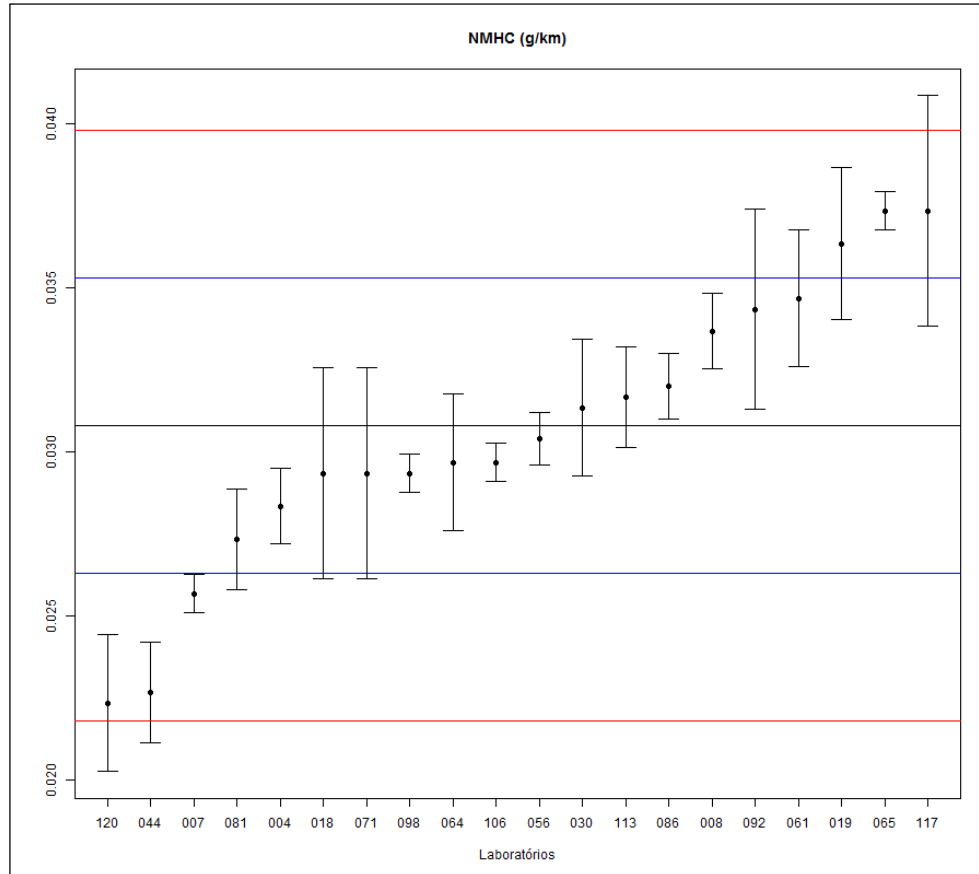


Figura 6 – Gráfico de dispersão dos resultados dos participantes para NMHC – ciclo urbano.

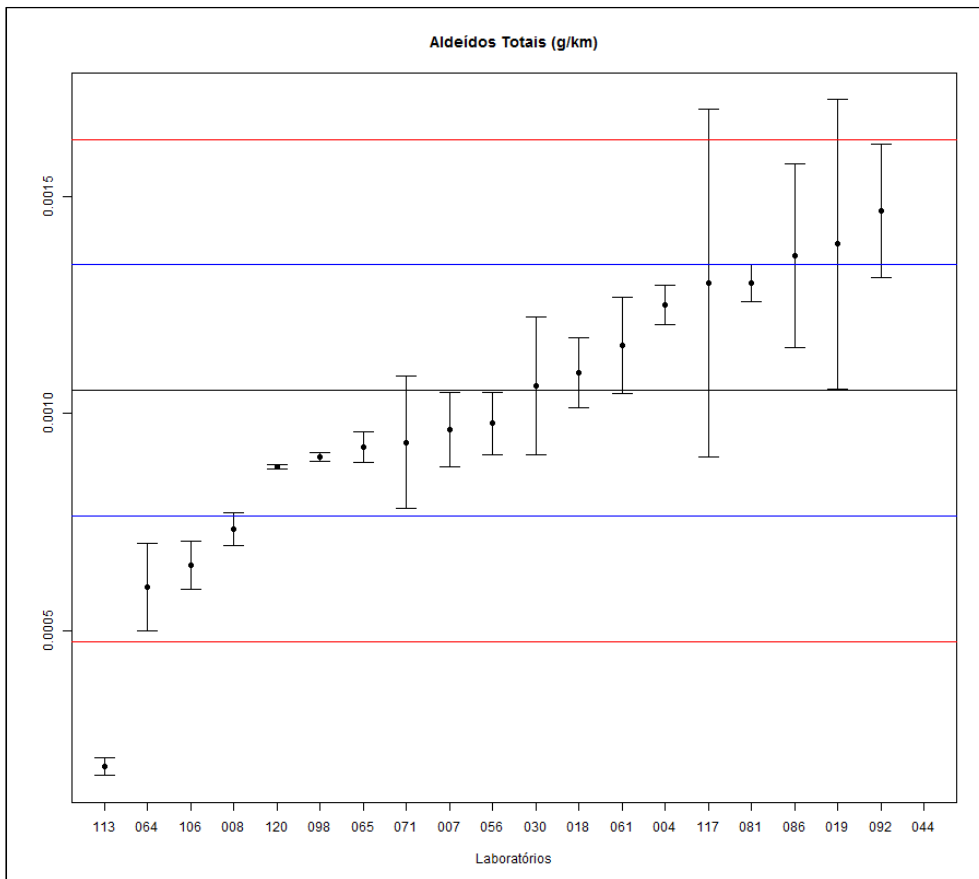


Figura 7 – Gráfico de dispersão dos resultados dos participantes para aldeídos totais – ciclo urbano.

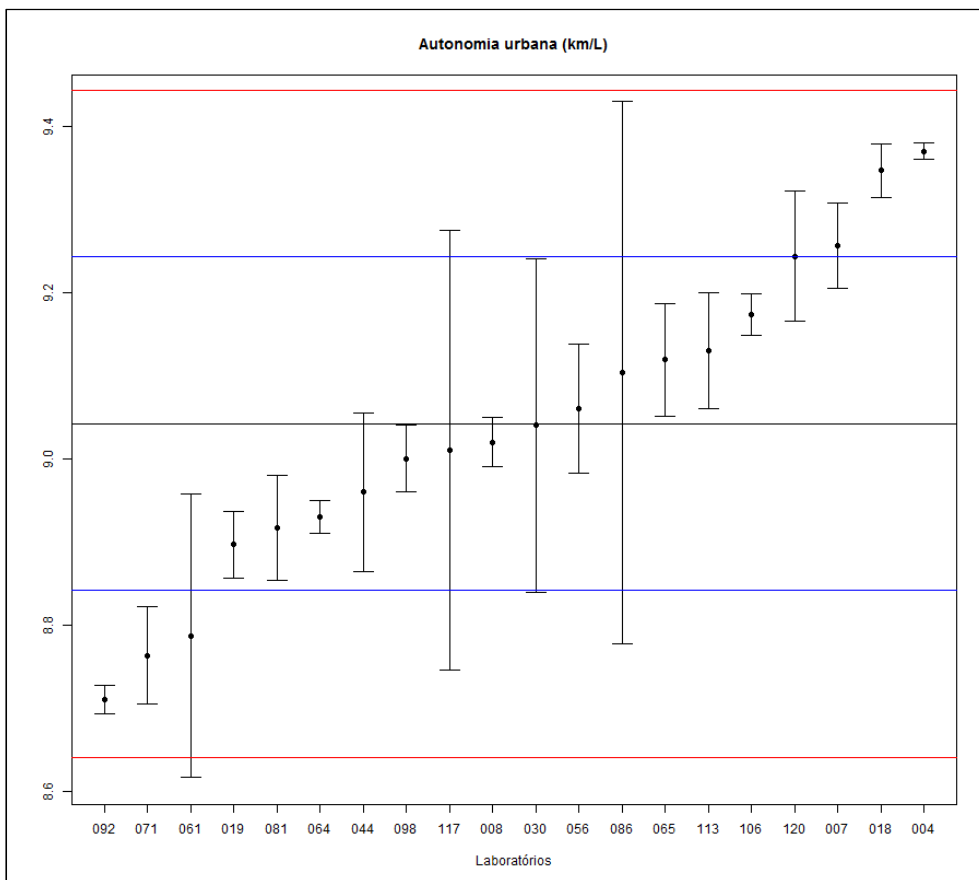


Figura 8 – Gráfico de dispersão dos resultados dos participantes para autonomia urbana – ciclo urbano.

Através dos gráficos, pode-se observar que:

CO (g/km): Dentre todos os 20 participantes que reportaram resultados dentro do intervalo de $\text{Ref} \pm 2s$, os participantes 064, 113, 120, 117 e 008 apresentaram as maiores dispersões.

CO₂ (g/km): Dentre todos os 20 participantes que reportaram resultados dentro do intervalo de $\text{Ref} \pm 2s$, os participantes 086, 117, 030 e 061 apresentaram as maiores dispersões.

THC (g/km): Dentre todos os 20 participantes que reportaram resultados dentro do intervalo de $\text{Ref} \pm 2s$, o participante 117 apresentou a maior dispersão.

NO_x (g/km): 19 participantes apresentaram resultados dentro do intervalo de $\text{Ref} \pm 2s$, o participante 064 apresentou resultado fora desse intervalo e com a maior dispersão de dados entre os participantes.

NMHC (g/km): Dentre todos os 20 participantes que reportaram resultados dentro do intervalo de $\text{Ref} \pm 2s$, os participantes 018, 071, 092 e 117 apresentaram as maiores dispersões.

Aldeídos Totais (g/km): 19 participantes apresentaram resultados dentro do intervalo de $\text{Ref} \pm 2s$, o participante 113 apresentou resultado fora desse intervalo, e os participantes 117 e 019 apresentaram uma maior dispersão.

Autonomia Urbana (km/L): Dentre todos os 20 participantes que reportaram resultados dentro do intervalo de $\text{Ref} \pm 2s$, os participantes 061, 117, 030 e 086 apresentaram as maiores dispersões.

6.2. Emissões Evaporativas (g/teste)

A figura 9 apresenta graficamente as médias e os desvios-padrão dos resultados reportados para os dados de Emissões Evaporativas (g/teste) pelos participantes para cada parâmetro analisado.

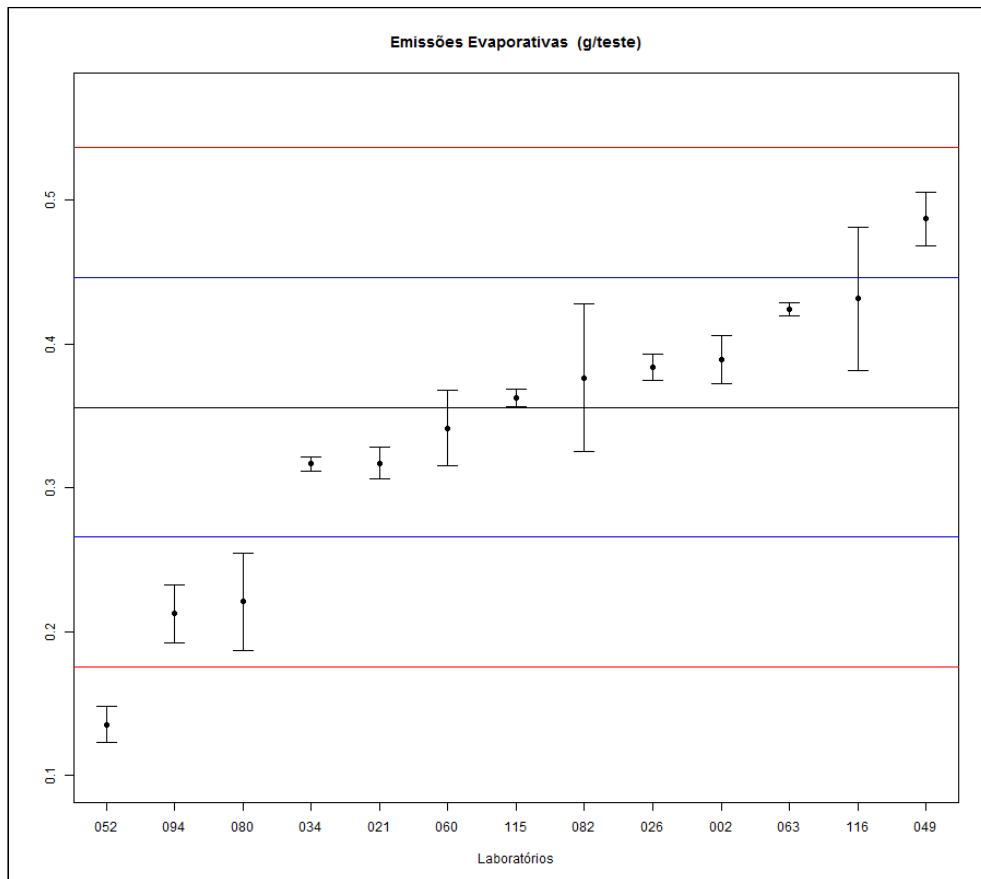


Figura 9 – Gráfico de dispersão dos resultados dos participantes para emissões evaporativas (g/teste).

Através do gráfico, pode-se observar que:

Emissões Evaporativas (g/teste): 12 participantes apresentaram resultados dentro do intervalo de $Ref \pm 2s$, o participante 052 apresentou resultado fora desse intervalo e com os participantes 082 e 116 as maiores dispersões de dados.

6.3. Emissões Ciclo Estrada

As figuras 10 a 17 apresentam graficamente as médias e os desvios-padrão dos resultados reportados para os dados de emissão do ciclo estrada pelos participantes para cada parâmetro analisado.

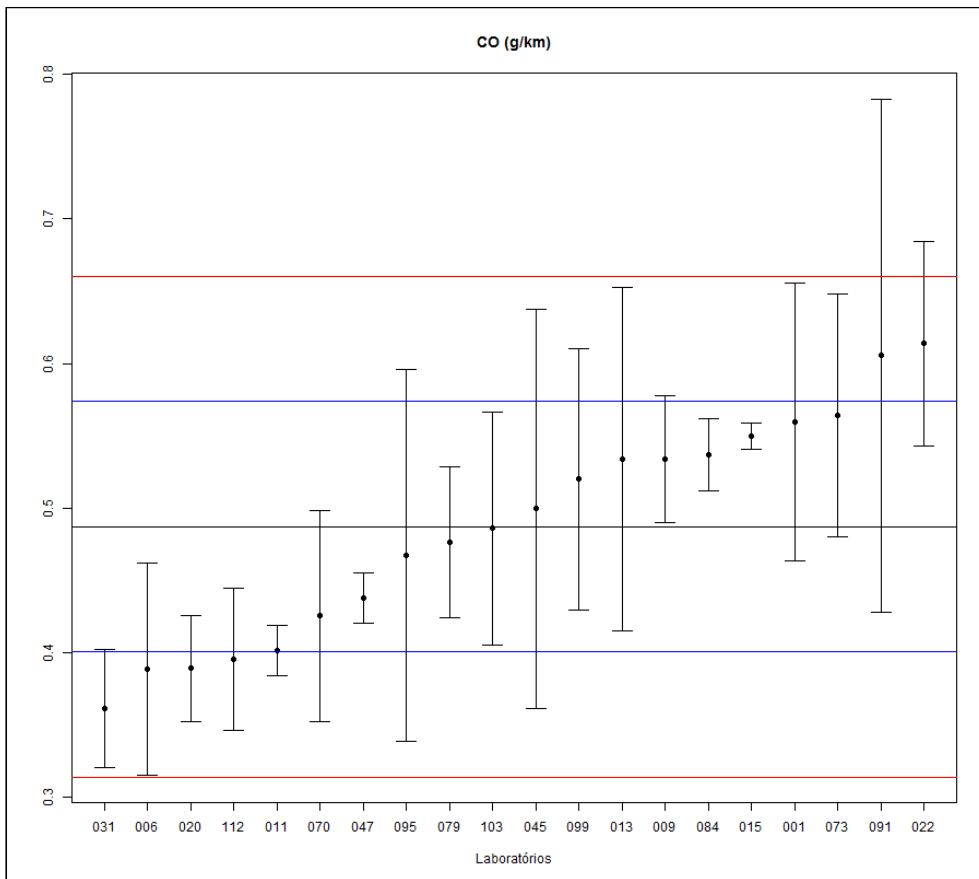


Figura 10 – Gráfico de dispersão dos resultados dos participantes para CO – ciclo estrada.

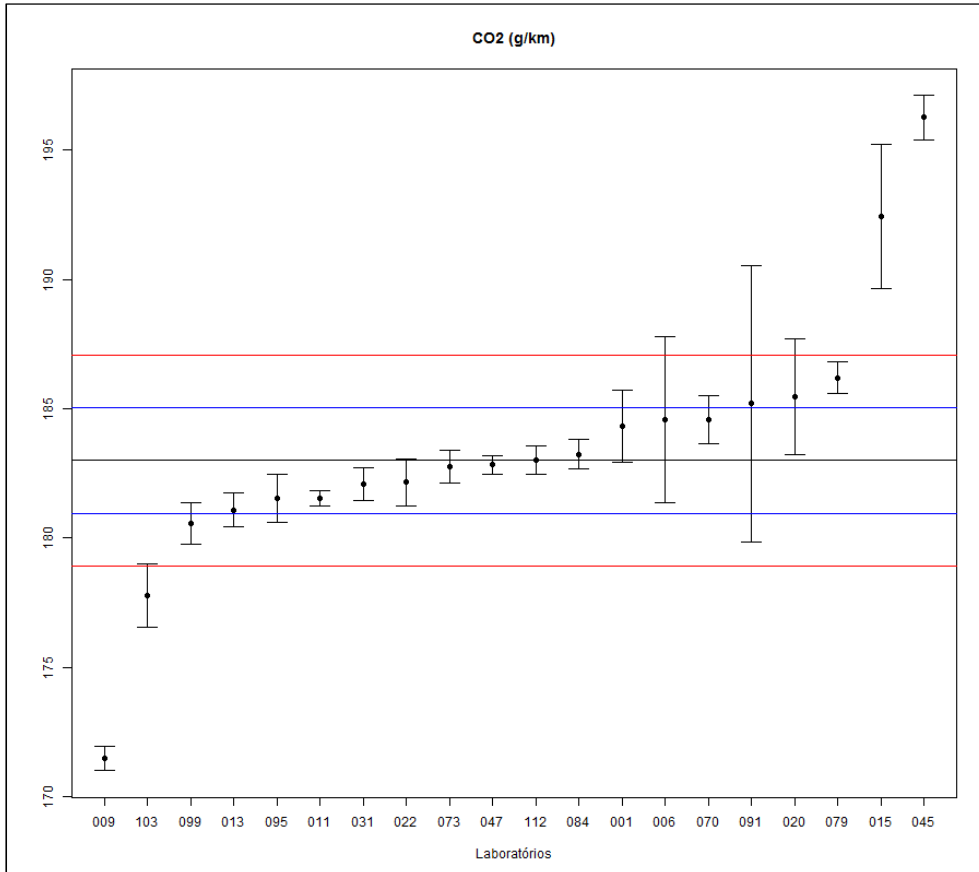


Figura 11 – Gráfico de dispersão dos resultados dos participantes para CO₂ – ciclo estrada.

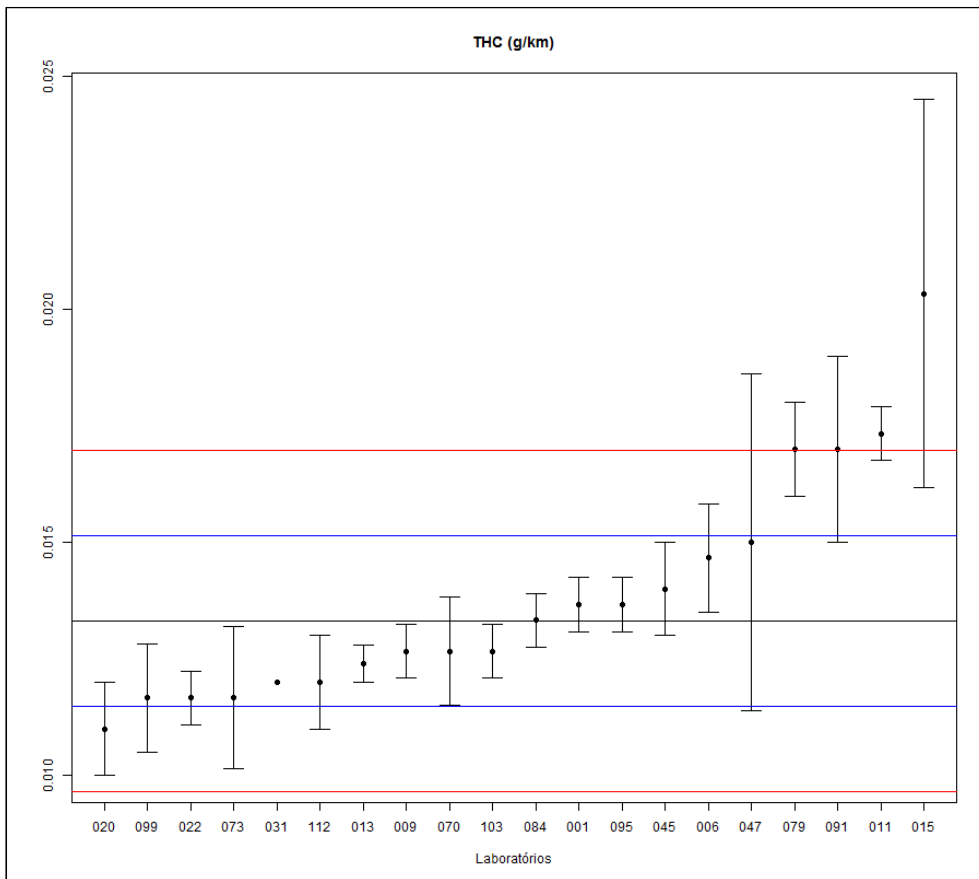


Figura 12 – Gráfico de dispersão dos resultados dos participantes para THC – ciclo estrada.

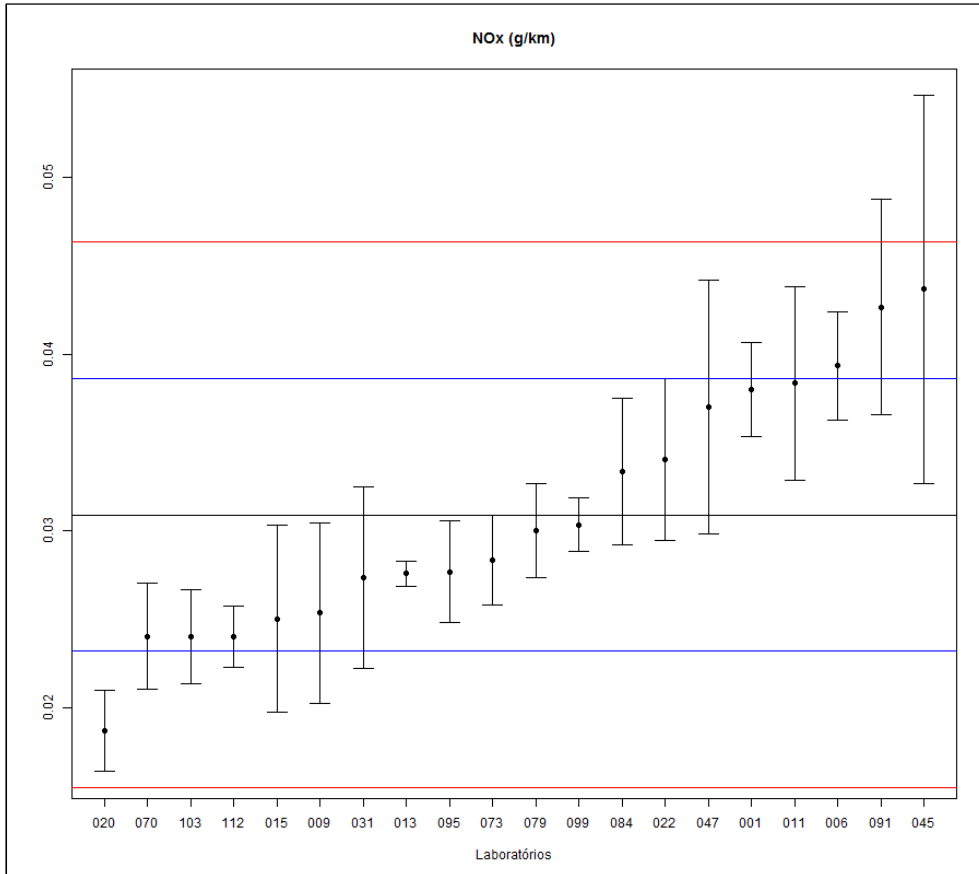


Figura 13 – Gráfico de dispersão dos resultados dos participantes para NO_x – ciclo estrada.

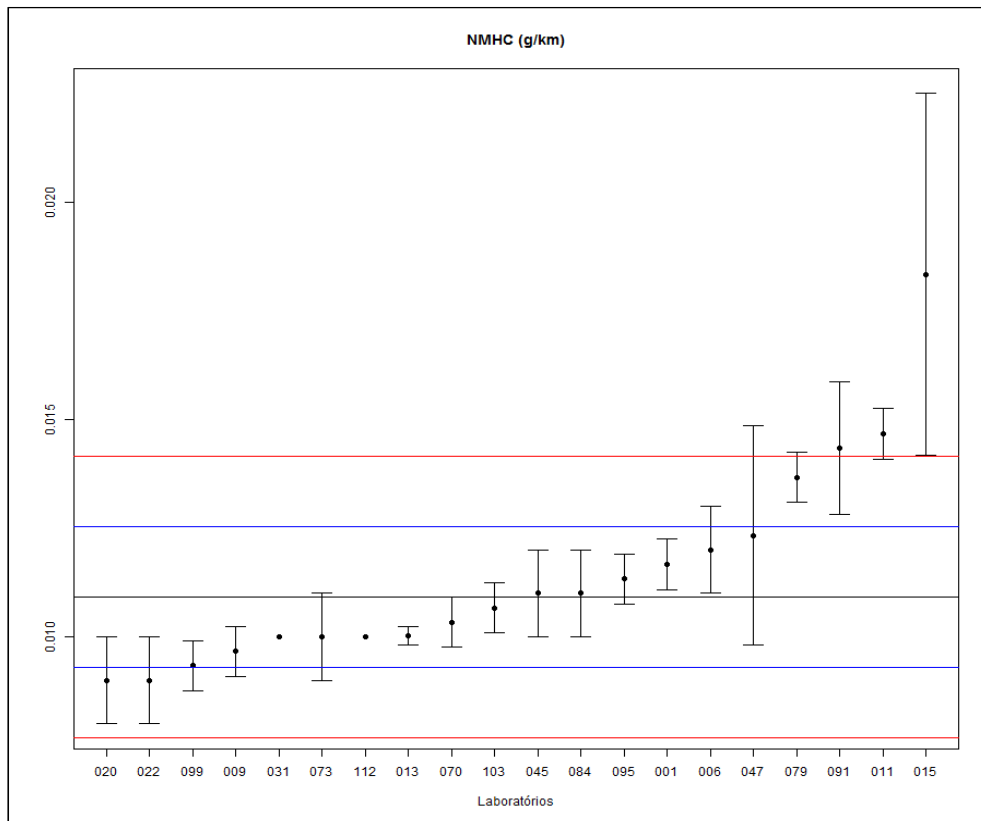


Figura 14 – Gráfico de dispersão dos resultados dos participantes para NMHC – ciclo estrada.

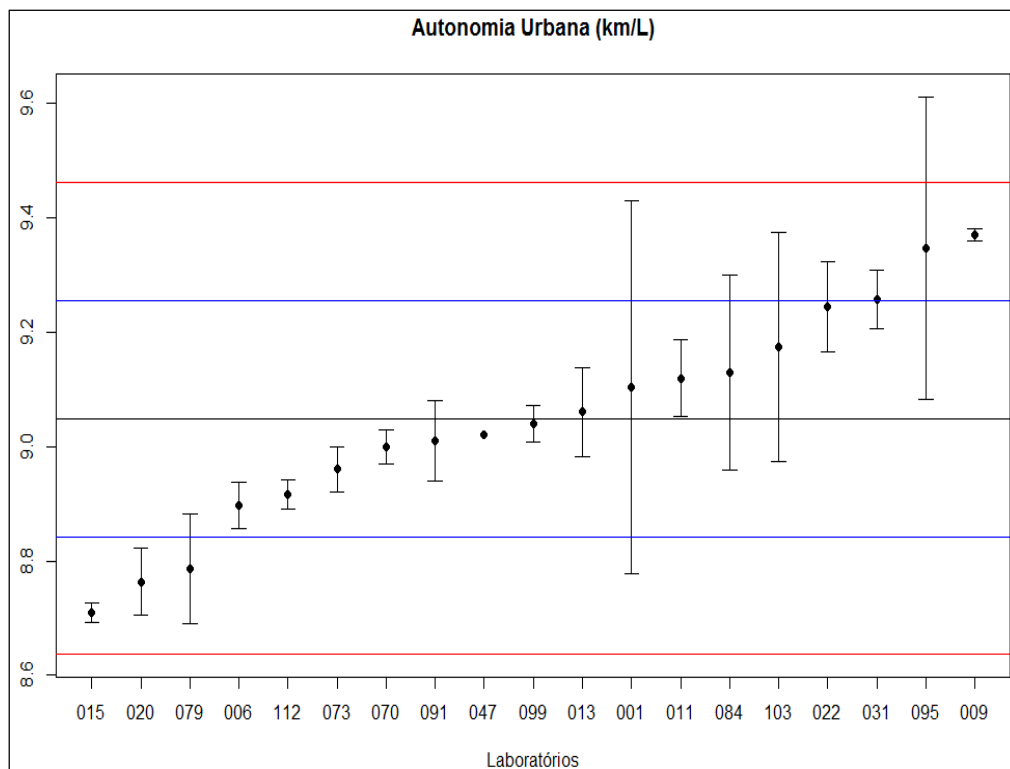


Figura 15 – Gráfico de dispersão dos resultados dos participantes para autonomia urbana (km/L) – ciclo estrada.

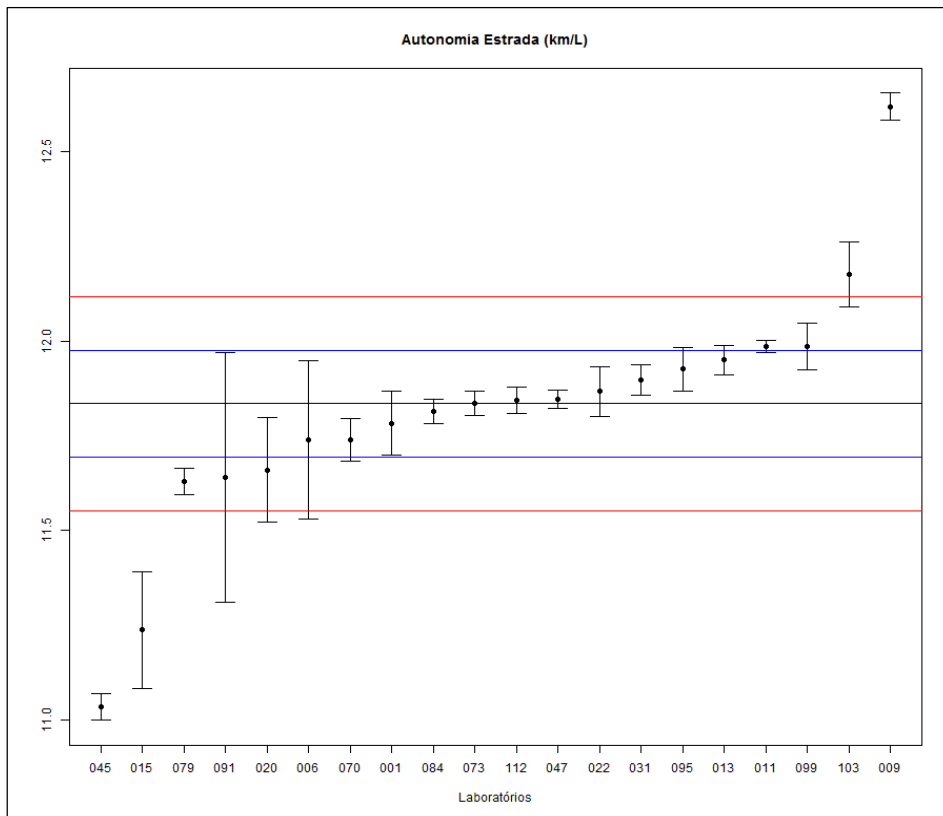


Figura 16 – Gráfico de dispersão dos resultados dos participantes para autonomia estrada (km/L) – ciclo estrada.

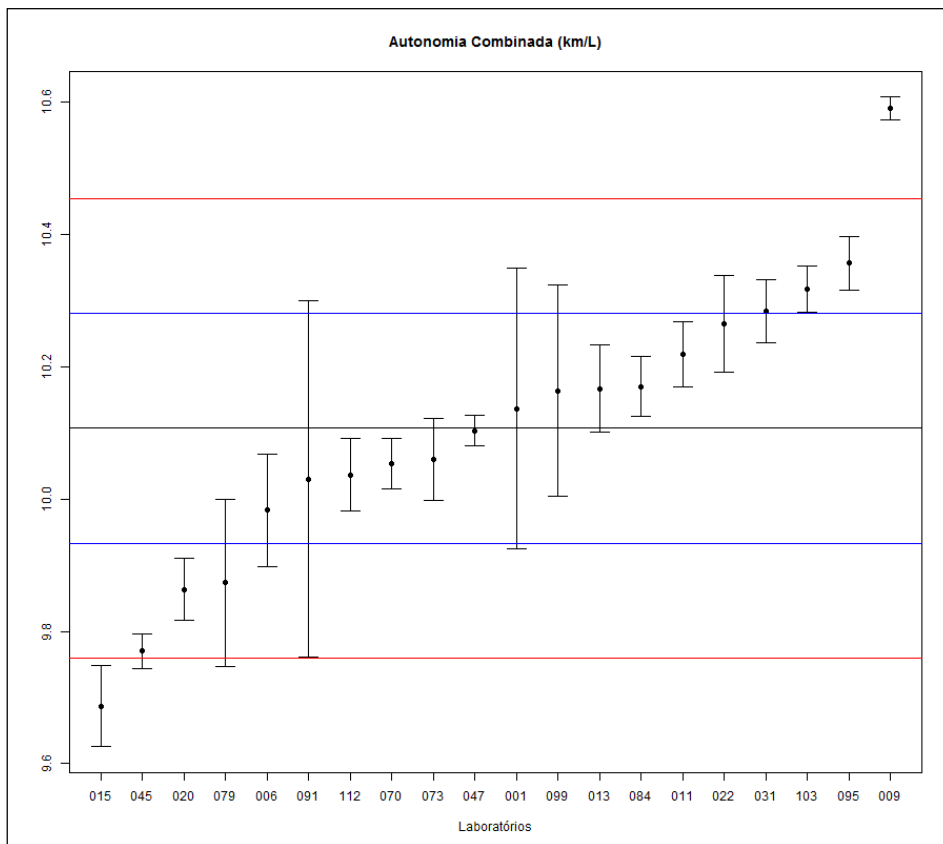


Figura 17 – Gráfico de dispersão dos resultados dos participantes para autonomia combinada (km/L) – ciclo estrada.

Através dos gráficos, pode-se observar que:

CO (g/km): Dentre todos os 20 participantes que reportaram resultados dentro do intervalo de $Ref \pm 2s$, os participantes 095, 045, 013 e 091 apresentaram as maiores dispersões.

CO₂ (g/km): 16 participantes reportaram resultados no intervalo $Ref \pm 2s$, os participantes 009, 015 e 045 fora do intervalo $Ref \pm 2s$ e o participante 091 apresentou a maior dispersão.

THC (g/km): 19 participantes reportaram resultados no intervalo $Ref \pm 2s$, os participantes 011, 079 e 091 foram limítrofes, o participante 015 está fora do intervalo $Ref \pm 2s$, os participantes 047 e 015 apresentaram as maiores dispersões.

NO_x (g/km): Dentre todos os 20 participantes que reportaram resultados dentro do intervalo de $Ref \pm 2s$, os participantes 015, 009, 031, 022, 047, 011, 091 e 045 apresentaram as maiores dispersões.

NMHC (g/km): Dentre 19 participantes que reportaram resultados dentro do intervalo de $Ref \pm 2s$, o participante 015 está fora do intervalo $Ref \pm 2s$, os participantes 047 e 015 apresentaram as maiores dispersões.

Autonomia Urbana (km/L): 19 participantes reportaram resultados dentro do intervalo de $Ref \pm 2s$. O participante 045 não apresentou resultados.

Autonomia Estrada (km/L): Dentre 17 participantes que reportaram resultados dentro do intervalo de $Ref \pm 2s$, os participantes 103, 009, 015 e 045 estão fora do intervalo $Ref \pm 2s$, os participantes 091 e 006 apresentaram as maiores dispersões.

Autonomia Combinada (km/L): Dentre 18 participantes que reportaram resultados dentro do intervalo de $Ref \pm 2s$, os participantes 009 e 015 estão fora do intervalo $Ref \pm 2s$, os participantes 091, 001 e 099 apresentaram as maiores dispersões.

7. Resultados dos Participantes

Os resultados das medições deste EP reportados pelos participantes são mostrados nas seções 7.1 a 7.3.

Os participantes são identificados nos gráficos, tabelas e textos deste relatório pelos três últimos caracteres do seu código de identificação.

Os participantes 050, 053, 075, 110 e 111 não enviaram seus formulários de registro de resultados, pois apresentaram problemas no equipamento e informaram à coordenação do EP.

7.1. Emissões Ciclo Urbano

As tabelas 4 e 5 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 4 e 5 os valores estão arredondados com os mesmos números de casas decimais conforme foi solicitado no formulário de resultados.

Tabela 4– Média e desvio-padrão dos participantes para os parâmetros CO, CO₂, THC, NO_x e NMHC (g/km) – ciclo urbano.

Código	CO (g/km)		CO ₂ (g/km)		THC (g/km)		NO _x (g/km)		NMHC (g/km)	
	Média	Desvio-padrão	Média	Desvio-padrão	Média	Desvio-padrão	Média	Desvio-padrão	Média	Desvio-padrão
004	0,333	0,026	231,5	0,2	0,031	0,001	0,052	0,002	0,028	0,001
007	0,301	0,018	234,2	1,2	0,028	0,001	0,054	0,003	0,025	0,000
008	0,470	0,090	240,2	0,7	0,038	0,001	0,069	0,001	0,033	0,001
018	0,314	0,009	232,1	0,8	0,032	0,002	0,048	0,007	0,029	0,003
019	0,381	0,033	243,6	0,9	0,040	0,002	0,080	0,005	0,036	0,002
030	0,375	0,001	239,9	5,4	0,035	0,002	0,075	0,001	0,031	0,002
044	0,433	0,025	241,9	2,5	0,025	0,001	0,048	0,001	0,023	0,001
056	0,411	0,013	239,2	2,0	0,034	0,001	0,057	0,002	0,030	0,001
061	0,398	0,022	246,7	4,8	0,039	0,002	0,062	0,005	0,035	0,002
064	0,354	0,052	242,8	0,5	0,033	0,002	0,114	0,023	0,029	0,002
065	0,303	0,023	238,9	1,7	0,041	0,000	0,077	0,011	0,037	0,000
071	0,343	0,015	246,9	1,7	0,033	0,002	0,054	0,002	0,029	0,003
081	0,313	0,029	243,3	1,6	0,030	0,001	0,057	0,012	0,027	0,001
086	0,436	0,017	239,2	8,4	0,036	0,001	0,064	0,006	0,032	0,001
092	0,362	0,014	248,8	0,4	0,038	0,002	0,067	0,007	0,034	0,003
098	0,407	0,018	241,0	1,0	0,033	0,000	0,056	0,011	0,029	0,000
106	0,375	0,013	236,4	0,6	0,032	0,001	0,072	0,010	0,030	0,001
113	0,404	0,044	237,4	1,7	0,036	0,001	0,082	0,012	0,032	0,001
117	0,460	0,070	239,6	6,7	0,041	0,004	0,075	0,004	0,037	0,003
120	0,431	0,051	234,3	2,0	0,026	0,001	0,071	0,009	0,022	0,002

Tabela 5 – Média e desvio-padrão dos participantes para os parâmetros aldeídos totais (g/km), autonomia urbana (km/L) – ciclo urbano.

Código	Aldeídos Totais (g/km)		Autonomia Urbana (km/L)		Código	Aldeídos Totais (g/km)		Autonomia Urbana (km/L)	
	Média	Desvio-padrão	Média	Desvio-padrão		Média	Desvio-padrão	Média	Desvio-padrão
004	0,00125	0,00004	9,37	0,01	065	0,00092	0,00003	9,11	0,06
007	0,00096	0,00008	9,25	0,05	071	0,00093	0,00015	8,76	0,05
008	0,00000	0,00003	9,02	0,03	081	0,00130	0,00004	8,91	0,06
018	0,00109	0,00008	9,34	0,03	086	0,00136	0,00021	9,10	0,32
019	0,00139	0,00033	8,89	0,04	092	0,00146	0,00015	8,71	0,01
030	0,00106	0,00015	9,04	0,20	098	0,00090	0,00001	9,00	0,04

Código	Aldeídos Totais (g/km)		Autonomia Urbana (km/L)		Código	Aldeídos Totais (g/km)		Autonomia Urbana (km/L)	
	Média	Desvio-padrão	Média	Desvio-padrão		Média	Desvio-padrão	Média	Desvio-padrão
044	-	-	8,96	0,09	106	0,00065	0,00005	9,17	0,03
056	0,00097	0,00007	9,06	0,07	113	0,00018	0,00002	9,13	0,07
061	0,00115	0,00010	8,78	0,17	117	0,00130	0,00040	9,01	0,26
064	0,00060	0,00010	8,93	0,02	120	0,00087	0,00000	9,24	0,07

Para a avaliação do desempenho dos participantes foram calculados os valores do índice z, após a retirada dos discrepantes, utilizando-se a média e o desvio robusto dos resultados de cada parâmetro, como valor designado e seu desvio-padrão. Nas tabelas 6 e 7 e nas figuras de 18 a 24 estão apresentados estes resultados.

Tabela 6 – Valores de índice z para os parâmetros CO, CO₂, THC, NO_x e NMHC – ciclo urbano.

Código	CO (g/km)	CO ₂ (g/km)	THC (g/km)	NO _x (g/km)	NMHC (g/km)
	Índice z	Índice z	Índice z	Índice z	Índice z
004	-0,80	-1,60	-0,64	-1,00	-0,54
007	-1,35	-1,08	-1,16	-0,79	-1,13
008	1,53	0,05	0,76	0,34	0,63
018	-1,12	-1,49	-0,45	-1,27	-0,32
019	0,01	0,72	1,21	1,28	1,23
030	-0,09	-0,00	0,12	0,87	0,12
044	0,90	0,38	-1,73	-1,30	-1,80
056	0,52	-0,12	-0,03	-0,57	-0,08
061	0,30	1,30	0,95	-0,17	0,86
064	-0,44	0,56	-0,13	4,00	-0,25
065	-1,31	-0,18	1,34	1,06	1,45
071	-0,62	1,35	-0,26	-0,81	-0,32
081	-1,13	0,65	-0,71	-0,57	-0,76
086	0,94	-0,12	0,37	-0,03	0,26
092	-0,30	1,71	0,69	0,25	0,78
098	0,45	0,20	-0,32	-0,71	-0,32
106	-0,08	-0,67	-0,39	0,60	-0,25
113	0,40	-0,47	0,25	1,41	0,19
117	1,36	-0,04	1,40	0,87	1,45
120	0,86	-1,05	-1,61	0,52	-1,88

* Resultado satisfatório

* Resultado questionável

* Resultado insatisfatório

Tabela 7 – Valores de índice z para os parâmetros aldeídos totais (g/km) e autonomia urbana (km/L) – ciclo urbano.

Código	Aldeídos Totais (km/L)	Autonomia urbana (km/L)	Código	Aldeídos Totais (km/L)	Autonomia urbana (km/L)
	Índice z	Índice z		Índice z	Índice z
004	0,68	1,63	065	-0,45	0,38
007	-0,31	1,07	071	-0,41	-1,38
008	-1,10	-0,10	081	0,85	-0,62
018	0,13	1,51	086	1,07	0,30
019	1,16	-0,72	092	1,42	-1,65
030	0,03	-0,00	098	-0,53	-0,20
044	-	-0,40	106	-1,39	0,65
056	-0,26	0,09	113	-2,99	0,43
061	0,35	-1,27	117	0,85	-0,15
064	-1,56	-0,55	120	-0,61	1,00

* Resultado satisfatório

* Resultado questionável

* Resultado insatisfatório

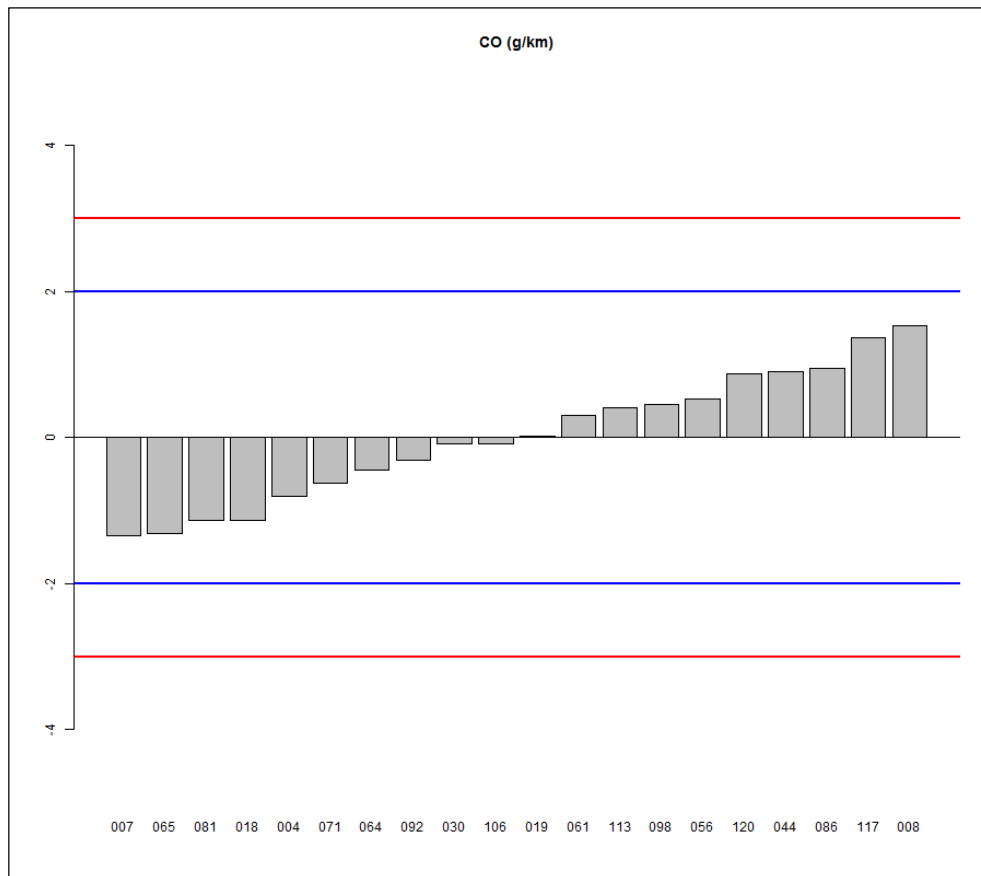


Figura 18 – Gráfico do índice z referente à medição de CO – ciclo urbano.

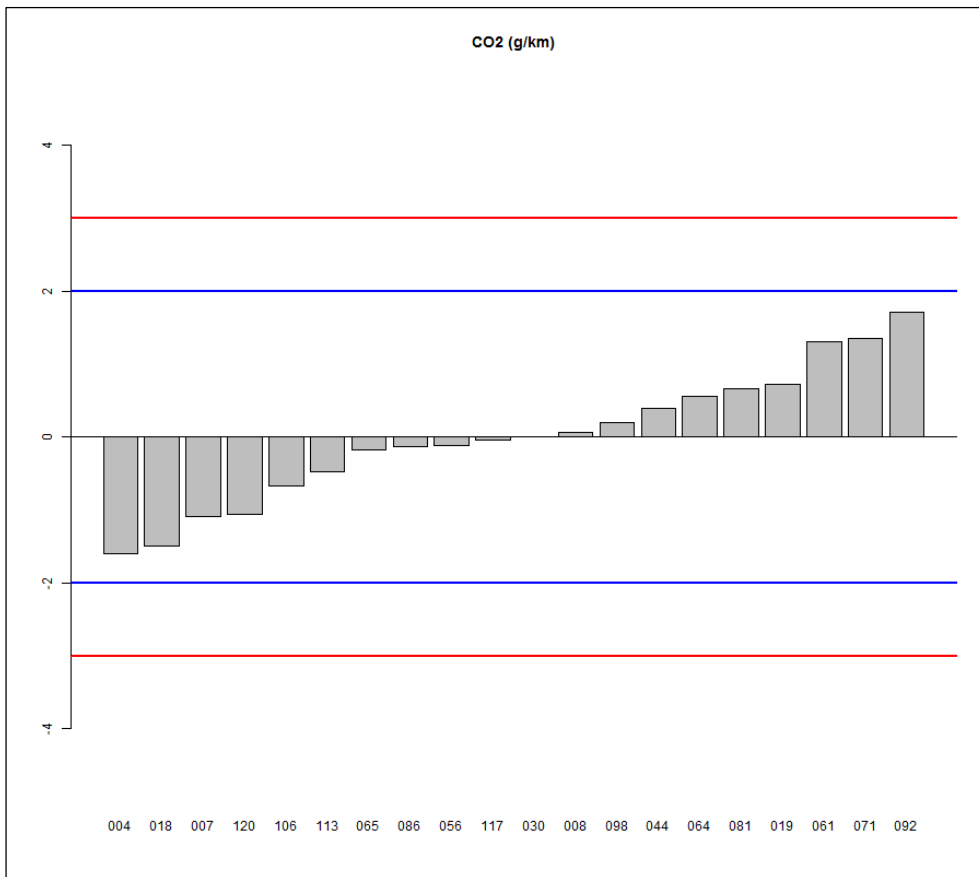


Figura 19 – Gráfico do índice z referente à medição de CO₂ – ciclo urbano.

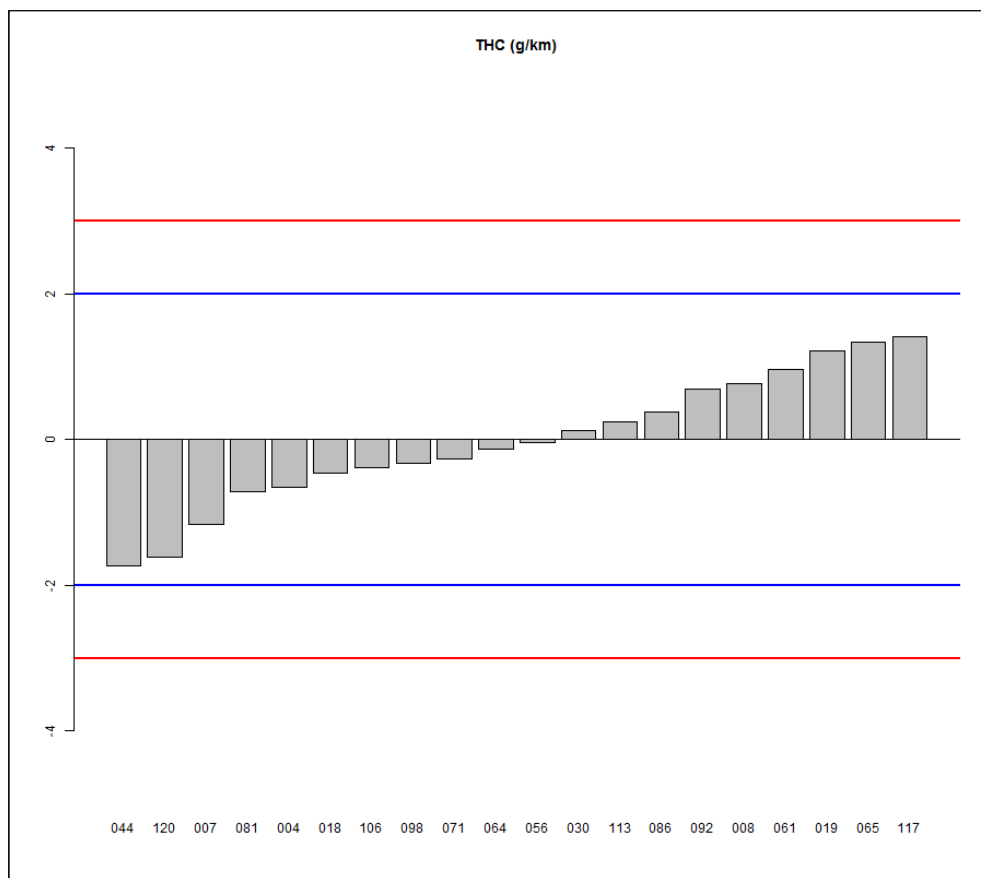


Figura 20 – Gráfico do índice z referente à medição de THC – ciclo urbano.

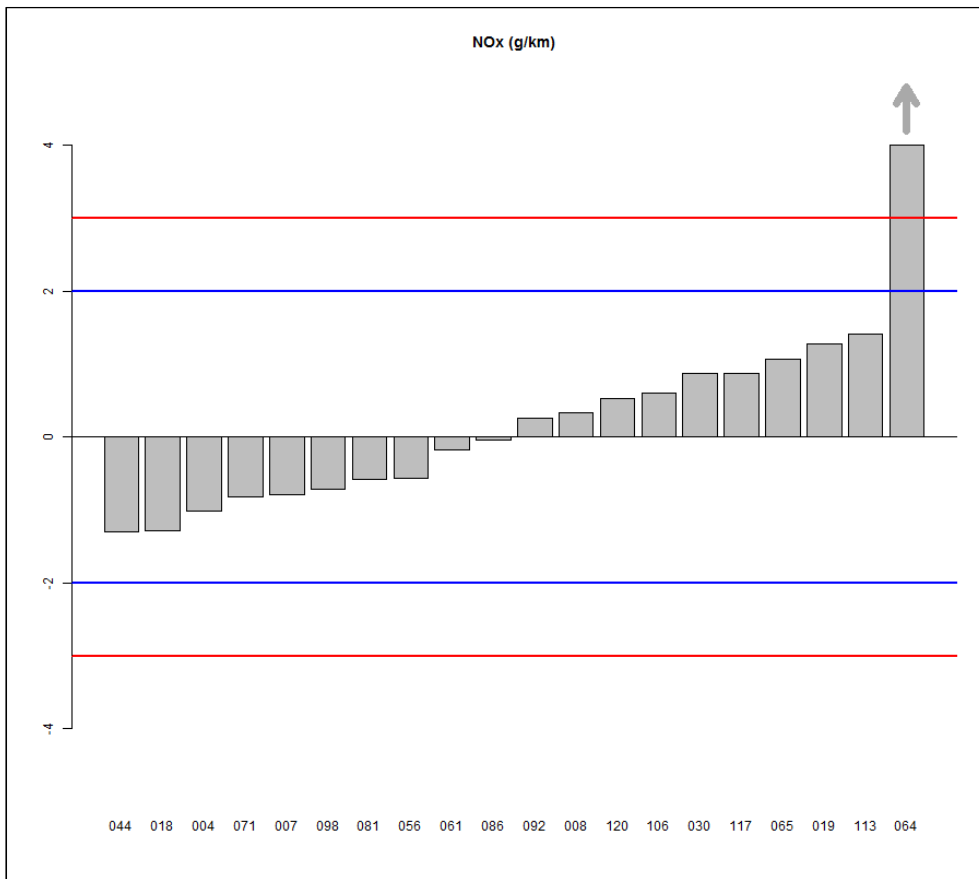


Figura 21 – Gráfico do índice z referente à medição de NO_x – ciclo urbano.

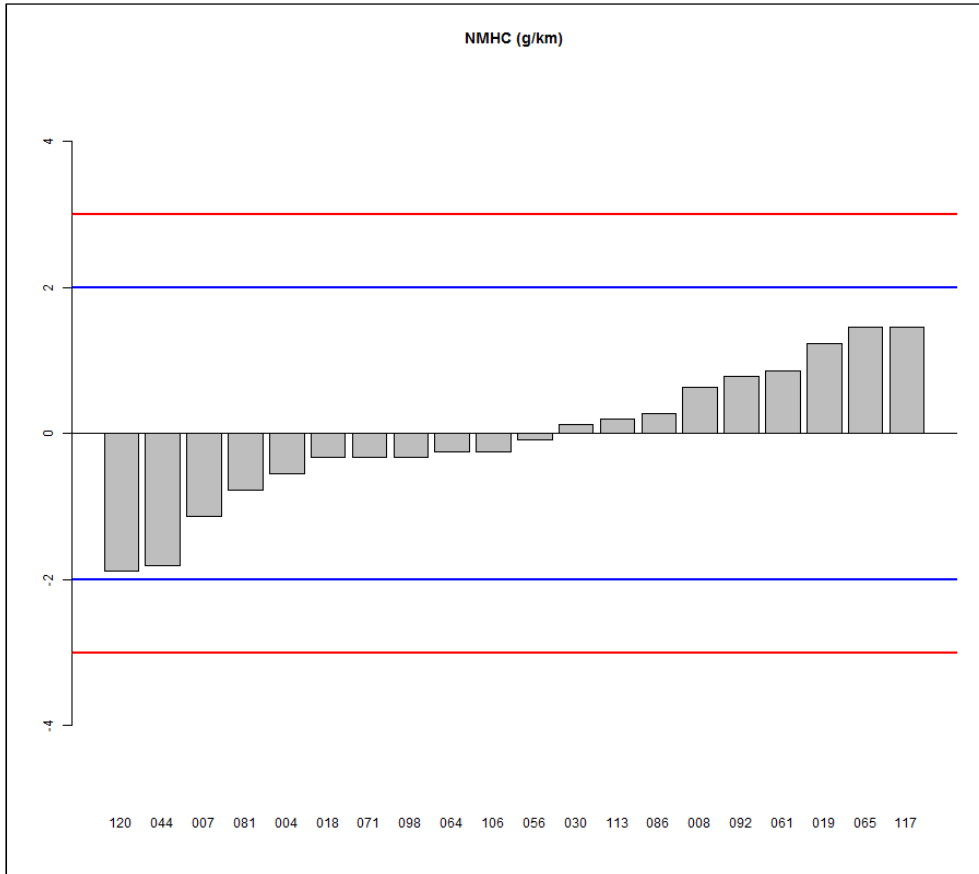


Figura 22 – Gráfico do índice z referente à medição de NMHC – ciclo urbano.

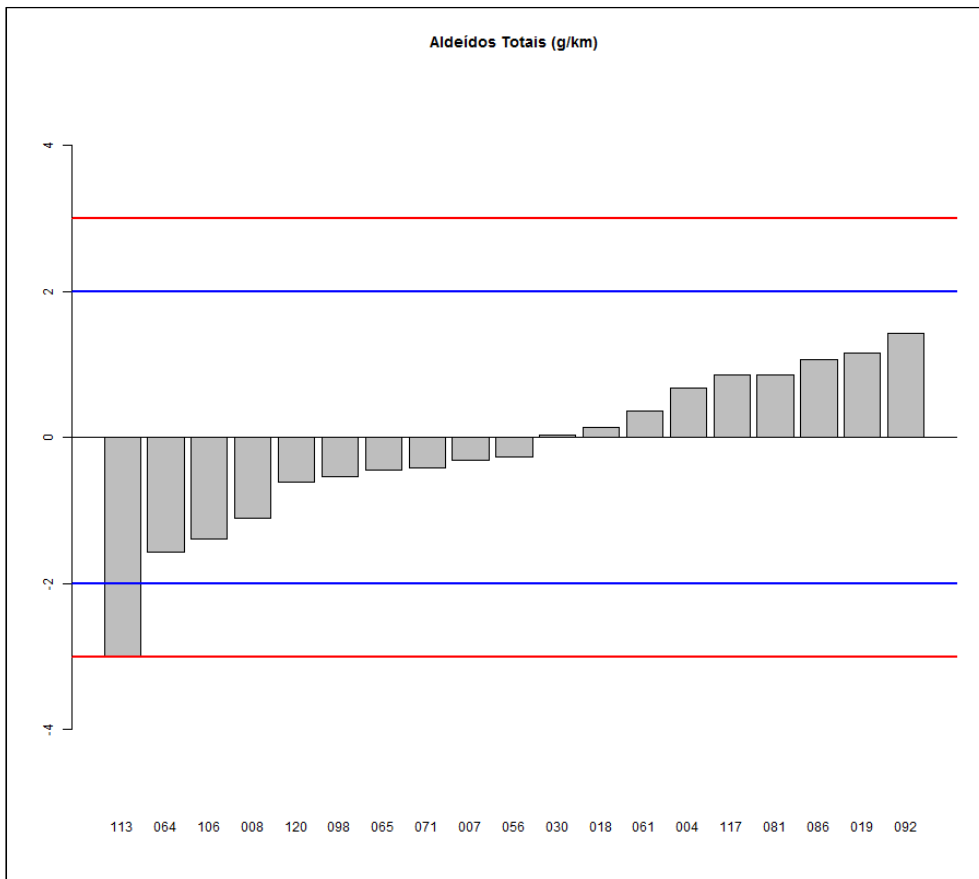


Figura 23 –Gráfico do índice z referente à medição de aldeídos totais – ciclo urbano.

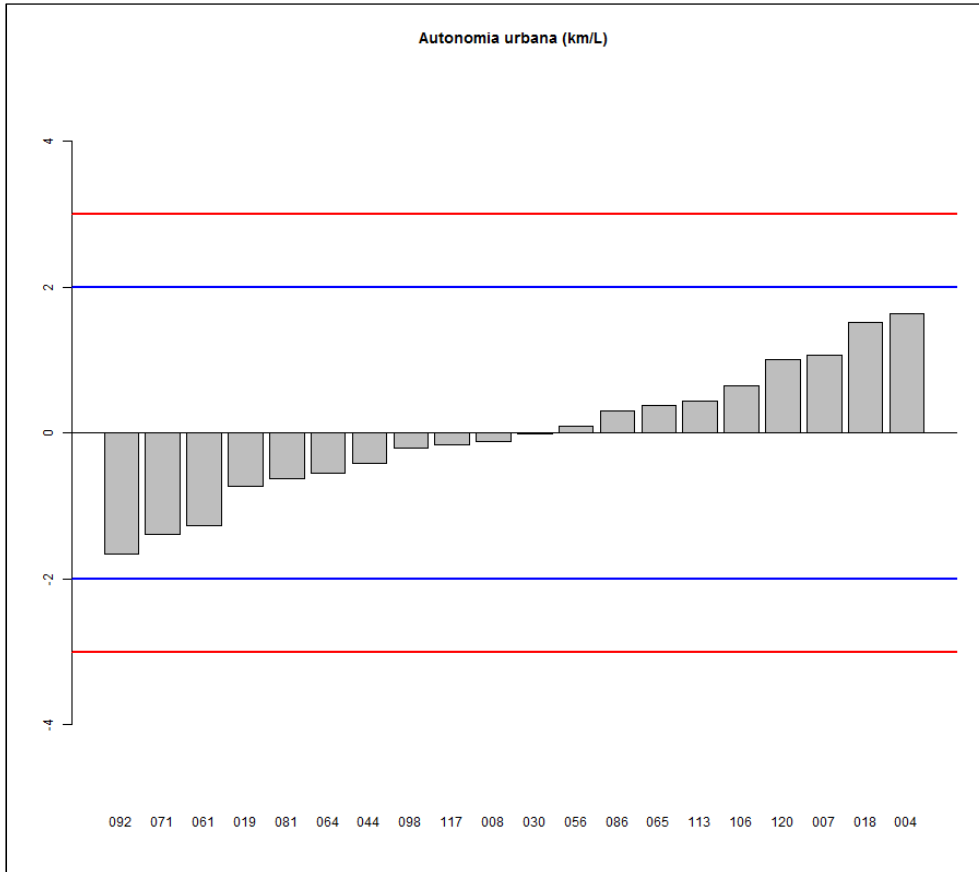


Figura 24 – Gráfico do índice z referente à medição de autonomia urbana– ciclo urbano.

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

CO (g/km): 20 participantes apresentaram resultados satisfatórios;

CO₂ (g/km): 20 participantes apresentaram resultados satisfatórios;

THC (g/km): 20 participantes apresentaram resultados satisfatórios;

NO_x (g/km): 19 participantes apresentaram resultados satisfatórios. O participante 064 apresentou resultado insatisfatório;

NMHC (g/km): 20 participantes apresentaram resultados satisfatórios;

Aldéidos Totais (g/km): 19 participantes apresentaram resultados satisfatórios. O participante 113 apresentou resultado insatisfatório;

Autonomia Urbana (km/L): 20 participantes apresentaram resultados satisfatórios.

7.2. Emissões Evaporativas

A tabela 8 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 8 e 9 os valores estão arredondados com os mesmos números de casas decimais conforme foi solicitado no formulário de resultados.

Tabela 8 – Média e desvio-padrão dos participantes para o parâmetro emissões evaporativas (g/teste).

Código	Emissões Evaporativas		Código	Emissões Evaporativas	
	Média	Desvio-padrão		Média	Desvio-padrão
002	0,389	0,016	063	0,424	0,005
021	0,317	0,010	080	0,221	0,033
026	0,380	0,009	082	0,376	0,051
034	0,317	0,005	094	0,212	0,020
049	0,487	0,018	115	0,362	0,005
052	0,135	0,012	116	0,431	0,049
060	0,341	0,026	-	-	-

Para a avaliação do desempenho dos participantes foram calculados os valores do índice z, após a retirada dos discrepantes utilizando-se a média e o desvio robusto dos resultados de cada parâmetro, como valor designado e seu desvio-padrão. Na tabela 9 e na figura de 25 estão apresentados estes resultados.

Tabela 9 – Valores de índice z para os parâmetros de emissões evaporativas (g/teste).

Emissões Evaporativas			
Código	Índice z	Código	Índice z
002	0,36	063	0,75
021	-0,42	080	-1,49
026	0,30	082	0,22
034	-0,43	094	-1,59
049	1,45	115	0,07
052	-2,44	116	0,83
060	-0,15	-	-

* Resultado satisfatório

* Resultado questionável

* Resultado insatisfatório

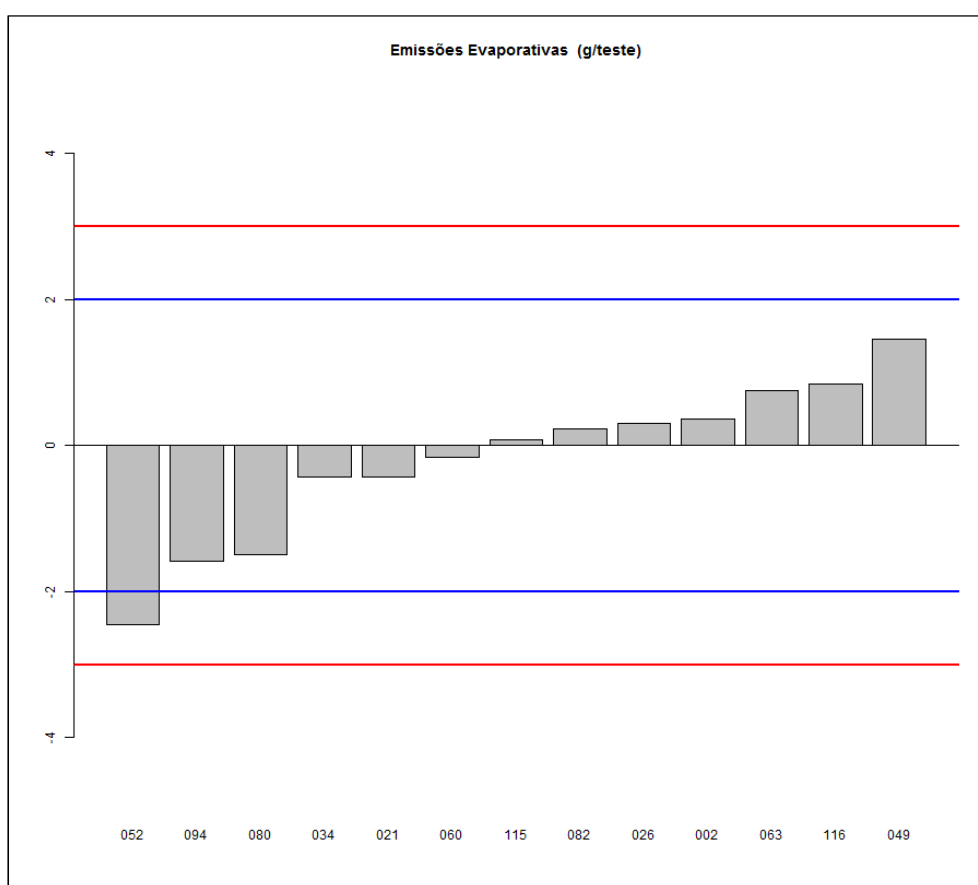


Figura 25– Gráfico do índice z referente à medição emissões evaporativas (g/teste).

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

Emissões Evaporativas (g/teste): os 12 participantes apresentaram resultados satisfatórios. O participante 052 apresentou resultado questionável.

7.3. Emissões Ciclo Estrada

A tabela 10 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 10, 11 e 12 os valores estão arredondados com os mesmos números de casas decimais conforme foi solicitado no formulário de resultados.

Tabela 10 – Média e desvio-padrão dos participantes para os parâmetros CO, CO₂, THC, NO_x e NMHC (g/km) – ciclo estrada.

Código	CO (g/km)		CO ₂ (g/km)		THC (g/km)		NO _x (g/km)		NMHC (g/km)	
	Média	Desvio-Padrão	Média	Desvio-Padrão	Média	Desvio-Padrão	Média	Desvio-Padrão	Média	Desvio-Padrão
001	0,559	0,096	184,3	1,3	0,013	0,000	0,038	0,002	0,011	0,000
006	0,388	0,073	184,5	3,2	0,014	0,001	0,039	0,003	0,012	0,001
009	0,530	0,043	171,4	0,4	0,010	0,000	0,030	0,005	0,010	0,000
011	0,401	0,017	181,5	0,2	0,017	0,000	0,038	0,005	0,014	0,000
013	0,533	0,118	181,0	0,6	0,012	0,000	0,027	0,000	0,010	0,000
015	0,550	0,009	192,4	2,7	0,020	0,004	0,025	0,005	0,018	0,004
020	0,389	0,036	185,4	2,2	0,011	0,001	0,018	0,002	0,009	0,001
022	0,613	0,071	182,1	0,8	0,011	0,000	0,034	0,004	0,009	0,001
031	0,361	0,040	182,0	0,6	0,012	0,000	0,027	0,005	0,010	0,000
045	0,499	0,138	196,2	0,8	0,014	0,001	0,043	0,010	0,011	0,001
047	0,437	0,017	182,8	0,3	0,015	0,003	0,037	0,007	0,012	0,002
070	0,425	0,072	184,6	0,9	0,013	0,001	0,024	0,003	0,010	0,000
073	0,564	0,084	182,7	0,6	0,011	0,001	0,028	0,002	0,010	0,001
079	0,476	0,052	186,2	0,6	0,017	0,001	0,030	0,002	0,013	0,000
084	0,537	0,024	183,2	0,5	0,013	0,000	0,033	0,004	0,011	0,001
091	0,605	0,177	185,2	5,3	0,017	0,002	0,042	0,006	0,014	0,001
095	0,467	0,128	181,5	0,9	0,013	0,000	0,027	0,002	0,011	0,000
099	0,520	0,090	180,5	0,8	0,011	0,001	0,030	0,001	0,009	0,000
103	0,486	0,081	177,8	1,2	0,013	0,001	0,024	0,003	0,011	0,001
112	0,395	0,049	183,0	0,5	0,012	0,001	0,024	0,001	0,010	0,000

Tabela 11 – Média e desvio-padrão dos participantes para os parâmetros autonomia urbana (km/L), autonomia estrada (km/L) e autonomia combinada (km/L) – ciclo estrada.

Código	Autonomia Urbana (km/L)		Autonomia Estrada (km/L)		Autonomia Combinada (km/L)	
	Média	Desvio-Padrão	Média	Desvio-Padrão	Média	Desvio-Padrão
001	9,10	0,33	11,78	0,08	10,14	0,21
006	8,90	0,04	11,74	0,21	9,98	0,08
009	9,37	0,01	12,62	0,04	10,59	0,02
011	9,12	0,07	11,98	0,02	10,22	0,05

Código	Autonomia Urbana (km/L)		Autonomia Estrada (km/L)		Autonomia Combinada (km/L)	
	Média	Desvio-Padrão	Média	Desvio-Padrão	Média	Desvio-Padrão
013	9,06	0,08	11,95	0,04	10,17	0,06
015	8,71	0,02	11,24	0,15	9,69	0,06
020	8,76	0,06	11,66	0,14	9,86	0,05
022	9,24	0,08	11,87	0,06	10,26	0,07
031	9,26	0,05	11,90	0,04	10,28	0,05
045	---	---	11,03	0,03	9,77	0,03
047	9,02	0,03	11,85	0,02	10,10	0,02
070	9,00	0,04	11,74	0,05	10,05	0,04
073	8,96	0,09	11,84	0,03	10,06	0,06
079	8,79	0,17	11,63	0,03	9,87	0,12
084	9,13	0,07	11,81	0,03	10,17	0,04
091	9,01	0,26	11,64	0,33	10,03	0,27
095	9,35	0,03	11,93	0,06	10,36	0,04
099	9,04	0,20	11,99	0,06	10,16	0,16
103	9,17	0,02	12,18	0,08	10,32	0,03
112	8,92	0,06	11,84	0,03	10,04	0,05

O participante 045 não apresentou resultado para o parâmetro autonomia urbana.

Para a avaliação do desempenho dos participantes foram calculados os valores do índice z, após a retirada dos discrepantes utilizando-se a média e o desvio robusto dos resultados de cada parâmetro, como valor designado e seu desvio-padrão. Na tabela 12 e nas figuras de 26 a 33 estão apresentados estes resultados.

Tabela 12 – Valores de índice z para os parâmetros CO, CO₂, THC, NO_x e NMHC – ciclo estrada.

Código	CO (g/km)	CO ₂ (g/km)	THC (g/km)	NO _x (g/km)	NMHC (g/km)
	Índice z	Índice z	Índice z	Índice z	Índice z
001	0,83	0,65	0,19	0,92	0,46
006	1,14	0,76	0,73	1,09	0,66
009	0,53	-5,64	-0,35	-0,71	-0,77
011	0,99	-0,71	2,19	0,96	2,31
013	0,53	-0,93	-0,49	-0,43	-0,54
015	0,72	4,62	3,83	-0,76	4,58
020	1,13	1,21	-1,26	-1,58	-1,18

Código	CO (g/km)	CO ₂ (g/km)	THC (g/km)	NO _x (g/km)	NMHC (g/km)
	Índice z	Índice z	Índice z	Índice z	Índice z
022	1,45	-0,41	-0,89	0,40	-1,18
031	1,45	-0,45	-0,71	-0,46	-0,56
045	0,14	6,49	0,37	1,65	0,05
047	-0,57	-0,07	0,92	0,79	0,87
070	0,71	0,76	-0,35	-0,89	-0,35
073	0,88	-0,11	-0,89	-0,33	-0,56
079	0,12	1,56	2,01	-0,11	1,69
084	0,57	0,11	0,01	0,31	0,05
091	1,36	1,07	2,01	1,52	2,11
095	0,22	-0,71	0,19	-0,41	0,25
099	0,37	-1,18	-0,89	-0,07	-0,97
103	0,01	-2,55	-0,35	-0,89	-0,15
112	1,06	0,00	-0,71	-0,89	-0,56

* Resultado satisfatório

* Resultado questionável

* Resultado insatisfatório

Tabela 13 – Valores de índice z para os parâmetros autonomia urbana (km/L), autonomia estrada (km/L) e autonomia combinada (km/L) – ciclo estrada.

Código	Autonomia Urbana (km/L)	Autonomia Estrada (km/L)	Autonomia Combinada (km/L)
	Índice z	Índice z	Índice z
001	0,26	-0,36	0,17
006	-0,73	-0,67	-0,71
009	1,56	5,54	2,78
011	0,34	1,06	0,64
013	0,05	0,81	0,34
015	-1,64	-4,22	-2,41
020	-1,38	-1,23	-1,40
022	0,94	0,22	0,90
031	1,01	0,43	1,01
045	---	-5,66	-1,93
047	-0,13	0,08	-0,02
070	-0,23	-0,67	-0,30
073	-0,43	0,01	-0,27
079	-1,27	-1,44	-1,34

Código	Autonomia Urbana (km/L)	Autonomia Estrada (km/L)	Autonomia Combinada (km/L)
	Índice z	Índice z	Índice z
084	0,39	-0,15	0,36
091	-0,18	-1,37	-0,44
095	1,44	0,64	1,43
099	-0,04	1,07	0,32
103	0,60	2,41	1,20
112	-0,64	0,05	-0,40

* Resultado satisfatório

* Resultado questionável

* Resultado insatisfatório

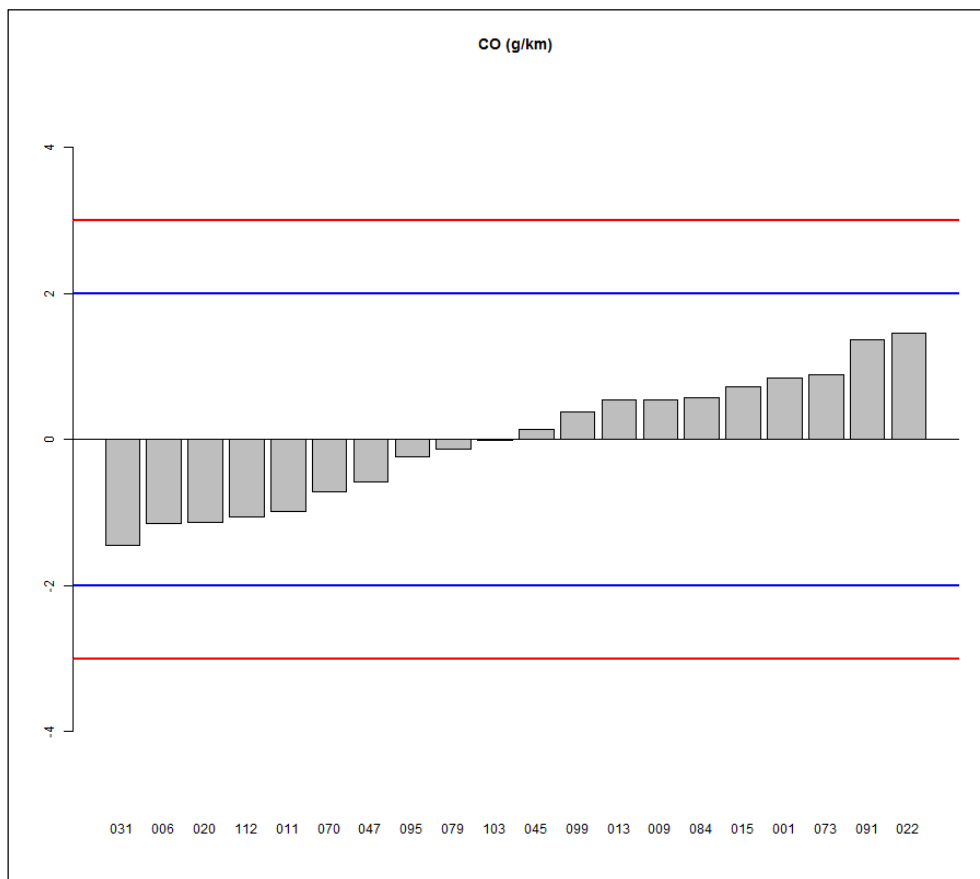


Figura 26 – Gráfico do índice z referente à medição de CO – ciclo estrada.

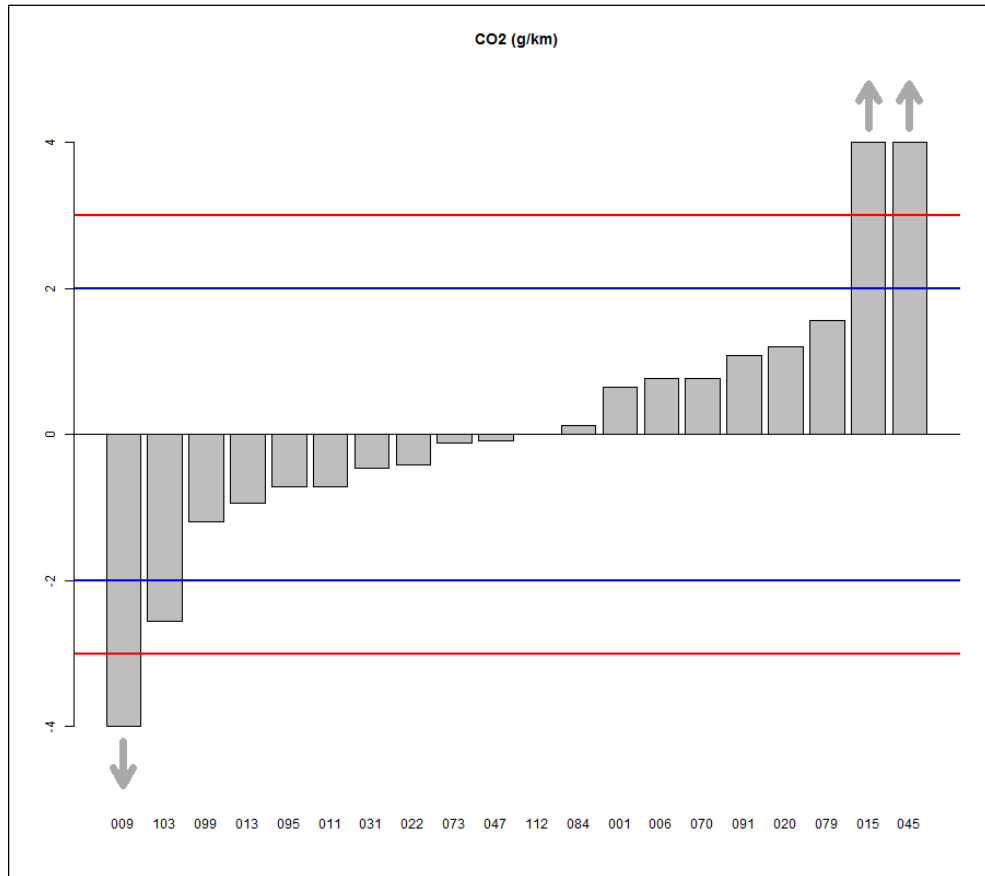


Figura 27 – Gráfico do índice z referente à medição de CO₂ – ciclo estrada.

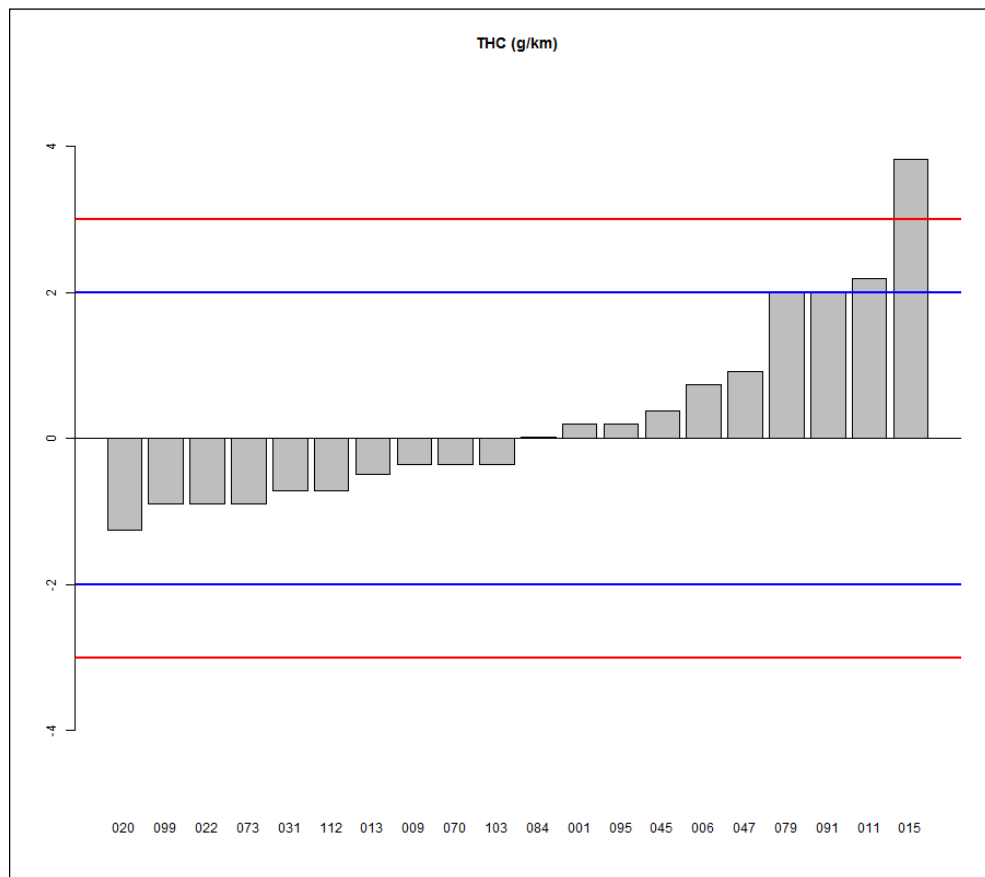


Figura 28 – Gráfico do índice z referente à medição de THC – ciclo estrada.

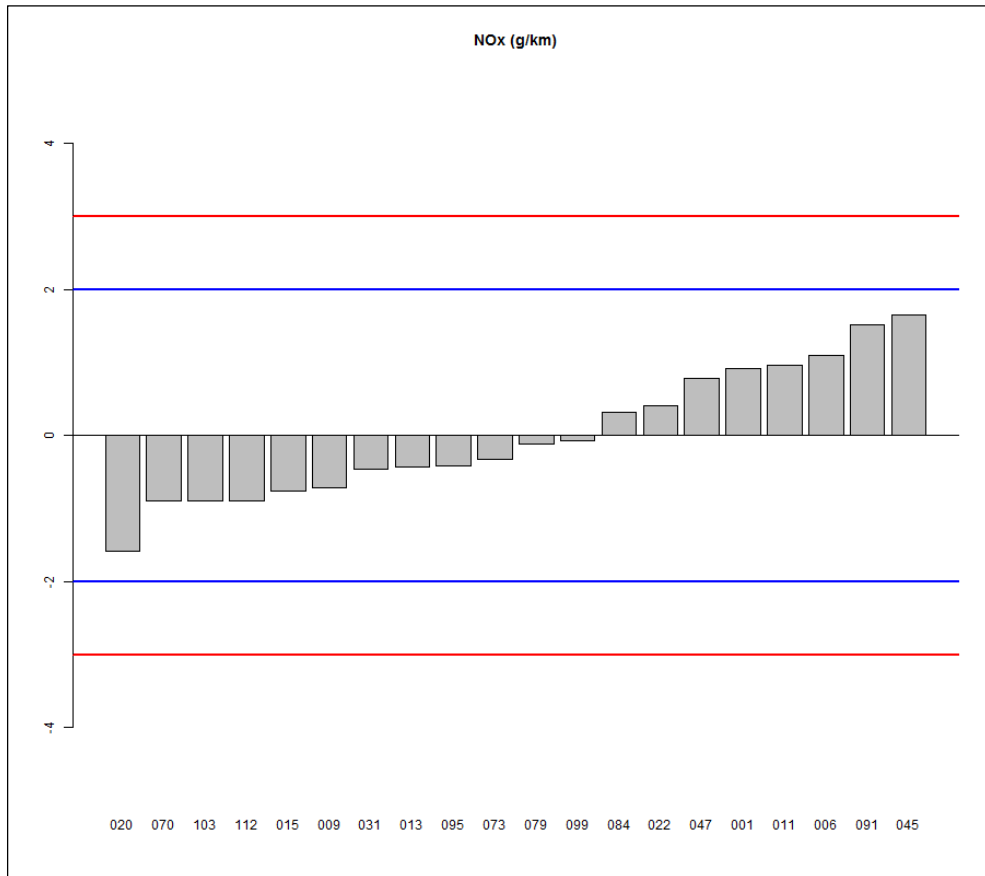


Figura 29 – Gráfico do índice z referente à medição de NO_x – ciclo estrada.

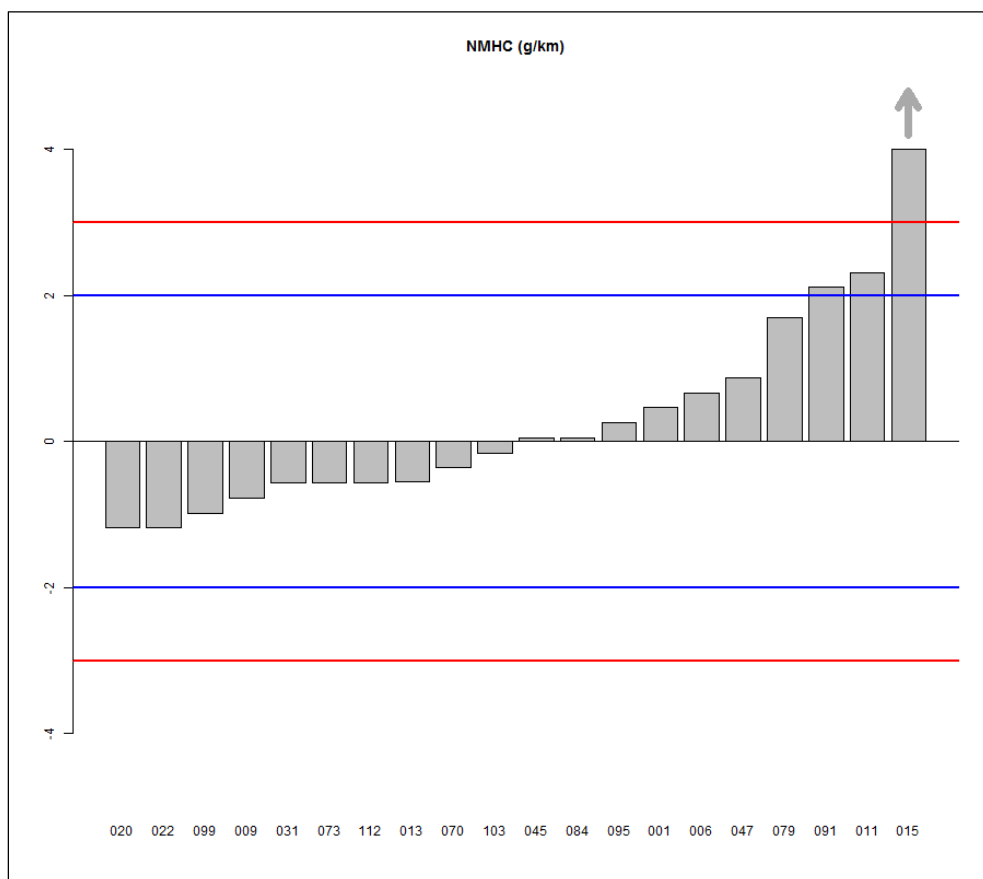


Figura 30 – Gráfico do índice z referente à medição de NMHC – ciclo estrada.

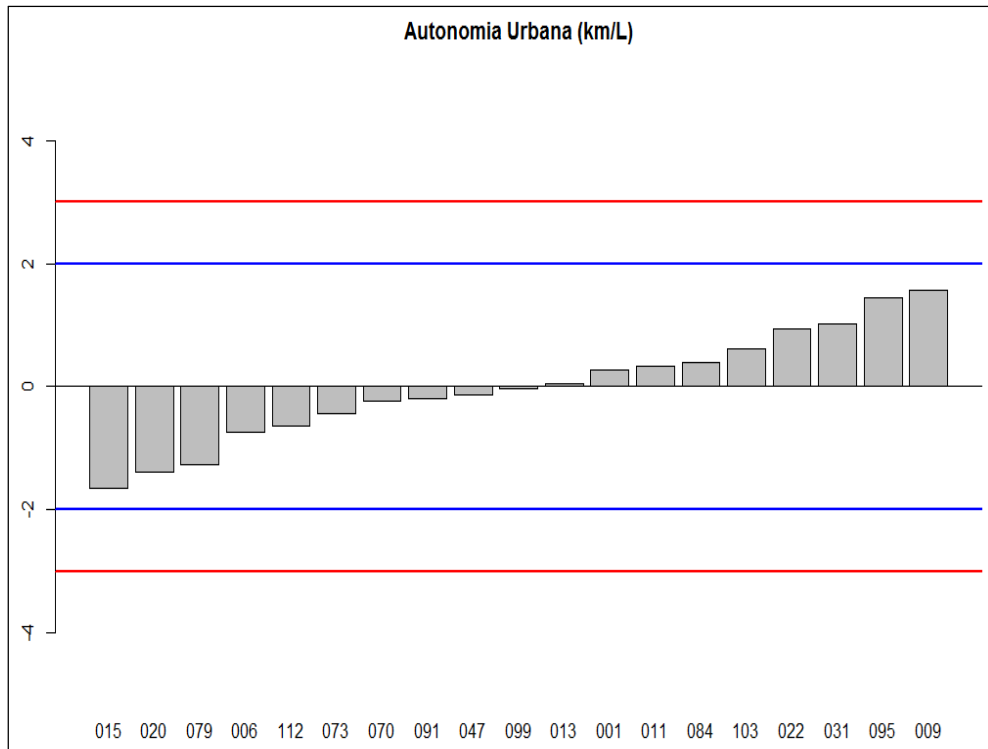


Figura 31 – Gráfico do índice z referente à medição de autonomia urbana – ciclo estrada.

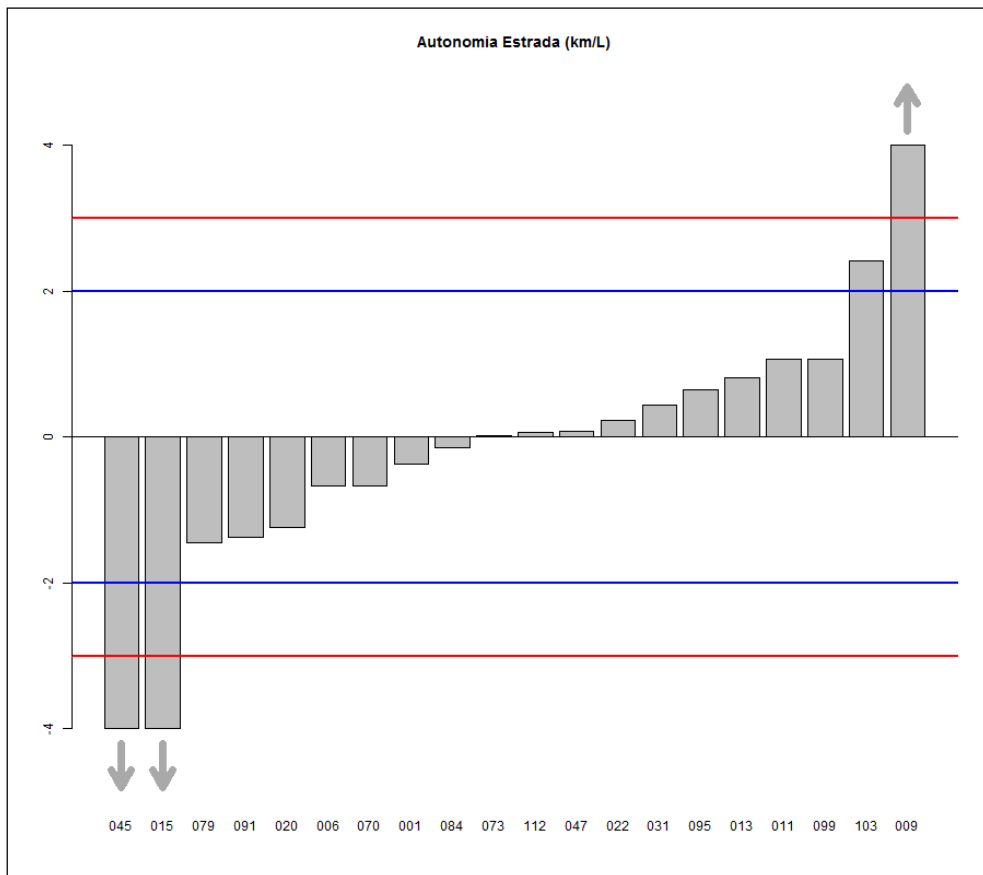


Figura 32 – Gráfico do índice z referente à medição de autonomia estrada – ciclo estrada.

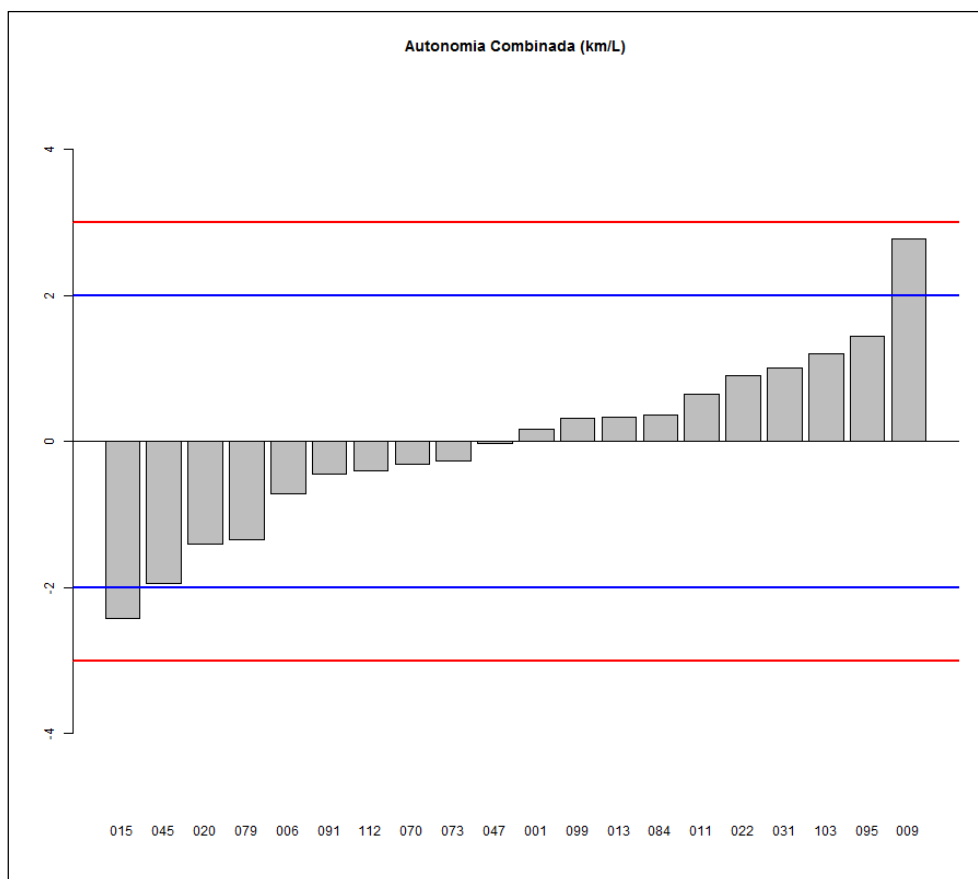


Figura 33 – Gráfico do índice z referente à medição de autonomia combinada – ciclo estrada.

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

CO (g/km): 20 participantes apresentaram resultados satisfatórios;

CO₂ (g/km): 16 participantes apresentaram resultados satisfatórios. O participante 103 apresentou resultado questionável e os participantes 009, 015 e 045 apresentaram resultados insatisfatórios;

THC (g/km): 16 participantes apresentaram resultados satisfatórios. Os participantes 011, 079 e 091 apresentaram resultados questionáveis e o participante 015 apresentou resultado insatisfatório;

NO_x (g/km): 20 participantes apresentaram resultados satisfatórios;

NMHC (g/km): 17 participantes apresentaram resultados satisfatórios. Os participantes 011 e 091 apresentaram resultados questionáveis e o participante 015 apresentou resultado insatisfatório;

Autonomia Urbana (km/L): 19 participantes apresentaram resultados satisfatórios.

Autonomia Estrada (km/L): 16 participantes apresentaram resultados satisfatórios. O participante 103 apresentou resultado questionável e os participantes 009, 015 e 045 apresentaram resultados insatisfatórios;

Autonomia Combinada (km/L): 18 participantes apresentaram resultados satisfatórios. Os participantes 009 e 015 apresentaram resultados questionáveis.

8. Testemunho de Análises

Conforme estabelecido no protocolo desta rodada, um representante da CETESB testemunhou uma das três medições do EP em cada participante e enviou os resultados para a coordenação deste ensaio de proficiência. Terminados os testes cada participante enviou os seus resultados para a coordenação para o tratamento de dados estatísticos.

As tabelas de 14 a 16 evidenciam apenas os resultados diferentes da comparação entre os resultados enviados pela CETESB e aqueles enviados pelos participantes à coordenação do EP para todos os ciclos da medição realizada no dia do testemunho. Vale a pena ressaltar que os valores enviados pela CETESB foram discutidos com cada um dos participantes após o testemunho.

8.1. Emissões Ciclo Urbano Emissões Ciclo Estrada

Foram encontradas discrepâncias em 3 dos 400 resultados enviados (0,75 %) para o ciclo urbano. Quatro dos 20 participantes desta rodada apresentaram alguma discrepância entre os valores enviados pela CETESB e aqueles enviados pelo próprio participante à coordenação deste EP. Essas discrepâncias são relacionadas em sua grande parte a arredondamentos ou erros de digitação pelo participante no momento do envio dos resultados à coordenação do EP.

Tabela 14– Comparação entre os resultados diferentes dos testemunhados pela CETESB enviados à coordenação do EP e aqueles enviados pelos participantes para os parâmetros do ciclo urbano.

Código	NMHC (g/km)		Aldeídos Totais (g/km)	
	CETESB	Lab	CETESB	Lab
030	-	-	0,00116	0,00120
106	-	-	0,00061	0,00059
065	-	-	0,00090	0,00091

8.2. Emissões Evaporativas

Foi encontrada discrepância em 1 dos 39 resultados enviados (2,5 %) para Emissões Evaporativas. Um dos 13 participantes desta rodada apresentaram alguma discrepância entre os valores enviados pela CETESB e aqueles enviados pelo próprio participante à coordenação deste EP.

Tabela 15 – Comparação entre os resultados diferentes dos testemunhados pela CETESB enviados à coordenação do EP aqueles enviados pelos participantes para os parâmetros de emissões evaporativas.

Código	Emissões evaporativas	
	CETESB	Lab
082	0,315	0,320

8.3. Emissões Ciclo Estrada

Foi encontrada discrepância em 1 dos 480 resultados enviados (0,2 %) para o ciclo Estrada. Um dos 20 participantes desta rodada apresentou apenas uma discrepância entre os valores enviados pela CETESB e aqueles enviados pelo próprio participante à coordenação deste EP, sendo que o participante não reportou nenhum resultado discrepante, sendo que a discrepância foi pelo não encaminhamento do resultado por parte da CETESB.

Tabela 16 – Comparação entre os resultados diferentes dos testemunhados pela CETESB enviados à coordenação do EP e aqueles enviados pelos participantes para os parâmetros do Ciclo Estrada.

Código	Autonomia Combinada (km/L)	
	CETESB	Lab
073	-	9,99

*Cetesb não encaminhou este testemunho.

9. Confidencialidade

Cada participante 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.

10. Conclusões

O EP de emissões de automóveis 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 oito rodadas realizadas dentro da parceria Inmetro-AEA.

Nesta rodada deste EP, envolveu um grande número de variáveis e o acompanhamento de um órgão regulador (CETESB). Esse grande número de variáveis existentes nos ensaios de emissões seguramente influenciaram nos resultados reportados. Portanto, recomenda-se que os participantes que apresentaram desempenho questionável analisem criticamente seus métodos de medição.

Foram notadas algumas discrepâncias entre os resultados relatados durante o testemunho da CETESB e aqueles enviados à coordenação deste EP. Foram erros de digitação ou de arredondamento que não influenciaram na qualidade dos resultados, mas que denotam um problema na conferência dos dados antes do envio à coordenação do EP. É uma boa oportunidade para melhoria dos procedimentos de checagem dos dados após a realização de análises.

Vale também mencionar que na oitava rodada os limites de aceitação dos resultados foram diminuídos ao se considerar como discrepantes aqueles resultados fora dos limites de referência $Ref \pm 2s$. Resultados que em outras rodadas poderiam ser considerados como satisfatórios, se tornaram questionáveis ou insatisfatórios pelos novos critérios. Nesta nona rodada de uma maneira geral os resultados continuam melhorando comparados com os resultados da última rodada.

Com isso houve uma melhora no desempenho dos participantes, já que para o ciclo urbano 97,8 % dos resultados obtidos foram satisfatórios, 0,71 % não reportados corretamente ou não medidos, 0,71 % resultados questionáveis e outros 0,71 % insatisfatórios.

Para o ciclo emissões evaporativas 92,4 % dos resultados foram considerados satisfatórios e foram reportados 7,6 % resultados questionáveis.

Para o ciclo estrada foram considerados satisfatórios 89,3 % dos resultados, 5,6 % de resultados questionáveis e 5,0 % de resultados insatisfatórios.

Deve-se sempre ressaltar a importância da participação dos diferentes laboratórios 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 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 aos participantes informações sobre sua capacidade de medição e é de grande importância para o monitoramento da validade de seus resultados.

11. Participantes

Vinte dois participantes se inscreveram na 9ª Rodada do Ensaio de Proficiência de Emissões de Automóveis, porém dois participantes não enviaram seus formulários de registro de resultados por apresentaram problemas no equipamento e informaram à coordenação. Desta forma, restaram vinte participantes.

A lista dos participantes que enviaram os resultados à coordenação deste EP é apresentada na tabela 17. É importante ressaltar que a numeração da tabela é apenas indicativa do número de participantes no EP, não estando, em hipótese alguma, associada à identificação dos participantes na apresentação dos resultados.

Tabela 17– Participantes.

Instituição	
1.	AVL SOUTH AMERICA LTDA
2.	CAOA Montadora de Veículos Centro de Pesquisas e Eficiência Energética
3.	Continental Brasil Indústria Automotiva Ltda. Laboratório de Emissões Veiculares – Centro Tecnológico “Geraldo Negri Rangel”
4.	FCA Fiat Chrysler Automóveis Brasil Ltda. Laboratório de Emissões e Consumo
5.	FEV América Latina Ltda.
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.	General Motors do Brasil Ltda. Laboratório de Emissões Veiculares – Global Propulsion Systems
9.	Honda Automóveis do Brasil Ltda. Laboratório de Emissões Honda Automóveis
10.	Hyundai Motor Brasil Montadora de Automoveis Ltda. Centro de Pesquisa e Desenvolvimento HMB
11.	Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento – Institutos LACTEC LEME – Laboratório de Emissões Veiculares
12.	Magneti Marelli Sistemas Automotivos Indústria e Comércio Ltda.
13.	Petróleo Brasileiro S.A. Laboratório de Ensaio Veiculares - CENPES

Instituição	
14.	Peugeot Citroen do Brasil Automóveis Ltda.
15.	Renault do Brasil S/A LEV – Laboratório de Emissões Veiculares
16.	Robert Bosch Ltda. Laboratório de emissões veiculares – Robert Bosch
17	SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial LEV – CIT SENAI FIEMG Campus CETEC
18	Toyota do Brasil Ltda. Laboratório de Emissões Indaiatuba
19	Umicore Brasil Ltda. Laboratório de Emissões Veiculares - Umicore
20	Volkswagen do Brasil Ltda. Laboratório de Emissões Veiculares da Volkswagen do Brasil Ltda.

Total de participantes: 20 laboratórios.

12. 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.

13. Histórico da Revisão

Correções devido a não envio de resultados do participante 045 no parâmetro autonomia urbana do ciclo estrada.



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