

RELATÓRIO FINAL PROGRAMA DE COMPARAÇÃO INTERLABORATORIAL **GASOLINA**



anp
Agência Nacional
do Petróleo,
Gás Natural e Biocombustíveis

Superintendência de Biocombustíveis
e Qualidade de Produtos – SBQ
Centro de Pesquisas e Análises
Tecnológicas – CPT



PIC – 30ª Edição
Julho de 2023



PROGRAMA DE COMPARAÇÃO INTERLABORATORIAL **GASOLINA**

PIC – 30ª EDIÇÃO
JULHO DE 2023

Superintendência de Biocombustíveis e
Qualidade de Produtos – SBQ
Centro de Pesquisas e Análises
Tecnológicas – CPT



anp
Agência Nacional
do Petróleo,
Gás Natural e Biocombustíveis



Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis

Julho, 2023

Diretor-Geral

Rodolfo Saboia

Diretores

Symone Araújo

Daniel Maia Vieira

Fernando Moura

Cláudio J. de Souza

Superintendência de Biocombustíveis e Qualidade de Produtos

Carlos Orlando Enrique da Silva – Superintendente de Biocombustíveis e Qualidade de Produtos

Fábio da Silva Vinhado – Superintendente Adjunto de Biocombustíveis e Qualidade de Produtos

Centro de Pesquisas e Análises Tecnológicas – CPT

Alex Rodrigues Brito de Medeiros – Coordenador do CPT

Elaboração

Thiago Karashima – Especialista em Regulação

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	5
2	OBJETIVO.....	5
3	LISTA DOS LABORATÓRIOS PARTICIPANTES.....	6
4	PREPARAÇÃO DOS ITENS DE ENSAIO DE PROFICIÊNCIA.....	9
5	CRONOGRAMA	9
6	HOMOGENEIDADE E ESTABILIDADE.....	9
7	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	10
7.1	MÉTODO DE OBTENÇÃO DO VALOR DESIGNADO, DA SUA INCERTEZA E DO DESVIO-PADRÃO PARA AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO.....	10
7.2	AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DOS PARTICIPANTES	10
7.3	REPRODUTIBILIDADE DO GRUPO	11
8	RECLAMAÇÕES, APELAÇÕES E QUESTIONAMENTOS	11
9	RESULTADOS E GRÁFICOS	12
9.1	ASPECTO	13
9.2	COR	14
9.3	TEOR DE ETANOL ANIDRO	15
9.4	MASSA ESPECÍFICA A 20 °C DIGITAL	17
9.5	MASSA ESPECÍFICA A 20 °C MANUAL.....	19
9.6	DESTILAÇÃO, AUTOMÁTICO, 10% EVAPORADOS.....	21
9.7	DESTILAÇÃO, AUTOMÁTICO, 50% EVAPORADOS.....	23
9.8	DESTILAÇÃO, AUTOMÁTICO, 90% EVAPORADOS.....	25
9.9	DESTILAÇÃO, AUTOMÁTICO, PFE.....	27
9.10	DESTILAÇÃO, AUTOMÁTICO, RESÍDUO	29
9.11	DESTILAÇÃO, MANUAL, 10% EVAPORADOS	31
9.12	DESTILAÇÃO, MANUAL, 50% EVAPORADOS	33
9.13	DESTILAÇÃO, MANUAL, 90% EVAPORADOS	35
9.14	DESTILAÇÃO, MANUAL, PFE	37
9.15	DESTILAÇÃO, MANUAL, RESÍDUO	39
9.16	PRESSÃO DE VAPOR A 37,8 °C.....	41
9.17	GOMA POR EVAPORAÇÃO	43
9.18	PERÍODO DE INDUÇÃO	44
9.19	CORROSIVIDADE AO COBRE	45
9.20	TEOR DE ENXOFRE	46
9.21	BENZENO	48
9.22	TEOR DE SILÍCIO	49
9.23	HIDROCARBONETOS AROMÁTICOS	50
9.24	HIDROCARBONETOS OLEFÍNICOS	51
9.25	HIDROCARBONETOS SATURADOS.....	52
9.26	CHUMBO	53
9.27	FÓSFORO	54
10	SUMÁRIO DAS ALTERAÇÕES	55

1 INTRODUÇÃO

O Programas de Comparação Interlaboratorial em Combustíveis – PIC é um programa de ensaio de proficiência que visa a avaliação do desempenho de laboratórios que realizam a análise da qualidade dos combustíveis automotivos gasolina, óleo diesel e etanol. O provedor deste ensaio de proficiência é o Centro de Pesquisas e Análises Tecnológicas – CPT, da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP.

Esta rodada do programa de comparação interlaboratorial em combustíveis contou com a participação de sessenta e cinco laboratórios, pertencentes a empresas de inspeção da qualidade, instituições de pesquisa, órgãos governamentais e laboratórios independentes.

2 OBJETIVO

Entre os objetivos do PIC da ANP, destacam-se:

- Avaliar o desempenho individual dos laboratórios para os ensaios propostos;
- Monitorar continuamente o desempenho dos laboratórios;
- Propiciar subsídios aos laboratórios para a identificação para a solução de problemas analíticos;
- Agregar valor ao controle da qualidade dos laboratórios e
- Identificar diferenças interlaboratoriais nas análises propostas.

3 LISTA DOS LABORATÓRIOS PARTICIPANTES

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS, ANP – CENTRO DE PESQUISAS E ANÁLISES TECNOLÓGICAS, CPT

AMSPEC INSPEÇÕES TÉCNICAS LTDA – AMSPEC ARATU

AMSPEC INSPEÇÕES TÉCNICAS LTDA – AMSPEC RIO GRANDE

AMSPEC INSPEÇÕES TÉCNICAS LTDA – AMSPEC SANTOS

AMSPEC INSPEÇÕES TÉCNICAS LTDA – AMSPEC SÃO LUÍS

AMSPEC INSPEÇÕES TÉCNICAS LTDA – AMSPEC SUAPE

ANALYSIS BRASIL LTDA – ANALYSIS BRASIL ARA

ANALYSIS BRASIL LTDA – ANALYSIS BRASIL BL

ANALYSIS BRASIL LTDA – ANALYSIS BRASIL BV

ANALYSIS BRASIL LTDA – ANALYSIS BRASIL EST

ANALYSIS BRASIL LTDA – ANALYSIS BRASIL JQ

ANALYSIS BRASIL LTDA – ANALYSIS BRASIL LTDA/ TERESINA

ANALYSIS BRASIL LTDA – ANALYSIS BRASIL MDD

ANALYSIS BRASIL LTDA – ANALYSIS BRASIL MN

ANALYSIS BRASIL LTDA – ANALYSIS BRASIL MTB

ANALYSIS BRASIL LTDA – ANALYSIS BRASIL PN

ANALYSIS BRASIL LTDA – ANALYSIS BRASIL PV

ANALYSIS BRASIL LTDA – ANALYSIS BRASIL STM

ANALYSIS BRASIL LTDA – ANALYSIS BRASIL STN

ANALYSIS BRASIL LTDA – ANALYSIS BRASIL VLH

BUREAU VERITAS DO BRASIL INSPEÇÕES LTDA – LABORATÓRIO BVI MADRE DE DEUS

BUREAU VERITAS DO BRASIL INSPEÇÕES LTDA – BUREAU VERITAS DO BRASIL INSPEÇÕES LTDA - UNIDADE SUAPE

BUREAU VERITAS DO BRASIL INSPEÇÕES LTDA – LABORATÓRIO BVI SANTOS

BUREAU VERITAS DO BRASIL INSPEÇÕES LTDA – LABORATÓRIO BVI SÃO LUÍS

CAOA MONTADORA DE VEÍCULOS LTDA – CENTRO DE PESQUISAS E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA - CPEE

DOISS INSPECTION LTDA – DOISS INSPECTION / CABEDELO

DOISS INSPECTION LTDA – DOISS INSPECTION / MARACANAÚ

DOISS INSPECTION LTDA – DOISS INSPECTION / SÃO LUÍS

FACULDADES CATOLICAS – LABORATORIO DE CARACTERIZAÇÃO DE COMBUSTÍVEIS

FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA – LABORATÓRIO DE ENSAIOS DE COMBUSTÍVEIS DA UFMG

FUNDAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DA UNESP - FUNDUNESP – CEMPEQC - CENTRO DE MONITORAMENTO E PESQUISA DA QUALIDADE DE COMBUSTÍVEIS, BIOCOMBUSTÍVEIS, PETRÓLEO E DERIVADOS - ARARAQUARA-SP

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO – LABORATÓRIO DE ANÁLISE E PESQUISA EM QUÍMICA ANALÍTICA DE PETRÓLEO E BIOCOMBUSTÍVEIS

INSTITUTO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA E REGULAÇÃO - IBTR – INSTITUTO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA E REGULAÇÃO / LABOCOM - IBTR

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO SA - IPT – LABORATÓRIO DE BIOENERGIA E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA - LBE

INTEGRATED PETROLEUM EXPERTISE COMPANY - SERVICOS EM PETROLEO LTDA – EUROFINIS AMBIENTAL SP

INTERTEK DO BRASIL INSPEÇÕES LTDA – INTERTEK RIO GRANDE

INTERTEK DO BRASIL INSPEÇÕES LTDA – IPOJUCA - SUAPE /PE

INTERTEK DO BRASIL INSPEÇÕES LTDA – SANTOS

INTERTEK DO BRASIL INSPEÇÕES LTDA – INTERTEK DO BRASIL INSPEÇÕES - SERRA

INTERTEK DO BRASIL INSPEÇÕES LTDA – INTERTEK FILIAL RIO DE JANEIRO

INTERTEK DO BRASIL INSPEÇÕES LTDA – INTERTEK MANAUS LAB

INTERTEK DO BRASIL INSPEÇÕES LTDA – LABORATÓRIO CARGO FORTALEZA

INTERTEK DO BRASIL INSPEÇÕES LTDA – PARANAGUÁ

INTERTEK DO BRASIL INSPEÇÕES LTDA. – CANDEIAS/BAHIA (ARATU)

INTERTEK DO BRASIL INSPEÇÕES LTDA. – UNIDADE BELÉM/PA.

INTERTEK DO BRASIL INSPEÇÕES LTDA – FILIAL SÃO LUÍS

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL - SENAI – LABORATÓRIO DE ENSAIOS EM ÓLEOS LUBRIFICANTES E COMBUSTÍVEIS - LELCO

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL - SENAI MG - CIT SENAI – INSTITUTO SENAI DE TECNOLOGIA EM QUÍMICA - LABORATORIO DE COMBUSTIVEIS LEC

SGS DO BRASIL LTDA – SGS-ARATU

SGS DO BRASIL LTDA – SGS-PARANAGUÁ

SGS DO BRASIL LTDA – SGS-RIO GRANDE

SGS DO BRASIL LTDA – SGS-SANTOS

SGS DO BRASIL LTDA – SGS-SÃO LUÍS

SGS DO BRASIL LTDA – SGS-SUAPE

SUPERINSPECT LTDA – SUPERINSPECT LTDA - FILIAL SANTOS

UNICAMP – CENTRAL ANALÍTICA - IQ - UNICAMP

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS – LABORATÓRIO DE MÉTODOS DE EXTRAÇÃO E SEPARAÇÃO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO – LABORATÓRIO DE COMBUSTÍVEIS DA UFPE

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ – LABORATÓRIO DE COMBUSTÍVEIS E LUBRIFICANTES - UFC

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ - UFPA – LABORATÓRIO DE PESQUISA E ANÁLISE DE COMBUSTÍVEIS - LAPAC

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ – LACAUT - LABORATÓRIO DE ANÁLISES DE COMBUSTÍVEIS AUTOMOTIVOS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO – LABORATÓRIO DE COMBUSTÍVEIS E DERIVADOS DE PETRÓLEO - LABCOM

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE – LABORATÓRIO DE COMBUSTÍVEIS E LUBRIFICANTES DA UFRN

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - LABORATÓRIO DE COMBUSTÍVEIS DO CENTRO DE COMBUSTÍVEIS, BIOCOMBUSTÍVEIS, LUBRIFICANTES E ÓLEOS DO RIO GRANDE DO SUL - LABCOM/CECOM - IQ/UFRGS – LABORATÓRIO DE COMBUSTÍVEIS (LABCOM)

UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU – LABORATÓRIO DE ANÁLISES DE COMBUSTÍVEIS - LAC

4 PREPARAÇÃO DOS ITENS DE ENSAIO DE PROFICIÊNCIA

Os itens de ensaio foram preparados pelo CPT, a partir de matrizes de combustíveis automotivos gasolina e óleo diesel adquiridos em posto de revenda de combustíveis.

As alíquotas de 1 L foram obtidas a partir da homogeneização por recirculação, por tempo suficiente, e envasadas por gravidade. Para a gasolina, a homogeneização e envase foram realizados na temperatura aproximada de 15 °C, por meio de tanque de mistura encamisado. Os itens de ensaio das matrizes gasolina e óleo diesel S10 foram envasados em frascos de alumínio, sem revestimento interno. Os frascos foram previamente inspecionados, limpos, secos e ambientados com a própria matriz antes de serem preenchidos com o material de análise. Foram utilizados conjuntos novos, sem uso, de tampas e selos revestidos em alumínio.

Nenhum participante relatou a ocorrência de vazamentos nos itens de ensaio.

5 CRONOGRAMA

Atividade	Data
Recebimento de inscrições	07 a 09 de dezembro
Preparação dos itens de ensaio	05 a 10 de dezembro
Envio dos itens de ensaio	12 a 16 30 de dezembro
Realização das análises	19 a 23 de dezembro 02 a 13 de janeiro 02 a 28 de fevereiro ⁽¹⁾
Último dia para envio dos resultados	23 de dezembro 13 de janeiro 28 de fevereiro ⁽¹⁾
Análise dos resultados e elaboração do relatório preliminar	16 a 27 de janeiro 1º de março a 18 de abril
Envio do relatório preliminar	30 de janeiro 30 de março 13 de abril (gasolina) 19 de abril (óleo diesel)
Envio do relatório final	06 de fevereiro 28 de abril 15 de maio 10 de julho (gasolina e óleo diesel)

⁽¹⁾Alguns participantes localizados nas regiões Norte e Nordeste sofreram atrasos na entrega dos itens de ensaio

6 HOMOGENEIDADE E ESTABILIDADE

Com base na experiência acumulada ao longo das edições anteriores, nas quais ficou demonstrada a homogeneidade e a estabilidade dos itens de ensaio, decidimos assumir essa premissa. Isto é, partimos do princípio de que os itens de ensaio são homogêneos e estáveis ao longo do período do programa. Além disso, a norma ISO 4259 para determinação de dados de precisão em normas de ensaio para produtos de petróleo adota essa premissa.

7 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística foi realizada por meio do software Excel, e quando necessário, foram realizadas análises pelo software estatístico R. Quando necessário, resultados reportados pelos participantes e valores finais dos estimadores foram arredondados para a quantidade de algarismos significativos ou casas decimais adequadas, conforme ABNT NBR 5891 (regra do par mais próximo), ou de acordo com a norma de ensaio mais empregada.

7.1 Método de obtenção do valor designado, da sua incerteza e do desvio-padrão para avaliação de desempenho

Para resultados de natureza quantitativa (grandezas), o valor designado foi o valor de consenso dos resultados reportados pelos participantes. Optou-se pelo valor de consenso por não dispormos de um valor de referência estabelecido para os mensurandos, assim como pela ausência de um laboratório de referência para determinação do valor designado.

O modelo estatístico adotado para estimação do valor de consenso (x_{pt}) e do desvio-padrão para avaliação da proficiência (σ_{pt}) foi a análise robusta, descrita como “algoritmo A”, no item C.3 da norma ABNT NBR ISO/IEC 13528:2015. Como resultado da análise robusta pelo algoritmo A, temos que $x_{pt} = x^*$ e $\sigma_{pt} = s^*$, onde x^* é a média robusta e s^* é o desvio-padrão robusto. Esse método é baseado na mediana do conjunto de dados e sua principal característica é a atenuação do efeito dos valores dispersos (*outliers*), por meio de sucessivas iterações nas quais os dados são ajustados. Após essa etapa são calculadas as estimativas dos parâmetros estatísticos (média robusta e desvio-padrão robusto).

Em alguns casos, a análise estatística robusta não foi capaz de atingir a convergência esperada após um número razoável de iterações, sendo necessária a exclusão de valores dispersos antes da estimação do valor de consenso e do desvio-padrão para avaliação da proficiência. A avaliação de valores dispersos (*outliers*) utilizou o teste de Grubbs, para detecção de um valor disperso apenas e o teste GESD (*Generalized Extreme Studentized Deviate*) para detecção de múltiplos valores dispersos simultâneos.

Os valores classificados como dispersos, que foram eventualmente excluídos dos cálculos de x_{pt} e de σ_{pt} , tiveram seu desempenho avaliado.

Para resultados de natureza qualitativa (atributos, escalas ordinais, etc), foi adotado como valor designado a moda dos resultados, exceto quando indicado especificamente

7.2 Avaliação do Desempenho dos Participantes

O desempenho dos participantes será avaliado por meio do escore z (*z-score*):

$ z \leq 2$ indica desempenho <u>satisfatório</u>
$2 < z < 3$ indica desempenho <u>questionável</u>
$ z \geq 3$ indica desempenho <u>insatisfatório</u>

O z-score é dado pela fórmula:

$$z_i = \frac{(x_i - x_{pt})}{\sigma_{pt}}$$

onde x_i é o resultado reportado pelo participante, x_{pt} é o valor de consenso e σ_{pt} é o desvio-padrão robusto.

Quando a incerteza do valor designado, $u(x_{pt})$, foi maior ou igual a 30% do desvio-padrão robusto, foi necessário incluir $u(x_{pt})$ no denominador do escore de avaliação de desempenho, passando a ser denominado z'-score:

$$z'_i = \frac{(x_i - x_{pt})}{\sqrt{\sigma_{pt}^2 + u^2(x_{pt})}}$$

Para resultados de natureza qualitativa, valores diferentes do valor designado foram classificados como insatisfatórios, exceto quando indicado especificamente.

7.3 Reprodutibilidade do grupo

O valor estimado da reprodutibilidade do grupo é calculado a partir da premissa de que a diferença entre dois resultados quaisquer (x_1 e x_2) obtidos pelo grupo segue uma distribuição t de Student. Assim, a diferença $|x_1 - x_2|$ será superior à reprodutibilidade do grupo, R' , em um caso em vinte. A reprodutibilidade do grupo é calculada da seguinte forma

$$R' = t_{n-1; 0,05} \times \sqrt{2} \times s^*$$

em que $t_{n-1; 0,05}$ é o valor crítico da distribuição t de Student, com $n - 1$ graus de liberdade e nível de confiança de 95%; s^* é o desvio-padrão robusto.

A comparação de R' com o valor de reprodutibilidade publicado na norma de ensaio fornece um parâmetro de desempenho do grupo no que diz respeito ao nível de precisão.

8 RECLAMAÇÕES, APELAÇÕES E QUESTIONAMENTOS

Reclamações, apelações e questionamentos podem ser submetidos ao CPT por meio do endereço de e-mail pic@anp.gov.br.

As reclamações, apelações e questionamentos serão registrados e tratados pelo CPT. Caso se mostrem pertinentes, ações corretivas e de melhoria serão implementadas.

9 RESULTADOS E GRÁFICOS

As tabelas e gráficos a seguir resumem os resultados e as análises de desempenho desta rodada do PIC.

Nos gráficos, as seguintes legendas significam:

Legenda	Definição
X_{pt}	Valor de consenso, ou valor designado
$u(X_{pt})$	Incerteza padrão de X_{pt}
$2 \cdot u(X_{pt})$	Incerteza expandida de X_{pt}
σ_{pt}	Desvio-padrão robusto

9.1 Aspecto

Aspecto					
Laboratório	Resultado Reportado	Resultado Ajustado	Método/Versão	Desempenho	Estatística
A582	L.I.I	LII	NBR 14954 - 2021	Satisfatório	Moda: LII
A710	Límpido e Isento de Impurezas (LII)	LII	NBR 14954 - 2021	Satisfatório	
B344	Límpido e Isento de impurezas	LII	NBR 14954	Satisfatório	Frequência
B667	Claro e brilhante, livre de água e partículas	LII	ASTM D4176 - 21a	Satisfatório	ASTM D4176 25
B995	L.I.I	LII	NBR 14954 - 2021	Satisfatório	NBR 14954 38
C100	L.I.I	LII	NBR 14954 - 2021.	Satisfatório	
C312	Límpido e isento de impurezas	LII	ASTM D4176 - 2022	Satisfatório	
C539	Límpido e isento de água livre e material particulado	LII	NBR 14954 - 2021	Satisfatório	
C807	LII	LII	ASTM D4176 - 2022	Satisfatório	
C971	L.I.I	LII	NBR 14954 - 2021	Satisfatório	
D342	L.I.I.I.	LII	ASTM D4176 - 2021	Satisfatório	
D552	Límpido e isento de impurezas	LII	ASTM D4176 - 2022	Satisfatório	
D820	LII	LII	ASTM D4176 - 2022	Satisfatório	
E368	L.I.I.I.	LII	NBR 14954 - 2021	Satisfatório	
E849	Límpido e isento de material particulado	LII	NBR 14954 - 2021	Satisfatório	
F396	LII	LII	ASTM D4176 - 2022	Satisfatório	
G267	L.I.I	LII	NBR 14954 - 2021	Satisfatório	
G460	Limpido ausente de material particulado	LII	NBR 14954 - 2021	Satisfatório	
G785	LII	LII	ASTM D4176 - 2022	Satisfatório	
G905	L.I.I	LII	NBR 14954 - 2021	Satisfatório	
H216	Límpido e Isento de Impurezas (LII)	LII	NBR 14954 - 2021	Satisfatório	
H593	L.I.I.I.	LII	ASTM D4176 - 21a	Satisfatório	
H740	Límpido e isento de impurezas	LII	ASTM D4176 - 2021a	Satisfatório	
J237	LÍMPIDO E ISENTO DE IMPUREZAS	LII	NBR 14954 - 2021	Satisfatório	
J894	Límpido e isento de impurezas	LII	NBR 14954 - 2011	Satisfatório	
K515	LII	LII	ASTM D4176 - 2022	Satisfatório	
K633	LÍMPIDO E ISENTO DE IMPUREZAS	LII	ASTM D4176 - 2022	Satisfatório	
K804	Homogêneo, límpido e isento de material particulado	LII	NBR 14954 - 2021	Satisfatório	
L501	Limpido e ausente de material particulado	LII	NBR 14954 - Terceira edição /15.09.2021	Satisfatório	
L632	LII	LII	ASTM D4176 - 2022	Satisfatório	
L967	L.I.I	LII	NBR 14954 - 2021	Satisfatório	
M123	L.I.I.I.	LII	ASTM D4176 - 2021	Satisfatório	
M345	L.I.I	LII	NBR 14954 - 2021	Satisfatório	
M559	LII	LII	ASTM D4176 - 22	Satisfatório	
N787	L.I.I	LII	NBR 14954 - 2021	Satisfatório	
P128	LII - Límpida e Isenta de Impurezas	LII	NBR 14954 - Terceira edição/ 2021	Satisfatório	
P349	Límpido e Isento de Impurezas	LII	NBR 14954 - Terceira/2021	Satisfatório	
S235	Límpido e isento de impurezas (LII)	LII	NBR 14954 - 2021	Satisfatório	
S445	Límpido e ausente de material particulado	LII	NBR 14954 - 2021	Satisfatório	
S776	Límpido e isento de impurezas	LII	NBR 14954 - Terceira edição/15.09.2021	Satisfatório	
T378	Límpido e isento de impurezas	LII	NBR 14954 - 2021	Satisfatório	
T581	L.I.I	LII	NBR 14954 - 2021	Satisfatório	
U282	LII	LII	ASTM D4176 - 2022	Satisfatório	
U468	LIMPIDO E ISENTO DE IMPUREZAS	LII	ASTM D4176 - 22	Satisfatório	
U628	Homogêneo, límpido e sem impurezas	LII	ASTM D4176 - 2022	Satisfatório	
U790	L.I.I	LII	NBR 14954 - 2021	Satisfatório	
V442	Límpida e Ausente	LII	NBR 14954 - 2021	Satisfatório	
V768	Límpido e isento de impurezas (Material particulado ausente)	LII	NBR 14954 - 2021	Satisfatório	
V888	LII	LII	ASTM D4176 - 2022	Satisfatório	
W459	L.I.I	LII	NBR 14954 - 2021	Satisfatório	
W613	L.I.I.I.	LII	NBR 14954 - 2021	Satisfatório	
W902	LII	LII	ASTM D4176 - 2022	Satisfatório	
X326	L.I.I	LII	NBR 14954 - 2021	Satisfatório	
X542	Límpido e isento de impurezas	LII	ASTM D4176 - 2020	Satisfatório	
X808	L.I.I.	LII	ASTM D4176 - 2021	Satisfatório	
X984	L.I.I.I.	LII	ASTM D4176 - 2021	Satisfatório	
Y208	Límpido e isento de impurezas - LII	LII	NBR 14954 - 3 Edição/2021	Satisfatório	
Y387	Passa	LII	ASTM D4176 - Procedimento 1	Satisfatório	
Z144	L.I.I	LII	NBR 14954 - 2021	Satisfatório	
Z370	LÍMPIDO E ISENTO DE IMPUREZAS	LII	NBR 14954 - TERCEIRA EDIÇÃO / 2021	Satisfatório	
Z570	L.I.I	LII	NBR 14954 - 2021	Satisfatório	
Z697	Límpido e isento de impurezas	LII	NBR 14954 - 2021	Satisfatório	
Z858	Límpido e isento de impurezas	LII	ASTM D4176 - 21a	Satisfatório	

Considerando a multiplicidade de formas de reportar o resultado, optamos por ajustar os resultados, a fim de permitir a comparação. O critério utilizado foi o de similaridade dos textos.

9.2 Cor

Cor, visual				
Laboratório	Resultado Reportado	Resultado Ajustado	Desempenho	Estatística
A582	AMARELADA	Amarelo		Moda: Amarelo
A710	Amarelo	Amarelo		
B344	Amarelado	Amarelo		Frequências
B667	Amarelada	Amarelo		Amarelo 59
B995	AMARELADA	Amarelo		Laranja 4
C100	AMARELADA	Amarelo		
C312	Amarelado	Amarelo		
C539	Amarelo	Amarelo		
C807	INAM	Amarelo		
C971	AMARELADA	Amarelo		
D342	Amarelada	Amarelo		
D552	Amarelo	Amarelo		
D820	INAM	Amarelo		
E368	AMARELADA	Amarelo		
E849	Amarelo	Amarelo		
F396	INAM	Amarelo		
G267	AMARELADA	Amarelo		
G460	Amarelada	Amarelo		
G785	INAM	Amarelo		
G905	AMARELADA	Amarelo		
H216	Amarelo	Amarelo		
H593	Amarelada	Amarelo		
H740	Amarelo	Amarelo		
J237	AMARELO	Amarelo		
J894	amarelo	Amarelo		
K515	AMARELADA	Amarelo		
K633	AMARELADA	Amarelo		
K804	Laranja	Laranja		
L501	amarelada	Amarelo		
L632	AMARELADO	Amarelo		
L967	AMARELADA	Amarelo		
M123	Amarelada	Amarelo		
M345	AMARELADA	Amarelo		
M559	Amarelado	Amarelo		
N787	AMARELADA	Amarelo		
P128	Amarelo	Amarelo		
P349	Amarela	Amarelo		
S235	Amarelo	Amarelo		
S445	Amarelo	Amarelo		
S776	Amarelada	Amarelo		
T378	Laranja	Laranja		
T581	AMARELADA	Amarelo		
U282	AMARELADO	Amarelo		
U468	AMARELADO	Amarelo		
U628	Amarelado	Amarelo		
U790	AMARELADA	Amarelo		
V442	Amarelo	Amarelo		
V768	Laranja	Laranja		
V888	AMARELADO	Amarelo		
W459	AMARELADA	Amarelo		
W613	AMARELADA	Amarelo		
W902	Amarelado	Amarelo		
X326	AMARELADA	Amarelo		
X542	Amarelado	Amarelo		
X808	Amarelada	Amarelo		
X984	Amarelado	Amarelo		
Y208	Amarela	Amarelo		
Y387	Incolor a Amarelada	Amarelo		
Z144	AMARELADA	Amarelo		
Z370	LARANJA	Laranja		
Z570	AMARELADA	Amarelo		
Z697	Amarelo	Amarelo		
Z858	Amarelada	Amarelo		

Optamos por não realizar a análise de desempenho, no caso do ensaio de cor visual, pelo seguinte motivo:

- subjetividade: não existe escala de possíveis valores a serem reportados, ficando os resultados totalmente dependentes do juízo pessoal do observador.

Considerando a ausência de uma norma de ensaio que estabeleça a forma de reportar o resultado, e a fim de permitir alguma comparação, optamos por ajustar os resultados reportados. O critério utilizado foi o de similaridade dos textos. Por exemplo, consideramos como "Amarelo" os resultados "Amarela", "Amarelada", e "INAM" (que significa de incolor a amarelada, no jargão da indústria).

Não obstante, todos os resultados atenderam a especificação da gasolina, Resolução ANP nº 807 de 2020 (cor: exceto azul).

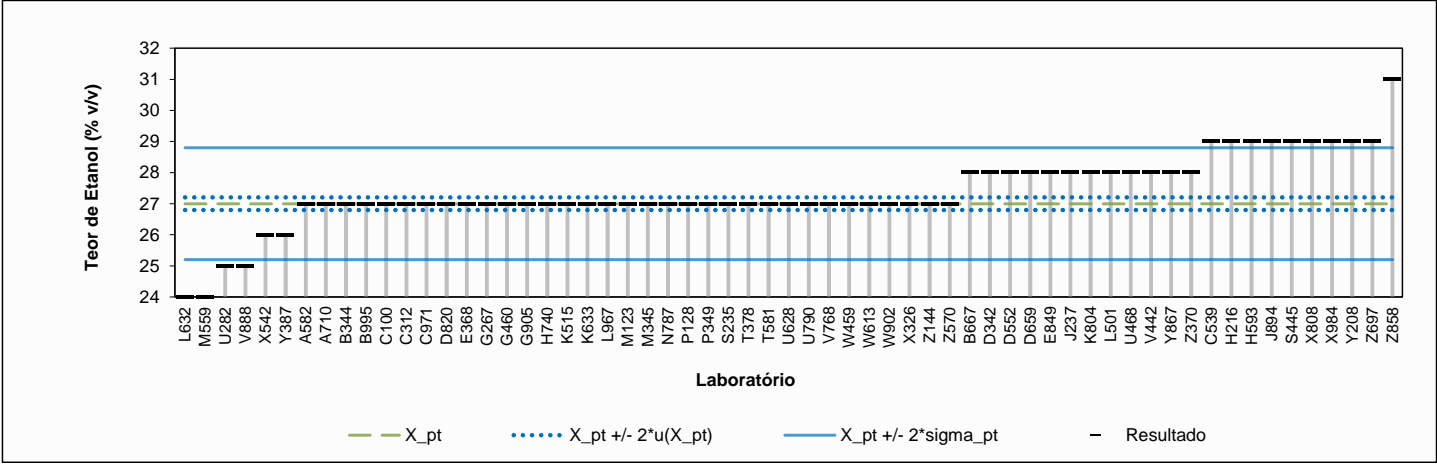
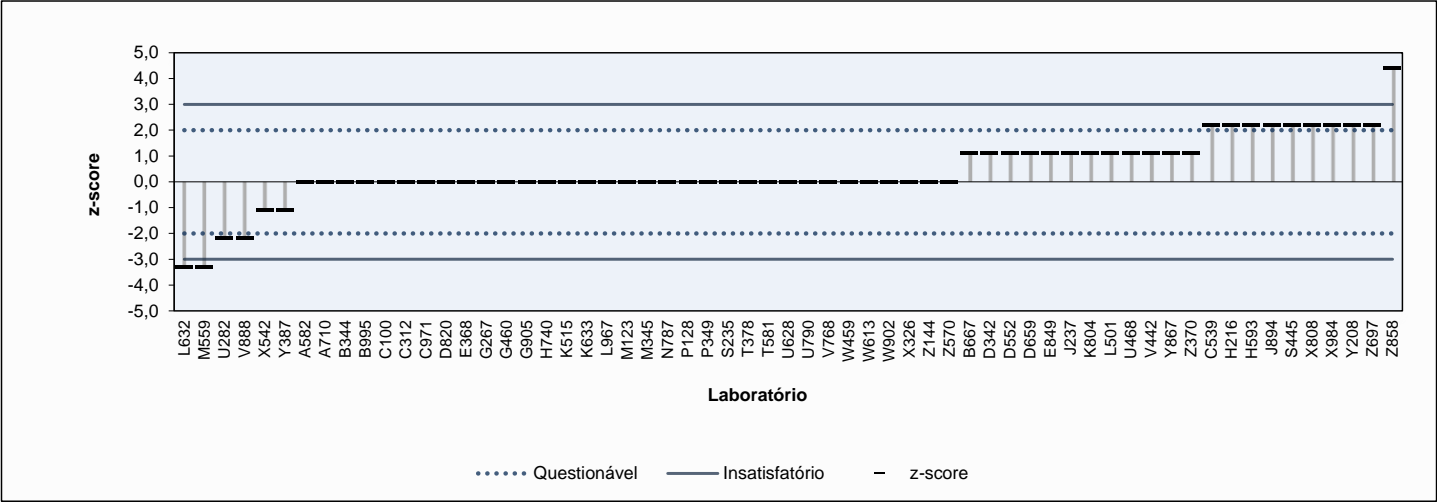
9.3 Teor de Etanol Anidro

Teor de Etanol Anidro

NBR 13992

Laboratório	Resultado	z-score	Observação
A582	27	0,0	
A710	27	0,0	
B344	27	0,0	
B667	28	1,1	
B995	27	0,0	
C100	27	0,0	
C312	27	0,0	
C539	29	2,2	Questionável
C807			
C971	27	0,0	
D342	28	1,1	
D552	28	1,1	
D659	28	1,1	
D820	27	0,0	
E368	27	0,0	
E849	28	1,1	
F396			
G267	27	0,0	
G460	27	0,0	
G785			
G905	27	0,0	
H216	29	2,2	Questionável
H593	29	2,2	Questionável
H740	27	0,0	
J237	28	1,1	
J894	29	2,2	Questionável
K515	27	0,0	
K633	27	0,0	
K804	28	1,1	
L501	28	1,1	
L632	24	-3,3	Insatisfatório
L967	27	0,0	
M123	27	0,0	
M345	27	0,0	
M559	24	-3,3	Insatisfatório
N787	27	0,0	
P128	27	0,0	
P349	27	0,0	
S235	27	0,0	
S445	29	2,2	Questionável
S776			
T378	27	0,0	
T581	27	0,0	
U282	25	-2,2	Questionável
U468	28	1,1	
U628	27	0,0	
U790	27	0,0	
V442	28	1,1	
V768	27	0,0	
V888	25	-2,2	Questionável
W459	27	0,0	
W613	27	0,0	
W902	27	0,0	
X326	27	0,0	
X542	26	-1,1	
X808	29	2,2	Questionável
X984	29	2,2	Questionável
Y208	29	2,2	Questionável
Y387	26	-1,1	
Y867	28	1,1	
Z144	27	0,0	
Z370	28	1,1	
Z570	27	0,0	
Z697	29	2,2	Questionável
Z858	31	4,4	Insatisfatório

Nº de resultados Satisfatórios	47
Valor de Consenso (X_pt)	27
Desvio Padrão Robusto (sigma_pt)	0,9
Mediana	27
Média Aritmética	27
Desvio Padrão Aritmético	1,2
Repro do Grupo	3
Repro ABNT	2
Incerteza padrão: u(X_pt)	0,1
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,11



9.4 Massa Específica a 20 °C Digital

Massa Específica a 20°C Digital

NBR 14065 ASTM D4052

Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método	Versão	Injeção
A582						
A710						
B344	740,5	-1,2		ASTM D4052	-	InjMan2
B667	740,4	-1,4		ASTM D4052	2022	InjMan2
B995						
C100	742,5	2,2	Questionável	ASTM D4052	2022	InjMan2
C312						
C539	741,0	-0,3		NBR 14065	2014	AAut
C807						
C971						
D342	742,0	1,4		ASTM D4052	2022	InjMan2
D552	741,4	0,3		ASTM D4052	2022	InjMan1
D659	740,9	-0,5		NBR 14065	2013	AAut
D820	741,2	0,0		ASTM D4052	2022	InjMan2
E368						
E849	740,8	-0,7		NBR 14065	2013	InjMan1
F396	740,6	-1,0		ASTM D4052	2022	InjMan2
G267						
G460	740,7	-0,9		NBR 14065	2013	AAut
G785	742,3	1,9		ASTM D4052	2022	InjMan2
G905						
H216	741,8	1,0		NBR 14065	2013	InjMan2
H593						
H740	741,1	-0,2		ASTM D4052	2022	InjMan2
J237	741,2	0,0		ASTM D4052	2022	InjMan1
J894	741,0	-0,3		ASTM D4052	2022	InjMan2
K515						
K633	740,4	-1,4		ASTM D4052	2022	InjMan2
K804	741,3	0,2		NBR 14065	2013	InjMan1
L501	740,8	-0,7		ASTM D4052	2022	InjMan2
L632	741,6	0,7		ASTM D4052	2022	InjMan2
L967						
M123	741,0	-0,3		ASTM D4052	2022	InjMan2
M345						
M559	740,8	-0,7		ASTM D4052	2022	InjMan2
N787						
P128	741,5	0,5		ASTM D4052	2022	InjMan1
P349	740,8	-0,7		ASTM D4052	2022	InjMan1
S235	741,5	0,5		NBR 14065	2013	InjMan2
S445	741,3	0,2		NBR 14065	2013	InjMan1
S776	741,4	0,3		ASTM D4052	2022	InjMan2
T378	740,9	-0,5		NBR 14065	2013	InjMan2
T581						
U282	741,0	-0,3		ASTM D4052	2022	InjMan2
U468						
U628	740,4	-1,4		ASTM D4052	2022	InjMan2
U790						
V442	742,2	1,7		NBR 14065	2013	InjMan1
V768						
V888	741,4	0,3		ASTM D4052	2022	InjMan2
W459						
W613	742,7	2,6	Questionável	ASTM D4052	2022	InjMan2
W902	740,7	-0,9		ASTM D4052	2022	InjMan1
X326						
X542	742,7	2,6	Questionável	ASTM D4052	2018	InjMan2
X808	741,1	-0,2		ASTM D4052	2022	InjMan2
X984	741,9	1,2		ASTM D4052	2022	InjMan2
Y208	740,8	-0,7		NBR 14065	2013	InjMan2
Y387	740,4	-1,4		ASTM D4052	2022	InjMan2
Y867	740,9	-0,5		ASTM D4052	2022	InjMan3
Z144						
Z370	741,5	0,5		NBR 14065	2013	InjMan2
Z570						
Z697						
Z858	741,3	0,2		ASTM D4052	2022	InjMan2

Nº de resultados Satisfatórios	39
Valor de Consenso: X _{pt}	741,2
Desvio Padrão Robusto: sigma _{pt}	0,58
Mediana	741,1
Média Aritmética	741,2
Desvio Padrão Aritmético	0,62
Repro do Grupo	1,7
Repro ABNT/ASTM	2,2
Incerteza padrão: u(X _{pt})	0,11
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,19

Frequências	
ASTM D4052	30
NBR 14065	12

InjMan2	29
InjMan1	9
AAut	3
InjMan3	1

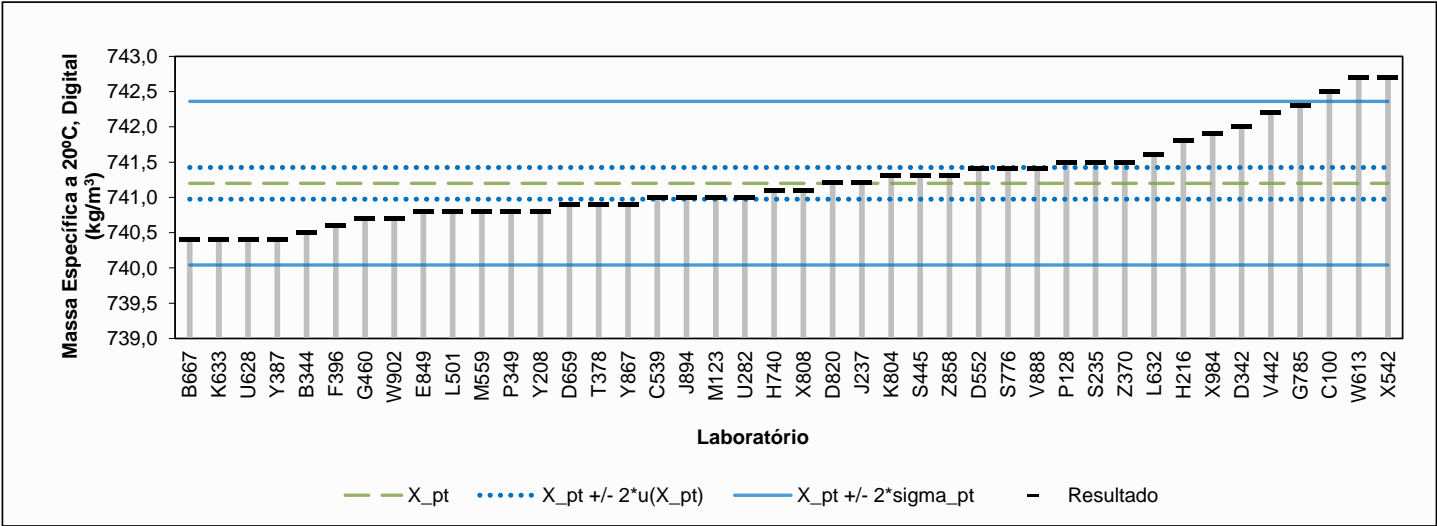
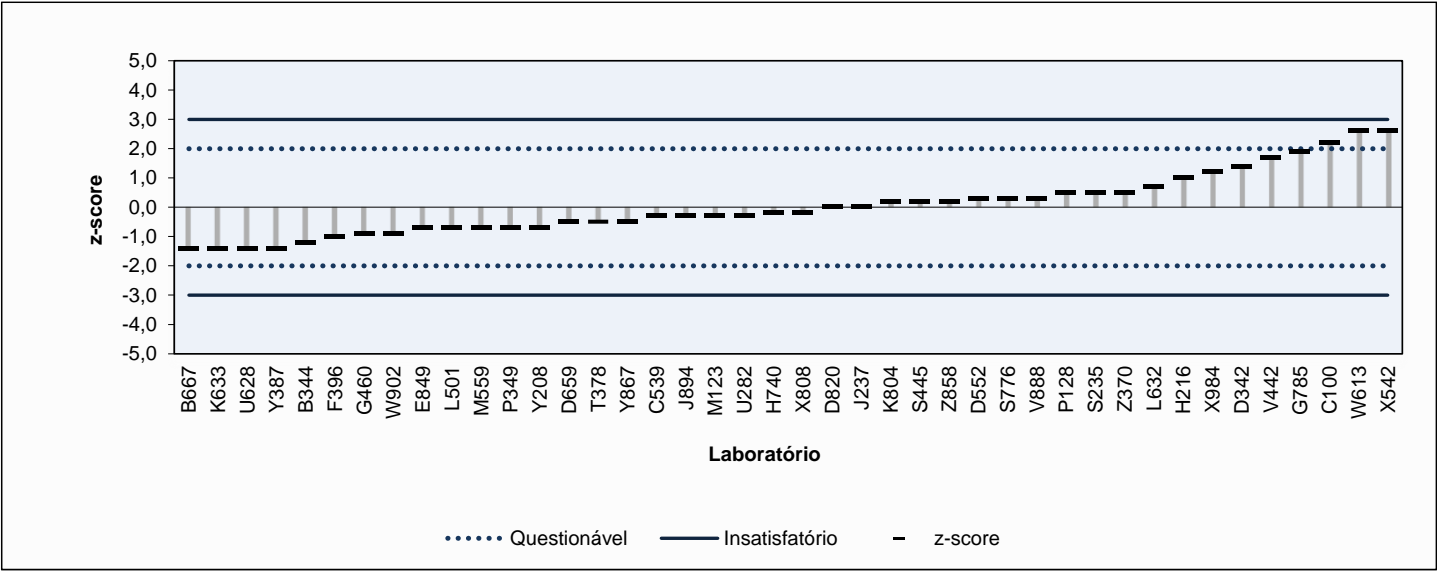
AAut: Amostrador automático (carrossel)

InjMan2: Injeção manual, média de duas determinações

InjMan3: Injeção manual, média de três determinações

InjMan1: Injeção manual, uma determinação

Reprodutibilidade ABNT/ASTM para média de duas determinações (injeção manual ou automática).



9.5 Massa Específica a 20 °C Manual

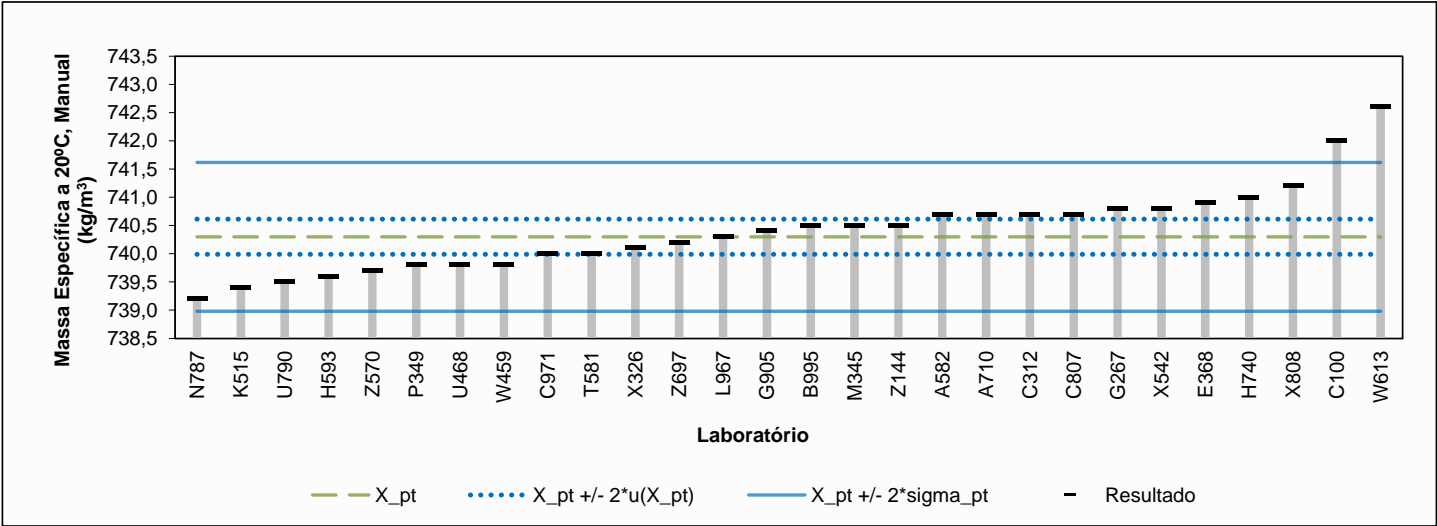
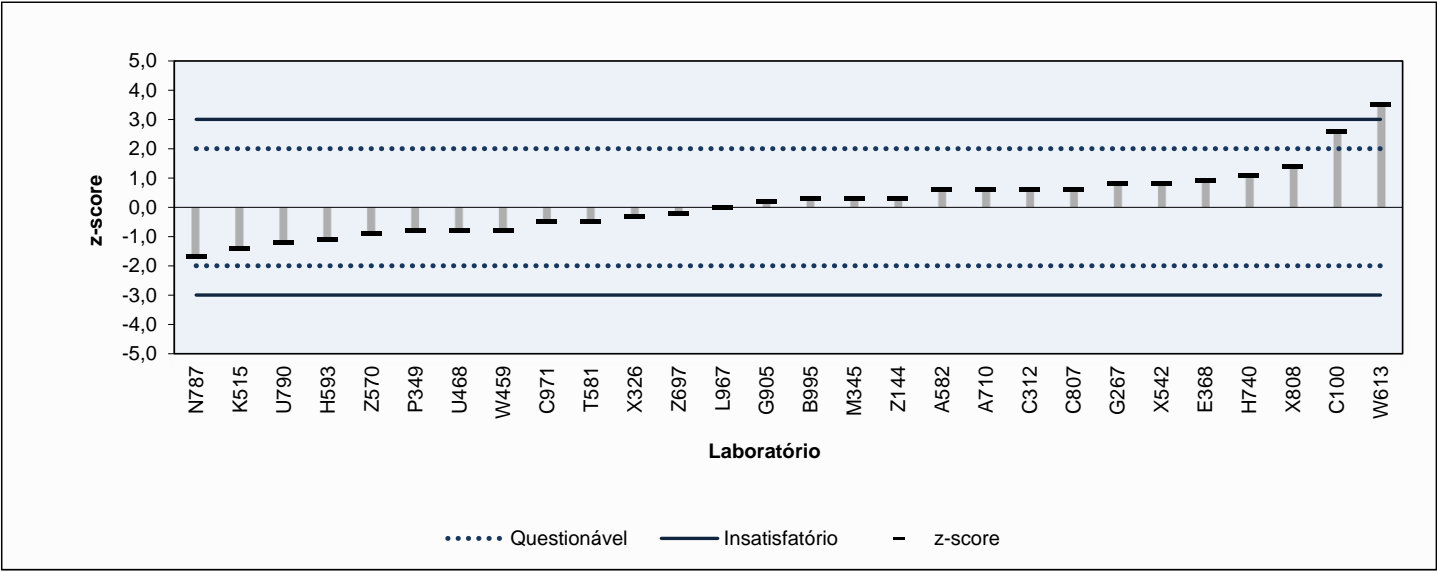
Massa Específica a 20°C Manual

NBR 7148 ASTM D1298

Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método	Versão
A582	740,7	0,6		NBR 7148	2014
A710	740,7	0,6		ASTM D1298	2017
B344					
B667					
B995	740,5	0,3		NBR 7148	2014
C100	742,0	2,6	Questionável	NBR 7148	2013
C312	740,7	0,6		ASTM D1298	2017
C539					
C807	740,7	0,6		ASTM D1298	2017
C971	740,0	-0,5		NBR 7148	2014
D342					
D552					
D659					
D820					
E368	740,9	0,9		NBR 7148	2014
E849					
F396					
G267	740,8	0,8		NBR 7148	2014
G460					
G785					
G905	740,4	0,2		NBR 7148	2014
H216					
H593	739,6	-1,1		ASTM D1298	2017
H740	741,0	1,1		NBR 7148	2013
J237					
J894					
K515	739,4	-1,4		ASTM D1298	2017
K633					
K804					
L501					
L632					
L967	740,3	0,0		NBR 7148	2014
M123					
M345	740,5	0,3		NBR 7148	2014
M559					
N787	739,2	-1,7		NBR 7148	2014
P128					
P349	739,8	-0,8		NBR 7148	2013
S235					
S445					
S776					
T378					
T581	740,0	-0,5		NBR 7148	2014
U282					
U468	739,8	-0,8		ASTM D1298	2012
U628					
U790	739,5	-1,2		NBR 7148	2014
V442					
V768					
V888					
W459	739,8	-0,8		NBR 7148	2014
W613	742,6	3,5	Insatisfatório	NBR 7148	2014
W902					
X326	740,1	-0,3		NBR 7148	2014
X542	740,8	0,8		ASTM D1298	2018
X808	741,2	1,4		ASTM D1298	2017
X984					
Y208					
Y387					
Y867					
Z144	740,5	0,3		NBR 7148	2014
Z370					
Z570	739,7	-0,9		NBR 7148	2014
Z697	740,2	-0,2		NBR 7148	2014
Z858					

Nº de resultados Satisfatórios	26
Valor de Consenso: X_pt	740,3
Desvio Padrão Robusto: sigma_pt	0,66
Mediana	740,5
Média Aritmética	740,4
Desvio Padrão Aritmético	0,75
Repro do Grupo	1,9
Repro ABNT/ASTM	1,2
Incerteza padrão: u(X_pt)	0,16
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,24

Frequências	
NBR 7148	20
ASTM D1298	8



9.6 Destilação, automático, 10% evaporados

Destilação, automático, 10% evaporados

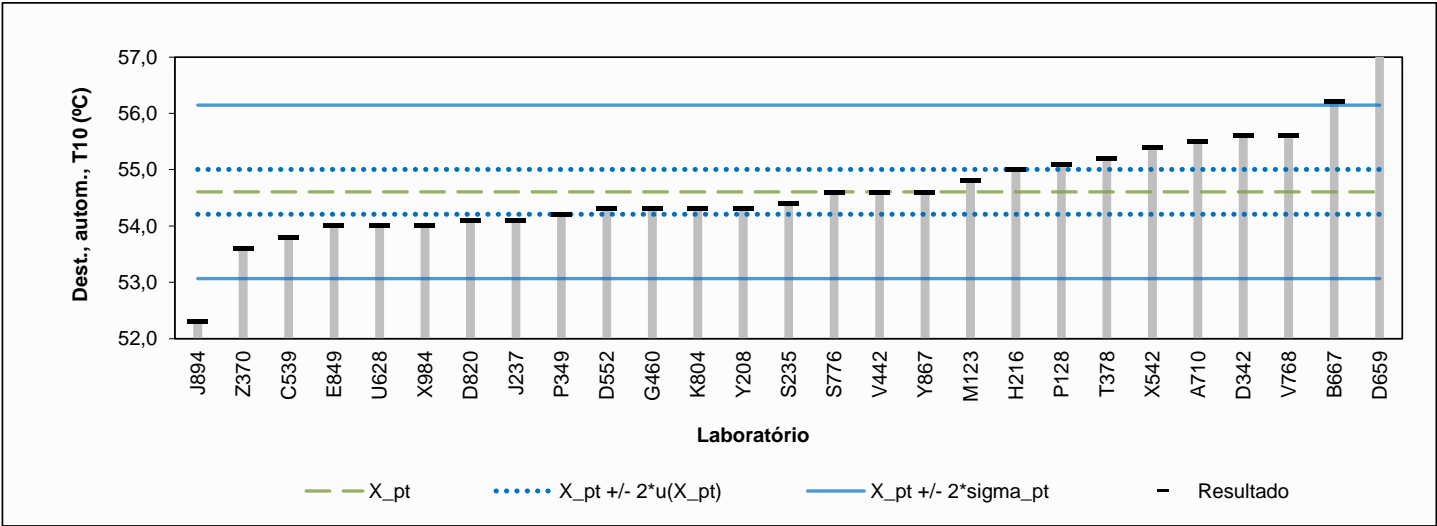
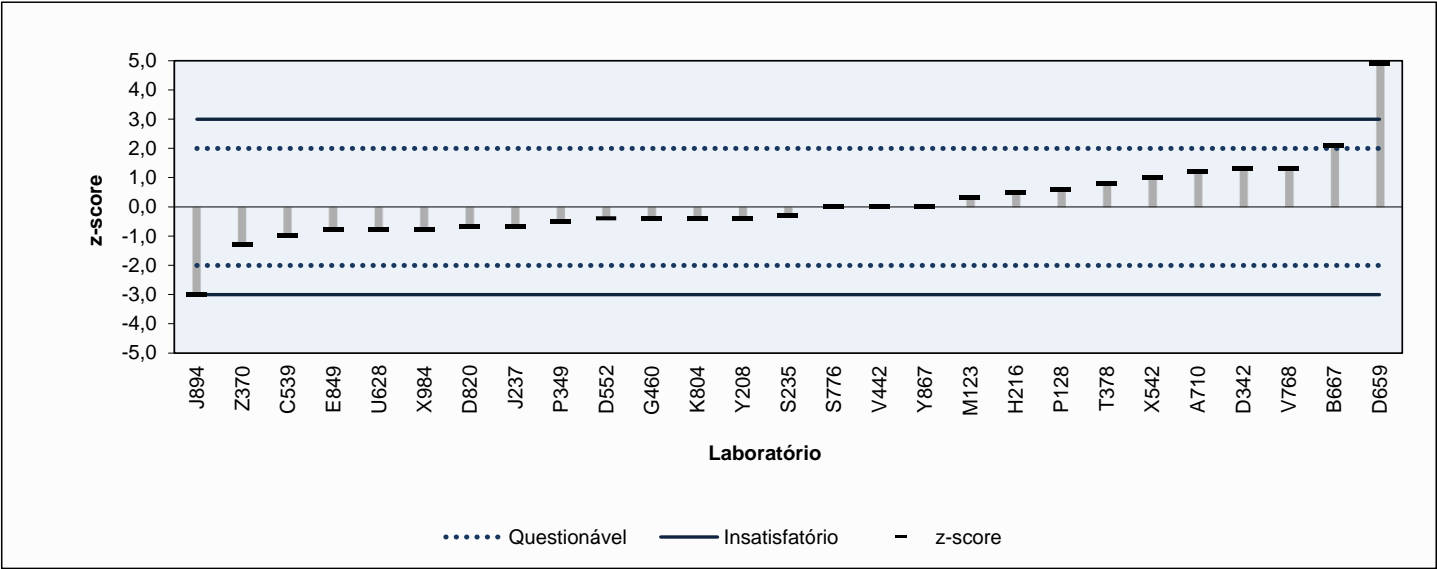
NBR 9619 ASTM D86

Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método	Versão
A582	55,5	1,2		ASTM D86	2020b
A710					
B344					
B667					
B995					
C100	56,2	2,1	Questionável	ASTM D86	2020b
C312					
C539					
C807					
C971					
D342	53,8	-1,0		NBR 9619	2009
D552	55,6				
D659	54,3				
D820	58,4				
E368	54,1				
E849	54,0	-0,8		NBR 9619	2009
F396					
G267					
G460					
G785					
G905	54,3	-0,4		NBR 9619	2009
H216					
H593					
H740					
J237					
J894	54,1	-0,7		ASTM D86	2020b
K515	52,3				
K633					
K804	54,3				
L501					
L632	54,8	0,3		ASTM D86	2020
L967					
M123					
M345					
M559					
N787	55,1	0,6		ASTM D86	2020b
P128					
P349					
S235					
S445					
S776	54,6	0,0		ASTM D86	2020b
T378	55,2				
T581					
U282					
U468					
U628	54,0	-0,8		ASTM D86	2020b
U790					
V442					
V768					
V888					
W459	55,6	1,3		NBR 9619	2009
W613					
W902					
X326					
X542					
X808	54,0	-0,8		ASTM D86	2020b
X984					
Y208					
Y387					
Y867					
Z144	54,6	0,0		ASTM D86	2020b
Z370					
Z570					
Z697					
Z858					
	53,6	-1,3		NBR 9619	2009

Nº de resultados Satisfatórios	24
Valor de Consenso: X_pt	54,6
Desvio Padrão Robusto: sigma_pt	0,77
Mediana	54,4
Média Aritmética	54,7
Desvio Padrão Aritmético	1,08
Repro do Grupo	2,2
Repro ABNT	3,2
Repro ASTM	3,5
Incerteza padrão: u(X_pt)	0,2
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,26

ASTM D86	18
NBR 9619	9

Reprodutibilidade ASTM calculada considerando método automático e:
 $slope Sc = 0,7475 [^{\circ}C / (\% \text{ volume recuperado})]$



9.7 Destilação, automático, 50% evaporados

Destilação, automático, 50% evaporados

NBR 9619
ASTM D86

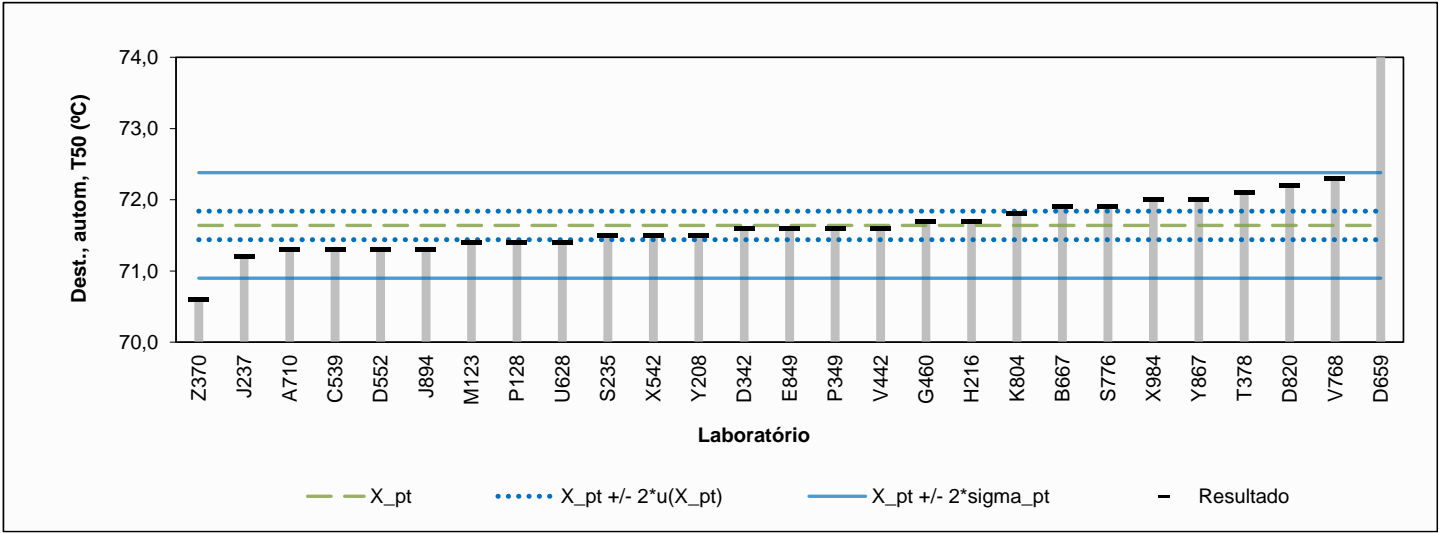
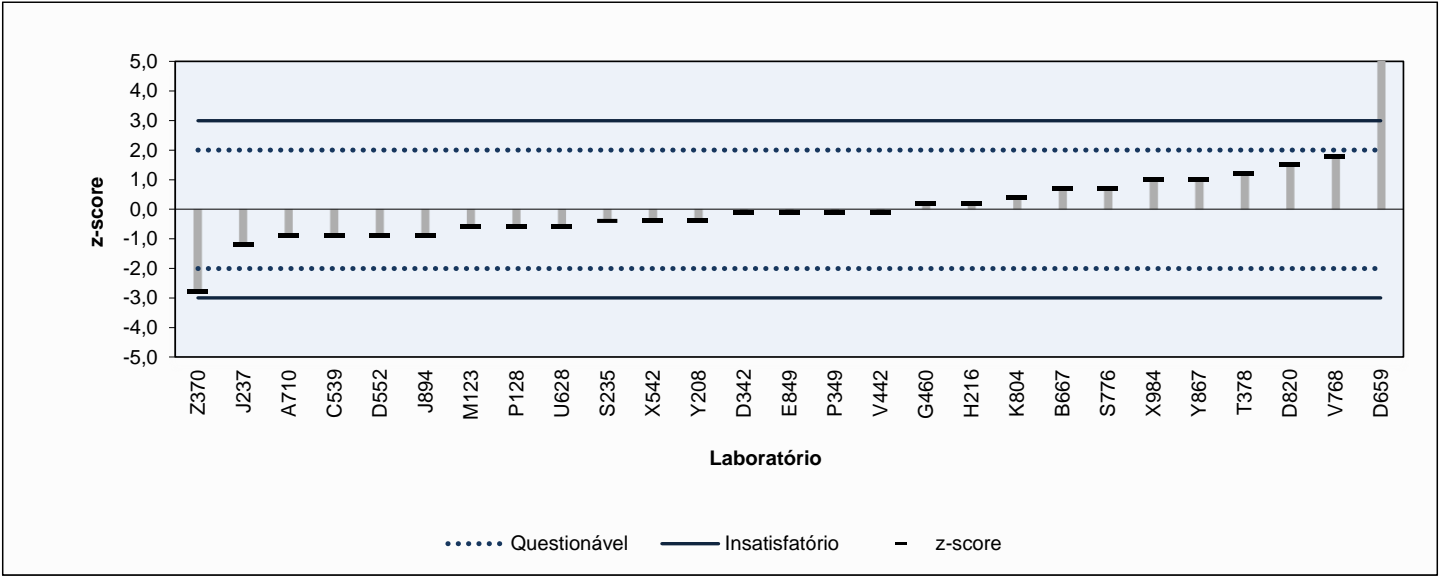
Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método	Versão
A582					
A710	71,3	-0,9		ASTM D86	2020b
B344					
B667	71,9	0,7		ASTM D86	2020b
B995					
C100					
C312					
C539	71,3	-0,9		NBR 9619	2009
C807					
C971					
D342	71,6	-0,1		ASTM D86	2020
D552	71,3	-0,9		ASTM D86	2020b
D659	75,9	11,5	Insatisfatório	NBR 9619	2009
D820	72,2	1,5		ASTM D86	2020
E368					
E849	71,6	-0,1		NBR 9619	2009
F396					
G267					
G460	71,7	0,2		NBR 9619	2009
G785					
G905					
H216	71,7	0,2		NBR 9619	2009
H593					
H740					
J237	71,2	-1,2		ASTM D86	2020b
J894	71,3	-0,9		ASTM D86	2020b
K515					
K633					
K804	71,8	0,4		ASTM D86	2020
L501					
L632					
L967					
M123	71,4	-0,6		ASTM D86	2020
M345					
M559					
N787					
P128	71,4	-0,6		ASTM D86	2020b
P349	71,6	-0,1		ASTM D86	2020
S235	71,5	-0,4		ASTM D86	2020b
S445					
S776	71,9	0,7		ASTM D86	2020b
T378	72,1	1,2		NBR 9619	2009
T581					
U282					
U468					
U628	71,4	-0,6		ASTM D86	2020b
U790					
V442	71,6	-0,1		ASTM D86	2020b
V768	72,3	1,8		NBR 9619	2009
V888					
W459					
W613					
W902					
X326					
X542	71,5	-0,4		ASTM D86	2020
X808					
X984	72,0	1,0		ASTM D86	2020b
Y208	71,5	-0,4		NBR 9619	2009
Y387					
Y867	72,0	1,0		ASTM D86	2020b
Z144					
Z370	70,6	-2,8	Questionável	NBR 9619	2009
Z570					
Z697					
Z858					

Nº de resultados Satisfatórios	25
Valor de Consenso: X _{pt}	71,6
Desvio Padrão Robusto: sigma _{pt}	0,37
Mediana	71,6
Média Aritmética	71,8
Desvio Padrão Aritmético	0,90
Repro do Grupo	1,1
Repro ABNT	1,9
Repro ASTM	2,9
Incerteza padrão: u(X _{pt})	0,10
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,27

Frequências

ASTM D86	18
NBR 9619	9

Reprodutibilidade ASTM calculada considerando método automático e: $slope Sc = 0,2465 [^{\circ}C / (\% \text{ volume recuperado})]$



9.8 Destilação, automático, 90% evaporados

Destilação, automático, 90% evaporados

NBR 9619 ASTM D86

Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método	Versão
A582					
A710	152,2	-0,3		ASTM D86	2020b
B344					
B667	158,4	1,6		ASTM D86	2020b
B995					
C100					
C312					
C539	149,1	-1,2		NBR 9619	2009
C807					
C971					
D342	156,6	1,0		ASTM D86	2020
D552	151,6	-0,5		ASTM D86	2020b
D659	156,7	1,1		NBR 9619	2009
D820	151,3	-0,6		ASTM D86	2020
E368					
E849	152,2	-0,3		NBR 9619	2009
F396					
G267					
G460	151,8	-0,4		NBR 9619	2009
G785					
G905					
H216	153,2	0,0		NBR 9619	2009
H593					
H740					
J237	151,1	-0,6		ASTM D86	2020b
J894	149,8	-1,0		ASTM D86	2020b
K515					
K633					
K804	153,6	0,1		ASTM D86	2020
L501					
L632					
L967					
M123	151,0	-0,6		ASTM D86	2020
M345					
M559					
N787					
P128	153,4	0,1		ASTM D86	2020b
P349	150,8	-0,7		ASTM D86	2020
S235	151,5	-0,5		ASTM D86	2020b
S445					
S776	151,5	-0,5		ASTM D86	2020b
T378	158,4	1,6		NBR 9619	2009
T581					
U282					
U468					
U628	148,4	-1,4		ASTM D86	2020b
U790					
V442	152,6	-0,2		ASTM D86	2020b
V768	157,6	1,3		NBR 9619	2009
V888					
W459					
W613					
W902					
X326					
X542	161,9	2,6	Questionável	ASTM D86	2020
X808					
X984	157,0	1,2		ASTM D86	2020b
Y208	154,8	0,5		NBR 9619	2009
Y387					
Y867	151,9	-0,4		ASTM D86	2020b
Z144					
Z370	150,9	-0,7		NBR 9619	2009
Z570					
Z697					
Z858					

Nº de resultados Satisfatórios	26
Valor de Consenso: X_pt	153,1
Desvio Padrão Robusto: sigma_pt	3,32
Mediana	152,2
Média Aritmética	153,3
Desvio Padrão Aritmético	3,28
Repro do Grupo	9,7
Repro ABNT	4,0
Repro ASTM	6,4
Incerteza padrão: u(X_pt)	0,8
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,24

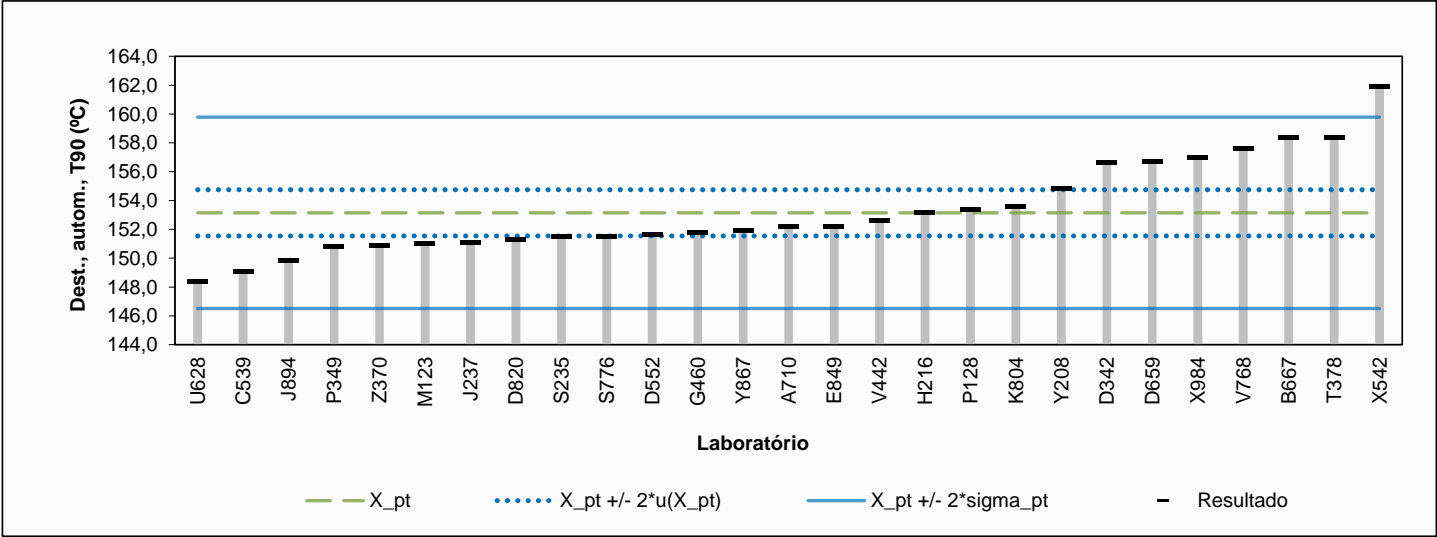
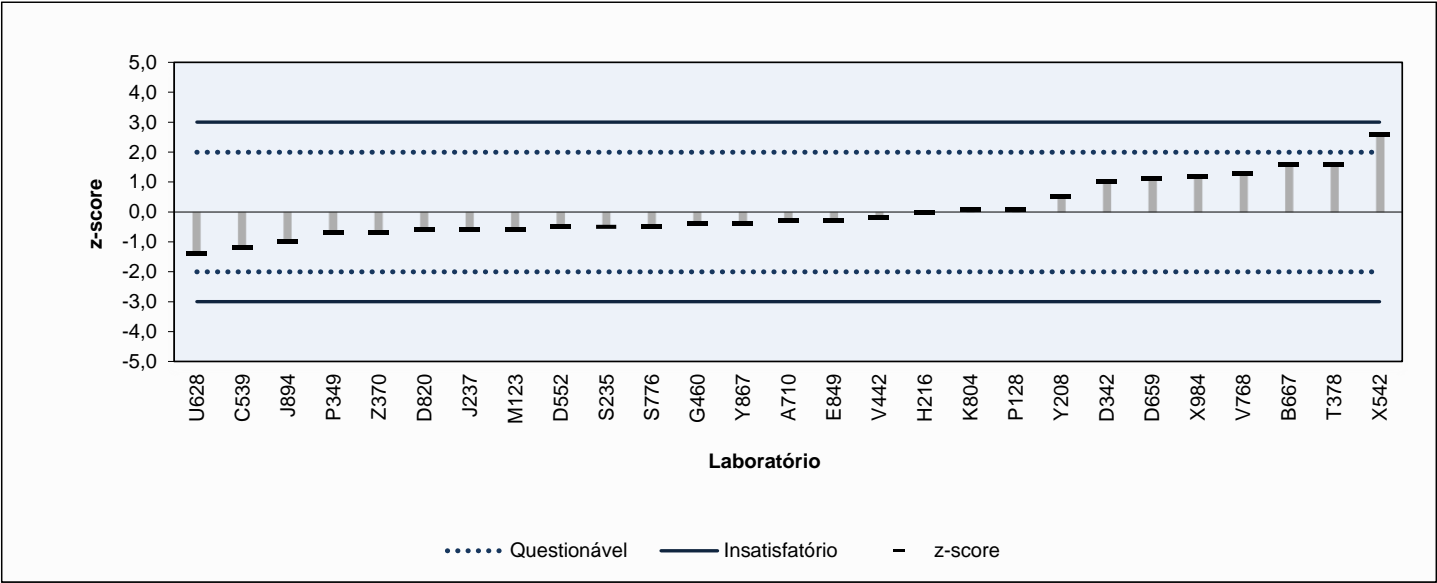
Frequências	
ASTM D86	18
NBR 9619	9

Reprodutibilidade ASTM calculada considerando método automático e:
slope Sc = 2,4 [°C / (% volume recuperado)]

Nº de resultados Satisfatórios	26
Valor de Consenso: X_pt	153,1
Desvio Padrão Robusto: sigma_pt	3,32
Mediana	152,2
Média Aritmética	153,3
Desvio Padrão Aritmético	3,28
Repro do Grupo	9,7
Repro ABNT	4,0
Repro ASTM	6,4
Incerteza padrão: u(X_pt)	0,8
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,24

Frequências	
ASTM D86	18
NBR 9619	9

Reprodutibilidade ASTM calculada considerando método automático e:
 $slope Sc = 2,4 [^{\circ}C / (\% \text{ volume recuperado})]$



9.9 Destilação, automático, PFE

Destilação, automático, PFE

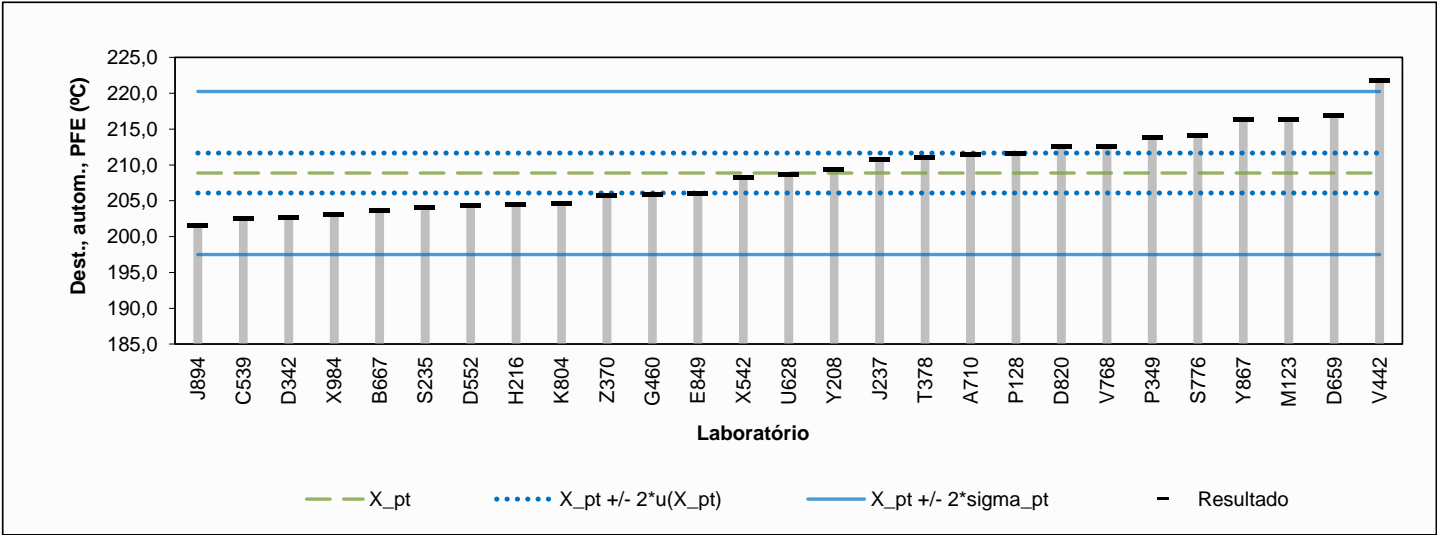
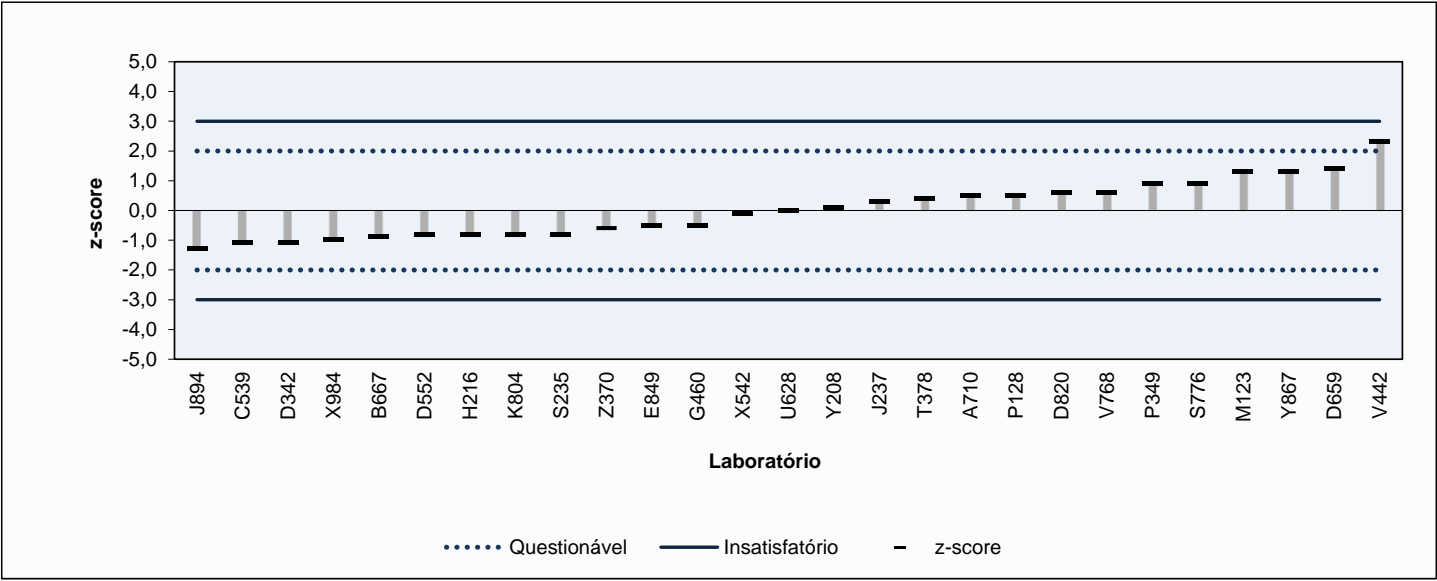
NBR 9619 ASTM D86

Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método	Versão
A582					
A710	211,5	0,5		ASTM D86	2020b
B344					
B667	203,7	-0,9		ASTM D86	2020b
B995					
C100					
C312					
C539	202,5	-1,1		NBR 9619	2009
C807					
C971					
D342	202,7	-1,1		ASTM D86	2020
D552	204,3	-0,8		ASTM D86	2020b
D659	216,9	1,4		NBR 9619	2009
D820	212,5	0,6		ASTM D86	2020
E368					
E849	206,0	-0,5		NBR 9619	2009
F396					
G267					
G460	205,9	-0,5		NBR 9619	2009
G785					
G905					
H216	204,4	-0,8		NBR 9619	2009
H593					
H740					
J237	210,7	0,3		ASTM D86	2020b
J894	201,6	-1,3		ASTM D86	2020b
K515					
K633					
K804	204,6	-0,8		ASTM D86	2020
L501					
L632					
L967					
M123	216,4	1,3		ASTM D86	2020
M345					
M559					
N787					
P128	211,6	0,5		ASTM D86	2020b
P349	213,8	0,9		ASTM D86	2020
S235	204,1	-0,8		ASTM D86	2020b
S445					
S776	214,1	0,9		ASTM D86	2020b
T378	211,0	0,4		NBR 9619	2009
T581					
U282					
U468					
U628	208,7	0,0		ASTM D86	2020b
U790					
V442	221,8	2,3	Questionável	ASTM D86	2020b
V768	212,5	0,6		NBR 9619	2009
V888					
W459					
W613					
W902					
X326					
X542	208,3	-0,1		ASTM D86	2020
X808					
X984	203,0	-1,0		ASTM D86	2020b
Y208	209,3	0,1		NBR 9619	2009
Y387					
Y867	216,3	1,3		ASTM D86	2020b
Z144					
Z370	205,7	-0,6		NBR 9619	2009
Z570					
Z697					
Z858					

Nº de resultados Satisfatórios	26
Valor de Consenso: X _{pt}	208,9
Desvio Padrão Robusto: sigma _{pt}	5,68
Mediana	208,7
Média Aritmética	209,0
Desvio Padrão Aritmético	5,35
Repro do Grupo	16,5
Repro ABNT	6,78
Repro ASTM	7,1
Incerteza padrão: u(X _{pt})	1,4
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,25

Frequências	
ASTM D86	18
NBR 9619	9

Reprodutibilidade ASTM calculada considerando método automático e:
slope Sc = 5,11 [°C / (% volume recuperado)]



9.10 Destilação, automático, Resíduo

Destilação, automático, resíduo

NBR 9619 ASTM D86

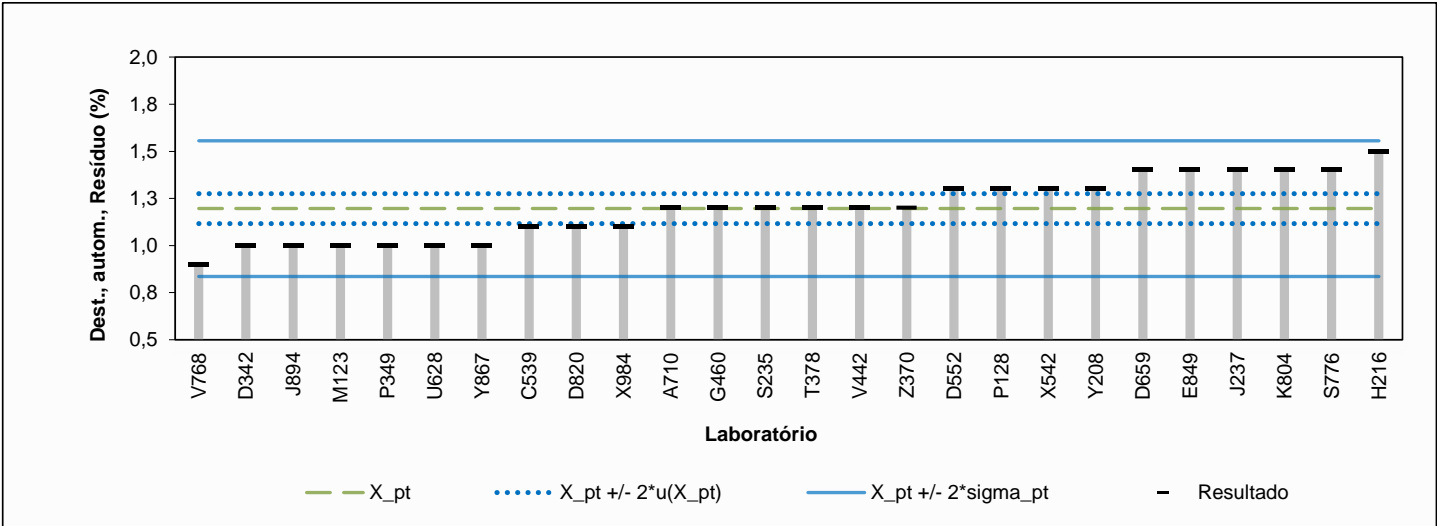
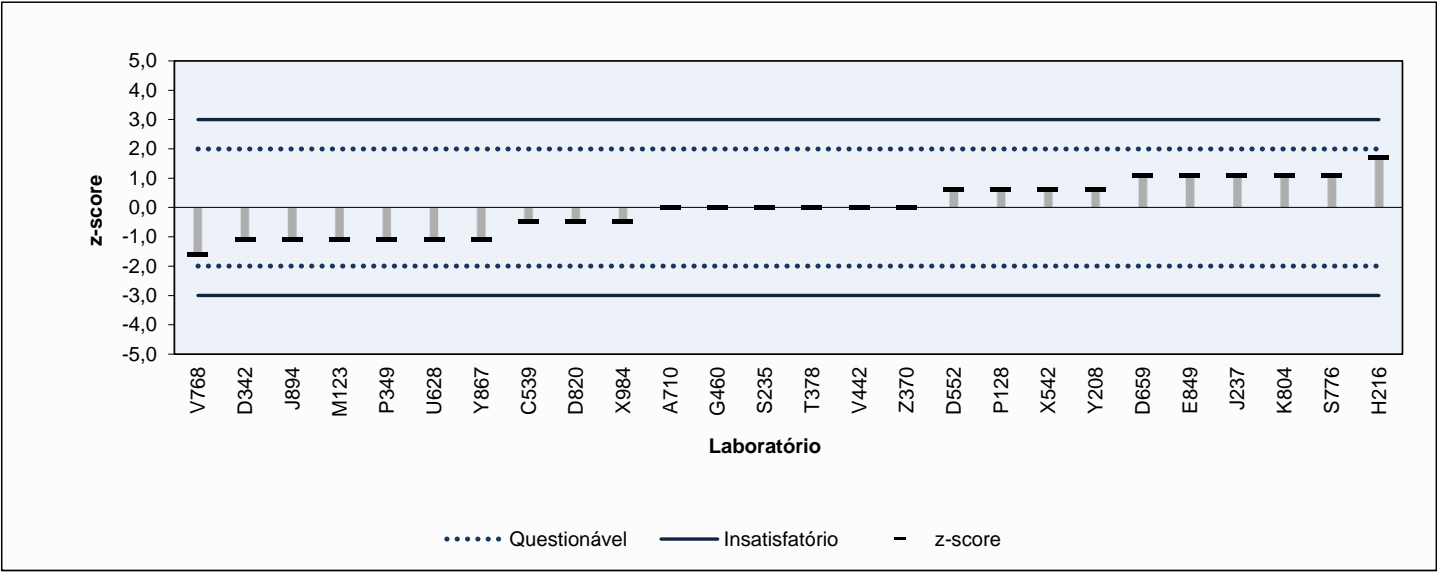
Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método	Versão
A582					
A710	1,2	0,0		ASTM D86	2020b
B344					
B667	<1,0			ASTM D86	2020b
B995					
C100					
C312					
C539	1,1	-0,5		NBR 9619	2009
C807					
C971					
D342	1,0	-1,1		ASTM D86	2020
D552	1,3	0,6		ASTM D86	2020b
D659	1,4	1,1		NBR 9619	2009
D820	1,1	-0,5		ASTM D86	2020
E368					
E849	1,4	1,1		NBR 9619	2009
F396					
G267					
G460	1,2	0,0		NBR 9619	2009
G785					
G905					
H216	1,5	1,7		NBR 9619	2009
H593					
H740					
J237	1,4	1,1		ASTM D86	2020b
J894	1,0	-1,1		ASTM D86	2020b
K515					
K633					
K804	1,4	1,1		ASTM D86	2020
L501					
L632					
L967					
M123	1,0	-1,1		ASTM D86	2020
M345					
M559					
N787					
P128	1,3	0,6		ASTM D86	2020b
P349	1,0	-1,1		ASTM D86	2020
S235	1,2	0,0		ASTM D86	2020b
S445					
S776	1,4	1,1		ASTM D86	2020b
T378	1,2	0,0		NBR 9619	2009
T581					
U282					
U468					
U628	1,0	-1,1		ASTM D86	2020b
U790					
V442	1,2	0,0		ASTM D86	2020b
V768	0,9	-1,6		NBR 9619	2009
V888					
W459					
W613					
W902					
X326					
X542	1,3	0,6		ASTM D86	2020
X808					
X984	1,1	-0,5		ASTM D86	2020b
Y208	1,3	0,6		NBR 9619	2009
Y387					
Y867	1,0	-1,1		ASTM D86	2020b
Z144					
Z370	1,2	0,0		NBR 9619	2009
Z570					
Z697					
Z858					

Nº de resultados Satisfatórios	26
Valor de Consenso: X _{pt}	1,2
Desvio Padrão Robusto: sigma _{pt}	0,18
Mediana	1,2
Média Aritmética	1,2
Desvio Padrão Aritmético	0,17
Repro do Grupo	0,5
Incerteza padrão: u(X _{pt})	0,04
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,22

Frequências

ASTM D86	18
NBR 9619	9

Laboratório B667: resultado excluído da análise estatística.



9.11 Destilação, manual, 10% evaporados

Destilação, manual, 10% evaporados

NBR 9619 ASTM D86

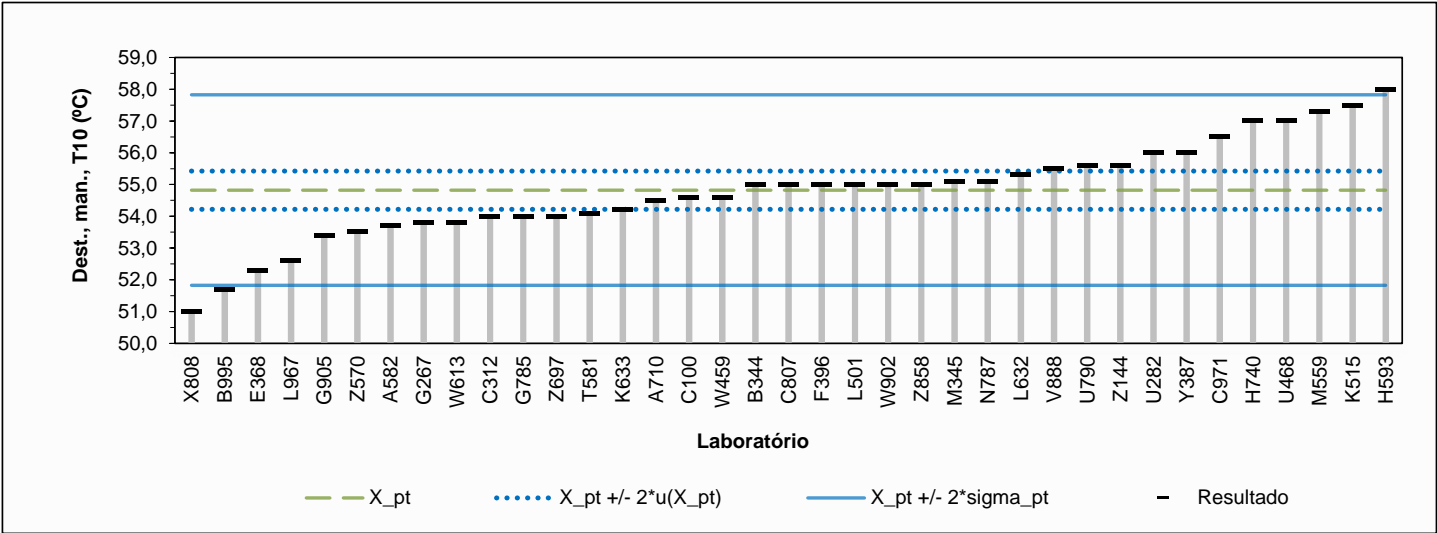
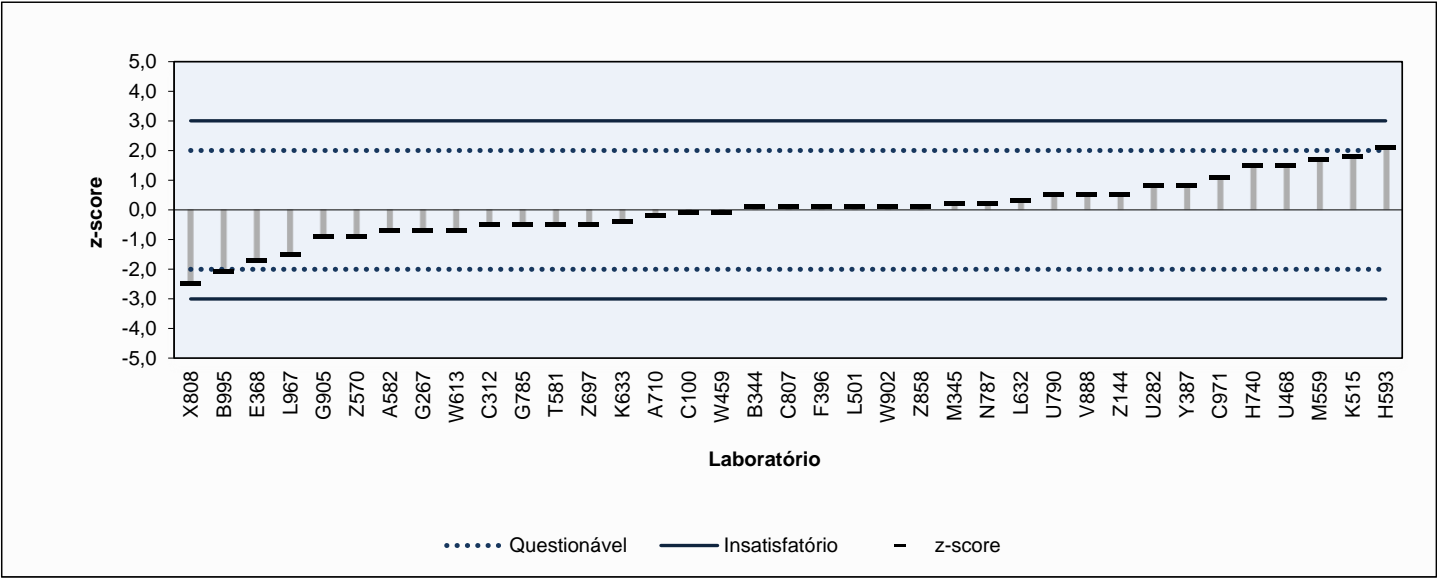
Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método	Versão
A582	53,7	-0,7		ASTM D86	2020b
A710	54,5	-0,2		ASTM D86	2020b
B344	55,0	0,1		NBR 9619	2020
B667					
B995	51,7	-2,1	Questionável	ASTM D86	2020b
C100	54,6	-0,1		ASTM D86	2020
C312	54,0	-0,5		ASTM D86	2020
C539					
C807	55,0	0,1		ASTM D86	2020
C971	56,5	1,1		ASTM D86	2020b
D342					
D552					
D659					
D820					
E368	52,3	-1,7		ASTM D86	2020b
E849					
F396	55,0	0,1		ASTM D86	2020
G267	53,8	-0,7		ASTM D86	2020b
G460					
G785	54,0	-0,5		ASTM D86	2020
G905	53,4	-0,9		ASTM D86	2020b
H216					
H593	58,0	2,1	Questionável	ASTM D86	2020b
H740	57,0	1,5		NBR 9619	2009
J237					
J894					
K515	57,5	1,8		ASTM D86	2020b
K633	54,2	-0,4		ASTM D86	2020b
K804					
L501	55,0	0,1		NBR 9619	2009
L632	55,3	0,3		ASTM D86	2020
L967	52,6	-1,5		ASTM D86	2020b
M123					
M345	55,1	0,2		ASTM D86	2020b
M559	57,3	1,7		ASTM D86	2020b
N787	55,1	0,2		ASTM D86	2020b
P128					
P349					
S235					
S445					
S776					
T378					
T581	54,1	-0,5		ASTM D86	2020b
U282	56,0	0,8		ASTM D86	2020
U468	57,0	1,5		ASTM D86	2020
U628					
U790	55,6	0,5		ASTM D86	2020b
V442					
V768					
V888	55,5	0,5		ASTM D86	2020
W459	54,6	-0,1		ASTM D86	2020b
W613	53,8	-0,7		ASTM D86	2020b
W902	55,0	0,1		ASTM D86	2020
X326					
X542					
X808	51,0	-2,5	Questionável	ASTM D86	2020
X984					
Y208					
Y387	56,0	0,8		ASTM D86	2020b
Y867					
Z144	55,6	0,5		ASTM D86	2020b
Z370					
Z570	53,5	-0,9		ASTM D86	2020b
Z697	54,0	-0,5		NBR 9619	2009
Z858	55,0	0,1		ASTM D86	2020b

Nº de resultados Satisfatórios	34
Valor de Consenso: X _{pt}	54,8
Desvio Padrão Robusto: sigma _{pt}	1,50
Mediana	55,0
Média Aritmética	54,8
Desvio Padrão Aritmético	1,55
Repro do Grupo	4,3
Repro ABNT	3,2
Repro ASTM	2,8
Incerteza padrão: u(X _{pt})	0,3
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,20

Frequências

ASTM D86	33
NBR 9619	4

Reprodutibilidade ASTM calculada considerando método manual e:
 $slope Sc = 0,7475 [^{\circ}C / (\% \text{ volume recuperado})]$



9.12 Destilação, manual, 50% evaporados

Destilação, manual, 50% evaporados

NBR 9619 ASTM D86

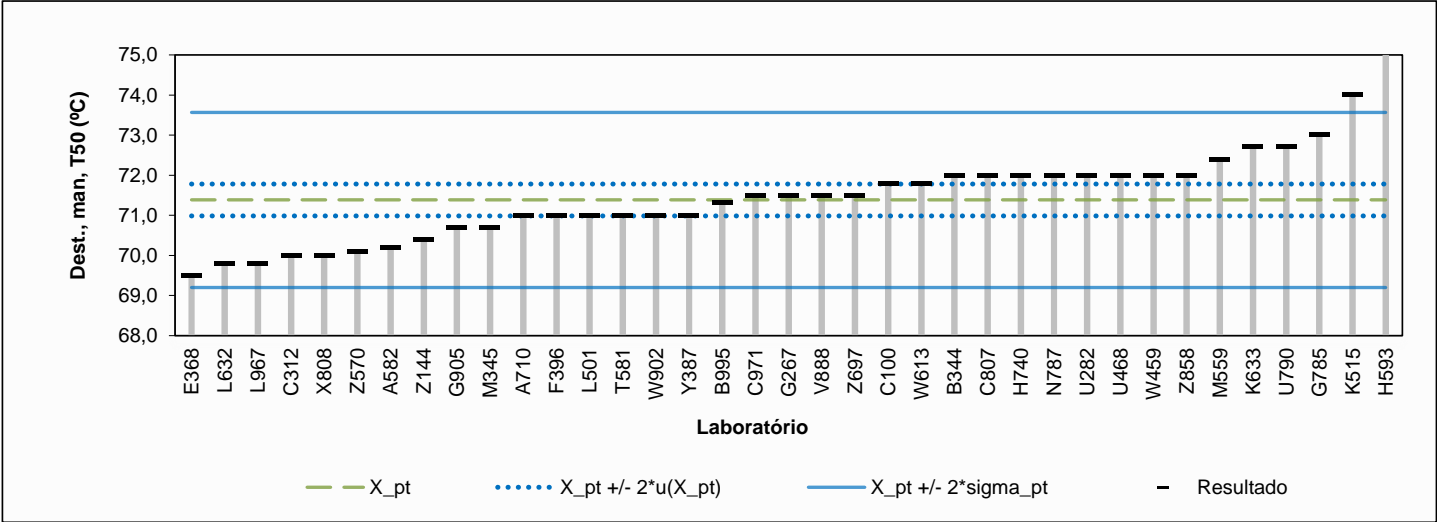
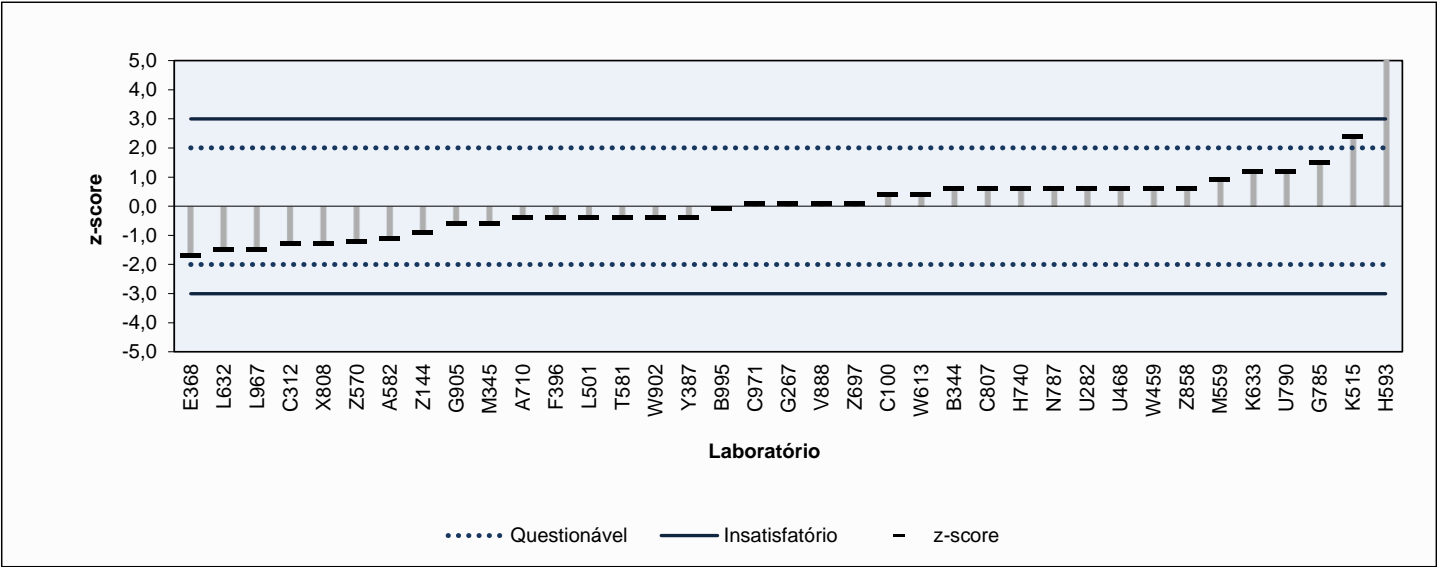
Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método	Versão
A582	70,2	-1,1		ASTM D86	2020b
A710	71,0	-0,4		ASTM D86	2020b
B344	72,0	0,6		NBR 9619	2020
B667					
B995	71,3	-0,1		ASTM D86	2020b
C100	71,8	0,4		ASTM D86	2020
C312	70,0	-1,3		ASTM D86	2020
C539					
C807	72,0	0,6		ASTM D86	2020
C971	71,5	0,1		ASTM D86	2020b
D342					
D552					
D659					
D820					
E368	69,5	-1,7		ASTM D86	2020b
E849					
F396	71,0	-0,4		ASTM D86	2020
G267	71,5	0,1		ASTM D86	2020b
G460					
G785	73,0	1,5		ASTM D86	2020
G905	70,7	-0,6		ASTM D86	2020b
H216					
H593	81,0	8,8	Insatisfatório	ASTM D86	2020b
H740	72,0	0,6		NBR 9619	2009
J237					
J894					
K515	74,0	2,4	Questionável	ASTM D86	2020b
K633	72,7	1,2		ASTM D86	2020b
K804					
L501	71,0	-0,4		NBR 9619	2009
L632	69,8	-1,5		ASTM D86	2020
L967	69,8	-1,5		ASTM D86	2020b
M123					
M345	70,7	-0,6		ASTM D86	2020b
M559	72,4	0,9		ASTM D86	2020b
N787	72,0	0,6		ASTM D86	2020b
P128					
P349					
S235					
S445					
S776					
T378					
T581	71,0	-0,4		ASTM D86	2020b
U282	72,0	0,6		ASTM D86	2020
U468	72,0	0,6		ASTM D86	2020
U628					
U790	72,7	1,2		ASTM D86	2020b
V442					
V768					
V888	71,5	0,1		ASTM D86	2020
W459	72,0	0,6		ASTM D86	2020b
W613	71,8	0,4		ASTM D86	2020b
W902	71,0	-0,4		ASTM D86	2020
X326					
X542					
X808	70,0	-1,3		ASTM D86	2020
X984					
Y208					
Y387	71,0	-0,4		ASTM D86	2020b
Y867					
Z144	70,4	-0,9		ASTM D86	2020b
Z370					
Z570	70,1	-1,2		ASTM D86	2020b
Z697	71,5	0,1		NBR 9619	2009
Z858	72,0	0,6		ASTM D86	2020b

Nº de resultados Satisfatórios	35
Valor de Consenso: X _{pt}	71,4
Desvio Padrão Robusto: sigma _{pt}	1,09
Mediana	71,5
Média Aritmética	71,6
Desvio Padrão Aritmético	1,87
Repro do Grupo	3,1
Repro ABNT	1,9
Repro ASTM	2,1
Incerteza padrão: u(X _{pt})	0,20
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,18

Frequências

ASTM D86	33
NBR 9619	4

Reprodutibilidade ASTM calculada considerando método manual e:
 $slope Sc = 0,2465 [^{\circ}C / (\% \text{ volume recuperado})]$



9.13 Destilação, manual, 90% evaporados

Destilação, manual, 90% evaporados

NBR 9619 ASTM D86

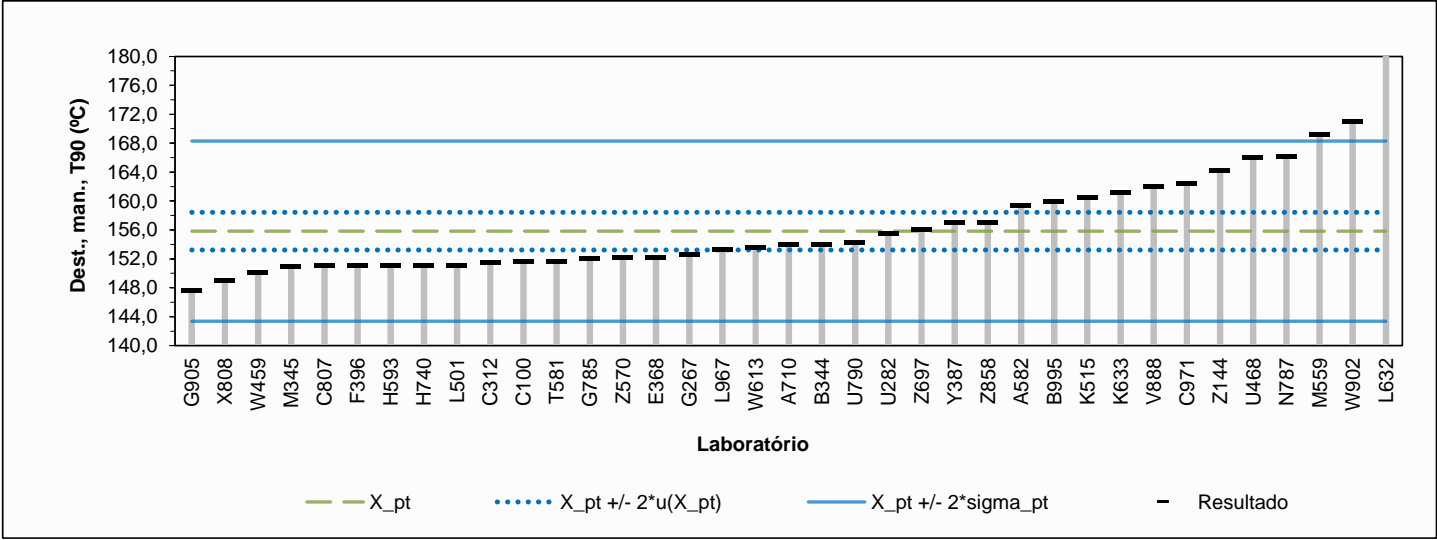
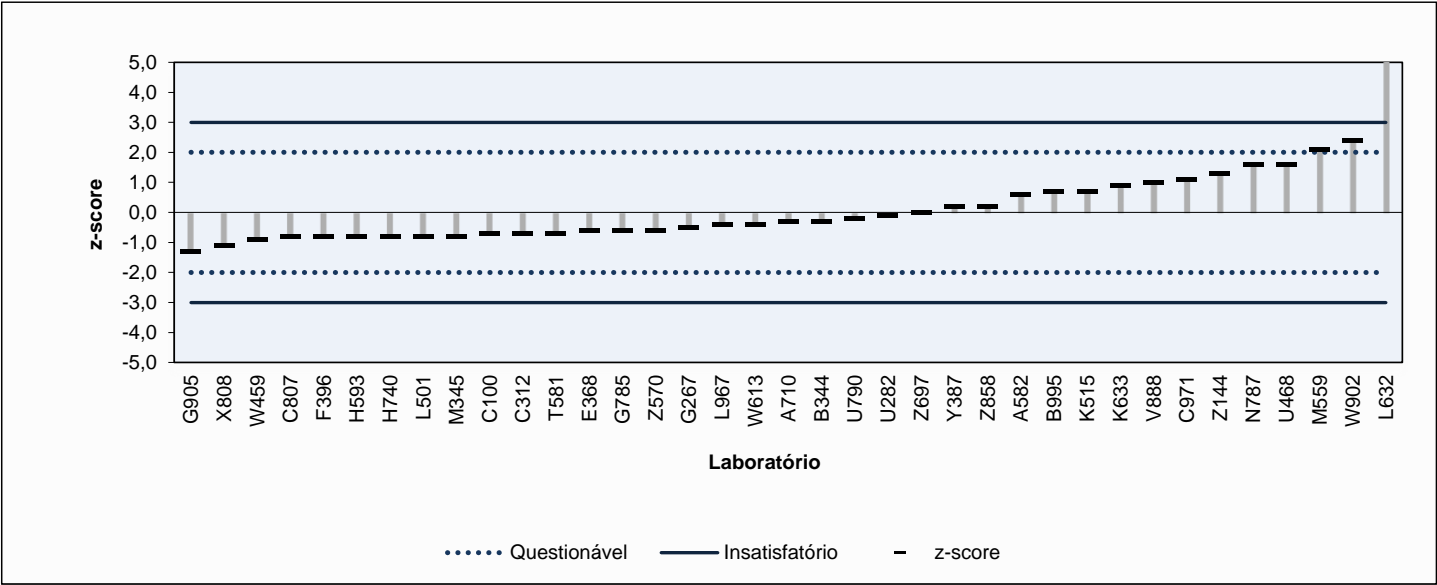
Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método	Versão
A582	159,3	0,6		ASTM D86	2020b
A710	154,0	-0,3		ASTM D86	2020b
B344	154,0	-0,3		NBR 9619	2020
B667					
B995	159,9	0,7		ASTM D86	2020b
C100	151,6	-0,7		ASTM D86	2020
C312	151,5	-0,7		ASTM D86	2020
C539					
C807	151,0	-0,8		ASTM D86	2020
C971	162,4	1,1		ASTM D86	2020b
D342					
D552					
D659					
D820					
E368	152,2	-0,6		ASTM D86	2020b
E849					
F396	151,0	-0,8		ASTM D86	2020
G267	152,6	-0,5		ASTM D86	2020b
G460					
G785	152,0	-0,6		ASTM D86	2020
G905	147,6	-1,3		ASTM D86	2020b
H216					
H593	151,0	-0,8		ASTM D86	2020b
H740	151,0	-0,8		NBR 9619	2009
J237					
J894					
K515	160,5	0,7		ASTM D86	2020b
K633	161,2	0,9		ASTM D86	2020b
K804					
L501	151,0	-0,8		NBR 9619	2009
L632	193,8	6,1	Insatisfatório	ASTM D86	2020
L967	153,3	-0,4		ASTM D86	2020b
M123					
M345	150,9	-0,8		ASTM D86	2020b
M559	169,2	2,1	Questionável	ASTM D86	2020b
N787	166,1	1,6		ASTM D86	2020b
P128					
P349					
S235					
S445					
S776					
T378					
T581	151,6	-0,7		ASTM D86	2020b
U282	155,5	-0,1		ASTM D86	2020
U468	166,0	1,6		ASTM D86	2020
U628					
U790	154,3	-0,2		ASTM D86	2020b
V442					
V768					
V888	162,0	1,0		ASTM D86	2020
W459	150,1	-0,9		ASTM D86	2020b
W613	153,5	-0,4		ASTM D86	2020b
W902	171,0	2,4	Questionável	ASTM D86	2020
X326					
X542					
X808	149,0	-1,1		ASTM D86	2020
X984					
Y208					
Y387	157,0	0,2		ASTM D86	2020b
Y867					
Z144	164,2	1,3		ASTM D86	2020b
Z370					
Z570	152,1	-0,6		ASTM D86	2020b
Z697	156,0	0,0		NBR 9619	2009
Z858	157,0	0,2		ASTM D86	2020b

Nº de resultados Satisfatórios	34
Valor de Consenso: X_pt	155,8
Desvio Padrão Robusto: sigma_pt	6,23
Mediana	154,0
Média Aritmética	156,9
Desvio Padrão Aritmético	8,60
Repro do Grupo	17,9
Repro ABNT	4,1
Repro ASTM	5,0
Incerteza padrão: u(X_pt)	1,3
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,21

Frequências

ASTM D86	33
NBR 9619	4

Reprodutibilidade ASTM calculada considerando método manual e:
 $slope Sc = 2,4 [^{\circ}C / (\% \text{ volume recuperado})]$



9.14 Destilação, manual, PFE

Destilação, manual, PFE

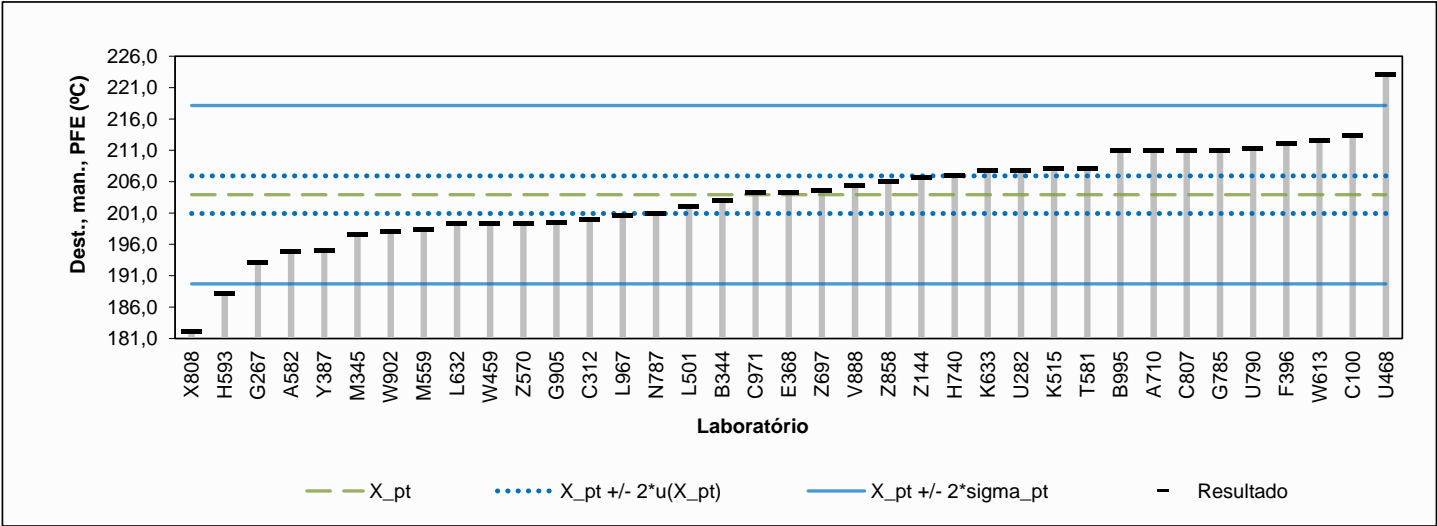
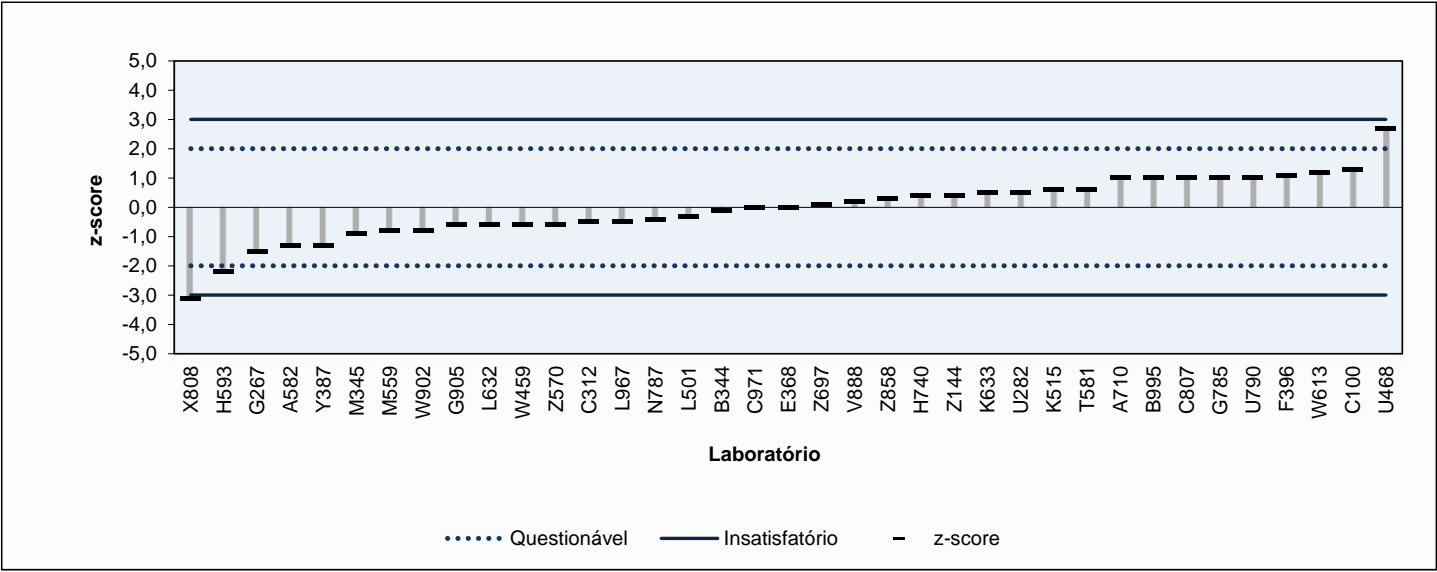
NBR 9619 ASTM D86

Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método	Versão
A582	194,8	-1,3		ASTM D86	2020b
A710	211,0	1,0		ASTM D86	2020b
B344	203,0	-0,1		NBR 9619	2020
B667					
B995	210,9	1,0		ASTM D86	2020b
C100	213,3	1,3		ASTM D86	2020
C312	200,0	-0,5		ASTM D86	2020
C539					
C807	211,0	1,0		ASTM D86	2020
C971	204,2	0,0		ASTM D86	2020b
D342					
D552					
D659					
D820					
E368	204,2	0,0		ASTM D86	2020b
E849					
F396	212,0	1,1		ASTM D86	2020
G267	193,1	-1,5		ASTM D86	2020b
G460					
G785	211,0	1,0		ASTM D86	2020
G905	199,5	-0,6		ASTM D86	2020b
H216					
H593	188,2	-2,2	Questionável	ASTM D86	2020b
H740	207,0	0,4		NBR 9619	2009
J237					
J894					
K515	208,0	0,6		ASTM D86	2020b
K633	207,7	0,5		ASTM D86	2020b
K804					
L501	202,0	-0,3		NBR 9619	2009
L632	199,3	-0,6		ASTM D86	2020
L967	200,5	-0,5		ASTM D86	2020b
M123					
M345	197,6	-0,9		ASTM D86	2020b
M559	198,4	-0,8		ASTM D86	2020b
N787	201,0	-0,4		ASTM D86	2020b
P128					
P349					
S235					
S445					
S776					
T378					
T581	208,1	0,6		ASTM D86	2020b
U282	207,7	0,5		ASTM D86	2020
U468	223,0	2,7	Questionável	ASTM D86	2020
U628					
U790	211,3	1,0		ASTM D86	2020b
V442					
V768					
V888	205,3	0,2		ASTM D86	2020
W459	199,3	-0,6		ASTM D86	2020b
W613	212,6	1,2		ASTM D86	2020b
W902	198,0	-0,8		ASTM D86	2020
X326					
X542					
X808	182,0	-3,1	Insatisfatório	ASTM D86	2020
X984					
Y208					
Y387	195,0	-1,3		ASTM D86	2020b
Y867					
Z144	206,7	0,4		ASTM D86	2020b
Z370					
Z570	199,3	-0,6		ASTM D86	2020b
Z697	204,5	0,1		NBR 9619	2009
Z858	206,0	0,3		ASTM D86	2020b

Nº de resultados Satisfatórios	34
Valor de Consenso: X_pt	203,9
Desvio Padrão Robusto: sigma_pt	7,11
Mediana	204,2
Média Aritmética	203,7
Desvio Padrão Aritmético	7,76
Repro do Grupo	20,4
Repro ABNT	6,78
Repro ASTM	5,2
Incerteza padrão: u(X_pt)	1,5
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,21

Frequências	
ASTM D86	33
NBR 9619	4

Reprodutibilidade ASTM calculada considerando método manual e:
 $slope Sc = 5,11 [^{\circ}C / (\% \text{ volume recuperado})]$



9.15 Destilação, manual, Resíduo

Destilação, manual, resíduo

NBR 9619 ASTM D86

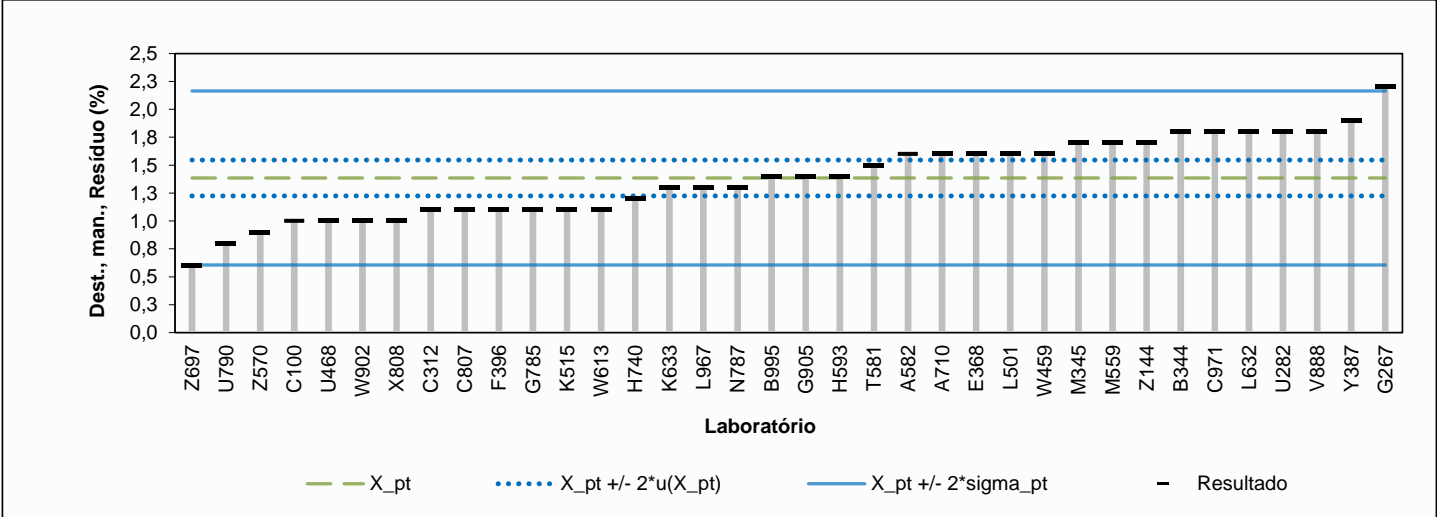
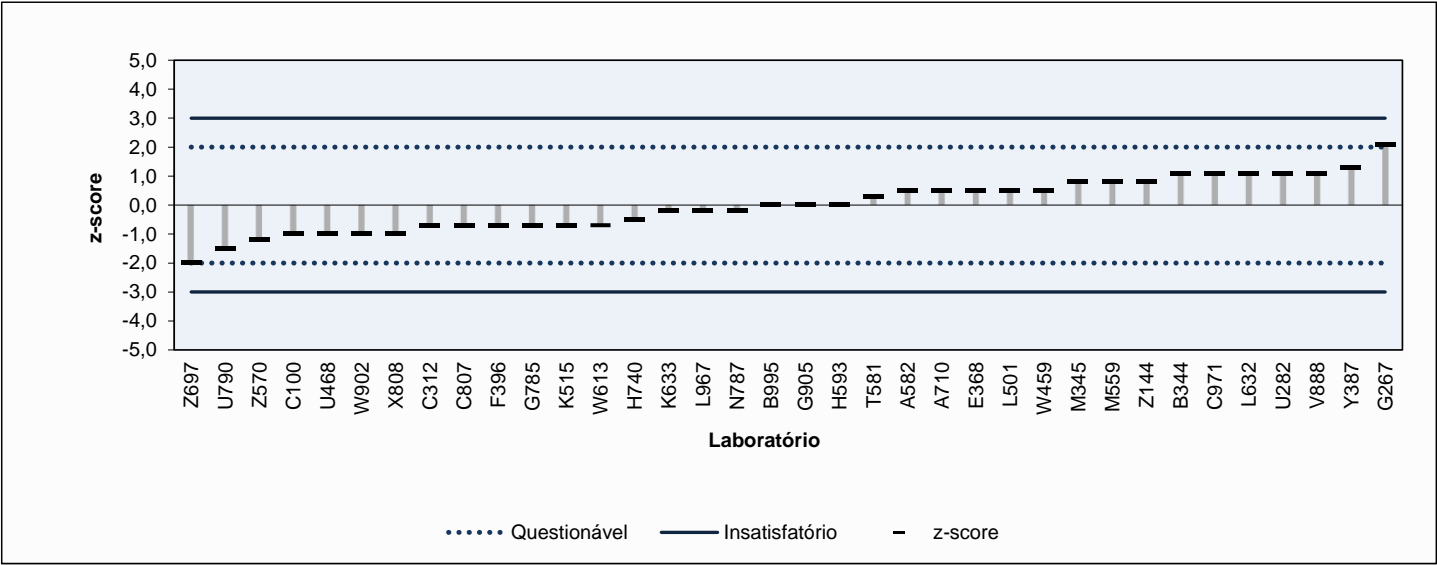
Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método	Versão
A582	1,6	0,5		ASTM D86	2020b
A710	1,6	0,5		ASTM D86	2020b
B344	1,8	1,1		NBR 9619	2020
B667					
B995	1,4	0,0		ASTM D86	2020b
C100	1,0	-1,0		ASTM D86	2020
C312	1,1	-0,7		ASTM D86	2020
C539					
C807	1,1	-0,7		ASTM D86	2020
C971	1,8	1,1		ASTM D86	2020b
D342					
D552					
D659					
D820					
E368	1,6	0,5		ASTM D86	2020b
E849					
F396	1,1	-0,7		ASTM D86	2020
G267	2,2	2,1	Questionável	ASTM D86	2020b
G460					
G785	1,1	-0,7		ASTM D86	2020
G905	1,4	0,0		ASTM D86	2020b
H216					
H593	1,4	0,0		ASTM D86	2020b
H740	1,2	-0,5		NBR 9619	2009
J237					
J894					
K515	1,1	-0,7		ASTM D86	2020b
K633	1,3	-0,2		ASTM D86	2020b
K804					
L501	1,6	0,5		NBR 9619	2009
L632	1,8	1,1		ASTM D86	2020
L967	1,3	-0,2		ASTM D86	2020b
M123					
M345	1,7	0,8		ASTM D86	2020b
M559	1,7	0,8		ASTM D86	2020b
N787	1,3	-0,2		ASTM D86	2020b
P128					
P349					
S235					
S445					
S776					
T378					
T581	1,5	0,3		ASTM D86	2020b
U282	1,8	1,1		ASTM D86	2020
U468	1,0	-1,0		ASTM D86	2020
U628					
U790	0,8	-1,5		ASTM D86	2020b
V442					
V768					
V888	1,8	1,1		ASTM D86	2020
W459	1,6	0,5		ASTM D86	2020b
W613	1,1	-0,7		ASTM D86	2020b
W902	1,0	-1,0		ASTM D86	2020
X326					
X542					
X808	1,0	-1,0		ASTM D86	2020
X984					
Y208					
Y387	1,9	1,3		ASTM D86	2020b
Y867					
Z144	1,7	0,8		ASTM D86	2020b
Z370					
Z570	0,9	-1,2		ASTM D86	2020b
Z697	0,6	-2,0		NBR 9619	2009
Z858	<1,0			ASTM D86	2020b

Nº de resultados Satisfatórios	35
Valor de Consenso: X_pt	1,4
Desvio Padrão Robusto: sigma_pt	0,39
Mediana	1,4
Média Aritmética	1,4
Desvio Padrão Aritmético	0,37
Repro do Grupo	1,1
Incerteza padrão: u(X_pt)	0,08
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,21

Frequências

ASTM D86	33
NBR 9619	4

Laboratório Z858: resultado excluído da análise estatística.



9.16 Pressão de Vapor a 37,8 °C

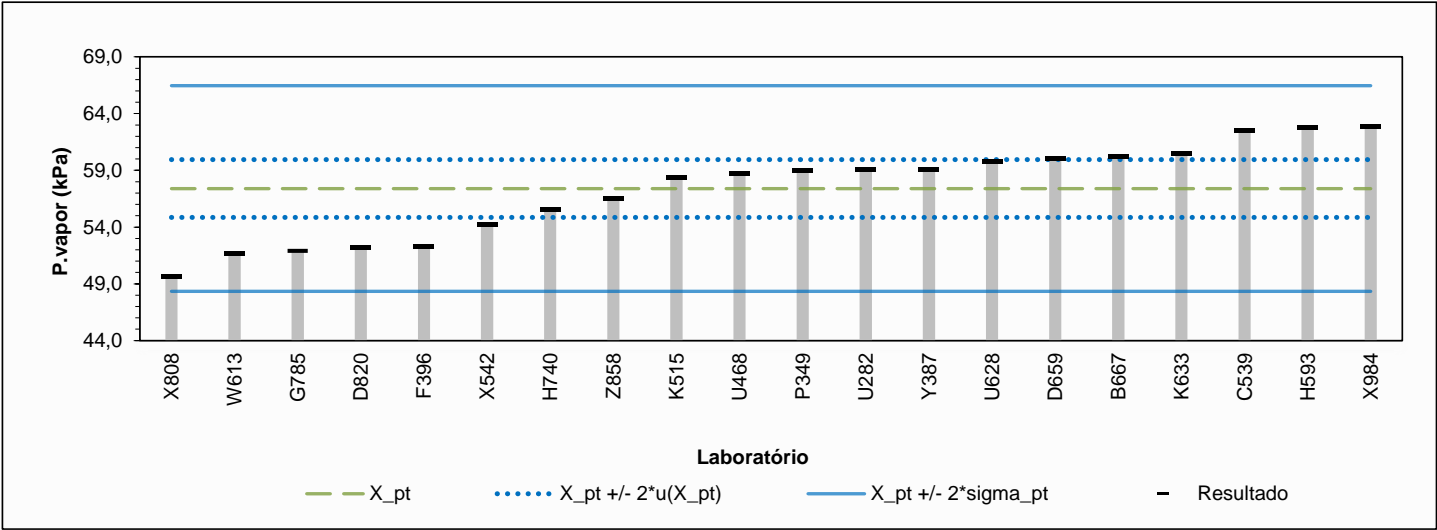
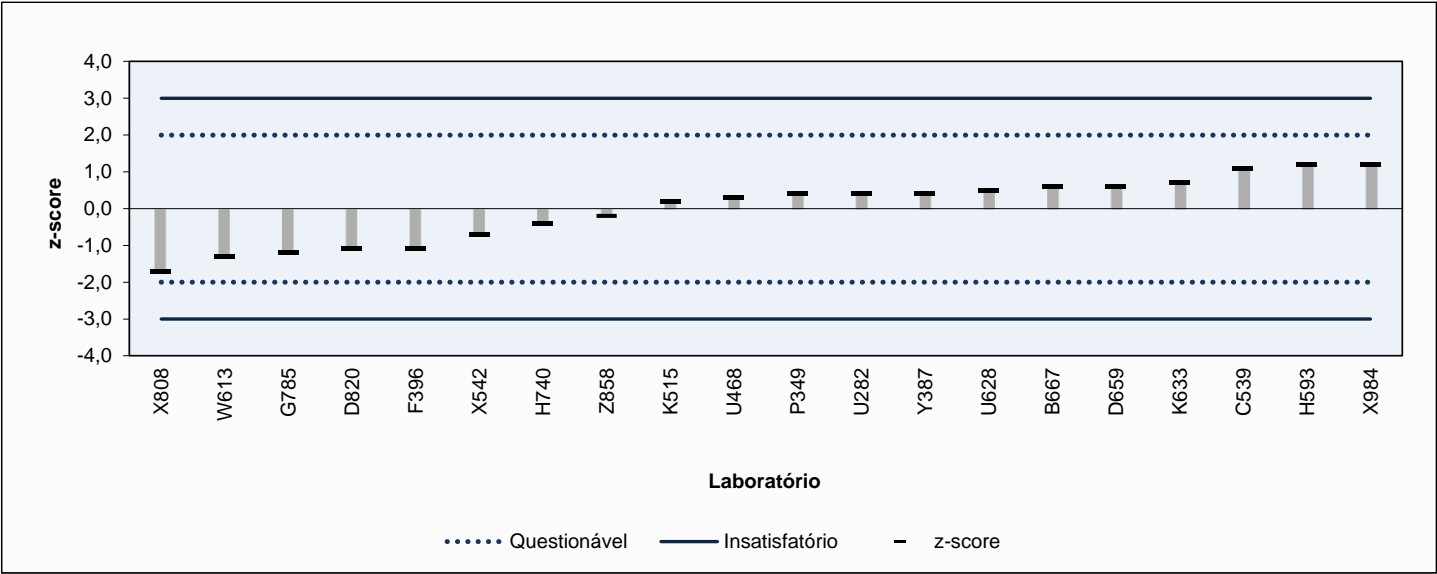
Pressão de Vapor a 37,8 °C

NBR 14149, NBR 16306
ASTM D4953, ASTM D5191, ASTM D5482, ASTM D6378

Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método	Versão
A582					
A710					
B344					
B667	60,2	0,6		ASTM D5191	2019
B995					
C100					
C312					
C539	62,5	1,1		ASTM D4953	2020
C807					
C971					
D342					
D552					
D659	60,0	0,6		ASTM D5191	2022
D820	52,2	-1,1		ASTM D5191	2022
E368					
E849					
F396	52,3	-1,1		ASTM D5191	2022
G267					
G460					
G785	51,9	-1,2		ASTM D5191	2022
G905					
H216					
H593	62,8	1,2		ASTM D4953	2020
H740	55,5	-0,4		ASTM D4953	2020
J237					
J894					
K515	58,4	0,2		ASTM D5191	2022
K633	60,5	0,7		ASTM D5191	2020
K804					
L501					
L632					
L967					
M123					
M345					
M559					
N787					
P128					
P349	59,0	0,4		ASTM D5191	2022
S235					
S445					
S776					
T378					
T581					
U282	59,1	0,4		ASTM D5191	2022
U468	58,7	0,3		ASTM D5191	2022
U628	59,8	0,5		ASTM D5191	2022
U790					
V442					
V768					
V888					
W459					
W613	51,7	-1,3		NBR 14149	2017
W902					
X326					
X542	54,2	-0,7		ASTM D5191	2022
X808	49,6	-1,7		ASTM D4953	2020
X984	62,9	1,2		ASTM D4953	2020
Y208					
Y387	59,1	0,4		ASTM D5191	2019
Y867					
Z144					
Z370					
Z570					
Z697					
Z858	56,5	-0,2		ASTM D4953	2020

Nº de resultados Satisfatórios	20
Valor de Consenso: X _{pt}	57,4
Desvio Padrão Robusto: sigma _{pt}	4,53
Mediana	58,9
Média Aritmética	57,3
Desvio Padrão Aritmético	4,09
Repro do Grupo	13,4
Repro ASTM D5191	2,20
Incerteza padrão: u(X _{pt})	1,27
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,28

Frequências	
ASTM D5191	13
ASTM D4953	6
NBR 14149	1



9.17 Goma por Evaporação

Goma por Evaporação

NBR 14525
ASTM D381

Laboratório	Resultado Goma não Lavada	Resultado Goma Lavada	Método	Versão	Frequências
A582					ASTM D381 5
A710					NBR 14525 2
B344					
B667		1,6	ASTM D381	2022	<p>Optamos por não realizar a análise de desempenho pelos seguintes motivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Poucos resultados inviabilizam a análise estatística; - Indícios de que os participantes não distinguiram os resultados de goma lavada e não lavada.
B995					
C100					
C312					
C539		2,0	NBR 14525	2012	
C807					
C971					
D342					
D552					
D659	5,0	<0,5	NBR 14525	2012	
D820					
E368					
E849					
F396					
G267					
G460					
G785					
G905					
H216					
H593					
H740					
J237					
J894					
K515					
K633					
K804					
L501					
L632					
L967					
M123	4,0	2,1	ASTM D381	2022	
M345					
M559					
N787					
P128					
P349					
S235					
S445					
S776					
T378					
T581					
U282					
U468					
U628	0,6	0,4	ASTM D381	2022	
U790					
V442					
V768					
V888					
W459					
W613	3,0	3,0	ASTM D381	2022	
W902					
X326					
X542	1,2	1,0	ASTM D381	2019	
X808					
X984					
Y208					
Y387					
Y867					
Z144					
Z370					
Z570					
Z697					
Z858					

9.18 Período de Indução

Período de Indução [minutos]

Laboratório	Resultado	
	Reportado	Método/Versão
B667	>720	ASTM D525 - 2012 a
C539	>720	NBR 14478 - 2009
D659	>360	NBR 14478 - 2009
M123	>360	ASTM D525 - 2012/2019
U628	>720	ASTM D525 - 2019/ 12a
X542	>360	ASTM D525 - 2019

Optamos por não realizar a avaliação de desempenho, no caso da análise de período de indução, pelo seguinte motivo:

- Os resultados foram reportados em formato que impede a análise estatística.

Não obstante, todos os resultados ficaram acima de 360 minutos, que é o limite mínimo da especificação da gasolina, Resolução ANP nº 807 de 2020.

9.19 Corrosividade ao Cobre

Corrosividade ao Cobre

Laboratório	Resultado		Desempenho	Estatística	
	Reportado	Método/Versão			
B667	1a	ASTM D130 - 2019	Satisfatório	Moda:	1a
C539	1a	NBR 14359 - 2013	Satisfatório		
C807	1A	ASTM D130 - 2019	Satisfatório		
D659	1a	NBR 14359 - 2013	Satisfatório		
D820	1A	ASTM D130 - 2019	Satisfatório		
F396	1A	ASTM D130 - 2019	Satisfatório		
G460	1a	NBR 14359 - 2013	Satisfatório		
G785	1A	ASTM D130 - 2019	Satisfatório		
H593	1A	ASTM D130 - 19	Satisfatório		
H740	1a	ASTM D130 - 2019	Satisfatório		
M123	1A	ASTM D130 - 2019	Satisfatório		
P349	1a	ASTM D130 - 2019	Satisfatório		
S776	1A	ASTM D130 - 2019	Satisfatório		
T378	1a	ASTM D130 - 2019	Satisfatório		
U282	1A	ASTM D130 - 2019	Satisfatório		
U628	1a	ASTM D130 - 2019	Satisfatório		
W613	1a	ASTM D130 - 2019	Satisfatório		
X542	1A	ASTM D130 - 2019	Satisfatório		
X984	1A	ASTM D130 - 2019	Satisfatório		
Z858	1a	ASTM D130 - 19	Satisfatório		

Frequência

ASTM D130	17
NBR 14359	3

A norma ASTM D130 estabelece uma reprodutibilidade igual a uma variação para a classificação adjacente, para mais ou para menos. Assim, de acordo com a norma ASTM D130, para uma mesma amostra analisada em condições de reprodutibilidade, um resultado 1 e outro resultado 1a são considerados válidos.

Para este ensaio, adotou-se como variação aceitável para avaliação de desempenho uma classificação adjacente. Assim, considerando o valor de referência 1a:

- Resultados 1, 1a, e 1b são classificados como satisfatórios.
- Resultados 2a em diante são classificados como insatisfatórios.

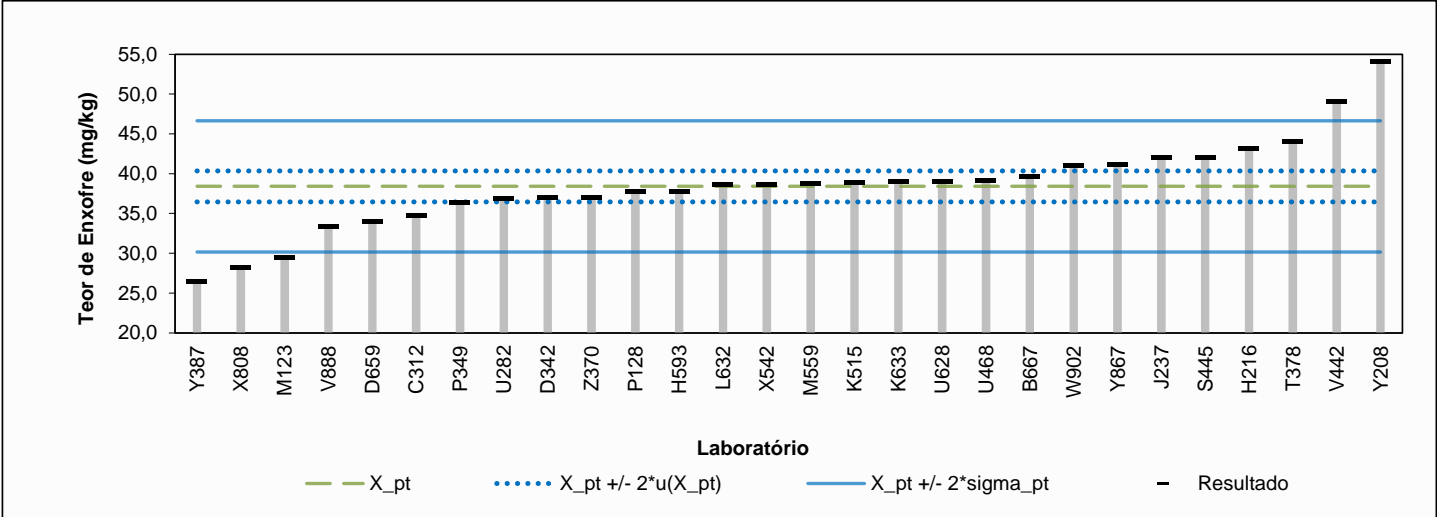
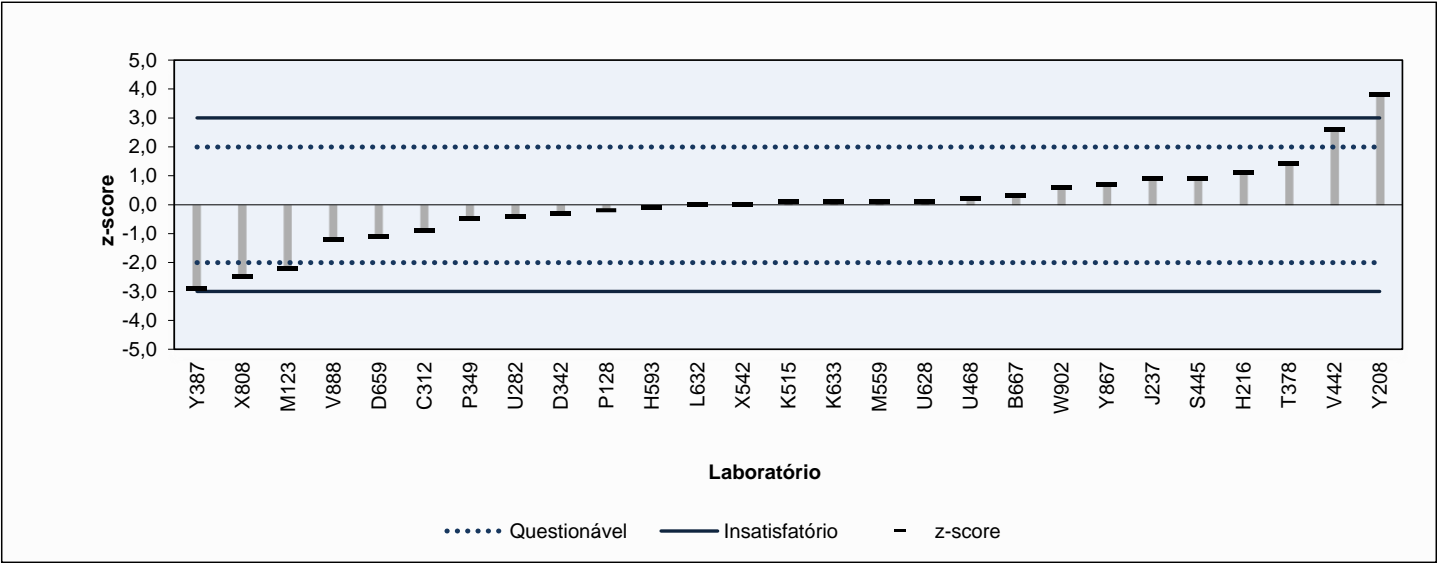
Obs.: as normas ASTM D130 e NBR 14359 não permitem o resultado "1". Entende-se que o valor "1" pode ser "1a" ou "1b", considerados satisfatórios.

9.20 Teor de Enxofre

Teor de Enxofre

ASTM D2622, ASTM D3120, ASTM D5453
ASTM D6920, ASTM D7039, ASTM D7220

Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método	Versão
A582					
A710					
B344					
B667	39,6	0,3		ASTM D5453	2019a
B995					
C100					
C312	34,7	-0,9		ASTM D5453	2019
C539					
C807					
C971					
D342	37,0	-0,3		ASTM D7039	2020
D552					
D659	34,0	-1,1		ABNT NBR 16371	2015
D820					
E368					
E849					
F396					
G267					
G460					
G785					
G905					
H216	43,1	1,1		ASTM D5453	2019a
H593	37,8	-0,1		ASTM D2622	2021
H740					
J237	42,0	0,9		ASTM D5453	2019a
J894					
K515	38,9	0,1		ASTM D5453	2019a
K633	39,0	0,1		ASTM D5453	2019a
K804					
L501					
L632	38,6	0,0		ASTM D5453	2019
L967					
M123	29,5	-2,2	Questionável	ASTM D5453	2019
M345					
M559	38,7	0,1		ASTM D5453	2019a
N787					
P128	37,7	-0,2		ASTM D5453	2019a
P349	36,4	-0,5		ASTM D7039	2020
S235					
S445	42,0	0,9		ASTM D5453	2019
S776					
T378	44,0	1,4		ASTM D5453	2019a
T581					
U282	36,8	-0,4		ASTM D5453	2019
U468	39,1	0,2		ASTM D7220	2022
U628	39,0	0,1		ASTM D5453	2019a
U790					
V442	49,0	2,6	Questionável	ASTM D5453	2019a
V768					
V888	33,4	-1,2		ASTM D5453	2019
W459					
W613					
W902	41,0	0,6		ASTM D5453	2019
X326					
X542	38,6	0,0		ASTM D5453	2019
X808	28,2	-2,5	Questionável	ASTM D2622	2021
X984					
Y208	54,0	3,8	Insatisfatório	ASTM D5453	2019a
Y387	26,4	-2,9	Questionável	ASTM D7039	2020
Y867	41,1	0,7		ASTM D5453	2019a
Z144					
Z370	37,0	-0,3		ASTM D5453	2019
Z570					
Z697					
Z858					



9.21 Benzeno

Benzeno

NBR 15289, NBR 15441

ASTM D3606, ASTM D5443, ASTM D6277, ASTM D6729, ASTM D6730

Laboratório	Resultado	Método	Versão	
A582				Mediana
A710				0,475
B344				Média Aritmética
B667				0,50
B995				Desvio Padrão Aritmético
C100				0,128
C312				Repro ASTM D3606
C539	0,50	NBR 15441	2022	0,10
C807				Repro ASTM D6277/NBR 15441
C971				0,13
D342				Repro NBR 15289
D552				0,11
D659				
D820				
E368				
E849	0,45	ASTM D6729	2020	Frequências
F396				ASTM D6277
G267				2
G460				Metodologia própria
G785				1
G905				ASTM D6729
H216				1
H593				NBR 15441
H740				1
J237				ASTM D3606
J894				1
K515				
K633				
K804				
L501				
L632				
L967				
M123	0,36	ASTM D3606	2022	
M345				
M559				
N787				
P128				
P349	0,45	Metodologia própria	2015	
S235				
S445				
S776				
T378				
T581				
U282				
U468				
U628	0,74	ASTM D6277	2022	
U790				
V442				
V768				
V888				
W459				
W613				
W902				
X326				
X542	0,50	ASTM D6277	2017	
X808				
X984				
Y208				
Y387				
Y867				
Z144				
Z370				
Z570				
Z697				
Z858				

Mediana	0,475
Média Aritmética	0,50
Desvio Padrão Aritmético	0,128
Repro ASTM D3606	0,10
Repro ASTM D6277/NBR 15441	0,13
Repro NBR 15289	0,11

Frequências	
ASTM D6277	2
Metodologia própria	1
ASTM D6729	1
NBR 15441	1
ASTM D3606	1

Optamos por não realizar a análise de desempenho pelos seguintes motivos:

- Poucos resultados inviabilizam a análise estatística.

Repro D6277, item 15.5 da norma, baseado em equipamentos com filtro (*Filter Based Mid IR Instruments*).

9.22 Teor de Silício

Teor de Silício [mg/kg]		
Laboratório	Resultado Reportado	Método
B667	<0,2	In house

Optamos por não realizar a análise de desempenho pelo seguinte motivo:

- Baixo número de resultados inviabiliza a análise estatística.

9.23 Hidrocarbonetos Aromáticos

Hidrocarbonetos Aromáticos
NBR 14932
ASTM D1319
Cromatografia Gasosa

Laboratório	Resultado	Método
A582		
A710		
B344		
B667		
B995		
C100		
C312		
C539		
C807		
C971		
D342		
D552		
D659		
D820		
E368		
E849		
F396		
G267		
G460		
G785		
G905		
H216		
H593		
H740		
J237		
J894		
K515		
K633		
K804		
L501		
L632		
L967		
M123	18,0	ASTM D1319
M345		
M559		
N787		
P128		
P349	10,1	Cromatografia Gasosa
S235		
S445		
S776		
T378		
T581		
U282		
U468		
U628	15,6	ASTM D1319
U790		
V442		
V768		
V888		
W459		
W613		
W902		
X326		
X542		
X808		
X984	18,6	ASTM D1319
Y208		
Y387		
Y867		
Z144		
Z370		
Z570		
Z697		
Z858		

Mediana	16,8
Média Aritmética	15,6
Desvio Padrão Aritmético	3,87
Repro ASTM D1319/NBR 14932	3,7

Devido ao baixo número de resultados, optou-se por não realizar avaliação de desempenho deste ensaio.

Resultados em % volume, não corrigido.

9.24 Hidrocarbonetos Olefínicos

Hidrocarbonetos Olefinicos
NBR 14932
ASTM D1319
Cromatografia Gasosa

Laboratório	Resultado	Método								
A582		<table><tr><td>Mediana</td><td>9,2</td></tr><tr><td>Média Aritmética</td><td>11,3</td></tr><tr><td>Desvio Padrão Aritmético</td><td>6,53</td></tr><tr><td>Repro ASTM D1319/NBR 14932</td><td>3,1</td></tr></table> <div>Devido ao baixo número de resultados, optou-se por não realizar avaliação de desempenho deste ensaio.</div> <div>Resultados em % volume, não corrigido.</div> <div>Reprodutibilidade ASTM D1319 avaliada na mediana: 9,2 % volume.</div>	Mediana	9,2	Média Aritmética	11,3	Desvio Padrão Aritmético	6,53	Repro ASTM D1319/NBR 14932	3,1
Mediana	9,2									
Média Aritmética	11,3									
Desvio Padrão Aritmético	6,53									
Repro ASTM D1319/NBR 14932	3,1									
A710										
B344										
B667										
B995										
C100										
C312										
C539										
C807										
C971										
D342										
D552										
D659										
D820										
E368										
E849										
F396										
G267										
G460										
G785										
G905										
H216										
H593										
H740										
J237										
J894										
K515										
K633										
K804										
L501										
L632										
L967										
M123	6,7	ASTM D1319								
M345										
M559										
N787										
P128										
P349	11,6	Cromatografia Gasosa								
S235										
S445										
S776										
T378										
T581										
U282										
U468										
U628	20,4	ASTM D1319								
U790										
V442										
V768										
V888										
W459										
W613										
W902										
X326										
X542										
X808										
X984	6,4	ASTM D1319								
Y208										
Y387										
Y867										
Z144										
Z370										
Z570										
Z697										
Z858										

9.25 Hidrocarbonetos Saturados

Hidrocarbonetos Saturados
NBR 14932
ASTM D1319
Cromatografia Gasosa

Laboratório	Resultado	Método
A582	49,0	ASTM D1319
A710		
B344		
B667		
B995	48,0	Cromatografia Gasosa
C100		
C312		
C539		
C807	64,0	ASTM D1319
C971		
D342		
D552		
D659	49,0	ASTM D1319
D820		
E368		
E849		
F396		
G267		
G460		
G785		
G905		
H216		
H593		
H740		
J237		
J894		
K515		
K633		
K804		
L501		
L632		
L967		
M123	49,0	ASTM D1319
M345		
M559		
N787		
P128	48,0	Cromatografia Gasosa
P349		
S235		
S445		
S776		
T378		
T581		
U282		
U468	64,0	ASTM D1319
U628		
U790		
V442		
V768		
V888		
W459		
W613		
W902		
X326		
X542		
X808		
X984	49,0	ASTM D1319
Y208		
Y387		
Y867		
Z144		
Z370		
Z570		
Z697		
Z858		

Mediana	49,0
Média Aritmética	52,5
Desvio Padrão Aritmético	7,68
Repro ASTM D1319/NBR 14932	4,20

Devido ao baixo número de resultados, optou-se por não realizar avaliação de desempenho deste ensaio.

Resultados em % volume, não corrigido.

9.26 Chumbo

Chumbo [g/L]

Laboratório	Resultado		Método
	Reportado		
B667	<160		In house
U628	0,001		ASTM D3237 - 2022

Optamos por não realizar a análise de desempenho pelo seguinte motivo:

- Baixo número de resultados inviabiliza a análise estatística.

9.27 Fósforo

Fósforo [mg/L], ASTM D3231	
Laboratório	Resultado Reportado
U628	0,1

Optamos por não realizar a análise de desempenho pelo seguinte motivo:

- Baixo número de resultados inviabiliza a análise estatística.

10 SUMÁRIO DAS ALTERAÇÕES

Não houve alteração da versão preliminar, enviada em 13 de abril, de 2023.



anp
Agência Nacional
do Petróleo,
Gás Natural e Biocombustíveis

