

# 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

Coordenação da Qualidade de  
Combustíveis – CQC

PIC – 32ª Edição  
Outubro de 2024

# PROGRAMA DE COMPARAÇÃO INTERLABORATORIAL **GASOLINA**

PIC – 32ª EDIÇÃO  
OUTUBRO DE 2024

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**

Outubro, 2024

### **Diretor-Geral**

Rodolfo Henrique de Saboia

### **Diretores**

Symone Araújo

Daniel Maia Vieira

Fernando Moura Alves

Bruno Conde Caselli

### **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

Cristiane Brito Costa – Assessora Técnica de Pesquisas e Análises Tecnológicas

### **Coordenação da Qualidade de Combustíveis – CQC**

Ednéia Caliman – Coordenadora de Qualidade de Combustíveis

Valéria Silva Ferreira – Assessora Técnica de Qualidade de Combustíveis

### **Elaboração**

Thiago Karashima – Especialista em Regulação

Rossine Amorim Messias – Especialista em Regulação

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVO.....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>LISTA DOS LABORATÓRIOS PARTICIPANTES .....</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>PREPARAÇÃO DOS ITENS DE ENSAIO DE PROFICIÊNCIA.....</b>	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>CRONOGRAMA .....</b>	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>HOMOGENEIDADE E ESTABILIDADE.....</b>	<b>9</b>
<b>7</b>	<b>ANÁLISE ESTATÍSTICA.....</b>	<b>9</b>
7.1	MÉTODO DE OBTENÇÃO DO VALOR DESIGNADO, DA SUA INCERTEZA E DO DESVIO-PADRÃO PARA AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO.....	9
7.2	AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DOS PARTICIPANTES .....	10
7.3	REPRODUTIBILIDADE DO GRUPO .....	10
<b>8</b>	<b>RECLAMAÇÕES, APELAÇÕES E QUESTIONAMENTOS .....</b>	<b>11</b>
<b>9</b>	<b>RESULTADOS E GRÁFICOS .....</b>	<b>12</b>
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, OLEFÍNICOS E SATURADOS .....	50
9.24	CHUMBO .....	51
9.25	FÓSFORO .....	52
<b>10</b>	<b>SUMÁRIO DAS ALTERAÇÕES.....</b>	<b>53</b>

## 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 **setenta e quatro** 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 - CNPJ 02.313.673/0001-27

AMSPEC INSPEÇÕES TÉCNICAS LTDA - AMSPEC ARATU - CNPJ 11.780.710/0022-22

AMSPEC INSPEÇÕES TÉCNICAS LTDA - AMSPEC RIO DE JANEIRO - CNPJ 01.178.071/0001-41

AMSPEC INSPEÇÕES TÉCNICAS LTDA - AMSPEC RIO GRANDE - CNPJ 01.178.071/0006-56

AMSPEC INSPEÇÕES TÉCNICAS LTDA - AMSPEC SANTOS - CNPJ 01.178.071/0003-03

AMSPEC INSPEÇÕES TÉCNICAS LTDA - AMSPEC SÃO LUÍS - CNPJ 01.178.071/0013-85

AMSPEC INSPEÇÕES TÉCNICAS LTDA - AMSPEC SUAPE - CNPJ 01.178.071/0015-47

ANALYSIS BRASIL - ANALYSIS BRASIL / ARAUCÁRIA - CNPJ 19.935.794/0013-47

ANALYSIS BRASIL - ANALYSIS BRASIL/ TERESINA - CNPJ 19.935.794/0001-03

ANALYSIS BRASIL - ANALYSIS BRASIL/ESTEIO - CNPJ 19.935.794/0011-85

ANALYSIS BRASIL - ANALYSIS BRASIL/JEQUIÉ - CNPJ 19.935.794/0012-66

ANALYSIS BRASIL - ANALYSIS BRASIL/MADRE DE DEUS - CNPJ 19.935.794/0010-02

ANALYSIS BRASIL - ANALYSIS BRASIL/MIRITITUBA - CNPJ 19.935.794/0006-18

ANALYSIS BRASIL - ANALYSIS BRASIL/PORTO NACIONAL - CNPJ 19.935.794/0002-94

ANALYSIS BRASIL - ANALYSIS BRASIL/RIO BRANCO - CNPJ 19.935.794/0015-09

ANALYSIS BRASIL - ANALYSIS BRASIL/SANTARÉM - CNPJ 19.935.794/0008-80

ANALYSIS BRASIL LTDA - ANALYSIS BRASIL/BELÉM - CNPJ 19.935.794/0007-07

ANALYSIS BRASIL LTDA - ANALYSIS BRASIL/SANTANA - CNPJ 19.935.794/0005-37

BUREAU VERITAS DO BRASIL INSPEÇÕES LTDA - BVI MADRE DE DEUS/BA - CNPJ 02.861.221/0027-19

BUREAU VERITAS DO BRASIL INSPEÇÕES LTDA - BVI SANTOS/SP - CNPJ 02.861.221/0001-80

BUREAU VERITAS DO BRASIL INSPEÇÕES LTDA - BVI SÃO LUÍS/MA - CNPJ 02.861.221/0012-32

BUREAU VERITAS DO BRASIL INSPEÇÕES LTDA - BVI SUAPE/PE - CNPJ 02.861.221/0009-37

CAOA MONTADORA DE VEÍCULOS LTDA - CENTRO DE PESQUISAS E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA - CPEE - CNPJ 03.471.344/0001-77

CERGRAN INSPEÇÕES DO BRASIL LTDA - CERGRAN INSPEÇÕES - FILIAL DE PORTO NACIONAL/TO - CNPJ 42.692.241/0002-70

CERGRAN INSPEÇÕES DO BRASIL LTDA - CERGRAN INSPEÇÕES - FILIAL SÃO FRANCISCO DO CONDE/BA - CNPJ 42.692.241/0003-50

CERGRAN INSPEÇÕES DO BRASIL LTDA - CERGRAN INSPEÇÕES - FILIAL UBERLÂNDIA/MG - CNPJ 42.692.241/0004-31

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - SETOR DE LABORATÓRIO DE EMISSÃO VEICULAR OTTO - CNPJ 43.776.491/0001-70

CHRONION ANÁLISES QUÍMICAS E COMÉRCIO LTDA. - CHRONION - CNPJ 84.972.470/0001-07

DOISS INSPECTION - DOISS INSPECTION GUAMARÉ - CNPJ 40.505.006/0003-05

DOISS INSPECTION - DOISS INSPECTION SÃO LUÍS - CNPJ 40.505.006/0001-35

DOISS INSPECTION LTDA - DOISS INSPECTION LTDA CABEDELLO - CNPJ 40.505.006/0005-69

DOISS INSPECTION LTDA - DOISS INSPECTION MARACANAÚ - CNPJ 40.505.006/0004-88

DOISS INSPECTION LTDA - DOISS INSPECTION SINOP - CNPJ 40.505.006/0006-40

FUNDAÇÃO A APOIO A SERVIÇOS TÉCNICOS, ENSINO E FOMENTO A PESQUISA - LABORATÓRIO DE COMBUSTÍVEIS E LUBRIFICANTES - UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ - CNPJ 08.918.421/0001-08

FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA - LABORATÓRIO DE ENSAIOS DE COMBUSTÍVEIS DA UFMG - LEC-UFMG - CNPJ 18.720.937/0001-41

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO - LABORATÓRIO DE ANÁLISES E PESQUISA EM QUÍMICA ANALÍTICA DE PETRÓLEO E BIOCUMBUSTÍVEIS - CNPJ 06.279.103/0001-19

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU - FURB - LABORATÓRIO DE ANÁLISES DE COMBUSTÍVEIS - LAC - CNPJ 82.662.958/0001-02

FUNDUNESP – FUNDAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DA UNESP - CEMPEQC - IQ UNESP ARARAQUARA - CNPJ 57.394.652/0001-75

INSTITUTO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA E REGULAÇÃO - IBTR - LABCOM IBTR - CNPJ 07.071.969/0001-00

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO SA- IPT - LABORATÓRIO DE BIOENERGIA E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA- LBE - CNPJ 60.633.674/0001-55

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA NORMALIZACIÓN Y METROLOGÍA - PARAGUAY - LABORATORIO DE COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES - INTN - CNPJ 210342651-72

INTERTEK DO BRASIL - FILIAL MANAUS - CNPJ 42.565.697/0019-17

INTERTEK DO BRASIL INSPEÇÕES - BELÉM - CNPJ 42.565.697/0021-31

INTERTEK DO BRASIL INSPEÇÕES LTDA - INTERTEK DO BRASIL INSPEÇÕES LTDA - RIO GRANDE - CNPJ 42.565.697/0015-93

INTERTEK DO BRASIL INSPEÇÕES LTDA - INTERTEK PARANAGUÁ - CNPJ 42.565.697/0006-00

INTERTEK DO BRASIL INSPEÇÕES LTDA - INTERTEK SANTOS - CNPJ 42.565.697/0001-98

INTERTEK DO BRASIL INSPEÇÕES LTDA - IPOJUCA/SUAPE-PE - CNPJ 42.565.697/0041-85

INTERTEK DO BRASIL INSPEÇÕES LTDA - LABORATÓRIO FORTALEZA - CNPJ 42.565.697/0034-56

INTERTEK DO BRASIL INSPEÇÕES LTDA - RIO DE JANEIRO - CNPJ 42.565.697/0011-60

INTERTEK DO BRASIL INSPEÇÕES LTDA. - ITK SÃO LUÍS - CNPJ 42.565.697/0050-76

INTERTEK DO BRASIL INSPEÇÕES TÉCNICAS LTDA - INTERTEK ARATU - CNPJ 42.565.697/0012-40

PETROBRAS PETRÓLEO BRASILEIRO SA - LABQ - CNPJ 33.000.167/0819-42

PETROM - PETROQUÍMICA MOGI DAS CRUZES - CONTROLE DE QUALIDADE - CNPJ 02.340.752/0001-27

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL - LABORATÓRIO DE ENSAIOS EM ÓLEOS LUBRIFICANTES E COMBUSTÍVEIS - LELCO SENAI - CNPJ 03.774.819/0013-38

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL – SENAI - DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS (CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI) - LABORATÓRIO DE ENSAIOS EM COMBUSTÍVEIS - CNPJ 03.773.700/0083-53

SGS DO BRASIL LTDA - FILIAL SANTOS - SGS SANTOS - CNPJ 33.182.809/0017-06

SGS DO BRASIL LTDA - SGS - ARATU - CNPJ 33.182.809/0029-31

SGS DO BRASIL LTDA - SGS-PARANAGUÁ - CNPJ 33.182.809/0004-83

SGS DO BRASIL LTDA - SGS-RIO GRANDE - CNPJ 33.182.809/0007-26

SGS DO BRASIL LTDA - SGS-SÃO LUÍS - CNPJ 33.182.809/0065-03

SGS DO BRASIL LTDA - SGS-SUAPE - CNPJ 33.182.809/0056-04

SOUZA NETO & SOUZA LTDA - AGROANÁLISE LABORATÓRIOS INTEGRADOS - CNPJ 37.443.074/0001-02

SUPERINSPECT LTDA - LABORATÓRIO SUPERINSPECT / SANTOS - CNPJ 00.355.861/0008-69

THECA ANÁLISE PETROQUÍMICA E INSPEÇÕES - THECA -SENADOR CANEDO GO - CNPJ 22.899.346/0001-06

THECA ANALISES PETROQUIMCAS E INSPEÇOES - THECA ANÁLISES PETROQUÍMICAS - UBERLANDIA - CNPJ 22.899.346/0001-06

THECA ANÁLISES PETROQUÍMICA E INSPEÇÕES - THECA - BETIM MG - CNPJ 22.899.346/0001-06

UNICAMP - CENTRAL ANALÍTICA - IQ - UNICAMP - CNPJ 46.068.425/0001-33

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS - LABORATÓRIO DE MÉTODOS DE EXTRAÇÃO E SEPARAÇÃO - CNPJ 01.567.601/0001-43

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - LABORATÓRIO DE COMBUSTÍVEIS DA UFPE - CNPJ 24.134.488/0001-08

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ - UFPA - LABORATÓRIO DE PESQUISA E ANÁLISE DE COMBUSTÍVEIS - LAPAC - CNPJ 34.621.748/0001-23

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ - LACAUT - LABORATÓRIO DE ANÁLISES DE COMBUSTÍVEIS AUTOMOTIVO - CNPJ 75.095.679/0001-49

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO/ ESCOLA DE QUÍMICA - LABORATÓRIO DE COMBUSTÍVEL E DERIVADOS DE PETRÓLEO - LABCOM - CNPJ 33.663.683/0008-92

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE - LABORATÓRIO DE COMBUSTÍVEIS E LUBRIFICANTES UFRN - CNPJ 24.365.710/0001-83

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - UFRGS - LABORATÓRIO DE COMBUSTÍVEIS (LABCOM) - CNPJ 92.969.856/0001-98



## 4 PREPARAÇÃO DOS ITENS DE ENSAIO DE PROFICIÊNCIA

Os itens de ensaio foram preparados pelo CPT, a partir de matriz de combustível automotivo **gasolina tipo C comum**, adquirida 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 foram envasados em frascos de alumínio, sem revestimento interno. Os frascos já haviam sido usados anteriormente, e foram cuidadosamente inspecionados, limpos e secos antes de seguirem para o envase do material de análise. Foram utilizados conjuntos novos, sem uso, de tampas e selos revestidos em alumínio.

O laboratório P403 relatou a ocorrência de vazamentos no item de ensaio.

## 5 CRONOGRAMA

Atividade	Data
Recebimento de inscrições	22 de julho a 09 de agosto
Preparação dos itens de ensaio	05 a 09 de agosto
Retirada dos itens de ensaio pelos participantes	12 a 23 de agosto
Realização das análises	02 a 09 de setembro
Último dia para envio dos resultados	10 de setembro
Envio do relatório preliminar	<del>27 de setembro</del> 08 de outubro
Envio do relatório final	<del>04 de outubro</del> 16 de outubro

## 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 ( $\sigma_{pt}$ ) 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  $\sigma_{pt}$ , 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  $\sigma_{pt}$  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](mailto: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 $X_{pt}$
$2 * u(X_{pt})$	Incerteza expandida de $X_{pt}$
$\sigma_{pt}$	Desvio-padrão robusto

## 9.1 Aspecto

Laboratório	Resultado Reportado	Resultado			Estatística	
		Ajustado	Método/Versão	Desempenho	Moda:	LII
A148	Límpido e isento de impurezas	LII	NBR 14954 - 2021	Satisfatório		
A787	Límpido, isento de impurezas	LII	ASTM D4176 - 2022	Satisfatório		
A996	Límpido e material particulado ausente	LII	NBR 14954 - 2021	Satisfatório		
B138	LII	LII	ASTM D4176 - 2022	Satisfatório		
B552	L.I.I	LII	ASTM D4176 - 2022	Satisfatório		
B777	Límpido e Isento de Impurezas	LII	ASTM D4176 - 2022	Satisfatório		
B974	L.I.I.	LII	NBR 14954 - 2021	Satisfatório		
C533	Límpido e isento de impurezas - LII	LII	NBR 14954 - 2021	Satisfatório		
C775	L.I.I.	LII	ASTM D4176 - 2022	Satisfatório		
C974	Límpido e ausente de material particulado	LII	NBR 14954 - 2021	Satisfatório		
D129	L.I.I.	LII	ASTM D4176 - 2022	Satisfatório		
D485	L.I.I.	LII	ASTM D4176 - 2022	Satisfatório		
D763	Límpido e isento de impurezas	LII	ASTM D4176 - 2022	Satisfatório		
D953	L.I.I	LII	ASTM D4176 - 2022	Satisfatório		
E127	Límpido e isento de impurezas	LII	ASTM D4176 - 2022	Satisfatório		
E759	L.I.I	LII	ASTM D4176 - 2022	Satisfatório		
E953	Límpida, isenta de água e com material particulado no fundo do frasco	LCM	ASTM D4176 - 2014	Insatisfatório		
F124	Límpido e isento de impurezas	LII	NBR 14954 - 2021	Satisfatório		
F288	LII	LII	ASTM D4176 - 2022	Satisfatório		
F462	LII	LII	ASTM D4176 - 2022	Satisfatório		
F758	L.I.I.	LII	NBR 14954 - 2021	Satisfatório		
G118	LII	LII	ASTM D4176 - 2022	Satisfatório		
G279	homogêneo, límpido e isento de impurezas	LII	NBR 14954 - 2021	Satisfatório		
G457	L.I.I.	LII	NBR 14954 - 2021	Satisfatório		
H111	Límpido e isento de impurezas	LII	NBR 14954 - 2021	Satisfatório		
J436	Homogêneo, límpido e isento de impurezas	LII	NBR 14954 - 2021	Satisfatório		
J728	Homogêneo, límpido e isento de impurezas.	LII	ASTM D4176 - 2022	Satisfatório		
K104	LII	LII	ASTM D4176 - 2022	Satisfatório		
K436	límpido e isento de material particulado	LII	NBR 14954 - 2021	Satisfatório		
K727	Límpido e isento de impureza	LII	ASTM D4176 - 2022	Satisfatório		
L436	Límpido e Isento de Impurezas	LII	NBR 14954 - 2021	Satisfatório		
L697	Límpido e Isento de Impurezas à 20,1°C	LII	ASTM D4176 - 2022	Satisfatório		
L880	Homogêneo, límpido e isento de impurezas	LII	ASTM D4176 - 2022	Satisfatório		
N419	Homogêneo, límpido e isento de impurezas	LII	NBR 14954 - 2021	Satisfatório		
N684	Límpido com material particulado	LCM	ASTM D4176 - 2022	Insatisfatório		
N873	Límpido e isento de impurezas	LII	ASTM D4176 - 2022	Satisfatório		
P403	Homogêneo, límpido e isento de impurezas (LII).	LII	NBR 14954 - 2021	Satisfatório		
P664	L.I.I.	LII	ASTM D4176 - 2022	Satisfatório		
P677	Límpido e isento de material em suspensão	LII	ASTM D4176 - 2022	Satisfatório		
P858	Homogêneo, límpido e isento de impurezas	LII	ASTM D4176 - 2022	Satisfatório		
Q397	LII	LII	NBR 14954 - 2021	Satisfatório		
Q662	L.I.I.	LII	ASTM D4176 - 2022	Satisfatório		
Q858	L.I.I.	LII	NBR 14954 - 2021	Satisfatório		
R404	claro e brilhante, livre de água, livre de partículas	LII	ASTM D4176 - 2022	Satisfatório		
R660	Límpido e isento de impurezas	LII	NBR 14954 - 2021	Satisfatório		
R850	LIMPIDO E ISENTO DE IMPUREZAS	LII	ASTM D4176 - 2022	Satisfatório		
S194	Límpido e Isento de Impurezas	LII	ASTM D4176 - 2022	Satisfatório		
S386	Límpido e isento de impurezas	LII	ASTM D4176 - 2022	Satisfatório		
S654	LII	LII	ASTM D4176 - 2022	Satisfatório		
S861	homogêneo, límpido e isento de impurezas	LII	NBR 14954 - 2021	Satisfatório		
T187	Límpido ausente de material particulado	LII	NBR 14954 - 2021	Satisfatório		
T243	L.I.I.	LII	NBR 14954 - 2021	Satisfatório		
T354	Homogêneo, límpido e isento de impurezas	LII	ASTM D4176 - 2022	Satisfatório		
T845	Límpido e isento de impurezas	LII	NBR 14954 - 2021	Satisfatório		
U351	L.I.I.	LII	NBR 14954 - 2021	Satisfatório		
U622	L.I.I.	LII	NBR 14954 - 2021	Satisfatório		
V620	homogêneo, límpido e isento de impurezas	LII	NBR 14954 - 2021	Satisfatório		
V834	L.I.I.	LII	NBR 14954 - 2021	Satisfatório		
W169	Límpido e Isento de Impurezas (LII)	LII	ASTM D4176 - 2022	Satisfatório		
W345	L.I.I.	LII	ASTM D4176 - 2022	Satisfatório		
W611	Límpido e Ausente de Material Particulado	LII	NBR 14954 - 2021	Satisfatório		
W829	LII	LII	ASTM D4176 - 2022	Satisfatório		
X345	Límpido e ausente de Material particulado	LII	NBR 14954 - 2021	Satisfatório		
X599	Homogêneo, límpido e isento de impurezas.	LII	NBR 14954 - 2021	Satisfatório		
X828	LII	LII	ASTM D4176 - 2022	Satisfatório		
Y163	Límpido e Isento de Água e de Material Particulado	LII	NBR 14954 - 2021	Satisfatório		
Y343	Límpido e isento de impurezas.	LII	ASTM D4176 - 2022	Satisfatório		
Y591	Límpido e isento de impurezas (LII)	LII	NBR 14954 - 2021	Satisfatório		
Z157	L.I.I.	LII	ASTM D4176 - 2019	Satisfatório		
Z343	L.I.I	LII	ASTM D4176 - 2022	Satisfatório		
Z575	L.I.I.	LII	ASTM D4176 - 2022	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.

LII: Límpido e isento de impurezas.  
LCM: Límpido com material particulado.

Frequência  
ASTM D4176 40  
NBR 14954 31

## 9.2 Cor

Cor, visual				
Laboratório	Resultado Reportado	Resultado Ajustado	Desempenho	Estatística
A148	Laranja	Laranja		Moda: Amarelo
A787	Levemente alaranjado	Laranja		
A996	Laranja	Laranja		<u>Frequências</u>
B138	Levemente alaranjada	Laranja		Amarelo 45
B552	AMARELADA	Amarelo		Laranja 26
B777	Amarelada	Amarelo		
B974	Amarelada	Amarelo		
C533	Amarela	Amarelo		
C775	Amarelada	Amarelo		
C974	Alaranjado	Laranja		
D129	AMARELADA	Amarelo		
D485	Amarelada	Amarelo		
D763	Levemente alaranjada	Laranja		
D953	AMARELADA	Amarelo		
E127	Levemente Alaranjada	Laranja		
E759	AMARELADA	Amarelo		
E953	Laranja	Laranja		
F124	Laranja	Laranja		
F288	Amarelo	Amarelo		
F462	Alaranjado	Laranja		
F758	Amarelada	Amarelo		
G118	Amarelado	Amarelo		
G279	Amarelada	Amarelo		
G457	Amarelada	Amarelo		
H111	laranja	Laranja		
J436	Alaranjado	Laranja		
J728	Amarelada	Amarelo		
K104	Amarela	Amarelo		
K436	Laranja	Laranja		
K727	Amarelado	Amarelo		
L436	Amarelo	Amarelo		
L697	Amarelo	Amarelo		
L880	Alaranjado	Laranja		
N419	Laranja	Laranja		
N684	Amarela	Amarelo		
N873	Levemente alaranjado	Laranja		
P403	Amarelo	Amarelo		
P664	Amarelada	Amarelo		
P677	Amarelo Claro	Amarelo		
P858	Amarelada	Amarelo		
Q397	Amarelo	Amarelo		
Q662	Amarelada	Amarelo		
Q858	Amarelada	Amarelo		
R404	Laranja	Laranja		
R660	ALARANJADA	Laranja		
R850	AMARELADO	Amarelo		
S194	Amarela	Amarelo		
S386	Levemente alaranjada	Laranja		
S654	Alaranjado	Laranja		
S861	Amarelada	Amarelo		
T187	Laranja	Laranja		
T243	Amarelada	Amarelo		
T354	Alaranjado	Laranja		
T845	Laranja	Laranja		
U351	Amarelada	Amarelo		
U622	Amarelada	Amarelo		
V620	Amarelada	Amarelo		
V834	Amarelada	Amarelo		
W169	Laranja	Laranja		
W345	Amarelada	Amarelo		
W611	Laranja	Laranja		
W829	Amarela	Amarelo		
X345	Amarelo	Amarelo		
X599	Amarelada	Amarelo		
X828	Amarelada	Amarelo		
Y163	Amarelo	Amarelo		
Y343	Amarelo	Amarelo		
Y591	Laranja	Laranja		
Z157	Amarelada	Amarelo		
Z343	ANARELADA	Amarelo		
Z575	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 dependente 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

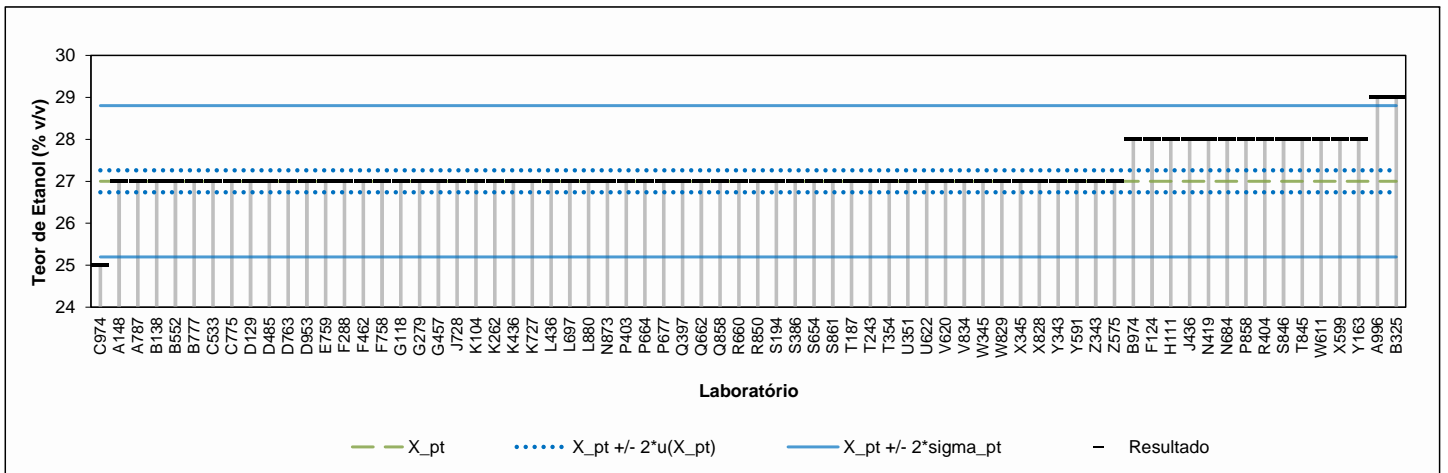
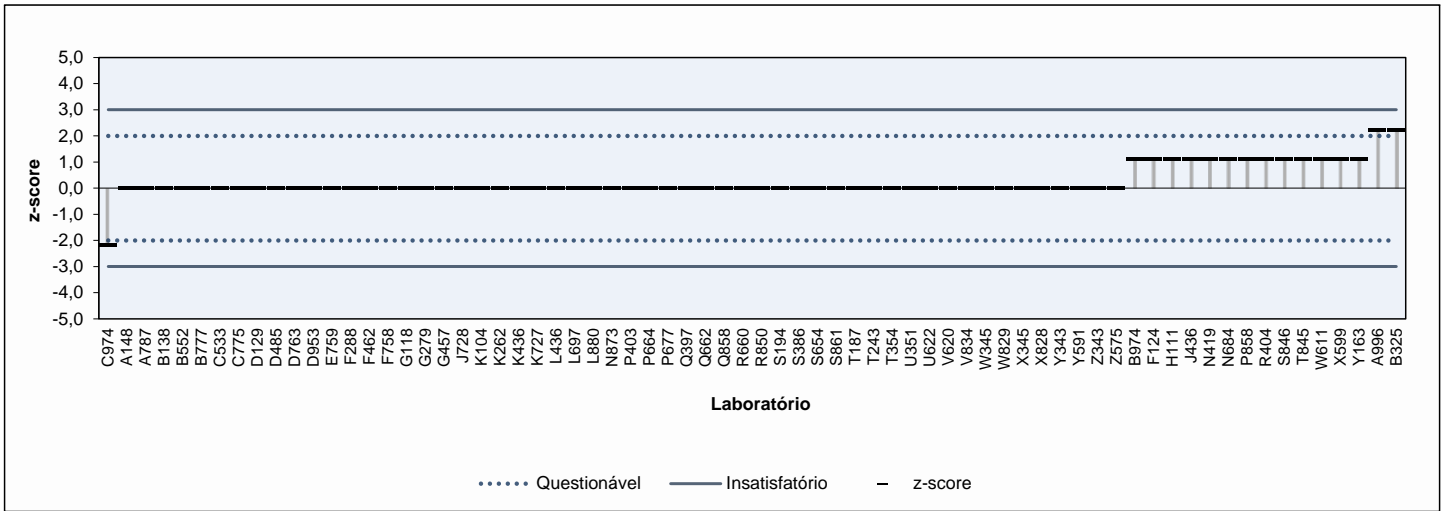
Teor de Etanol Anidro [% v/v]

NBR 13992

Laboratório	Resultado	z-score	Observação
A148	27	0,0	
A787	27	0,0	
A996	29	2,2	Questionável
B138	27	0,0	
B325	29	2,2	Questionável
B552	27	0,0	
B777	27	0,0	
B974	28	1,1	
C533	27	0,0	
C775	27	0,0	
C974	25	-2,2	Questionável
D129	27	0,0	
D485	27	0,0	
D763	27	0,0	
D953	27	0,0	
E127			
E759	27	0,0	
E953			
F124	28	1,1	
F288	27	0,0	
F462	27	0,0	
F758	27	0,0	
G118	27	0,0	
G279	27	0,0	
G457	27	0,0	
H111	28	1,1	
J436	28	1,1	
J728	27	0,0	
K104	27	0,0	
K262	27	0,0	
K436	27	0,0	
K727	27	0,0	
L436	27	0,0	
L697	27	0,0	
L880	27	0,0	
N419	28	1,1	
N684	28	1,1	
N873	27	0,0	
P403	27	0,0	
P664	27	0,0	
P677	27	0,0	
P858	28	1,1	
Q397	27	0,0	
Q662	27	0,0	
Q858	27	0,0	
R404	28	1,1	
R660	27	0,0	
R850	27	0,0	
S194	27	0,0	
S386	27	0,0	
S654	27	0,0	
S846	28	1,1	
S861	27	0,0	
T187	27	0,0	
T243	27	0,0	
T354	27	0,0	
T845	28	1,1	
U351	27	0,0	
U622	27	0,0	
V620	27	0,0	
V834	27	0,0	
W169			
W345	27	0,0	
W611	28	1,1	
W829	27	0,0	
X345	27	0,0	
X599	28	1,1	
X828	27	0,0	
Y163	28	1,1	
Y343	27	0,0	
Y591	27	0,0	
Z157			
Z343	27	0,0	
Z575	27	0,0	

Nº de resultados Satisfatórios	<b>67</b>
Valor de Consenso (X_pt)	<b>27</b>
Desvio Padrão (sigma_pt)	<b>0,9</b>
Mediana	<b>27</b>
Média Aritmética	<b>27</b>
Desvio Padrão Aritmético	<b>0,6</b>
Repro do Grupo	<b>2,5</b>
Repro ABNT	<b>2</b>
Incerteza padrão: u(X_pt)	<b>0,13</b>
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	<b>0,14</b>

A baixa dispersão dos resultados reportados na presente edição levou ao cálculo de um desvio padrão robusto muito baixo (0,1), levando a uma grande quantidade de resultados insatisfatórios. Considerando os dados de precisão da norma NBR 13992, foi adotado o desvio padrão da 30ª rodada do PIC para avaliação de proficiência (sigma\_pt), no valor de 0,9.





## 9.4 Massa Específica a 20 °C Digital

Massa Específica a 20°C Digital [kg/m<sup>3</sup>]

NBR 14065  
ASTM D4052

Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método	Injeção
A148	739,9	-0,3		ASTM D4052- 2022	InjMan2
A787	740,2	0,5		ASTM D4052- 2022	InjMan2
A996	740,9	2,3	Questionável	NBR 14065- 2013	InjMan1
B138	739,6	-1,0		ASTM D4052- 2022	InjMan2
B325	739,5	-1,3		NBR 14065- 2013	AAut
B552					
B777					
B974					
C533	739,8	-0,5		NBR 14065- 2013	InjMan2
C775					
C974	739,7	-0,8		ASTM D4052- 2022	InjMan2
D129					
D485					
D763	740,2	0,5		ASTM D4052- 2022	InjMan2
D953					
E127	739,8	-0,5		ASTM D4052- 2022	InjMan2
E759					
E953	740,4	1,0		ASTM D4052- 2022	InjMan2
F124	741,0	2,6	Questionável	NBR 14065- 2013	InjMan2
F288	739,8	-0,5		ASTM D4052- 2022	InjMan2
F462	739,7	-0,8		ASTM D4052- 2022	InjMan1
F758					
G118	740,1	0,3		ASTM D4052- 2022	InjMan2
G279					
G457	740,0	0,0		ASTM D4052- 2022	InjMan1
H111	739,8	-0,5		NBR 14065- 2013	InjMan2
J436	743,6	9,2	Insatisfatório	NBR 14065- 2013	InjMan2
J728	739,5	-1,3		ASTM D4052- 22	InjMan2
K104	739,7	-0,8		ASTM D4052- 2022	InjMan1
K262					
K436	739,5	-1,3		NBR 14065- 2013	InjMan1
K727	739,8	-0,5		ASTM D4052- 2022	InjMan1
L436	740,1	0,3		ASTM D4052- 2022	InjMan1
L697	740,1	0,3		ASTM D4052- 2022	InjMan2
L880	741,2	3,1	Insatisfatório	ASTM D4052- 2022	InjMan2
N419	739,8	-0,5		NBR 14065- 2013	InjMan2
N684	740,2	0,5		ASTM D4052- 2022	InjMan2
N873	740,3	0,8		ASTM D4052- 2022	InjMan2
P403	739,5	-1,3		ASTM D4052- 2022	InjMan2
P664					
P677	740,2	0,5		ASTM D4052- 2022	InjMan2
P858	740,0	0,0		ASTM D4052- 2022	InjMan2
Q397	739,5	-1,3		ASTM D4052- 2022	InjMan2
Q662					
Q858					
R404	740,3	0,8		ASTM D4052- 2022	InjMan1
R660	739,8	-0,5		NBR 14065- 2013	InjMan2
R850					
S194	739,9	-0,3		ASTM D4052- 2022	InjMan2
S386	739,8	-0,5		ASTM D4052- 2022	InjMan2
S654	739,6	-1,0		ASTM D4052- 2022	InjMan1
S846	740,9	2,3	Questionável	ASTM D4052- 2022	InjMan2
S861					
T187	740,9	2,3	Questionável	NBR 14065- 2013	InjMan2
T243					
T354	739,7	-0,8		ASTM D4052- 2022	InjMan1
T845	740,4	1,0		ASTM D4052- 2022	InjMan2
U351					
U622					
V620					
V834					
W169	739,5	-1,3		ASTM D4052- 2022	InjMan1
W345					
W611	740,0	0,0		NBR 14065- 2013	AAut
W829	739,9	-0,3		ASTM D4052- 2022	InjMan1
X345	740,8	2,1	Questionável	ASTM D4052- 2022	InjMan2
X599	740,1	0,3		ASTM D4052- 2022	InjMan2
X828					
Y163	739,9	-0,3		ASTM D4052- 2022	InjMan1
Y343	739,9	-0,3		ASTM D4052- 2022	InjMan2
Y591	740,2	0,5		NBR 14065- 2013	InjMan1
Z157	739,7	-0,8		ASTM D4052- 2022	InjMan2
Z343					
Z575					

Nº de resultados Satisfatórios	42
Valor de Consenso: X <sub>pt</sub>	740,0
Desvio Padrão Robusto: sigma <sub>pt</sub>	0,39
Mediana	739,9
Média Aritmética	740,1
Desvio Padrão Aritmético	0,67
Repro do Grupo	1,1
Repro ABNT/ASTM	2,3
Incerteza padrão: u(X <sub>pt</sub> )	0,07
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,18

Frequências	
ASTM D4052	37
NBR 14065	12
InjMan2	33
InjMan1	14
AAut	2

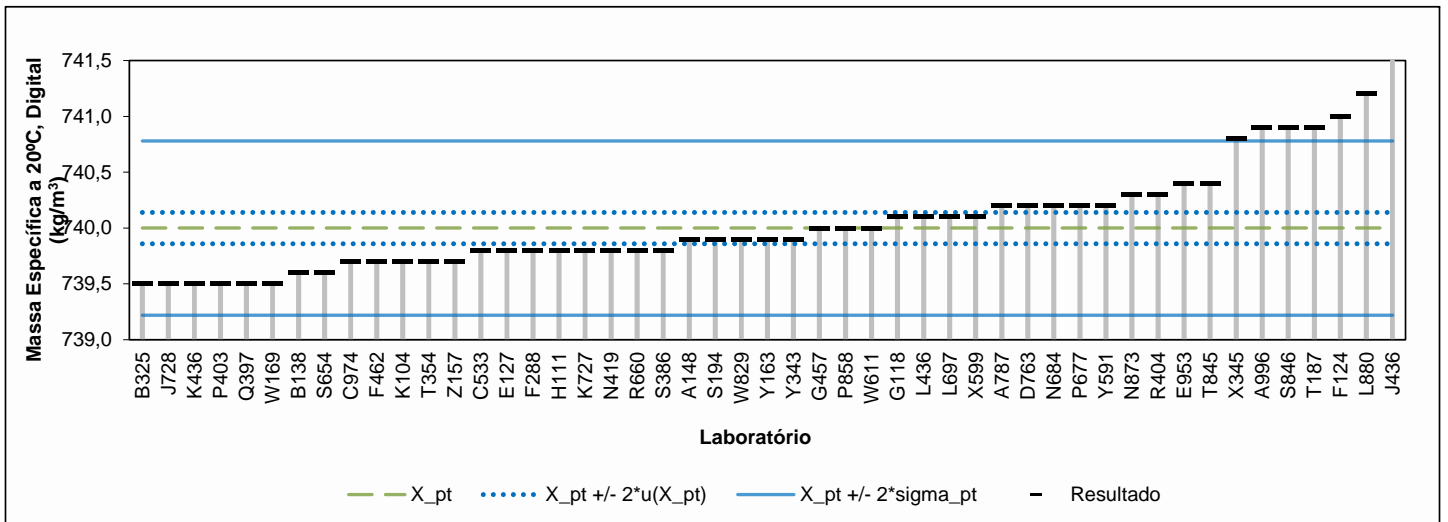
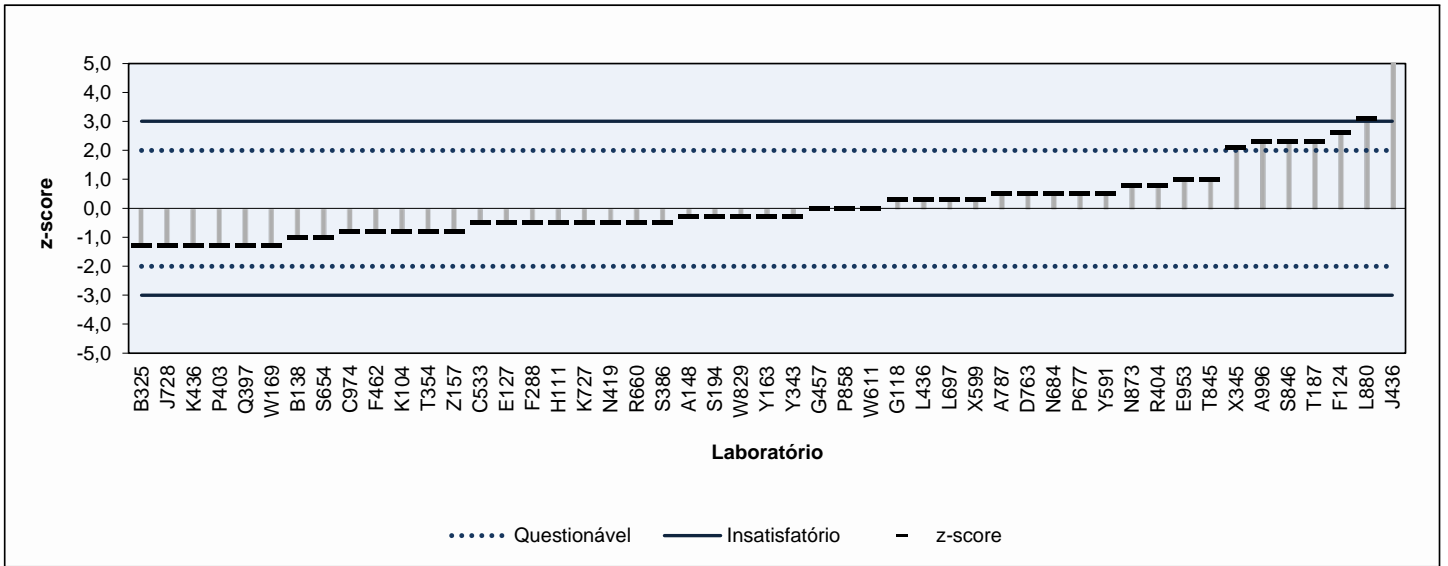
AAut: Amostrador automático (carrossel)

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

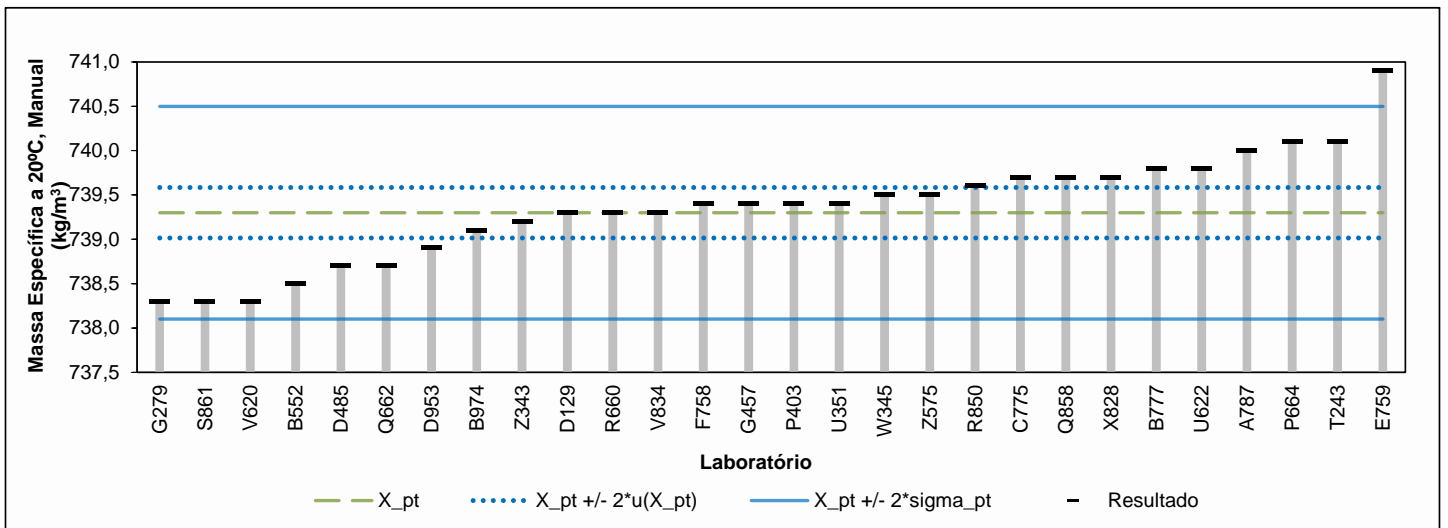
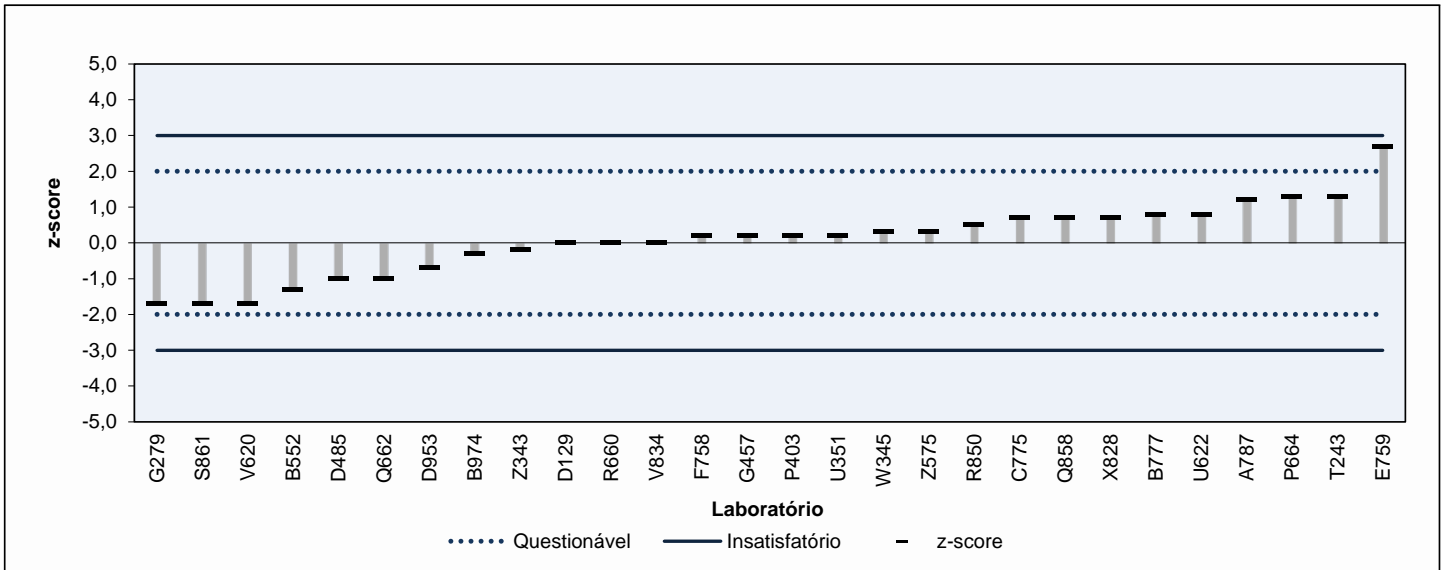
### Massa Específica a 20°C Manual [kg/m<sup>3</sup>]

#### NBR 7148 ASTM D1298

Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método	Versão
A148					
A787	740,0	1,2		NBR 7148	2014
A996					
B138					
B325					
B552	738,5	-1,3		NBR 7148	2014
B777	739,8	0,8		ASTMD1298	2017
B974	739,1	-0,3		NBR 7148	2013
C533					
C775	739,7	0,7		NBR 7148	2014
C974					
D129	739,3	0,0		NBR 7148	2014
D485	738,7	-1,0		NBR 7148	2014
D763					
D953	738,9	-0,7		NBR 7148	2014
E127					
E759	740,9	2,7	Questionável	NBR 7148	2014
E953					
F124					
F288					
F462					
F758	739,4	0,2		NBR 7148	2013
G118					
G279	738,3	-1,7		NBR 7148	2014
G457	739,4	0,2		NBR 7148	2014
H111					
J436					
J728					
K104					
K262					
K436					
K727					
L436					
L697					
L880					
N419					
N684					
N873					
P403	739,4	0,2		NBR 7148	2013
P664	740,1	1,3		NBR 7148	2014
P677					
P858					
Q397					
Q662	738,7	-1,0		NBR 7148	2014
Q858	739,7	0,7		NBR 7148	2013
R404					
R660	739,3	0,0		NBR 7148	2014
R850	739,6	0,5		ASTMD1298	2017
S194					
S386					
S654					
S846					
S861	738,3	-1,7		NBR 7148	2014
T187					
T243	740,1	1,3		NBR 7148	2014
T354					
T845					
U351	739,4	0,2		NBR 7148	2014
U622	739,8	0,8		NBR 7148	2014
V620	738,3	-1,7		NBR 7148	2014
V834	739,3	0,0		NBR 7148	2014
W169					
W345	739,5	0,3		NBR 7148	2014
W611					
W829					
X345					
X599					
X828	739,7	0,7		ASTMD1298	2017
Y163					
Y343					
Y591					
Z157					
Z343	739,2	-0,2		NBR 7148	2014
Z575	739,5	0,3		NBR 7148	2014

Nº de resultados Satisfatórios	27
Valor de Consenso: X <sub>pt</sub>	739,3
Desvio Padrão Robusto: sigma <sub>pt</sub>	0,60
Mediana	739,4
Média Aritmética	739,4
Desvio Padrão Aritmético	0,61
Repro do Grupo	1,7
Repro ABNT/ASTM	1,2
Incerteza padrão: u(X <sub>pt</sub> )	0,14
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,24

Frequências	
NBR 7148	25
ASTM D1298	3



## 9.6 Destilação, automático, 10% evaporados

Destilação, automático, 10% evaporados [°C]

NBR 9619  
ASTM D86

Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método	Versão
A148	55,5	1,3		ASTM D86	2023ae1
A787					
A996	54,6	0,2		ASTM D86	2023ae1
B138	53,9	-0,6		ASTM D86	2023ae1
B325	50,9	-4,2	Insatisfatório	ASTM D86	2023ae1
B552					
B777					
B974					
C533	54,4	0,0		ASTM D86	2023ae1
C775					
C974	55,4	1,1		ASTM D86	2023
D129					
D485					
D763	55,6	1,4		ASTM D86	2023
D953					
E127					
E759					
E953	53,8	-0,7		ASTM D86	2020
F124	56,1	2,0		ASTM D86	2023ae1
F288	54,4	0,0		ASTM D86	2024
F462					
F758					
G118	54,4	0,0		ASTM D86	2023ae1
G279					
G457					
H111	54,5	0,1		ASTM D86	2023ae1
J436	54,4	0,0		ASTM D86	2023
J728					
K104	53,7	-0,9		ASTM D86	2023
K262					
K436	53,9	-0,6		ASTM D86	2023ae1
K727					
L436	55,0	0,7		ASTM D86	2023ae1
L697					
L880					
N419	55,5	1,3		ASTM D86	2023
N684	54,0	-0,5		ASTM D86	2023
N873	54,2	-0,3		ASTM D86	2023ae1
P403	54,5	0,1		ASTM D86	2023
P664					
P677	54,4	0,0		ASTM D86	2023
P858					
Q397	55,1	0,8		ASTM D86	2023ae1
Q662					
Q858					
R404	55,3	1,0		ASTM D86	2023
R660					
R850					
S194	54,5	0,1		ASTM D86	2023a
S386	52,8	-1,9		ASTM D86	2023ae1
S654					
S846	55,6	1,4		ASTM D86	2023ae1
S861					
T187					
T243					
T354	53,5	-1,1		ASTM D86	2023ae1
T845	54,7	0,3		ASTM D86	2023ae1
U351					
U622					
V620					
V834					
W169					
W345					
W611	52,6	-2,2	Questionável	NBR 9619	2009
W829	53,7	-0,9		ASTM D86	2023
X345	53,6	-1,0		ASTM D86	2023ae1
X599					
X828					
Y163					
Y343					
Y591	54,3	-0,2		ASTM D86	2023
Z157	54,6	0,2		ASTM D86	2022
Z343					
Z575					

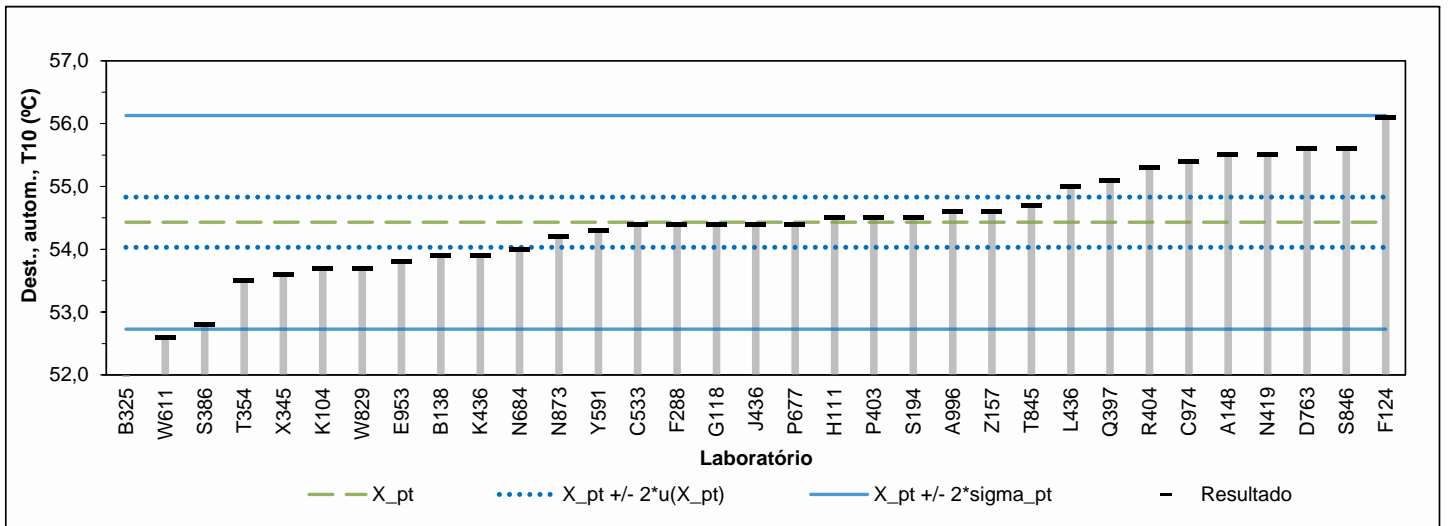
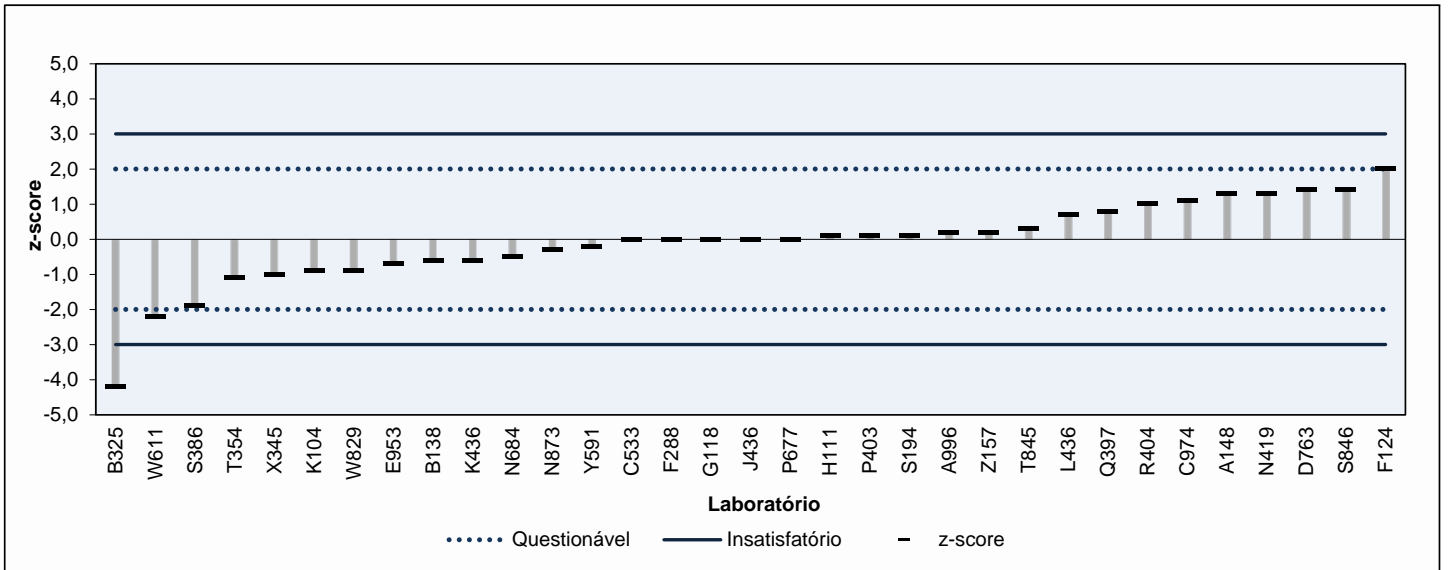
Nº de resultados Satisfatórios		31
Valor de Consenso: X <sub>pt</sub>		54,4
Desvio Padrão Robusto: sigma <sub>pt</sub>		0,85
Mediana		54,4
Média Aritmética		54,3
Desvio Padrão Aritmético		1,01
Repro do Grupo		2,4
Repro ABNT		3,2
Repro ASTM		3,5
Incerteza padrão: u(X <sub>pt</sub> )		0,2
Incerteza/Desvio Padrão Robusto		0,24

Frequências	
ASTM D86	32
NBR 9619	1

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



## 9.7 Destilação, automático, 50% evaporados

Destilação, automático, 50% evaporados [°C]

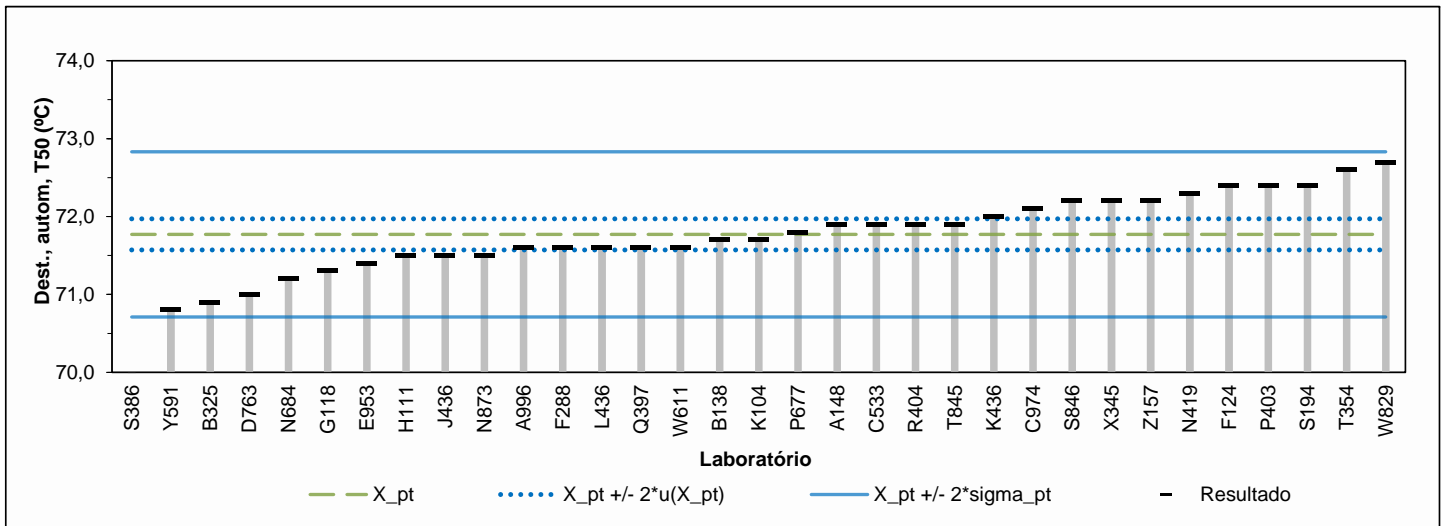
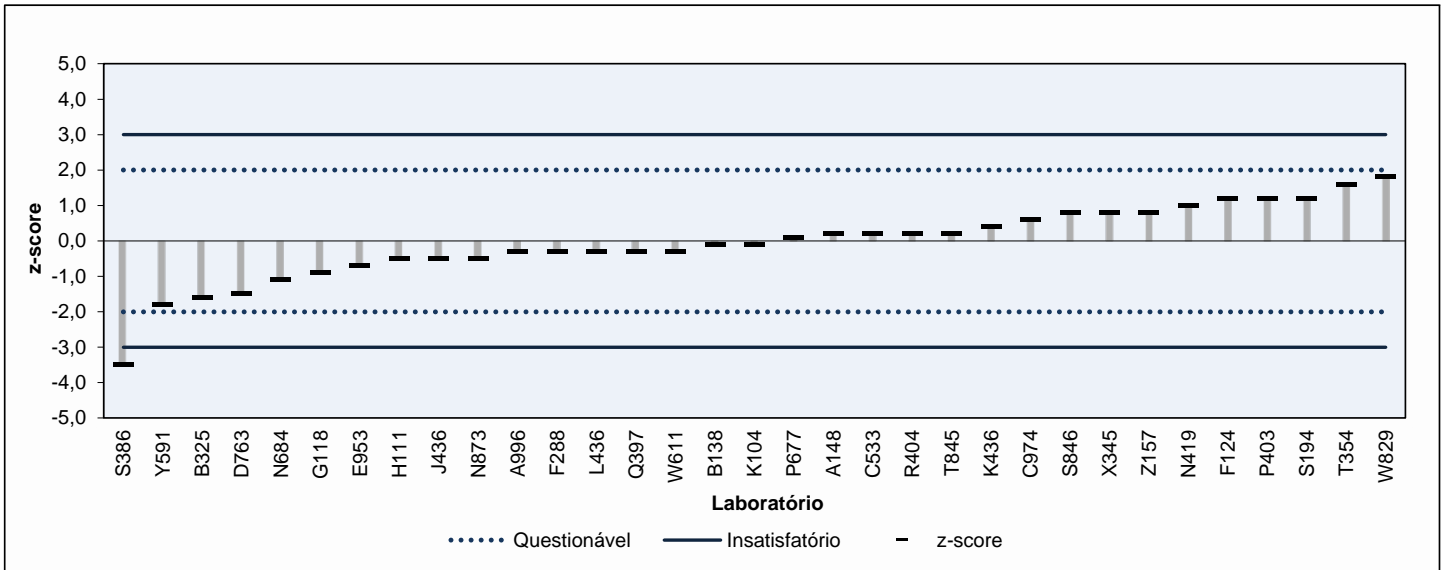
NBR 9619  
ASTM D86

Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método	Versão
A148	71,9	0,2		ASTM D86	2023ae1
A787					
A996	71,6	-0,3		ASTM D86	2023ae1
B138	71,7	-0,1		ASTM D86	2023ae1
B325	70,9	-1,6		ASTM D86	2023ae1
B552					
B777					
B974					
C533	71,9	0,2		ASTM D86	2023ae1
C775					
C974	72,1	0,6		ASTM D86	2023
D129					
D485					
D763	71,0	-1,5		ASTM D86	2023
D953					
E127					
E759					
E953	71,4	-0,7		ASTM D86	2020
F124	72,4	1,2		ASTM D86	2023ae1
F288	71,6	-0,3		ASTM D86	2024
F462					
F758					
G118	71,3	-0,9		ASTM D86	2023ae1
G279					
G457					
H111	71,5	-0,5		ASTM D86	2023ae1
J436	71,5	-0,5		ASTM D86	2023
J728					
K104	71,7	-0,1		ASTM D86	2023
K262					
K436	72,0	0,4		ASTM D86	2023ae1
K727					
L436	71,6	-0,3		ASTM D86	2023ae1
L697					
L880					
N419	72,3	1,0		ASTM D86	2023
N684	71,2	-1,1		ASTM D86	2023
N873	71,5	-0,5		ASTM D86	2023ae1
P403	72,4	1,2		ASTM D86	2023
P664					
P677	71,8	0,1		ASTM D86	2023
P858					
Q397	71,6	-0,3		ASTM D86	2023ae1
Q662					
Q858					
R404	71,9	0,2		ASTM D86	2023
R660					
R850					
S194	72,4	1,2		ASTM D86	2023a
S386	69,9	-3,5	Insatisfatório	ASTM D86	2023ae1
S654					
S846	72,2	0,8		ASTM D86	2023ae1
S861					
T187					
T243					
T354	72,6	1,6		ASTM D86	2023ae1
T845	71,9	0,2		ASTM D86	2023ae1
U351					
U622					
V620					
V834					
W169					
W345					
W611	71,6	-0,3		NBR 9619	2009
W829	72,7	1,8		ASTM D86	2023
X345	72,2	0,8		ASTM D86	2023ae1
X599					
X828					
Y163					
Y343					
Y591	70,8	-1,8		ASTM D86	2023
Z157	72,2	0,8		ASTM D86	2022
Z343					
Z575					

Nº de resultados Satisfatórios	32
Valor de Consenso: X <sub>pt</sub>	71,8
Desvio Padrão Robusto: sigma <sub>pt</sub>	0,53
Mediana	71,7
Média Aritmética	71,7
Desvio Padrão Aritmético	0,58
Repro do Grupo	1,5
Repro ABNT	1,9
Repro ASTM	2,9
Incerteza padrão: u(X <sub>pt</sub> )	0,10
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,19

Frequências	
ASTM D86	32
NBR 9619	1

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





## 9.8 Destilação, automático, 90% evaporados

Destilação, automático, 90% evaporados [°C]

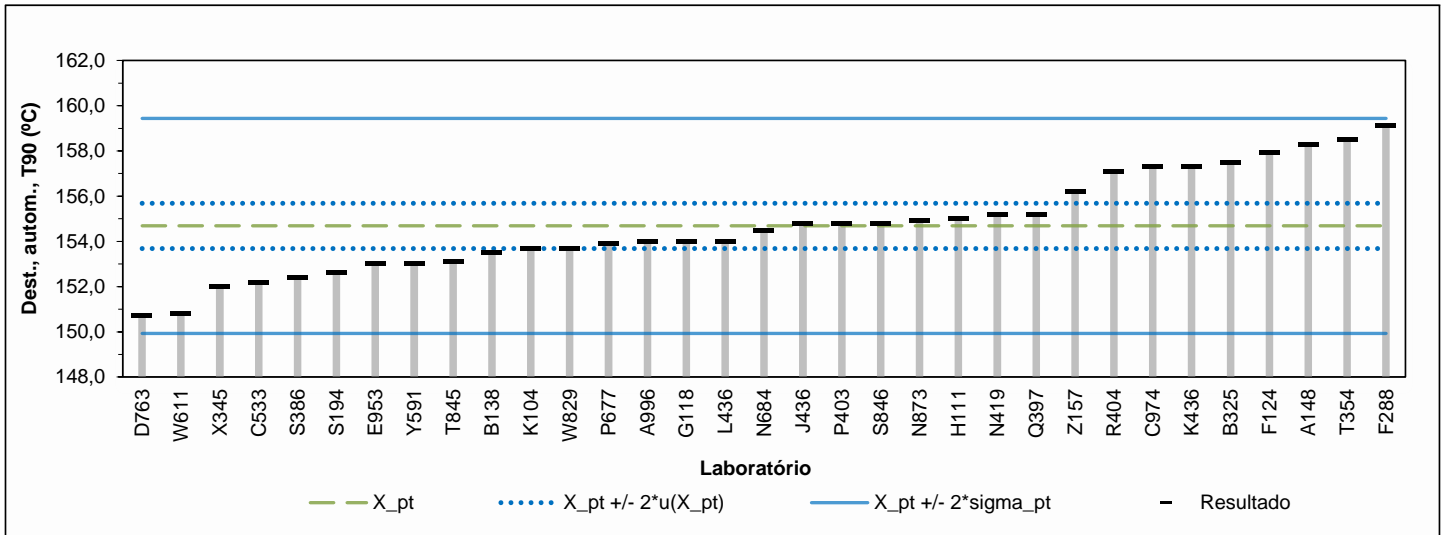
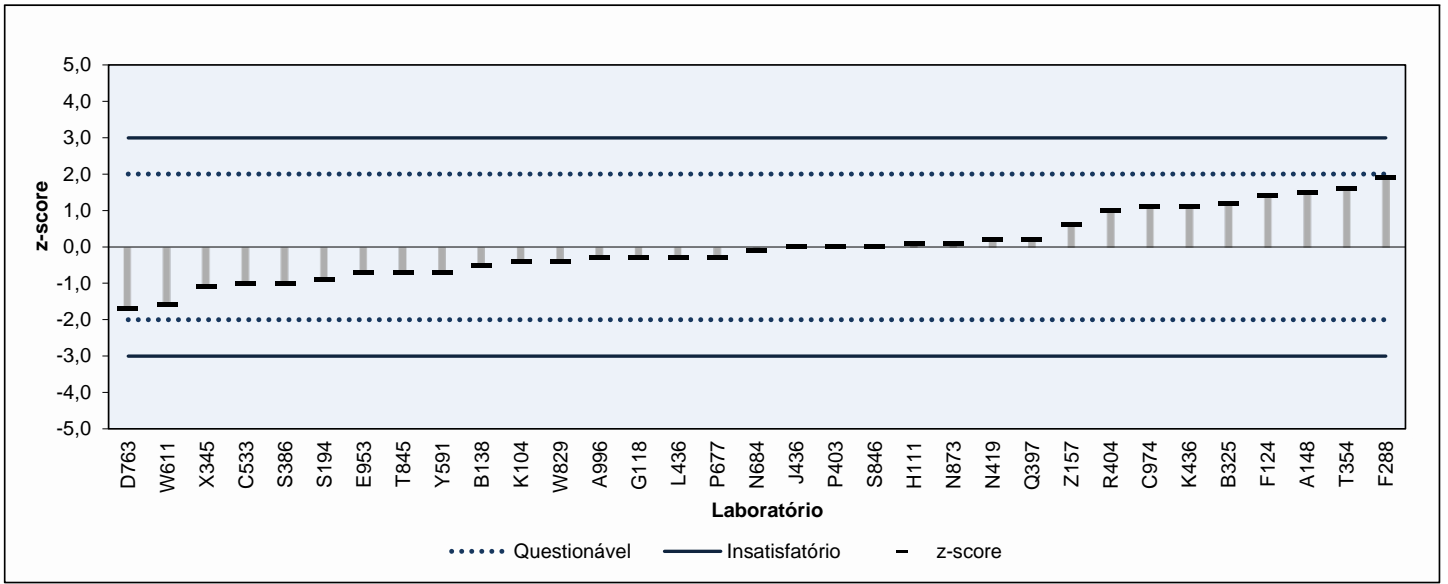
NBR 9619  
ASTM D86

Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método	Versão
A148	158,3	1,5		ASTM D86	2023ae1
A787					
A996	154,0	-0,3		ASTM D86	2023ae1
B138	153,5	-0,5		ASTM D86	2023ae1
B325	157,5	1,2		ASTM D86	2023ae1
B552					
B777					
B974					
C533	152,2	-1,0		ASTM D86	2023ae1
C775					
C974	157,3	1,1		ASTM D86	2023
D129					
D485					
D763	150,7	-1,7		ASTM D86	2023
D953					
E127					
E759					
E953	153,0	-0,7		ASTM D86	2020
F124	157,9	1,4		ASTM D86	2023ae1
F288	159,1	1,9		ASTM D86	2024
F462					
F758					
G118	154,0	-0,3		ASTM D86	2023ae1
G279					
G457					
H111	155,0	0,1		ASTM D86	2023ae1
J436	154,8	0,0		ASTM D86	2023
J728					
K104	153,7	-0,4		ASTM D86	2023
K262					
K436	157,3	1,1		ASTM D86	2023ae1
K727					
L436	154,0	-0,3		ASTM D86	2023ae1
L697					
L880					
N419	155,2	0,2		ASTM D86	2023
N684	154,5	-0,1		ASTM D86	2023
N873	154,9	0,1		ASTM D86	2023ae1
P403	154,8	0,0		ASTM D86	2023
P664					
P677	153,9	-0,3		ASTM D86	2023
P858					
Q397	155,2	0,2		ASTM D86	2023ae1
Q662					
Q858					
R404	157,1	1,0		ASTM D86	2023
R660					
R850					
S194	152,6	-0,9		ASTM D86	2023a
S386	152,4	-1,0		ASTM D86	2023ae1
S654					
S846	154,8	0,0		ASTM D86	2023ae1
S861					
T187					
T243					
T354	158,5	1,6		ASTM D86	2023ae1
T845	153,1	-0,7		ASTM D86	2023ae1
U351					
U622					
V620					
V834					
W169					
W345					
W611	150,8	-1,6		NBR 9619	2009
W829	153,7	-0,4		ASTM D86	2023
X345	152,0	-1,1		ASTM D86	2023ae1
X599					
X828					
Y163					
Y343					
Y591	153,0	-0,7		ASTM D86	2023
Z157	156,2	0,6		ASTM D86	2022
Z343					
Z575					

Nº de resultados Satisfatórios	33
Valor de Consenso: X <sub>pt</sub>	154,7
Desvio Padrão Robusto: sigma <sub>pt</sub>	2,38
Mediana	154,5
Média Aritmética	154,7
Desvio Padrão Aritmético	2,20
Repro do Grupo	6,9
Repro ABNT	4,1
Repro ASTM	6,4
Incerteza padrão: u(X <sub>pt</sub> )	0,5
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,21

Frequências	
ASTM D86	32
NBR 9619	1

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



## 9.9 Destilação, automático, PFE

### Destilação, automático, PFE [°C]

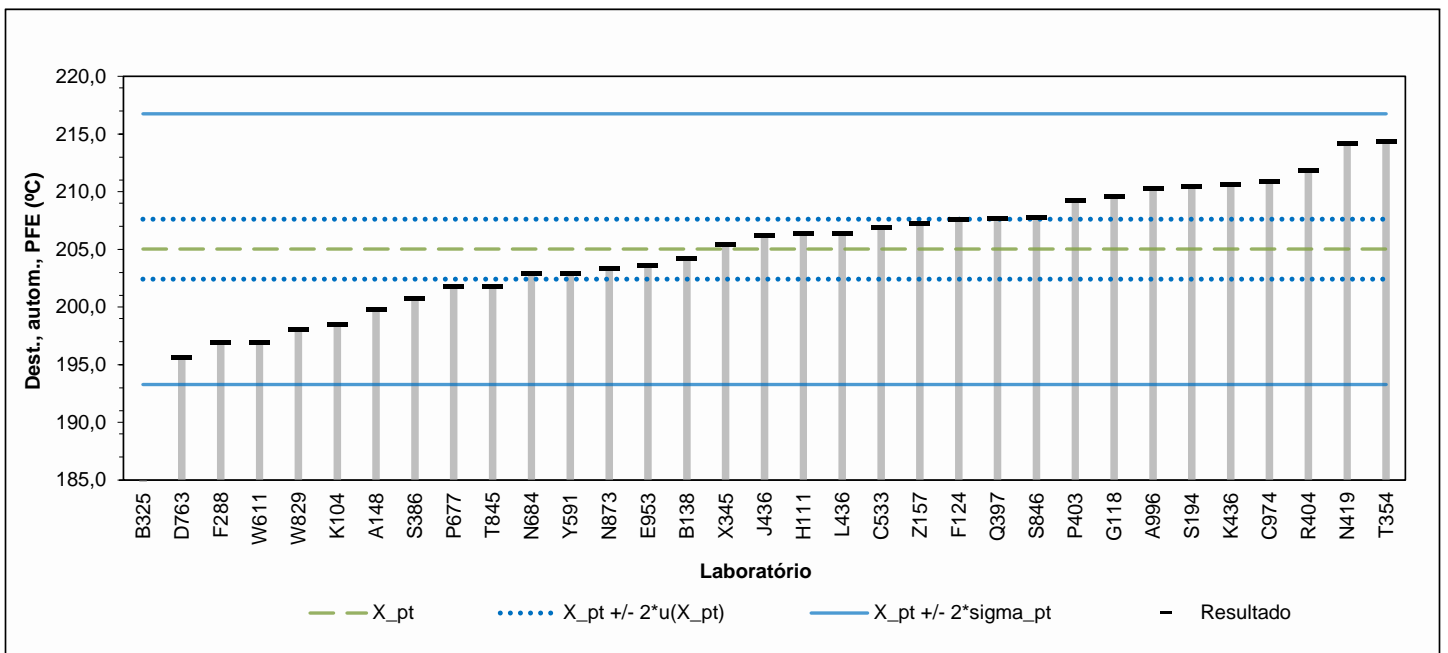
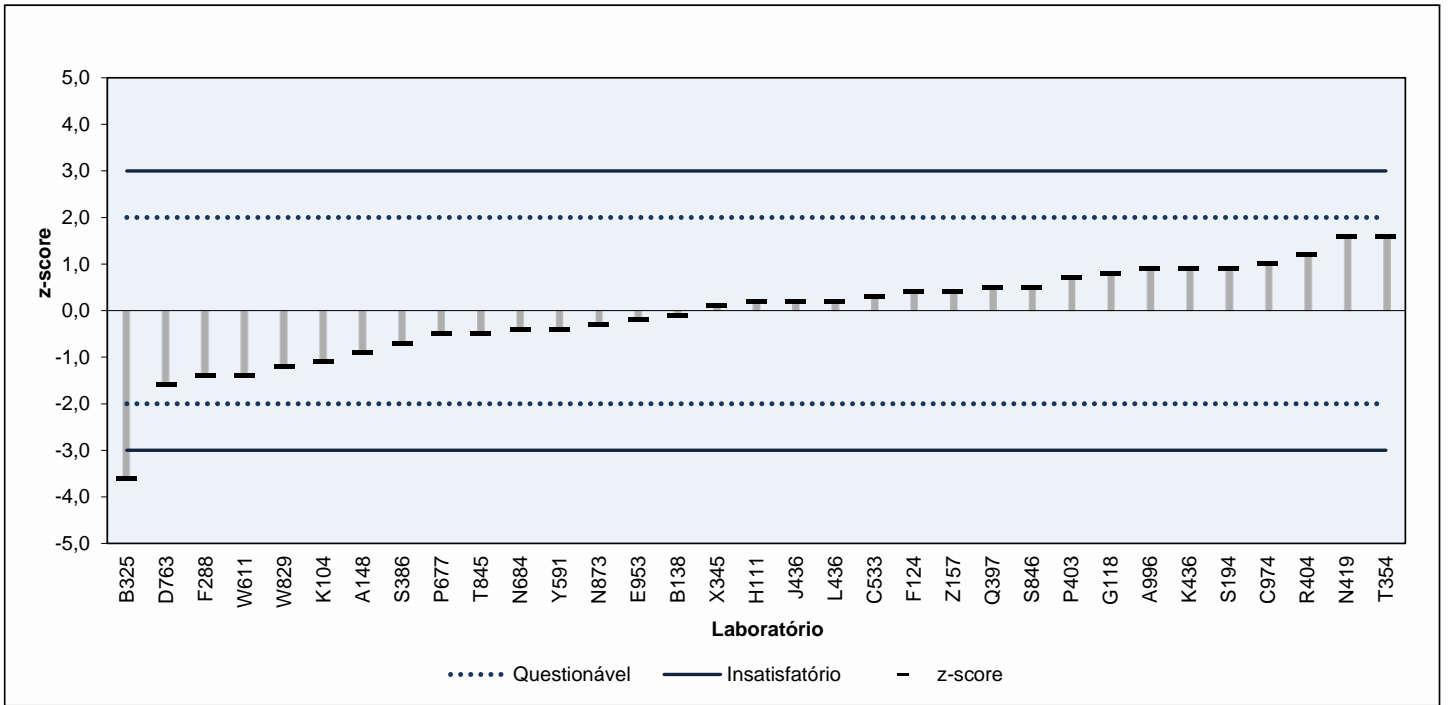
NBR 9619  
ASTM D86

Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método	Versão
A148	199,8	-0,9		ASTM D86	2023ae1
A787					
A996	210,3	0,9		ASTM D86	2023ae1
B138	204,2	-0,1		ASTM D86	2023ae1
B325	184,1	-3,6	Insatisfatório	ASTM D86	2023ae1
B552					
B777					
B974					
C533	206,9	0,3		ASTM D86	2023ae1
C775					
C974	210,9	1,0		ASTM D86	2023
D129					
D485					
D763	195,6	-1,6		ASTM D86	2023
D953					
E127					
E759					
E953	203,6	-0,2		ASTM D86	2020
F124	207,6	0,4		ASTM D86	2023ae1
F288	196,9	-1,4		ASTM D86	2024
F462					
F758					
G118	209,6	0,8		ASTM D86	2023ae1
G279					
G457					
H111	206,4	0,2		ASTM D86	2023ae1
J436	206,2	0,2		ASTM D86	2023
J728					
K104	198,5	-1,1		ASTM D86	2023
K262					
K436	210,6	0,9		ASTM D86	2023ae1
K727					
L436	206,4	0,2		ASTM D86	2023ae1
L697					
L880					
N419	214,2	1,6		ASTM D86	2023
N684	202,9	-0,4		ASTM D86	2023
N873	203,3	-0,3		ASTM D86	2023ae1
P403	209,2	0,7		ASTM D86	2023
P664					
P677	201,8	-0,5		ASTM D86	2023
P858					
Q397	207,7	0,5		ASTM D86	2023ae1
Q662					
Q858					
R404	211,8	1,2		ASTM D86	2023
R660					
R850					
S194	210,4	0,9		ASTM D86	2023a
S386	200,7	-0,7		ASTM D86	2023ae1
S654					
S846	207,8	0,5		ASTM D86	2023ae1
S861					
T187					
T243					
T354	214,4	1,6		ASTM D86	2023ae1
T845	201,8	-0,5		ASTM D86	2023ae1
U351					
U622					
V620					
V834					
W169					
W345					
W611	196,9	-1,4		NBR 9619	2009
W829	198,0	-1,2		ASTM D86	2023
X345	205,4	0,1		ASTM D86	2023ae1
X599					
X828					
Y163					
Y343					
Y591	202,9	-0,4		ASTM D86	2023
Z157	207,2	0,4		ASTM D86	2022
Z343					
Z575					

Nº de resultados Satisfatórios	32
Valor de Consenso: X <sub>pt</sub>	205,0
Desvio Padrão Robusto: sigma <sub>pt</sub>	5,87
Mediana	206,2
Média Aritmética	204,7
Desvio Padrão Aritmético	6,23
Repro do Grupo	16,9
Repro ABNT	6,78
Repro ASTM	7,1
Incerteza padrão: u(X <sub>pt</sub> )	1,3
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,22

Frequências	
ASTM D86	32
NBR 9619	1

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



## 9.10 Destilação, automático, Resíduo

Destilação, automático, resíduo [% v/v]

NBR 9619  
ASTM D86

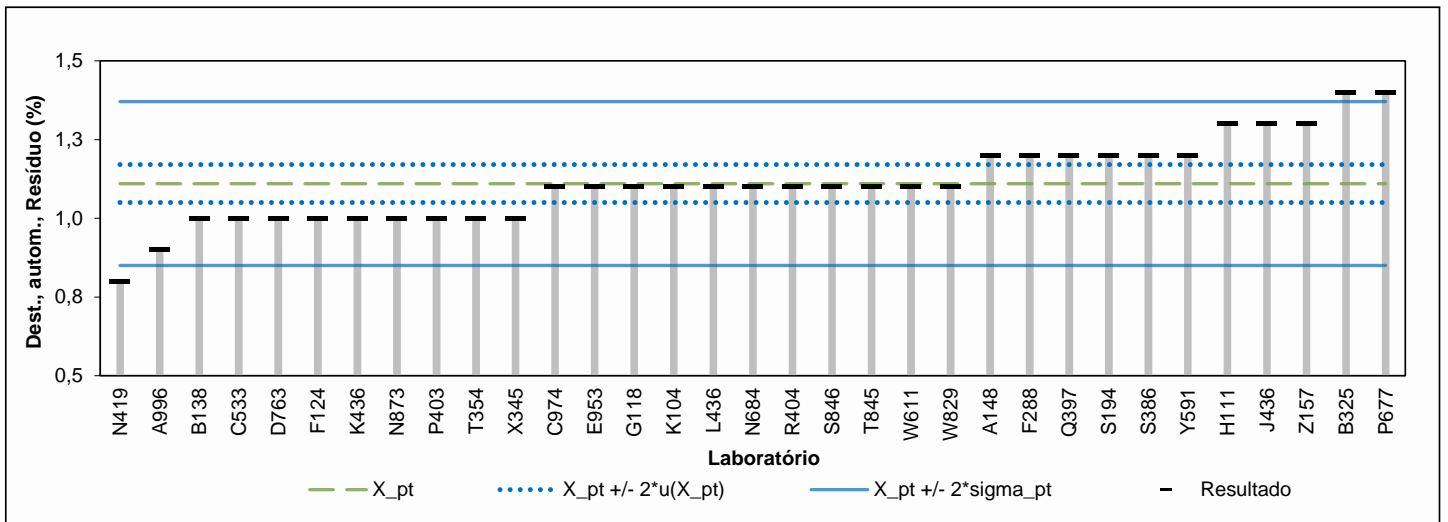
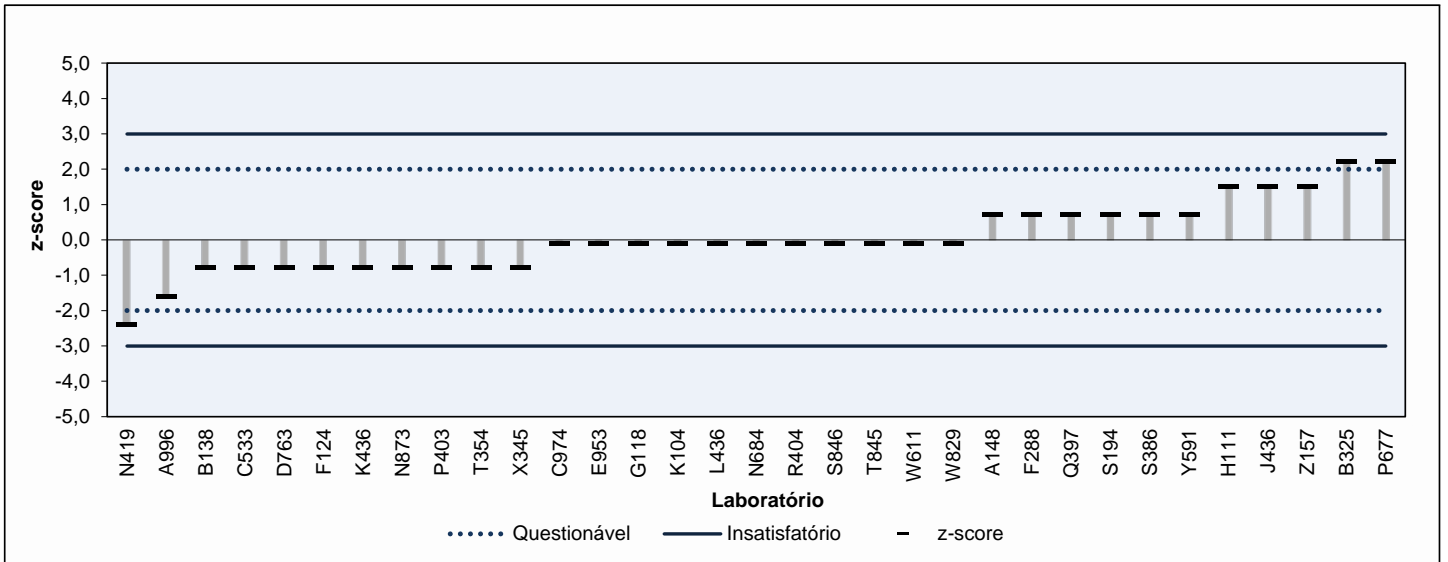
Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método	Versão
A148	1,2	0,7		ASTM D86	2023ae1
A787					
A996	0,9	-1,6		ASTM D86	2023ae1
B138	1,0	-0,8		ASTM D86	2023ae1
B325	1,4	2,2	Questionável	ASTM D86	2023ae1
B552					
B777					
B974					
C533	1,0	-0,8		ASTM D86	2023ae1
C775					
C974	1,1	-0,1		ASTM D86	2023
D129					
D485					
D763	1,0	-0,8		ASTM D86	2023
D953					
E127					
E759					
E953	1,1	-0,1		ASTM D86	2020
F124	1,0	-0,8		ASTM D86	2023ae1
F288	1,2	0,7		ASTM D86	2024
F462					
F758					
G118	1,1	-0,1		ASTM D86	2023ae1
G279					
G457					
H111	1,3	1,5		ASTM D86	2023ae1
J436	1,3	1,5		ASTM D86	2023
J728					
K104	1,1	-0,1		ASTM D86	2023
K262					
K436	1,0	-0,8		ASTM D86	2023ae1
K727					
L436	1,1	-0,1		ASTM D86	2023ae1
L697					
L880					
N419	0,8	-2,4	Questionável	ASTM D86	2023
N684	1,1	-0,1		ASTM D86	2023
N873	1,0	-0,8		ASTM D86	2023ae1
P403	1,0	-0,8		ASTM D86	2023
P664					
P677	1,4	2,2	Questionável	ASTM D86	2023
P858					
Q397	1,2	0,7		ASTM D86	2023ae1
Q662					
Q858					
R404	1,1	-0,1		ASTM D86	2023
R660					
R850					
S194	1,2	0,7		ASTM D86	2023a
S386	1,2	0,7		ASTM D86	2023ae1
S654					
S846	1,1	-0,1		ASTM D86	2023ae1
S861					
T187					
T243					
T354	1,0	-0,8		ASTM D86	2023ae1
T845	1,1	-0,1		ASTM D86	2023ae1
U351					
U622					
V620					
V834					
W169					
W345					
W611	1,1	-0,1		NBR 9619	2009
W829	1,1	-0,1		ASTM D86	2023
X345	1,0	-0,8		ASTM D86	2023ae1
X599					
X828					
Y163					
Y343					
Y591	1,2	0,7		ASTM D86	2023
Z157	1,3	1,5		ASTM D86	2022
Z343					
Z575					

Nº de resultados Satisfatórios		30
Valor de Consenso: X <sub>pt</sub>		1,1
Desvio Padrão Robusto: sigma <sub>pt</sub>		0,13
Mediana		1,1
Média Aritmética		1,1
Desvio Padrão Aritmético		0,13
Repro do Grupo		0,4
Incerteza padrão: u(X <sub>pt</sub> )		0,03
Incerteza/Desvio Padrão Robusto		0,23

Frequências	
ASTM D86	32
NBR 9619	1



## 9.11 Destilação, manual, 10% evaporados

### Destilação, manual, 10% evaporados [°C]

#### NBR 9619 ASTM D86

Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método	Versão
A148					
A787	54,0	-0,3		NBR 9619	2009
A996					
B138					
B325					
B552	54,3	0,0		ASTM D86	2023
B777	55,0	0,7		ASTM D86	2023ae1
B974	51,9	-2,3	Questionável	ASTM D86	2023
C533					
C775	53,3	-0,9		ASTM D86	2023ae1
C974					
D129	54,4	0,1		ASTM D86	2023
D485	53,6	-0,7		ASTM D86	2023
D763					
D953	53,1	-1,1		ASTM D86	2023
E127					
E759	53,8	-0,5		ASTM D86	2023
E953					
F124					
F288					
F462	55,7	1,3		ASTM D86	2023ae1
F758	53,6	-0,7		ASTM D86	2023ae1
G118					
G279					
G457	53,4	-0,9		ASTM D86	2023e1
H111					
J436					
J728	54,3	0,0		ASTM D86	2023ae1
K104					
K262					
K436					
K727	54,5	0,2		ASTM D86	2023ae1
L436					
L697	54,1	-0,2		ASTM D86	2023ae1
L880	54,0	-0,3		ASTM D86	2023ae1
N419					
N684					
N873					
P403					
P664	53,7	-0,6		ASTM D86	2023
P677					
P858	55,0	0,7		ASTM D86	2023ae1
Q397	54,5	0,2		ASTM D86	2023ae1
Q662	48,5	-5,5	Insatisfatório	ASTM D86	2023ae1
Q858	54,7	0,4		ASTM D86	2023a
R404					
R660	55,5	1,1		NBR 9619	2009
R850	55,0	0,7		ASTM D86	2023ae1
S194					
S386					
S654	55,0	0,7		ASTM D86	2023ae1
S846					
S861	55,0	0,7		ASTM D86	2023
T187					
T243	54,8	0,5		ASTM D86	2023e1
T354					
T845					
U351	53,7	-0,6		ASTM D86	2023e1
U622	55,5	1,1		ASTM D86	2023e1
V620					
V834	52,7	-1,5		ASTM D86	2023e1
W169					
W345	55,5	1,1		ASTM D86	2023ae1
W611					
W829					
X345					
X599	55,2	0,8		NBR 9619	2009
X828	56,0	1,6		ASTM D86	2023ae1
Y163	56,4	2,0		ASTM D86	2023ae1
Y343	54,0	-0,3		ASTM D86	2023
Y591					
Z157					
Z343	51,0	-3,1	Insatisfatório	ASTM D86	2023
Z575	54,2	-0,1		ASTM D86	2023

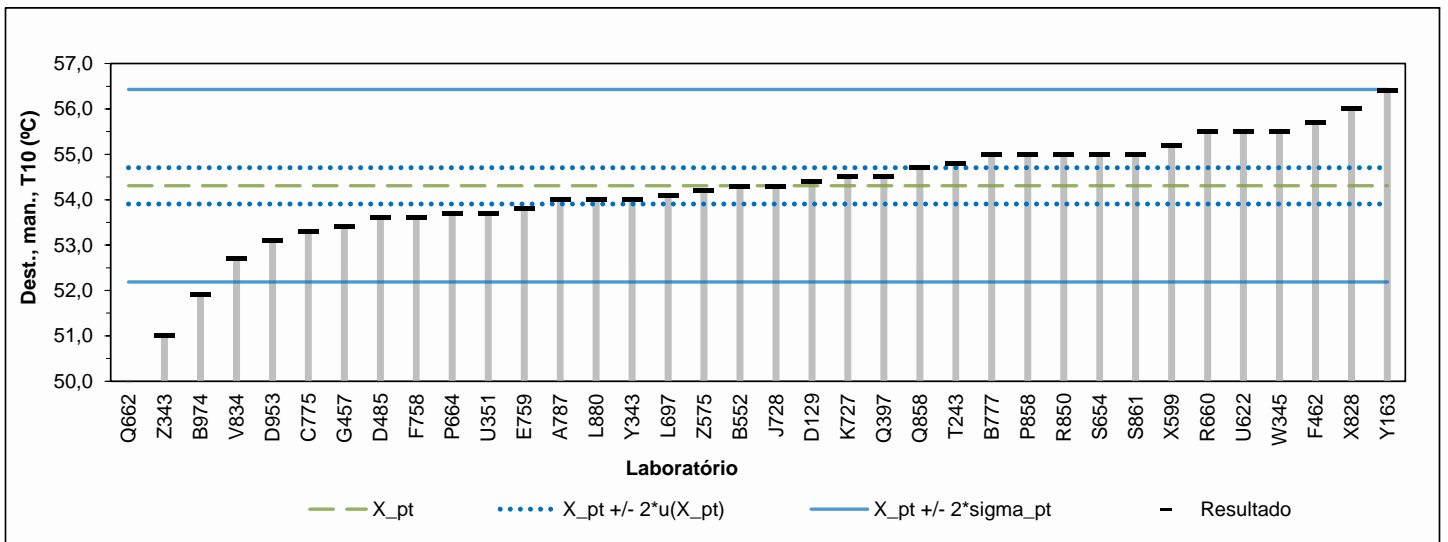
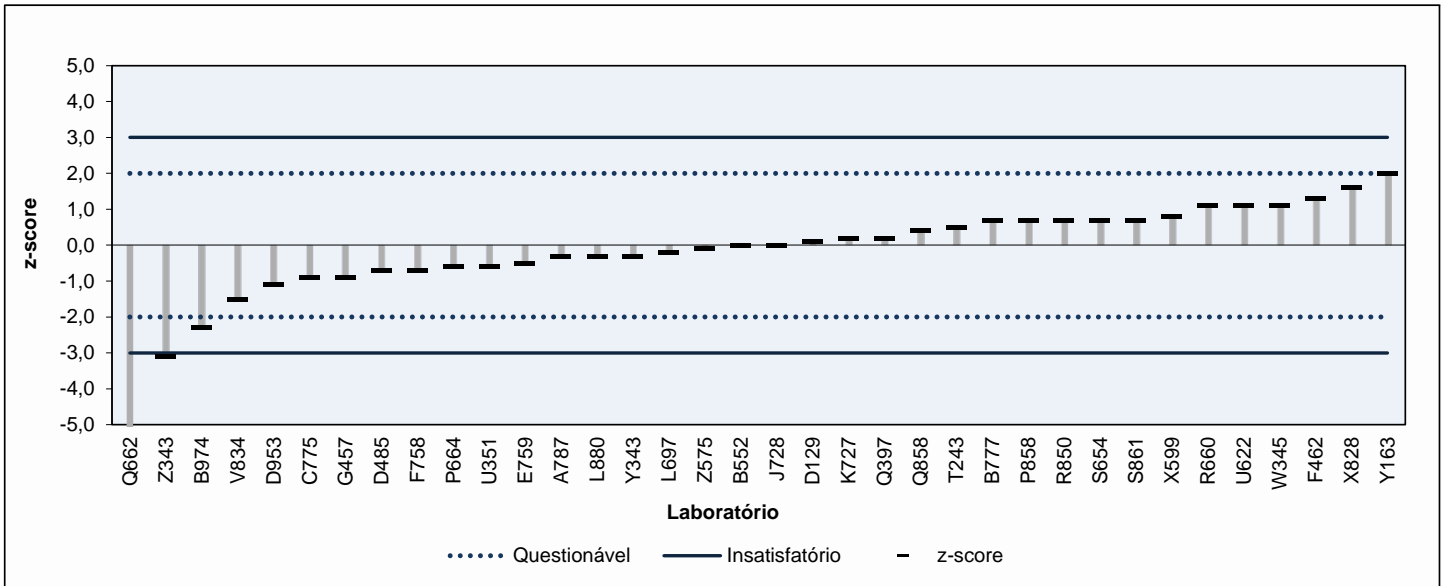
Nº de resultados Satisfatórios		33
Valor de Consenso: X <sub>pt</sub>		54,3
Desvio Padrão Robusto: sigma <sub>pt</sub>		1,06
Mediana		54,3
Média Aritmética		54,1
Desvio Padrão Aritmético		1,46
Repro do Grupo		3,0
Repro ABNT		3,2
Repro ASTM		2,8
Incerteza padrão: u(X <sub>pt</sub> )		0,2
Incerteza/Desvio Padrão Robusto		0,19

Frequências	
ASTM D86	33
NBR 9619	3

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





## 9.12 Destilação, manual, 50% evaporados

### Destilação, manual, 50% evaporados [°C]

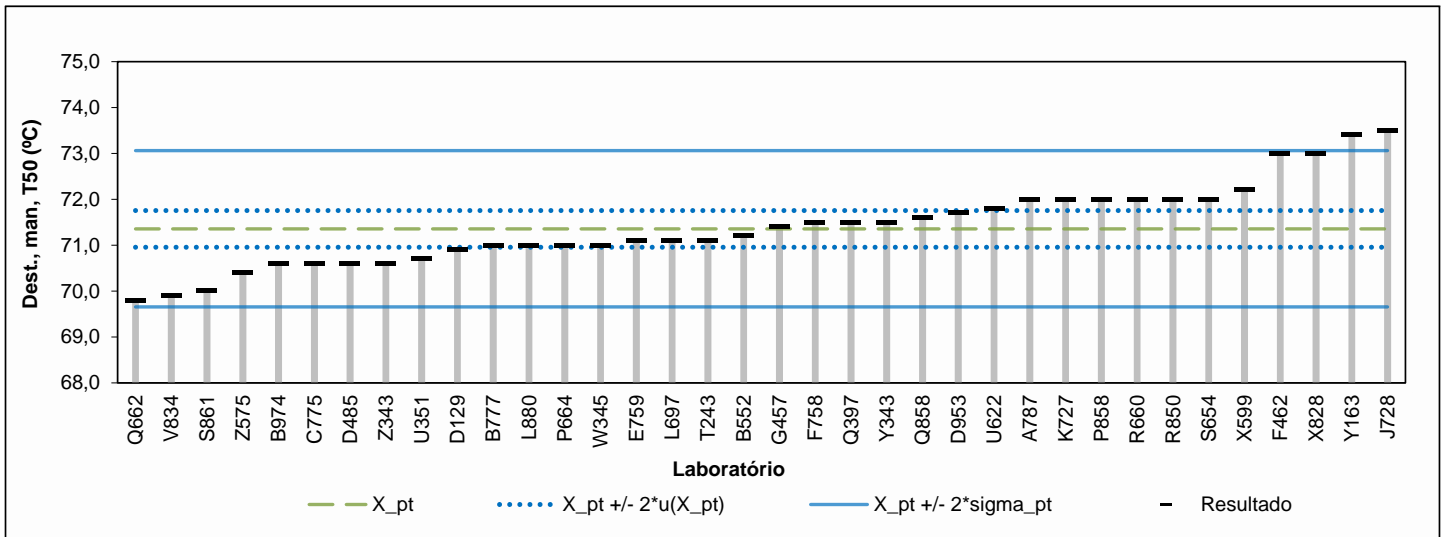
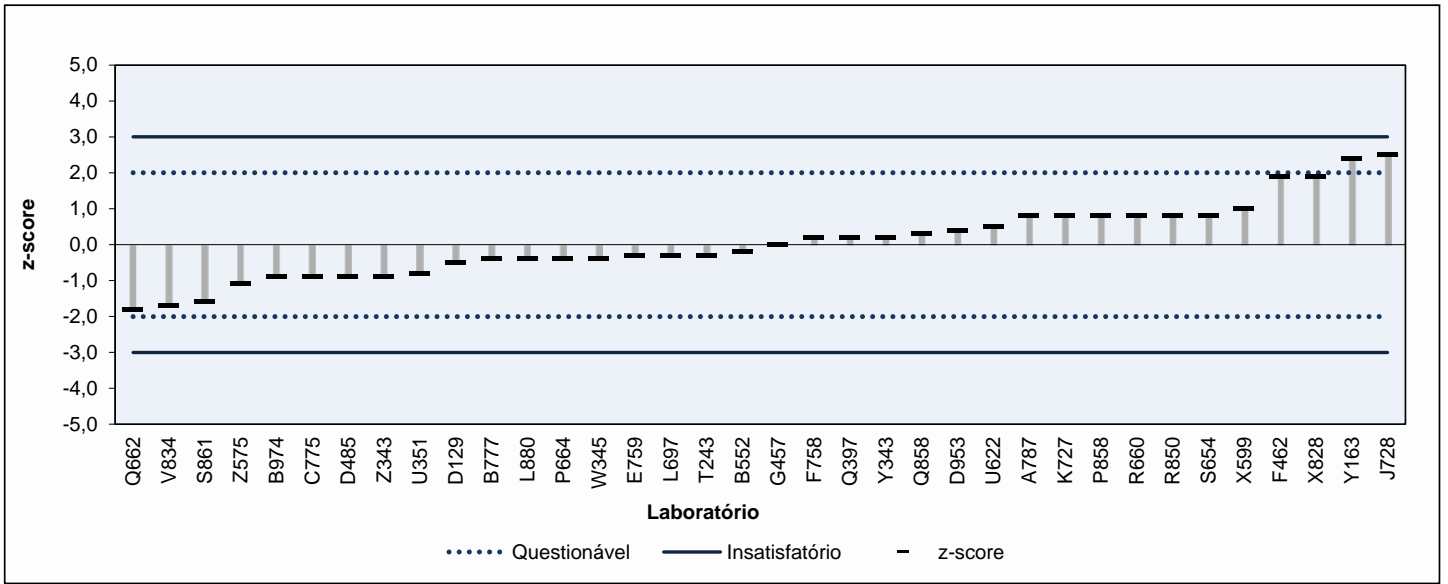
**NBR 9619  
ASTM D86**

Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método	Versão
A148					
A787	72,0	0,8		NBR 9619	2009
A996					
B138					
B325					
B552	71,2	-0,2		ASTM D86	2023
B777	71,0	-0,4		ASTM D86	2023ae1
B974	70,6	-0,9		ASTM D86	2023
C533					
C775	70,6	-0,9		ASTM D86	2023ae1
C974					
D129	70,9	-0,5		ASTM D86	2023
D485	70,6	-0,9		ASTM D86	2023
D763					
D953	71,7	0,4		ASTM D86	2023
E127					
E759	71,1	-0,3		ASTM D86	2023
E953					
F124					
F288					
F462	73,0	1,9		ASTM D86	2023ae1
F758	71,5	0,2		ASTM D86	2023ae1
G118					
G279					
G457	71,4	0,0		ASTM D86	2023e1
H111					
J436					
J728	73,5	2,5	Questionável	ASTM D86	2023ae1
K104					
K262					
K436					
K727	72,0	0,8		ASTM D86	2023ae1
L436					
L697	71,1	-0,3		ASTM D86	2023ae1
L880	71,0	-0,4		ASTM D86	2023ae1
N419					
N684					
N873					
P403					
P664	71,0	-0,4		ASTM D86	2023
P677					
P858	72,0	0,8		ASTM D86	2023ae1
Q397	71,5	0,2		ASTM D86	2023ae1
Q662	69,8	-1,8		ASTM D86	2023ae1
Q858	71,6	0,3		ASTM D86	2023a
R404					
R660	72,0	0,8		NBR 9619	2009
R850	72,0	0,8		ASTM D86	2023ae1
S194					
S386					
S654	72,0	0,8		ASTM D86	2023ae1
S846					
S861	70,0	-1,6		ASTM D86	2023
T187					
T243	71,1	-0,3		ASTM D86	2023e1
T354					
T845					
U351	70,7	-0,8		ASTM D86	2023e1
U622	71,8	0,5		ASTM D86	2023e1
V620					
V834	69,9	-1,7		ASTM D86	2023e1
W169					
W345	71,0	-0,4		ASTM D86	2023ae1
W611					
W829					
X345					
X599	72,2	1,0		NBR 9619	2009
X828	73,0	1,9		ASTM D86	2023ae1
Y163	73,4	2,4	Questionável	ASTM D86	2023ae1
Y343	71,5	0,2		ASTM D86	2023
Y591					
Z157					
Z343	70,6	-0,9		ASTM D86	2023
Z575	70,4	-1,1		ASTM D86	2023

Nº de resultados Satisfatórios	<b>34</b>
Valor de Consenso: X <sub>pt</sub>	<b>71,4</b>
Desvio Padrão Robusto: sigma <sub>pt</sub>	<b>0,85</b>
Mediana	<b>71,3</b>
Média Aritmética	<b>71,4</b>
Desvio Padrão Aritmético	<b>0,91</b>
Repro do Grupo	<b>2,4</b>
Repro ABNT	<b>1,9</b>
Repro ASTM	<b>2,1</b>
Incerteza padrão: u(X <sub>pt</sub> )	<b>0,20</b>
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	<b>0,24</b>

Frequências	
ASTM D86	33
NBR 9619	3

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



### 9.13 Destilação, manual, 90% evaporados

Destilação, manual, 90% evaporados [°C]

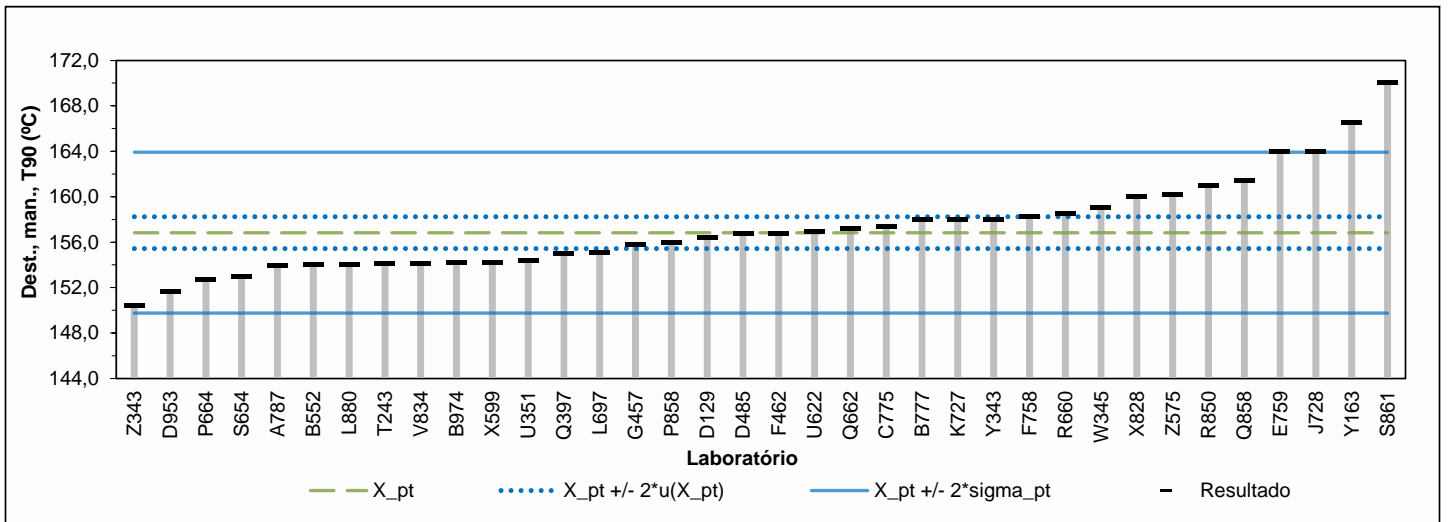
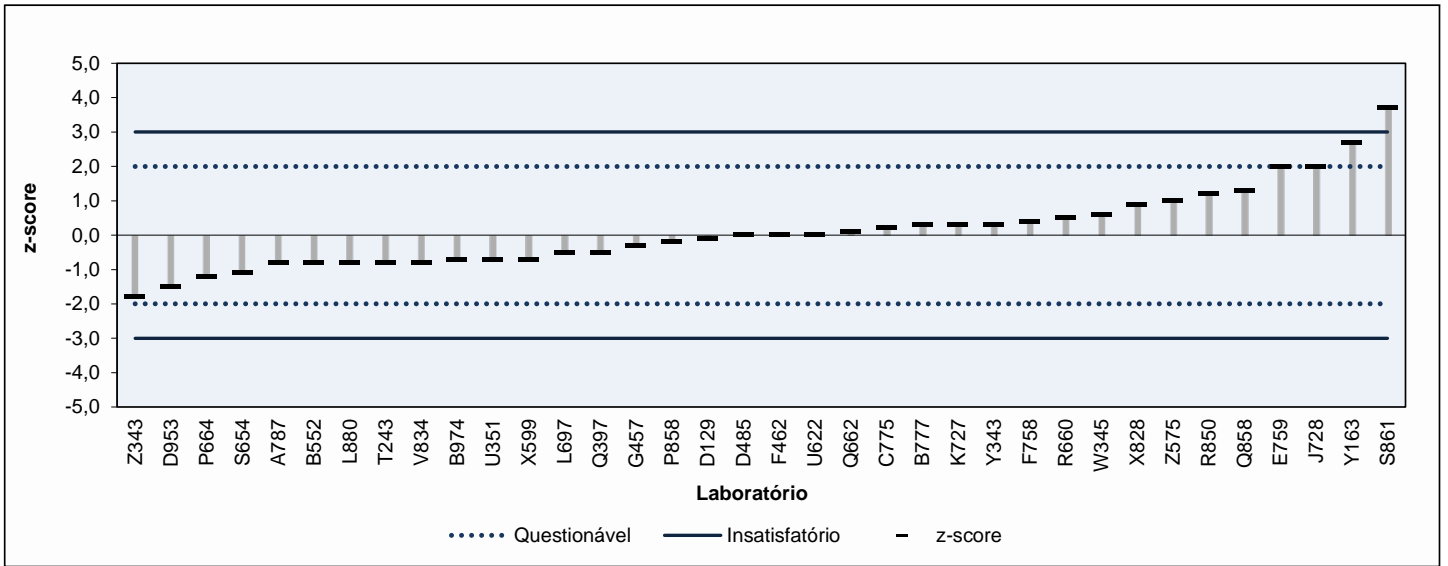
NBR 9619  
ASTM D86

Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método	Versão
A148					
A787	153,9	-0,8		NBR 9619	2009
A996					
B138					
B325					
B552	154,0	-0,8		ASTM D86	2023
B777	158,0	0,3		ASTM D86	2023ae1
B974	154,2	-0,7		ASTM D86	2023
C533					
C775	157,4	0,2		ASTM D86	2023ae1
C974					
D129	156,4	-0,1		ASTM D86	2023
D485	156,8	0,0		ASTM D86	2023
D763					
D953	151,6	-1,5		ASTM D86	2023
E127					
E759	164,0	2,0		ASTM D86	2023
E953					
F124					
F288					
F462	156,8	0,0		ASTM D86	2023ae1
F758	158,2	0,4		ASTM D86	2023ae1
G118					
G279					
G457	155,8	-0,3		ASTM D86	2023e1
H111					
J436					
J728	164,0	2,0		ASTM D86	2023ae1
K104					
K262					
K436					
K727	158,0	0,3		ASTM D86	2023ae1
L436					
L697	155,1	-0,5		ASTM D86	2023ae1
L880	154,0	-0,8		ASTM D86	2023ae1
N419					
N684					
N873					
P403					
P664	152,7	-1,2		ASTM D86	2023
P677					
P858	156,0	-0,2		ASTM D86	2023ae1
Q397	155,0	-0,5		ASTM D86	2023ae1
Q662	157,2	0,1		ASTM D86	2023ae1
Q858	161,4	1,3		ASTM D86	2023a
R404					
R660	158,5	0,5		NBR 9619	2009
R850	161,0	1,2		ASTM D86	2023ae1
S194					
S386					
S654	153,0	-1,1		ASTM D86	2023ae1
S846					
S861	170,0	3,7	Insatisfatório	ASTM D86	2023
T187					
T243	154,1	-0,8		ASTM D86	2023e1
T354					
T845					
U351	154,4	-0,7		ASTM D86	2023e1
U622	156,9	0,0		ASTM D86	2023e1
V620					
V834	154,1	-0,8		ASTM D86	2023e1
W169					
W345	159,0	0,6		ASTM D86	2023ae1
W611					
W829					
X345					
X599	154,2	-0,7		NBR 9619	2009
X828	160,0	0,9		ASTM D86	2023ae1
Y163	166,5	2,7	Questionável	ASTM D86	2023ae1
Y343	158,0	0,3		ASTM D86	2023
Y591					
Z157					
Z343	150,4	-1,8		ASTM D86	2023
Z575	160,2	1,0		ASTM D86	2023

Nº de resultados Satisfatórios	34
Valor de Consenso: X <sub>pt</sub>	156,8
Desvio Padrão Robusto: sigma <sub>pt</sub>	3,54
Mediana	156,8
Média Aritmética	157,2
Desvio Padrão Aritmético	4,16
Repro do Grupo	10,2
Repro ABNT	4,1
Repro ASTM	5,0
Incerteza padrão: u(X <sub>pt</sub> )	0,7
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,20

Frequências	
ASTM D86	33
NBR 9619	3

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



## 9.14 Destilação, manual, PFE

### Destilação, manual, PFE [°C]

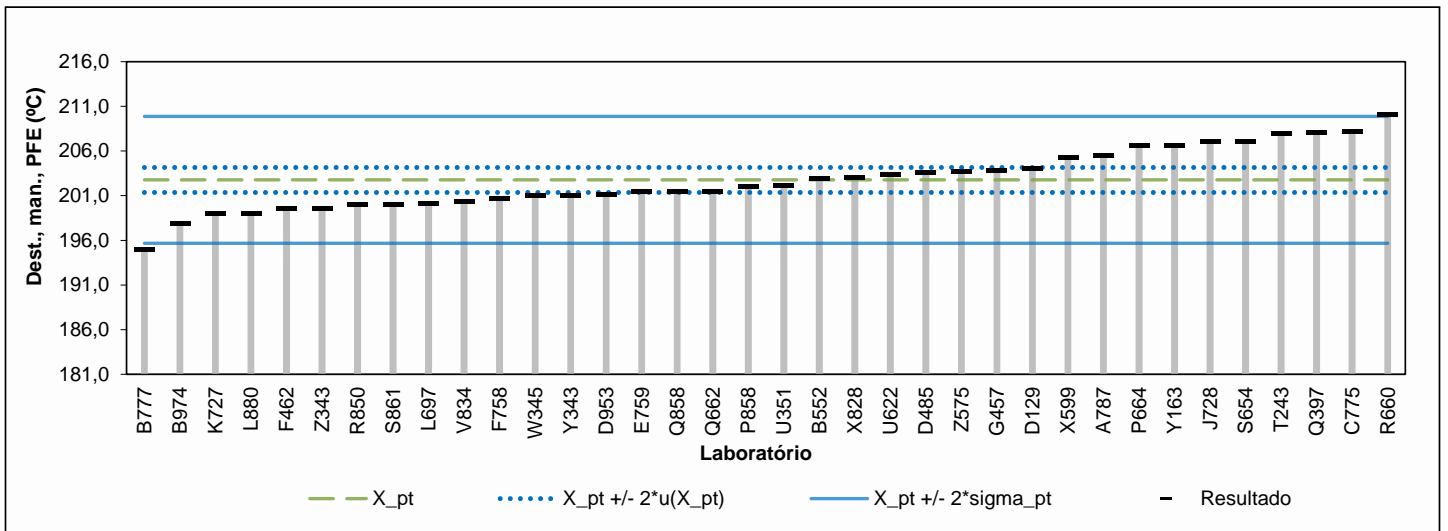
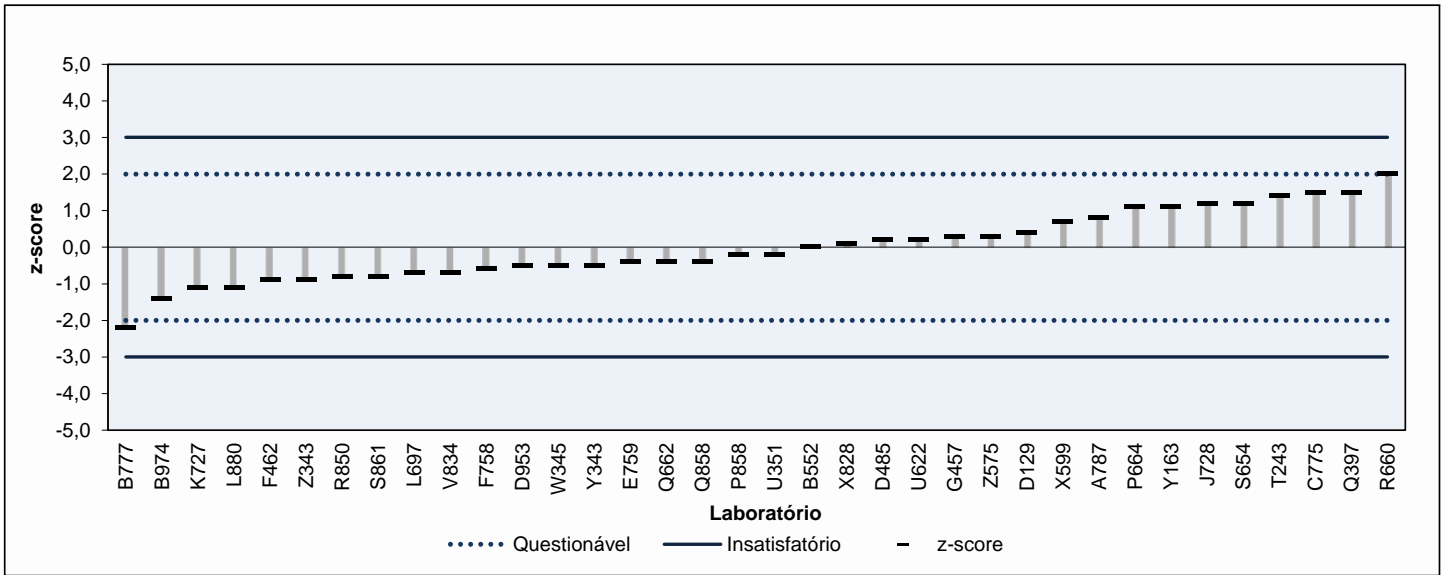
#### NBR 9619 ASTM D86

Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método	Versão
A148					
A787	205,5	0,8		NBR 9619	2009
A996					
B138					
B325					
B552	202,9	0,0		ASTM D86	2023
B777	195,0	-2,2	Questionável	ASTM D86	2023ae1
B974	197,9	-1,4		ASTM D86	2023
C533					
C775	208,1	1,5		ASTM D86	2023ae1
C974					
D129	204,0	0,4		ASTM D86	2023
D485	203,6	0,2		ASTM D86	2023
D763					
D953	201,1	-0,5		ASTM D86	2023
E127					
E759	201,4	-0,4		ASTM D86	2023
E953					
F124					
F288					
F462	199,5	-0,9		ASTM D86	2023ae1
F758	200,7	-0,6		ASTM D86	2023ae1
G118					
G279					
G457	203,8	0,3		ASTM D86	2023e1
H111					
J436					
J728	207,0	1,2		ASTM D86	2023ae1
K104					
K262					
K436					
K727	199,0	-1,1		ASTM D86	2023ae1
L436					
L697	200,1	-0,7		ASTM D86	2023ae1
L880	199,0	-1,1		ASTM D86	2023ae1
N419					
N684					
N873					
P403					
P664	206,6	1,1		ASTM D86	2023
P677					
P858	202,0	-0,2		ASTM D86	2023ae1
Q397	208,0	1,5		ASTM D86	2023ae1
Q662	201,5	-0,4		ASTM D86	2023ae1
Q858	201,4	-0,4		ASTM D86	2023a
R404					
R660	210,0	2,0		NBR 9619	2009
R850	200,0	-0,8		ASTM D86	2023ae1
S194					
S386					
S654	207,0	1,2		ASTM D86	2023ae1
S846					
S861	200,0	-0,8		ASTM D86	2023
T187					
T243	207,9	1,4		ASTM D86	2023e1
T354					
T845					
U351	202,1	-0,2		ASTM D86	2023e1
U622	203,3	0,2		ASTM D86	2023e1
V620					
V834	200,3	-0,7		ASTM D86	2023e1
W169					
W345	201,0	-0,5		ASTM D86	2023ae1
W611					
W829					
X345					
X599	205,2	0,7		NBR 9619	2009
X828	203,0	0,1		ASTM D86	2023ae1
Y163	206,6	1,1		ASTM D86	2023ae1
Y343	201,0	-0,5		ASTM D86	2023
Y591					
Z157					
Z343	199,5	-0,9		ASTM D86	2023
Z575	203,7	0,3		ASTM D86	2023

Nº de resultados Satisfatórios	35
Valor de Consenso: $\bar{X}_{pt}$	202,8
Desvio Padrão Robusto: $\sigma_{pt}$	3,55
Mediana	202,1
Média Aritmética	202,7
Desvio Padrão Aritmético	3,38
Repro do Grupo	10,2
Repro ABNT	6,78
Repro ASTM	5,2
Incerteza padrão: $u(X_{pt})$	0,7
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,20

Frequências	
ASTM D86	33
NBR 9619	3

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



## 9.15 Destilação, manual, Resíduo

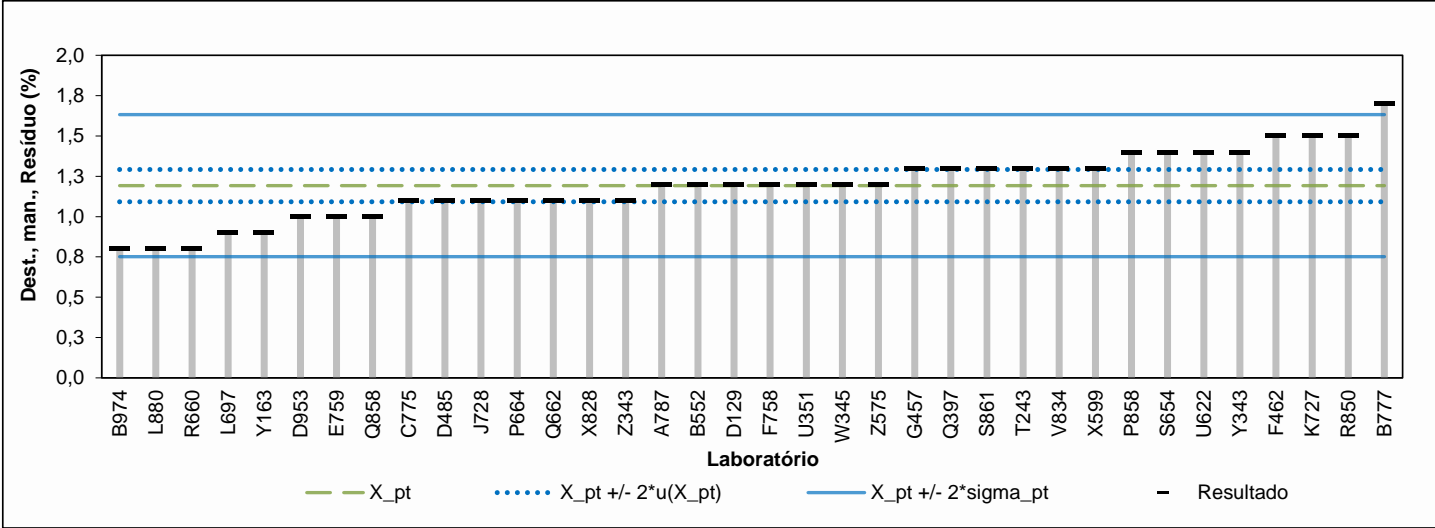
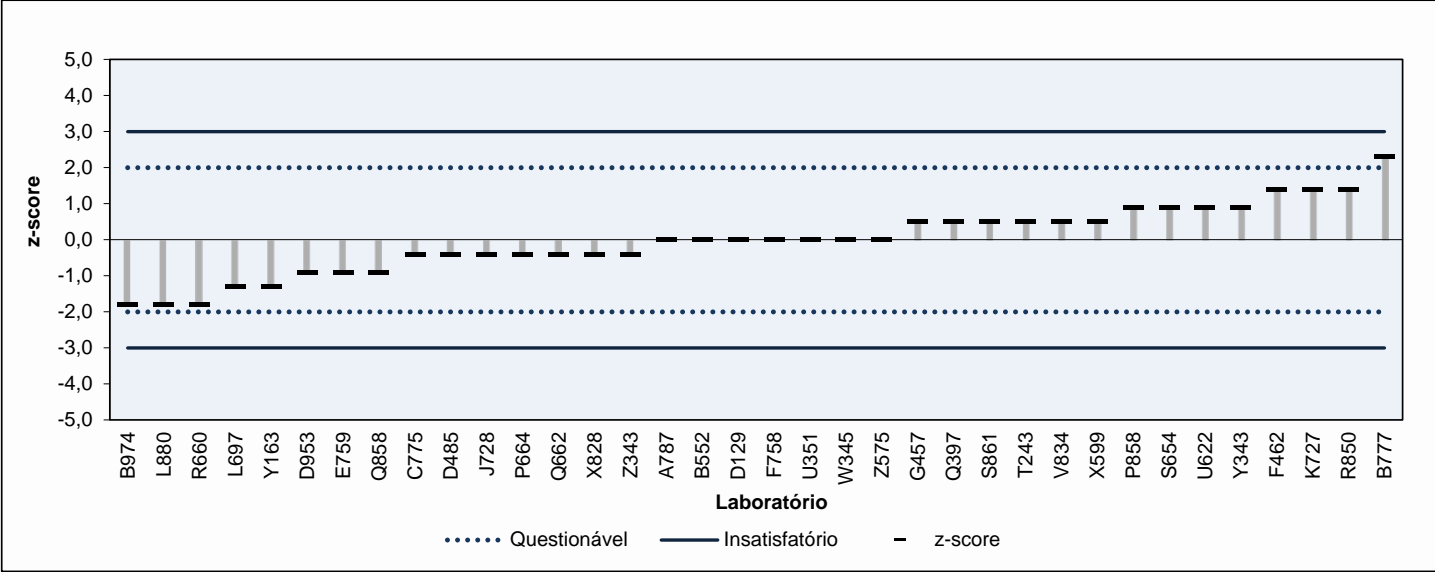
### Destilação, manual, resíduo [% v/v]

NBR 9619  
ASTM D86

Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método	Versão
A148					
A787	1,2	0,0		NBR 9619	2009
A996					
B138					
B325					
B552	1,2	0,0		ASTM D86	2023
B777	1,7	2,3	Questionável	ASTM D86	2023ae1
B974	0,8	-1,8		ASTM D86	2023
C533					
C775	1,1	-0,4		ASTM D86	2023ae1
C974					
D129	1,2	0,0		ASTM D86	2023
D485	1,1	-0,4		ASTM D86	2023
D763					
D953	1,0	-0,9		ASTM D86	2023
E127					
E759	1,0	-0,9		ASTM D86	2023
E953					
F124					
F288					
F462	1,5	1,4		ASTM D86	2023ae1
F758	1,2	0,0		ASTM D86	2023ae1
G118					
G279					
G457	1,3	0,5		ASTM D86	2023e1
H111					
J436					
J728	1,1	-0,4		ASTM D86	2023ae1
K104					
K262					
K436					
K727	1,5	1,4		ASTM D86	2023ae1
L436					
L697	0,9	-1,3		ASTM D86	2023ae1
L880	0,8	-1,8		ASTM D86	2023ae1
N419					
N684					
N873					
P403					
P664	1,1	-0,4		ASTM D86	2023
P677					
P858	1,4	0,9		ASTM D86	2023ae1
Q397	1,3	0,5		ASTM D86	2023ae1
Q662	1,1	-0,4		ASTM D86	2023ae1
Q858	1,0	-0,9		ASTM D86	2023a
R404					
R660	0,8	-1,8		NBR 9619	2009
R850	1,5	1,4		ASTM D86	2023ae1
S194					
S386					
S654	1,4	0,9		ASTM D86	2023ae1
S846					
S861	1,3	0,5		ASTM D86	2023
T187					
T243	1,3	0,5		ASTM D86	2023e1
T354					
T845					
U351	1,2	0,0		ASTM D86	2023e1
U622	1,4	0,9		ASTM D86	2023e1
V620					
V834	1,3	0,5		ASTM D86	2023e1
W169					
W345	1,2	0,0		ASTM D86	2023ae1
W611					
W829					
X345					
X599	1,3	0,5		NBR 9619	2009
X828	1,1	-0,4		ASTM D86	2023ae1
Y163	0,9	-1,3		ASTM D86	2023ae1
Y343	1,4	0,9		ASTM D86	2023
Y591					
Z157					
Z343	1,1	-0,4		ASTM D86	2023
Z575	1,2	0,0		ASTM D86	2023

Nº de resultados Satisfatórios	35
Valor de Consenso: X <sub>pt</sub>	1,2
Desvio Padrão Robusto: sigma <sub>pt</sub>	0,22
Mediana	1,2
Média Aritmética	1,2
Desvio Padrão Aritmético	0,21
Repro do Grupo	0,6
Incerteza padrão: u(X <sub>pt</sub> )	0,05
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,23

Frequências	
ASTM D86	33
NBR 9619	3





## 9.16 Pressão de Vapor a 37,8 °C

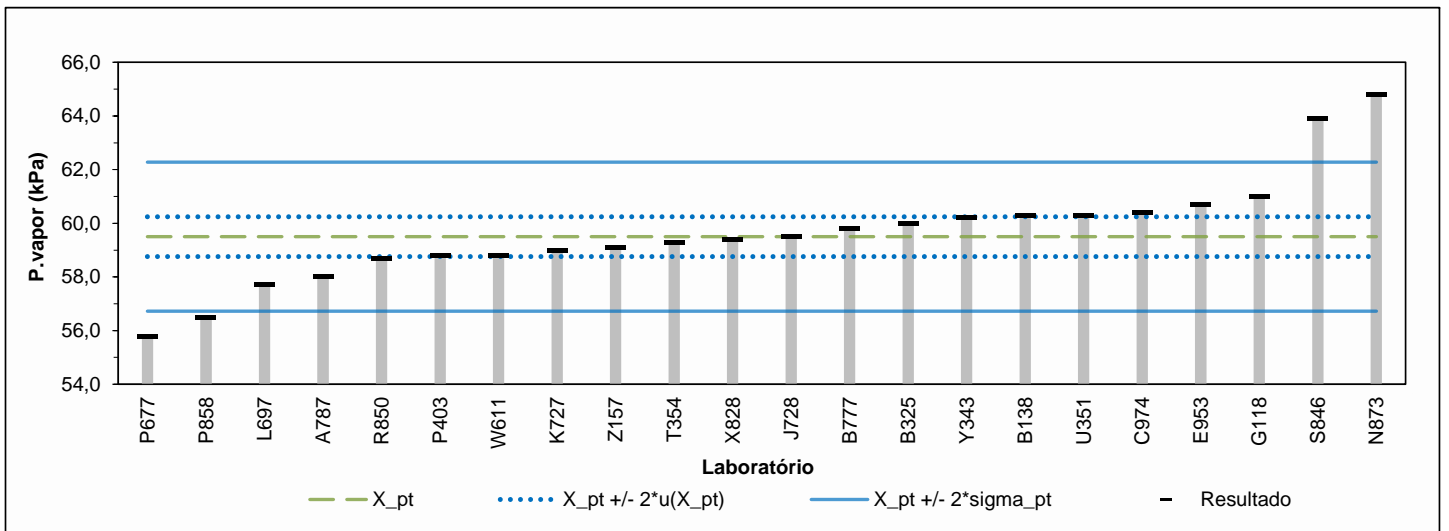
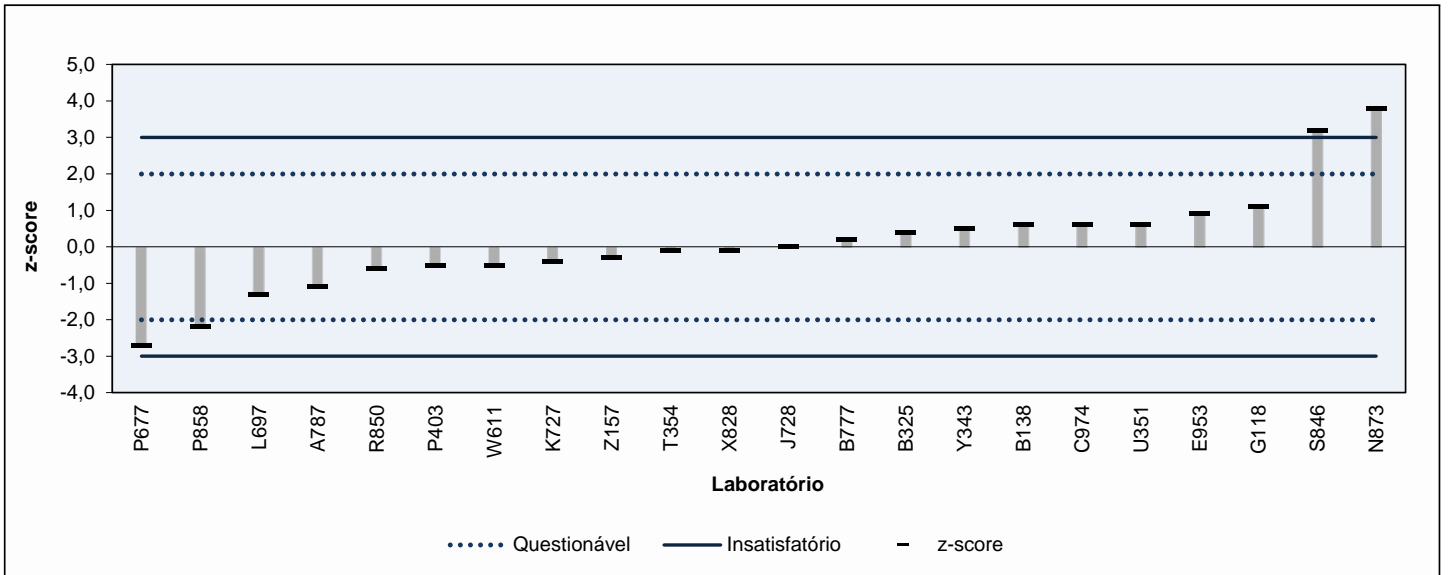
### Pressão de Vapor a 37,8 °C [kPa]

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

Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método	Versão
A148					
A787	58,0	-1,1		ASTMD4953	2020
A996					
B138	60,3	0,6		ASTMD5191	2022
B325	60,0	0,4		ASTMD5191	2022
B552					
B777	59,8	0,2		ASTMD5191	2022
B974					
C533					
C775					
C974	60,4	0,6		ASTMD5191	2022
D129					
D485					
D763					
D953					
E127					
E759					
E953	60,7	0,9		ASTMD5191	2022
F124					
F288					
F462					
F758					
G118	61,0	1,1		ASTMD5191	2022
G279					
G457					
H111					
J436					
J728	59,5	0,0		ASTMD5191	2022
K104					
K262					
K436					
K727	59,0	-0,4		ASTMD5191	2022
L436					
L697	57,7	-1,3		ASTMD4953	2020
L880					
N419					
N684					
N873	64,8	3,8	Insatisfatório	ASTMD5191	2022
P403	58,8	-0,5		ASTMD5191	2022
P664					
P677	55,8	-2,7	Questionável	ASTMD4953	2020
P858	56,5	-2,2	Questionável	ASTMD4953	2020
Q397					
Q662					
Q858					
R404					
R660					
R850	58,7	-0,6		ASTMD5191	2022
S194					
S386					
S654					
S846	63,9	3,2	Insatisfatório	ASTMD5191	2022
S861					
T187					
T243					
T354	59,3	-0,1		ASTMD5191	2022
T845					
U351	60,3	0,6		NBR 14149	2019
U622					
V620					
V834					
W169					
W345					
W611	58,8	-0,5		ASTMD4953	2020
W829					
X345					
X599					
X828	59,4	-0,1		ASTMD5191	2022
Y163					
Y343	60,2	0,5		ASTMD5191	2022
Y591					
Z157	59,1	-0,3		ASTMD5191	2022
Z343					
Z575					

Nº de resultados Satisfatórios	18
Valor de Consenso: X <sub>pt</sub>	59,5
Desvio Padrão Robusto: sigma <sub>pt</sub>	1,39
Mediana	59,5
Média Aritmética	59,6
Desvio Padrão Aritmético	2,00
Repro do Grupo	4,1
Repro ASTM D5191	2,23
Incerteza padrão: u(X <sub>pt</sub> )	0,37
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,27

Frequências	
ASTM D5191	16
ASTM D4953	5
NBR 14149	1



## 9.17 Goma por Evaporação

### Goma por Evaporação [mg/100mL]

NBR 14525  
ASTM D381

Laboratório	Resultado		Método	Versão	Frequências	
	Goma não Lavada	Goma Lavada			ASTM D381	NBR 14525
A148					ASTM D381	5
A787					NBR 14525	3
A996						
B138						
B325	4,0	1,0	NBR 14525	2012		
B552						
B777						
B974						
C533						
C775						
C974		2	ASTM D381	2022		
D129						
D485						
D763						
D953						
E127						
E759						
E953	5,0	2,0	ASTM D381	2022		
F124						
F288						
F462						
F758						
G118						
G279						
G457						
H111						
J436						
J728		4,2	ASTM D381	2022		
K104						
K262						
K436						
K727						
L436						
L697						
L880						
N419						
N684						
N873						
P403	6,0	2,5	ASTM D381	2022		
P664						
P677						
P858						
Q397						
Q662						
Q858						
R404						
R660	3	0,5	NBR 14525	2012		
R850						
S194						
S386						
S654						
S846						
S861						
T187						
T243						
T354						
T845						
U351		2,0	ASTM D381	2022		
U622						
V620						
V834						
W169						
W345						
W611		<0,5	NBR 14525	2012		
W829						
X345						
X599						
X828						
Y163						
Y343						
Y591						
Z157						
Z343						
Z575						

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

- Poucos resultados inviabilizam a análise estatística;
- Indícios de que os participantes não distinguiram os resultados de goma lavada e não lavada.

## 9.18 Período de Indução

### Período de Indução [minutos]

---

Laboratório	Resultado	
	Reportado	Método/Versão
B325	>720	NBR 14478 - 2009
C974	>720	ASTM D525 - 2019
E953	>1440	ASTM D525 - 2012

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			
A148	1a	ASTM D130 - 2019	Satisfatório	Moda:	1a
A787	1a	ASTM D130 - 2019	Satisfatório		
B138	1A	ASTM D130 - 2019	Satisfatório	Frequência	
B325	1A	NBR 14359 - 2013	Satisfatório	ASTM D130	19
C974	1A	ASTM D130 - 2019	Satisfatório	NBR 14359	3
D763	1A	ASTM D130 - 2019	Satisfatório		
E953	1A	ASTM D130 - 2012	Satisfatório		
F288	1A	ASTM D130 - 2019	Satisfatório		
J728	1a	ASTM D130 - 2019	Satisfatório		
K104	1A	ASTM D130 - 2019	Satisfatório		
L697	1a	ASTM D130 - 2019	Satisfatório		
L880	1A	ASTM D130 - 2019	Satisfatório		
N873	1A	ASTM D130 - 2019	Satisfatório		
P403	1a	ASTM D130 - 2019	Satisfatório		
R660	1a	NBR 14359 - 2013	Satisfatório		
S194	1A	ASTM D130 - 2019	Satisfatório		
S386	1a	ASTM D130 - 2019	Satisfatório		
U351	1a	ASTM D130 - 2019	Satisfatório		
W611	1a	NBR 14359 - 2013	Satisfatório		
W829	1a	ASTM D130 - 2019	Satisfatório		
Y163	1A	ASTM D130 - 2019	Satisfatório		
Z157	1A	ASTM D130 - 2013	Satisfatório		

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 1e 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 [mg/kg]

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

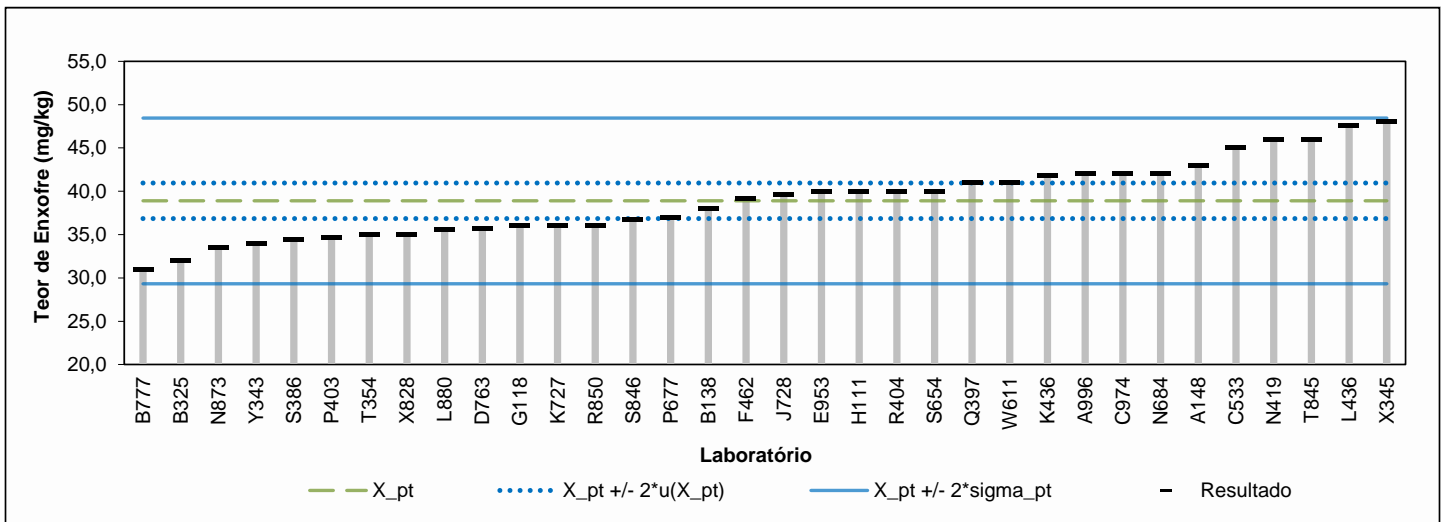
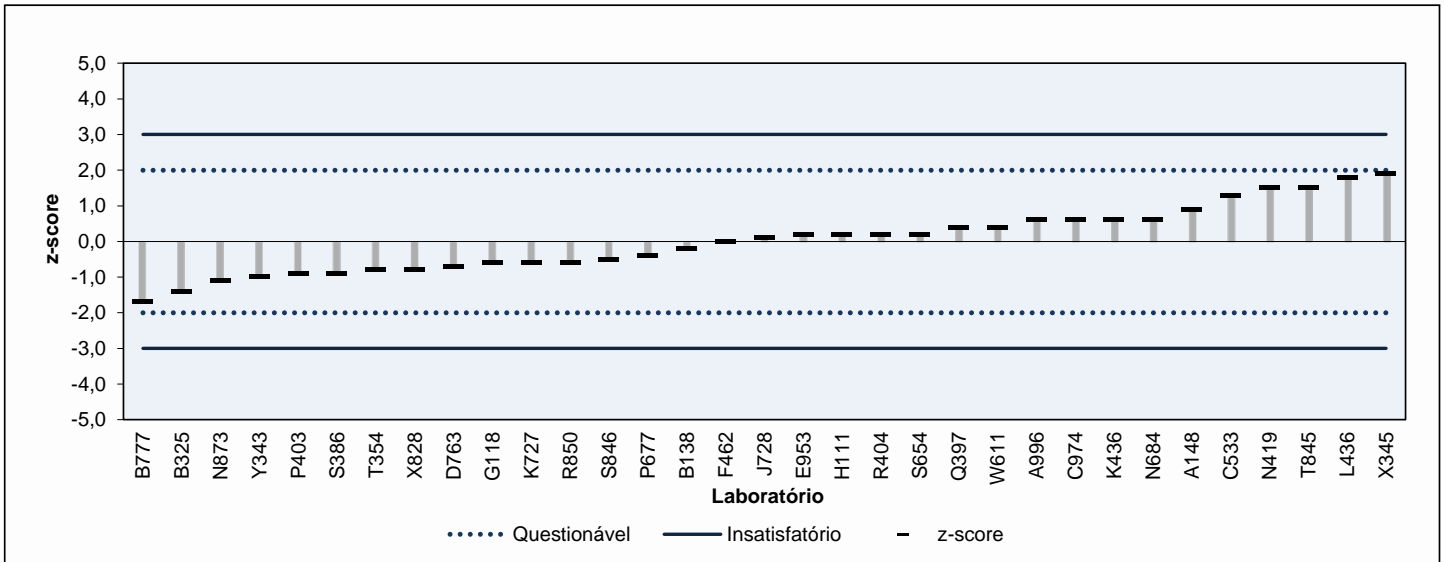
Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método	Versão
A148	43,0	0,9		ASTM D5453	2019a
A787					
A996	42,0	0,6		ASTM D5453	2019a
B138	38,0	-0,2		ASTM D5453	2019a
B325	32,0	-1,4		ABNT NBR 16371	2015
B552					
B777	31,0	-1,7		ASTM D5453	2019a
B974					
C533	45,0	1,3		ASTM D5453	2019a
C775					
C974	42,0	0,6		ASTM D5453	2019
D129					
D485					
D763	35,7	-0,7		ASTM D5453	2019a
D953					
E127					
E759					
E953	39,9	0,2		ASTM D5453	2020
F124					
F288					
F462	39,1	0,0		ASTM D5453	2019a
F758					
G118	36,0	-0,6		ASTM D5453	2019a
G279					
G457					
H111	40,0	0,2		ASTM D5453	2019
J436					
J728	39,6	0,1		ASTM D7220	2022
K104					
K262					
K436	41,8	0,6		ASTM D5453	2019a
K727	36,0	-0,6		ASTM D5453	2019a
L436	47,6	1,8		ASTM D5453	2019a
L697					
L880	35,6	-0,7		ASTM D2622	2024
N419	46,0	1,5		ASTM D5453	2019
N684	42,0	0,6		ASTM D5453	2019a
N873	33,5	-1,1		ASTM D2622	2024
P403	34,6	-0,9		ASTM D7039	2015a
P664					
P677	37,0	-0,4		ASTM D7039	2020
P858					
Q397	41,0	0,4		ASTM D5453	2019a
Q662					
Q858					
R404	40,0	0,2		ASTM D5453	2019a
R660					
R850	36,0	-0,6		ASTM D7220	2022
S194					
S386	34,4	-0,9		ASTM D2622	2024
S654	40,0	0,2		ASTM D5453	2019a
S846	36,7	-0,5		ASTM D5453	2019a
S861					
T187					
T243					
T354	35,0	-0,8		ASTM D5453	2019a
T845	46,0	1,5		ASTM D5453	2019a
U351					
U622					
V620					
V834					
W169					
W345					
W611	41,0	0,4		ASTM D5453	2019
W829					
X345	48,0	1,9		ASTM D5453	2019a
X599					
X828	35,0	-0,8		ASTM D5453	2019a
Y163					
Y343	34,0	-1,0		ASTM D5453	2019a
Y591					
Z157					
Z343					
Z575					

Nº de resultados Satisfatórios		34
Valor de Consenso: X <sub>pt</sub>		38,9
Desvio Padrão Robusto: sigma <sub>pt</sub>		4,78
Mediana		39,4
Média Aritmética		39,0
Desvio Padrão Aritmético		4,45
Repro do Grupo		13,8
Repro ASTM D5453		9,0
Repro ASTM D7039		5,3
Incerteza padrão: u(X <sub>pt</sub> )		1,0
Incerteza/Desvio Padrão Robusto		0,21

Frequências	
ASTM D5453	26
ASTM D2622	3
ASTM D7220	2
ASTM D7039	2
ABNT NBR 16371	1



## 9.21 Benzeno

**Benzeno [% volume]**  
**NBR 15289, NBR 15441**  
**ASTM D3606, D5443, D6277, D6729, D6730**

---

Laboratório	Resultado		Método	Versão
	Reportado			
C974	0,13		ASTM D3606	2024
R404	0,40		ASTM D6277	2022
R660	0,5		NBR 15289	2005

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

- Baixo número de resultados inviabiliza a análise estatística.



## 9.22 Teor de Silício

### Teor de Silício [mg/kg]

---

Laboratório	Resultado	
	Reportado	Método
C974	0,02	ICP-AES
E953	1,3	ICP-AES

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

- Baixo número de resultados inviabiliza a análise estatística.

## 9.23 Hidrocarbonetos Aromáticos, Olefínicos e Saturados

Hidrocarbonetos [% volume]

NBR 14932

ASTM D1319

Cromatografia Gasosa

---

Laboratório	Aromáticos	Olefínicos	Saturados	Método	Versão
C974	15,3	17,3	67,4	ASTM D1319	2020
R404	15,7	14,7	69,6	ASTM D1319	2019

Resultados reportados sem a correção para oxigenados.

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

- Baixo número de resultados inviabiliza a análise estatística.

## 9.24 Chumbo

### Chumbo [g/L]

---

Laboratório	Resultado	
	Reportado	Método/Versão
C974	<0,005	ASTM D3237 - 2022
E953	<0,0025	ASTM D3237 - 2022

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

- Baixo número de resultados inviabiliza a análise estatística.

## 9.25 Fósforo

### Fósforo [mg/L], ASTM D3231

---

Laboratório	Resultado	
	Reportado	Método/Versão
C974	<0,2	

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

- Baixo número de resultados inviabiliza a análise estatística.

## 10 SUMÁRIO DAS ALTERAÇÕES

- Retificação da tabela e gráficos do ensaio de Destilação, manual, Resíduo.



**anp**

Agência Nacional  
do Petróleo,  
Gás Natural e Biocombustíveis

