

# RELATÓRIO FINAL PROGRAMA DE COMPARAÇÃO INTERLABORATORIAL DIESEL



**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 **DIESEL**

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

<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>10</b>
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
<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	COR ASTM.....	15
9.4	CINZAS .....	16
9.5	CORROSIVIDADE AO COBRE, 3H A 50 °C .....	18
9.6	TEOR DE BIODIESEL, S10.....	19
9.7	PONTO DE FULGOR.....	21
9.8	ENXOFRE TOTAL, S10.....	23
9.9	DESTILAÇÃO, AUTOMÁTICO, 10% RECUPERADOS .....	25
9.10	DESTILAÇÃO, AUTOMÁTICO, 50% RECUPERADOS .....	27
9.11	DESTILAÇÃO, AUTOMÁTICO, 95% RECUPERADOS .....	29
9.12	DESTILAÇÃO, MANUAL, 10% RECUPERADOS .....	31
9.13	DESTILAÇÃO, MANUAL, 50% RECUPERADOS .....	33
9.14	DESTILAÇÃO, MANUAL, 95% RECUPERADOS .....	35
9.15	MASSA ESPECÍFICA A 20 °C, DIGITAL.....	37
9.16	MASSA ESPECÍFICA A 20 °C, MANUAL .....	39
9.17	VISCOSIDADE CINEMÁTICA A 40 °C .....	41
9.18	PONTO DE ENTUPIMENTO .....	43
9.19	RESÍDUO DE CARBONO RAMSBOTTOM.....	45
9.20	TEOR DE ÁGUA .....	46
9.21	ÍNDICE DE ACIDEZ.....	48
9.22	LUBRICIDADE.....	49
9.23	CONDUTIVIDADE ELÉTRICA.....	50
<b>10</b>	<b>SUMÁRIO DAS ALTERAÇÕES</b> .....	<b>52</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 quarenta e sete 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 <del>16</del> <b>30</b> de dezembro
<b>Realização das análises</b>	<del>19 a 23 de dezembro</del> 02 a 13 de janeiro <b>02 a 28 de fevereiro</b> <sup>(1)</sup>
Último dia para envio dos resultados	<del>23 de dezembro</del> <del>13 de janeiro</del> <b>28 de fevereiro</b> <sup>(1)</sup>
Análise dos resultados e elaboração do relatório preliminar	<del>16 a 27 de janeiro</del> 1º de março a 18 de abril
Envio do relatório preliminar	<del>30 de janeiro</del> <del>30 de março</del> 13 de abril (gasolina) <del>19 de abril (óleo diesel)</del> 03 de maio (óleo diesel)
Envio do relatório final	<del>06 de fevereiro</del> <del>28 de abril</del> <del>15 de maio</del> 10 de julho (gasolina e óleo diesel)

<sup>(1)</sup>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 ( $\sigma_{pt}$ ) 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

### Aspecto, óleo diesel B S10

Laboratório	Resultado Reportado	Resultado				Desempenho	Estatística	
		Ajustado	Método	Versão			Moda:	LII
A582	L.I.I	LII	NBR 14954	2021	Satisfatório			
A710	Límpido e Isento de Impurezas (LII)	LII	NBR 14954	2021	Satisfatório			
B344	Límpido e Isento de impurezas	LII	ASTM D4176	-	Satisfatório			
B667	Passa	LII	ASTM D4176	2021a	Satisfatório			
B995	L.I.I	LII	NBR 14954	2021	Satisfatório			
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.	LII	ASTM D4176	2021	Satisfatório			
D552	Límpido e Isento de Impurezas	LII	ASTM D4176	2022	Satisfatório			
D659								
D820	LII	LII	ASTM D4176	2022	Satisfatório			
E368	L.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	Límpido 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.	LII	ASTM D4176	2021a	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	NBR 14954	2022	Satisfatório			
K804	Homogêneo, límpido e isento de material particulado	LII	NBR 14954	2021	Satisfatório			
L501	límpido e isento de material particulado	LII	NBR 14954	2021	Satisfatório			
L632	LII	LII	ASTM D4176	2022	Satisfatório			
L967	L.I.I	LII	NBR 14954	2021	Satisfatório			
M123	L.I.I.	LII	ASTM D4176	2021	Satisfatório			
M345	L.I.I	LII	NBR 14954	2021	Satisfatório			
M559	Livre e isento de impurezas	LII	ASTM D4176	2022	Satisfatório			
N787	L.I.I	LII	NBR 14954	2021	Satisfatório			
P128	LII - Límpido e Isento de Impurezas	LII	NBR 14954	2021	Satisfatório			
P349	Límpido e Isento de Impurezas	LII	NBR 14954	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	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	LÍMPIDO E ISENTO DE IMPUREZAS	LII	ASTM D4176	2022	Satisfatório			
U628	Límpido e livre de 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	Límpido e isento de impurezas	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.	LII	ASTM D4176	2021	Satisfatório			
Y208	Límpido e isento de impurezas - LII	LII	NBR 14954	2021	Satisfatório			
Y387	Passa	LII	ASTM D4176	-	Satisfatório			
Y867	Límpido isento de impurezas	LII	ASTM D4176	2021a	Satisfatório			
Z144	L.I.I	LII	NBR 14954	2021	Satisfatório			
Z370	LÍMPIDO E ISENTO DE IMPUREZAS	LII	NBR 14954	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	2021a	Satisfatório			

Considerando a multiplicidade de formas de reportar o resultado, bem como a ausência de norma que harmonize a forma de reportar, optamos por ajustar os resultados, a fim de permitir a comparação. O critério utilizado foi o de similaridade dos textos.

Frequências  
NBR 14954 38  
ASTM D4176 26

## 9.2 Cor

## Cor, visual, óleo diesel B S10

Laboratório	Resultado Reportado	Resultado		Estatística	
		Ajustado	Desempenho	Moda:	
A582	AMARELADA	Amarelo		Amarelo	
A710	Amarelo	Amarelo			
B344	Amarelada	Amarelo			
B667	Amarelado	Amarelo			
B995	AMARELADA	Amarelo			
C100	AMARELADA	Amarelo			
C312	Amarelada	Amarelo			
C539	Amarelo	Amarelo			
C807	INAM	Amarelo			
C971	AMARELADA	Amarelo			
D342	Amarelado	Amarelo			
D552	Amarelo	Amarelo			
D659					
D820	INAM	Amarelo			
E368	AMARELADA	Amarelo			
E849	Amarelo	Amarelo			
F396	INAM	Amarelo			
G267	AMARELADA	Amarelo			
G460	Amarelado	Amarelo			
G785	INAM	Amarelo			
G905	AMARELADA	Amarelo			
H216	Amarelo	Amarelo			
H593	Amarelado	Amarelo			
H740	Amarelo	Amarelo			
J237	AMARELO	Amarelo			
J894	amarelo	Amarelo			
K515	AMARELA	Amarelo			
K633	AMARELADA	Amarelo			
K804	Amarelo	Amarelo			
L501	Amarelado	Amarelo			
L632	AMARELADO	Amarelo			
L967	AMARELADA	Amarelo			
M123	Amarelado	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	Amarelo	Amarelo			
T581	AMARELADA	Amarelo			
U282	AMARELADO	Amarelo			
U468	AMARELADO	Amarelo			
U628	Amarelado	Amarelo			
U790	AMARELADA	Amarelo			
V442	Amarelo	Amarelo			
V768	Amarelo	Amarelo			
V888	AMARELADO	Amarelo			
W459	AMARELADA	Amarelo			
W613	Amarelada	Amarelo			
W902	Amarelado	Amarelo			
X326	AMARELADA	Amarelo			
X542	Amarelado	Amarelo			
X808	Amarelado	Amarelo			
X984	Amarelo	Amarelo			
Y208	Amarela	Amarelo			
Y387	Amarelado	Amarelo			
Y867	Amarelo	Amarelo			
Z144	AMARELADA	Amarelo			
Z370	AMARELA	Amarelo			
Z570	AMARELADA	Amarelo			
Z697	Sem corante	-			
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 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 do óleo diesel B S10, Resolução ANP nº 50 de 2013 (cor: usualmente de incolor a amarelada, podendo apresentar-se ligeiramente alterada para as tonalidades marrom e alaranjada devido à coloração do biodiesel).

### 9.3 Cor ASTM

#### Cor ASTM, óleo diesel B S10

Laboratório	Resultado	Resultado	Método	Versão	Desempenho	Estatística	
	Reportado	Ajustado				Moda:	1.5
A582							
A710	L1,5	L1.5	ASTM D1500	2017	Satisfatório		
B344	1,5	1.5	ASTM D1500	-	Satisfatório		
B667	1,5	1.5	ASTM D1500	2017	Satisfatório		
B995							
C100							
C312	<2,0	L2.0	ASTM D1500	2017	Satisfatório		
C539	L1,5	L1.5	NBR 14483	2015	Satisfatório	1.5	27
C807	1,5	1.5	ASTM D1500	2017	Satisfatório	L1.5	12
C971						L2.0	3
D342						1.0	3
D552	1,5	1.5	ASTM D1500	2017	Satisfatório	2.0	2
D659	<2	L2.0	ASTM D6045	2020	Satisfatório		
D820	1,5	1.5	ASTM D1500	2017	Satisfatório		
E368							
E849	< 1,5	L1.5	ASTM D1500	2017	Satisfatório		
F396	1,5	1.5	ASTM D1500	2017	Satisfatório		
G267							
G460	1,5	1.5	ASTM D1500	2017	Satisfatório		
G785	1,5	1.5	ASTM D1500	2017	Satisfatório		
G905							
H216	1,5	1.5	NBR 14483	2015	Satisfatório		
H593	1,5	1.5	ASTM D1500	2017	Satisfatório		
H740	L 1,5	L1.5	ASTM D1500	2017	Satisfatório		
J237	L1,5	L1.5	ASTM D1500	2017	Satisfatório		
J894	2,0	2.0	ASTM D1500	2017	Satisfatório		
K515	1,5	1.5	ASTM D1500	2018	Satisfatório		
K633	<1,5	L1.5	ASTM D1500	2017	Satisfatório		
K804	<1,5	L1.5	NBR 14483	2015	Satisfatório		
L501	1.5	1.5	ASTM D1500	2017	Satisfatório		
L632	1,5	1.5	ASTM D6045	2020	Satisfatório		
L967							
M123	2,0	2.0	ASTM D1500	2017	Satisfatório		
M345							
M559	1,5	1.5	ASTM D6045	2020	Satisfatório		
N787							
P128	1,5	1.5	ASTM D1500	2018	Satisfatório		
P349	L 1,5	L1.5	ASTM D1500	2017	Satisfatório		
S235	1,5	1.5	NBR 14483	2015	Satisfatório		
S445	1,5	1.5	NBR 14483	2015	Satisfatório		
S776	1,5	1.5	ASTM D1500	2017	Satisfatório		
T378	<2,0	L2.0	ASTM D6045	2020	Satisfatório		
T581							
U282	1,5	1.5	ASTM D6045	2020	Satisfatório		
U468	1,0	1.0	ASTM D1500	2017	Satisfatório		
U628	1,5	1.5	ASTM D1500	2017	Satisfatório		
U790							
V442	1,5	1.5	ASTM D1500	2017	Satisfatório		
V768							
V888	1,5	1.5	ASTM D6045	2020	Satisfatório		
W459							
W613	1,5	1.5	ASTM D1500	2017	Satisfatório		
W902	<1,5	L1.5	ASTM D1500	2018	Satisfatório		
X326							
X542	1,5	1.5	ASTM D1500	2017	Satisfatório		
X808	1,5	1.5	ASTM D1500	2017	Satisfatório		
X984	1,5	1.5	ASTM D1500	2017	Satisfatório		
Y208	<1,5	L1.5	NBR 14483	2015	Satisfatório		
Y387	1,0	1.0	ASTM D1500	2017	Satisfatório		
Y867	L1.5	L1.5	ASTM D1500	2017	Satisfatório		
Z144							
Z370	1,5	1.5	NBR 14483	2015	Satisfatório		
Z570							
Z697	L1,5	L1.5	NBR 14483	2015	Satisfatório		
Z858	1,0	1.0	ASTM D1500	2017	Satisfatório		

Foi realizado o ajuste dos resultados de forma a permitir a comparação. O símbolo "<" equivale a "L", conforme normas NBR 14483 e ASTM D1500.

As normas ASTM D1500 e NBR 14483 estabelecem uma reprodutibilidade igual a uma unidade de cor.

Para este ensaio, adotou-se como desvio para avaliação de desempenho meia unidade de cor (0.5). Esse desvio seria equivalente a um desvio-padrão de reprodutibilidade.

Considerando a moda, 1.5, como o valor de referência:

- Os resultados 1.0, L1.5, 1.5, L2.0, 2.0 são considerados satisfatórios.
- Os resultados 0.5, L1.0, L2.5 e 2.5 são considerados questionáveis.
- Qualquer outro resultado é considerado insatisfatório.

## 9.4 Cinzas

### Cinzas, S10 [% massa]

#### ASTM D482 NBR 9842

Laboratório	Resultado	z'-score	Observação	Método	Versão
A582					
A710					
B344					
B667	0,0010	0,6		ASTMD482	2019
B995					
C100					
C312					
C539	<0,00			NBR 9842	2009
C807	0,0010	0,6		ASTMD482	2019
C971					
D342					
D552					
D659	0,0013	1,2		NBR 9842	2009
D820	0,0010	0,6		ASTMD482	2019
E368					
E849					
F396	0,0010	0,6		ASTMD482	2019
G267					
G460					
G785	0,0010	0,6		ASTMD482	2019
G905					
H216					
H593					
H740	0,0001	-1,2		ASTMD482	2019
J237					
J894					
K515					
K633					
K804					
L501					
L632					
L967					
M123	0,0001	-1,2		ASTMD482	2019
M345					
M559					
N787					
P128					
P349					
S235					
S445					
S776	0,0007	0,0		ASTMD482	2019
T378					
T581					
U282					
U468					
U628	0,0010	0,6		ASTMD482	2019
U790					
V442					
V768					
V888					
W459					
W613					
W902					
X326					
X542	0,0005	-0,4		ASTMD482	2019
X808					
X984	0,0001	-1,2		ASTMD482	2019
Y208					
Y387					
Y867					
Z144					
Z370					
Z570					
Z697					
Z858	0,0025	3,5	Insatisfatório	ASTMD482	2019

Nº de resultados Satisfatórios	12
Valor de Consenso (X_pt)	0,0007
Desvio Padrão Robusto (sigma_pt)	0,00048
Mediana	0,0010
Média Aritmética	0,00087
Desvio Padrão Aritmético	0,00064
Repro do Grupo	0,0015
Repro ASTM D482	0,005
Incerteza padrão: u(X_pt)	0,0002
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,42

Frequências	
ASTM D482	12
NBR 9842	2

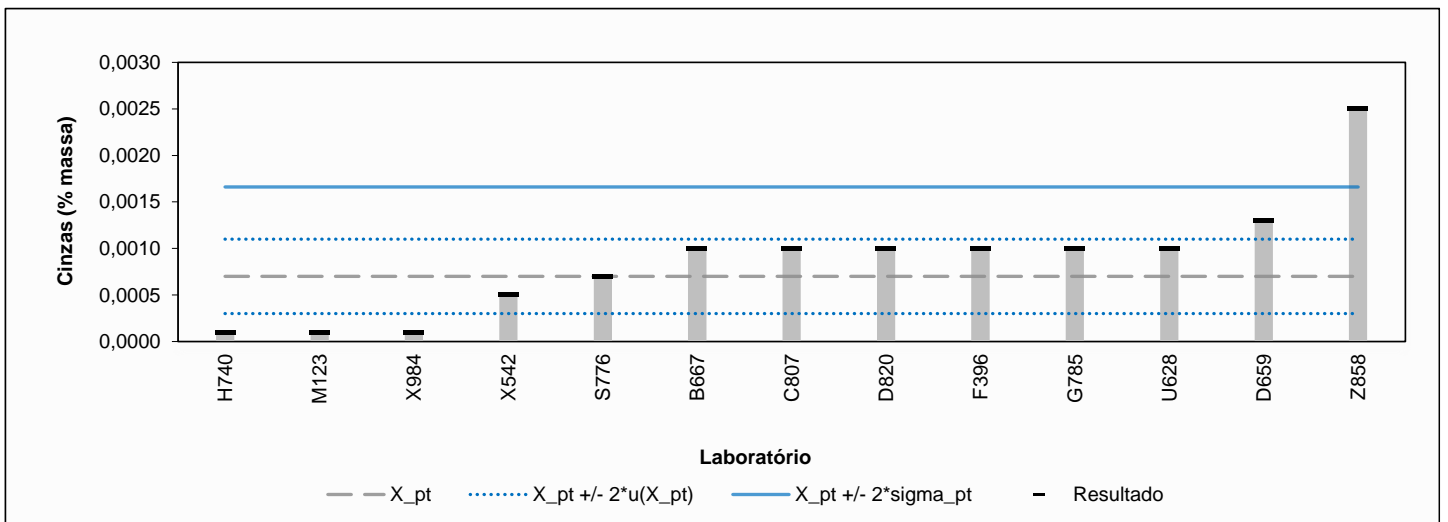
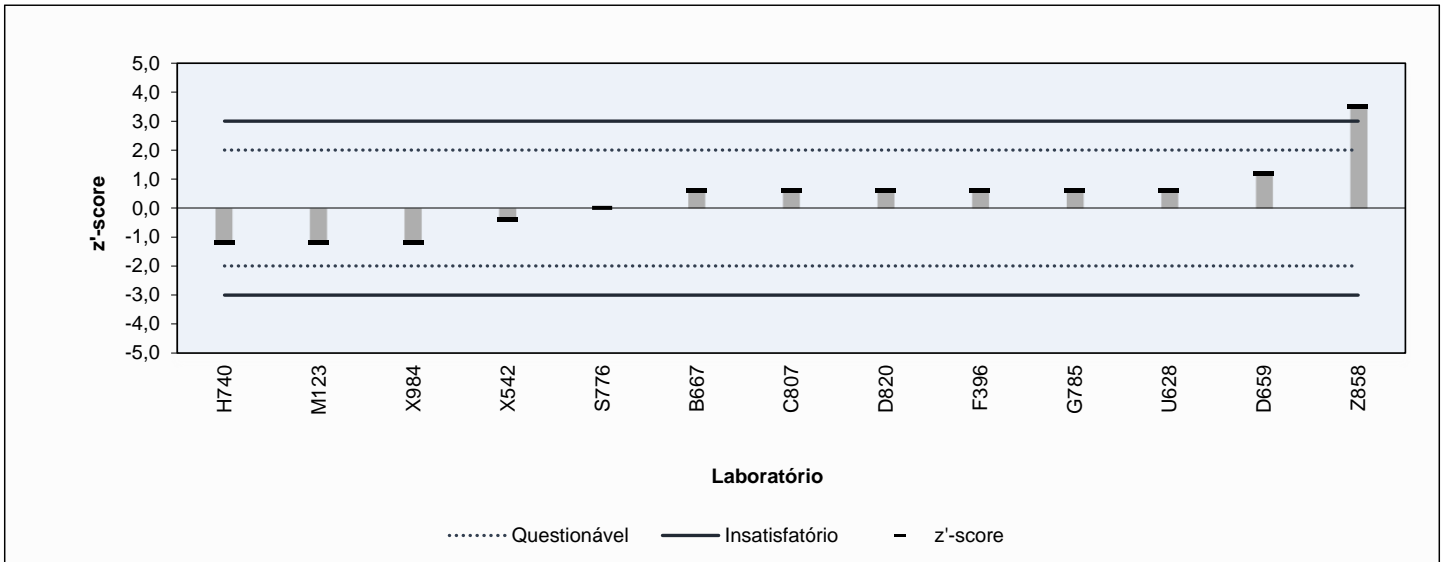
Participante C539 teve o resultado excluído da análise, por ter reportado em formato inadequado para a análise.

Resultado do laboratório Z858 classificado como aberrante (outlier), pelo teste de Grubbs e pelo teste GESD. Resultado excluído dos cálculos de X\_pt e sigma\_pt.

Utilizado z'-score visto que Incerteza/Desvio Padrão Robusto maior que 0,30.

Reprodutibilidade ASTM D482 para





## 9.5 Corrosividade ao Cobre, 3h a 50 °C

Corrosividade ao Cobre, 3h a 50 °C, óleo diesel B S10

Resultado					Estatística	
Laboratório	Reportado	Método	Versão	Desempenho		
A582					Moda:	1a
A710					Frequências	
B344					ASTM D130	19
B667	1a	ASTM D130	2019	Satisfatório	NBR 14359	5
B995					1a	24
C100						
C312						
C539	1a	NBR 14359	2013	Satisfatório		
C807	1A	ASTM D130	2019	Satisfatório		
C971						
D342						
D552						
D659	1a	NBR 14359	2013	Satisfatório		
D820	1A	ASTM D130	2019	Satisfatório		
E368						
E849	1A	NBR 14359	2013	Satisfatório		
F396	1A	ASTM D130	2019	Satisfatório		
G267						
G460	1a	NBR 14359	2013	Satisfatório		
G785	1A	ASTM D130	2019	Satisfatório		
G905						
H216	1A	NBR 14359	2013	Satisfatório		
H593	1A	ASTM D130	2019	Satisfatório		
H740	1a	ASTM D130	2019	Satisfatório		
J237						
J894						
K515						
K633	1A	ASTM D130	2019	Satisfatório		
K804						
L501						
L632						
L967						
M123	1A	ASTM D130	2019	Satisfatório		
M345						
M559						
N787						
P128						
P349	1a	ASTM D130	2019	Satisfatório		
S235						
S445						
S776	1A	ASTM D130	2019	Satisfatório		
T378	1a	ASTM D130	2019	Satisfatório		
T581						
U282	1A	ASTM D130	2019	Satisfatório		
U468						
U628	1a	ASTM D130	2019	Satisfatório		
U790						
V442						
V768						
V888						
W459						
W613	1a	ASTM D130	2019	Satisfatório		
W902						
X326						
X542	1A	ASTM D130	2019	Satisfatório		
X808						
X984	1A	ASTM D130	2019	Satisfatório		
Y208						
Y387						
Y867	1A	ASTM D130	2019	Satisfatório		
Z144						
Z370						
Z570						
Z697						
Z858	1a	ASTM D130	2019	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 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

## 9.6 Teor de Biodiesel, S10

### Teor de Biodiesel, S10 [% volume]

**NBR 15568**  
**EN 14078**

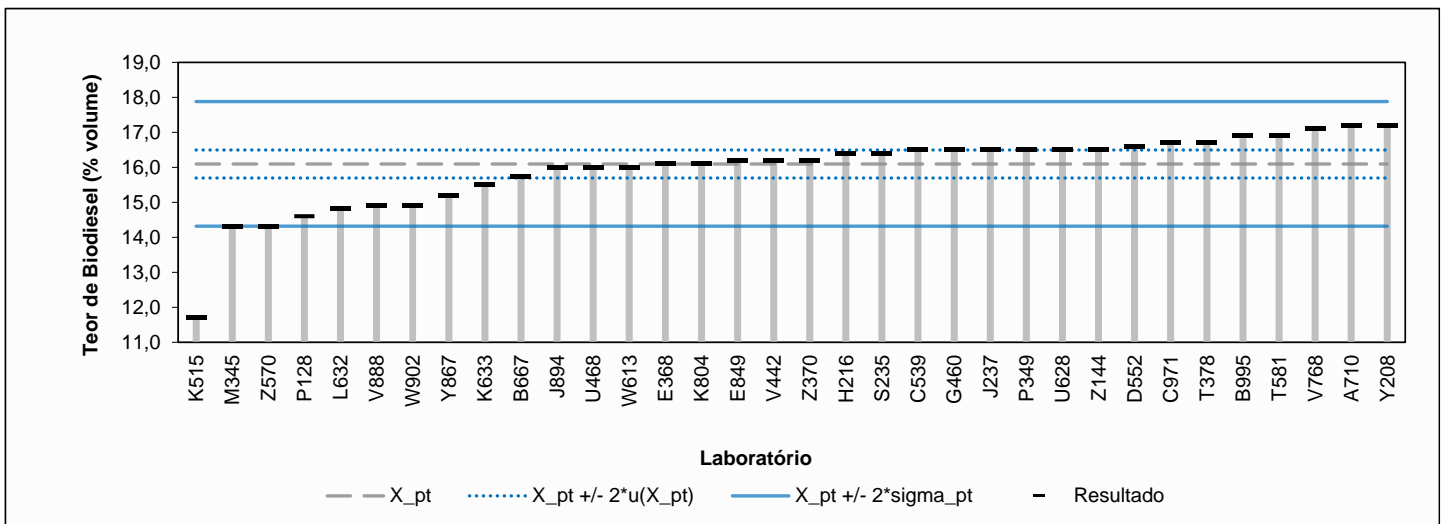
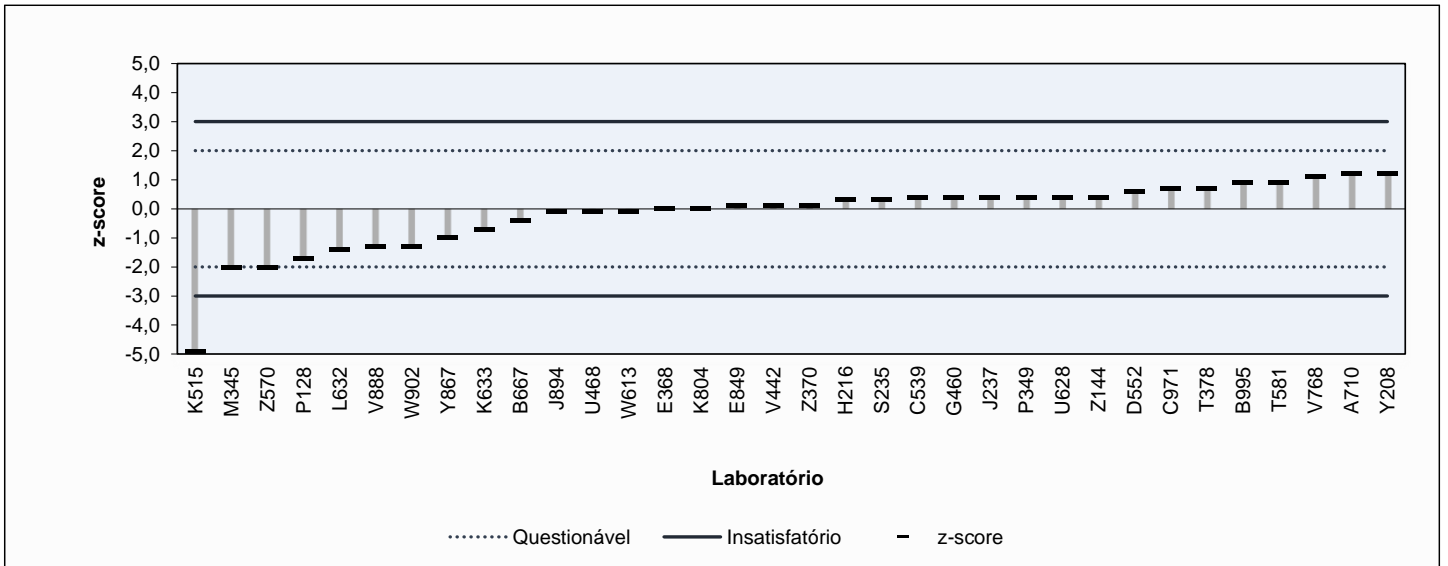
Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método	Versão
A582					
A710	17,2	1,2		EN 14078	2014
B344					
B667	15,7	-0,4		EN 14078	2014
B995	16,9	0,9		NBR 15568	2008
C100					
C312					
C539	16,5	0,4		NBR 15568	2008
C807					
C971	16,7	0,7		NBR 15568	2008
D342					
D552	16,6	0,6		nd	nd
D659					
D820					
E368	16,1	0,0		EN 14078	2014
E849	16,2	0,1		EN 14078	2014
F396					
G267					
G460	16,5	0,4		ASTM D7861	2019
G785					
G905					
H216	16,4	0,3		EN 14078	2014
H593					
H740					
J237	16,5	0,4		EN 14078	2014
J894	16,0	-0,1		EN 14078	2014
K515	11,7	-4,9	Insatisfatório	EN 14078	2014
K633	15,5	-0,7		EN 14078	2014
K804	16,1	0,0		EN 14078	2003
L501					
L632	14,8	-1,4		EN 14078	2014
L967					
M123					
M345	14,3	-2,0		NBR 15568	2008
M559					
N787					
P128	14,6	-1,7		EN 14078	2014
P349	16,5	0,4		EN 14078	2014
S235	16,4	0,3		EN 14078	2014
S445					
S776					
T378	16,7	0,7		EN 14078	2014
T581	16,9	0,9		NBR 15568	2008
U282					
U468	16,0	-0,1		EN 14078	2022
U628	16,5	0,4		EN 14078	2009
U790					
V442	16,2	0,1		EN 14078	2014
V768	17,1	1,1		EN 14078	2014
V888	14,9	-1,3		EN 14078	2014
W459					
W613	16,0	-0,1		EN 14078	2015
W902	14,9	-1,3		NBR 15568	2008
X326					
X542					
X808					
X984					
Y208	17,2	1,2		EN 14078	2014
Y387					
Y867	15,2	-1,0		EN 14078	2014
Z144	16,5	0,4		NBR 15568	2008
Z370	16,2	0,1		EN 14078	2014
Z570	14,3	-2,0		NBR 15568	2008
Z697					
Z858					

Nº de resultados Satisfatórios		33
Valor de Consenso (X_pt)		16,1
Desvio Padrão Robusto (sigma_pt)		0,89
Mediana		16,2
Média Aritmética		15,9
Desvio Padrão Aritmético		1,10
Repro do Grupo		2,6
Repro EN		1,2
Incerteza padrão: u(X_pt)		0,20
Incerteza/Desvio Padrão Robusto		0,22

Frequências	
EN 14078	24
NBR 15568	8
ASTM D7861	1
nd	1



## 9.7 Ponto de Fulgor

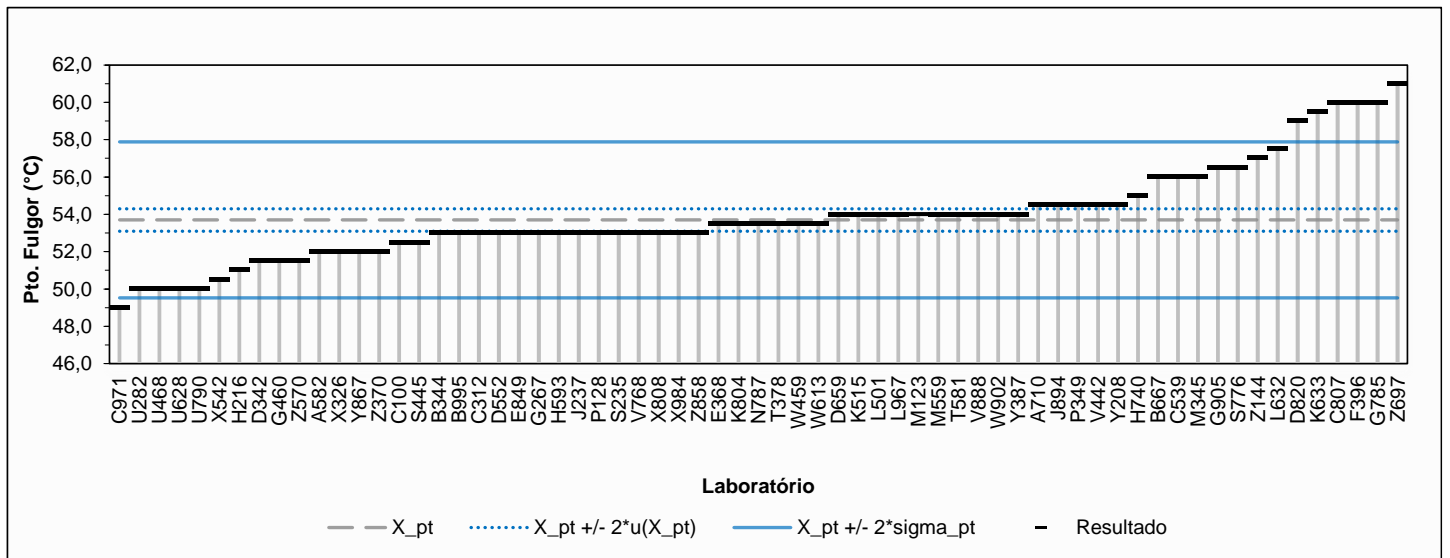
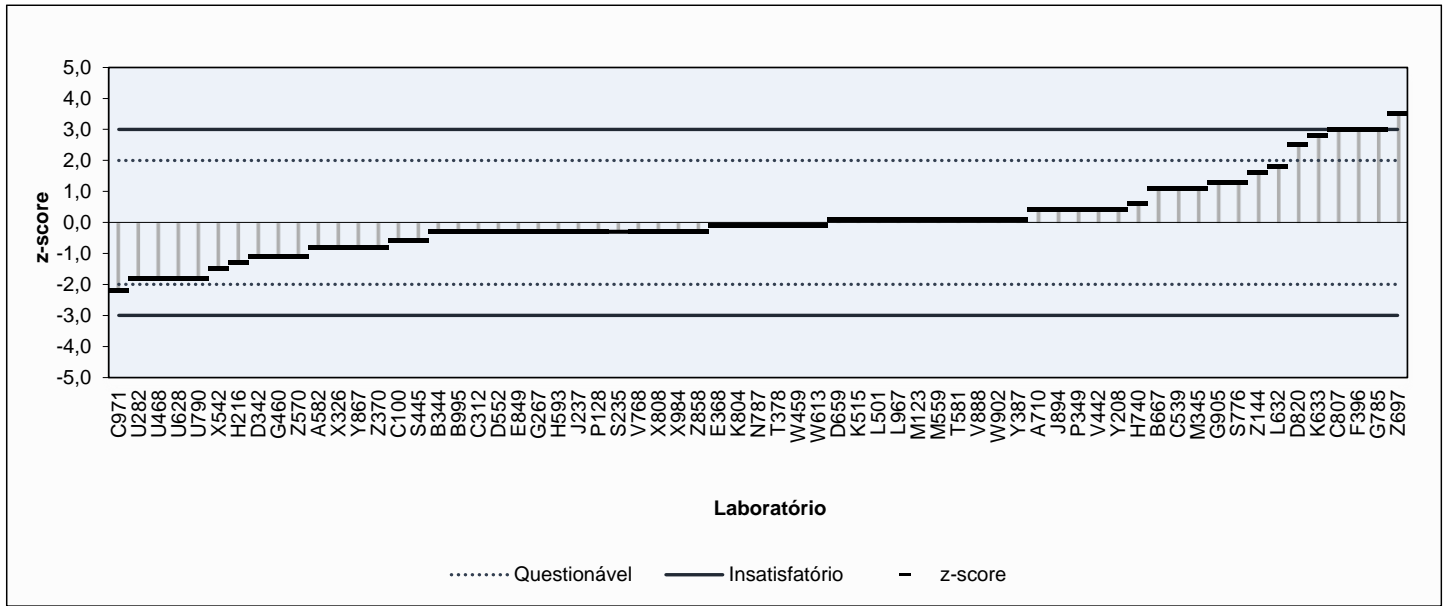
**Ponto de Fulgor, S10 [°C]**  
**NBR 7974, NBR 14598**  
**ASTM D56, D93, D3828, D7094**

Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método	Versão	Equipamento
A582	52,0	-0,8		ASTM D93 (Pensky)	2020	Manual
A710	54,5	0,4		ASTM D93 (Pensky)	2020	Automático
B344	53,0	-0,3		ASTM D93 (Pensky)	nd	Manual
B667	56,0	1,1		ASTM D93 (Pensky)	2019	Automático
B995	53,0	-0,3		ASTM D93 (Pensky)	2020	Manual
C100	52,5	-0,6		ASTM D93 (Pensky)	2020	Manual
C312	53,0	-0,3		ASTM D93 (Pensky)	2020	Manual
C539	56,0	1,1		NBR 14598 (Pensky)	2012	Automático
C807	60,0	3,0	Insatisfatório	ASTM D93 (Pensky)	2020	Manual
C971	49,0	-2,2	Questionável	ASTM D93 (Pensky)	2020	Manual
D342	51,5	-1,1		ASTM D93 (Pensky)	2020	Manual
D552	53,0	-0,3		ASTM D93 (Pensky)	2020	Automático
D659	54,0	0,1		NBR 14598 (Pensky)	2012	Automático
D820	59,0	2,5	Questionável	ASTM D93 (Pensky)	2020	Manual
E368	53,5	-0,1		ASTM D93 (Pensky)	2020	Manual
E849	53,0	-0,3		NBR 14598 (Pensky)	2012	Automático
F396	60,0	3,0	Insatisfatório	ASTM D93 (Pensky)	2020	Manual
G267	53,0	-0,3		ASTM D93 (Pensky)	2020	Manual
G460	51,5	-1,1		NBR 7974 (TAG)	2014	Manual
G785	60,0	3,0	Insatisfatório	ASTM D93 (Pensky)	2020	Manual
G905	56,5	1,3		ASTM D93 (Pensky)	2020	Manual
H216	51,0	-1,3		NBR 14598 (Pensky)	2012	Automático
H593	53,0	-0,3		ASTM D93 (Pensky)	2020	Manual
H740	55,0	0,6		ASTM D93 (Pensky)	2020	Manual
J237	53,0	-0,3		ASTM D93 (Pensky)	2020	Automático
J894	54,5	0,4		ASTM D93 (Pensky)	2020	Automático
K515	54,0	0,1		ASTM D93 (Pensky)	2020	Manual
K633	59,5	2,8	Questionável	ASTM D93 (Pensky)	2020	Manual
K804	53,5	-0,1		ASTM D93 (Pensky)	2020	Automático
L501	54,0	0,1		NBR 14598 (Pensky)	2012	Manual
L632	57,5	1,8		ASTM D93 (Pensky)	2020	Manual
L967	54,0	0,1		ASTM D93 (Pensky)	2020	Manual
M123	54,0	0,1		ASTM D93 (Pensky)	2020	Automático
M345	56,0	1,1		ASTM D93 (Pensky)	2020	Manual
M559	54,0	0,1		ASTM D93 (Pensky)	2020	Manual
N787	53,5	-0,1		ASTM D93 (Pensky)	2020	Manual
P128	53,0	-0,3		ASTM D56 (TAG)	2022	Automático
P349	54,5	0,4		ASTM D93 (Pensky)	2020	Automático
S235	53,0	-0,3		ASTM D93 (Pensky)	2020	Automático
S445	52,5	-0,6		NBR 14598 (Pensky)	2013	Automático
S776	56,5	1,3		ASTM D93 (Pensky)	2019	Automático
T378	53,5	-0,1		ASTM D93 (Pensky)	2020	Automático
T581	54,0	0,1		ASTM D93 (Pensky)	2020	Manual
U282	50,0	-1,8		ASTM D93 (Pensky)	2020	Manual
U468	50,0	-1,8		ASTM D93 (Pensky)	nd	Manual
U628	50,0	-1,8		ASTM D93 (Pensky)	2020	Automático
U790	50,0	-1,8		ASTM D93 (Pensky)	2020	Manual
V442	54,5	0,4		ASTM D93 (Pensky)	2020	Manual
V768	53,0	-0,3		NBR 14598 (Pensky)	2012	Automático
V888	54,0	0,1		ASTM D93 (Pensky)	2020	Manual
W459	53,5	-0,1		ASTM D93 (Pensky)	2020	Manual
W613	53,5	-0,1		ASTM D93 (Pensky)	2020	Manual
W902	54,0	0,1		ASTM D93 (Pensky)	2020	Manual
X326	52,0	-0,8		ASTM D93 (Pensky)	2020	Manual
X542	50,5	-1,5		ASTM D93 (Pensky)	2020	Automático
X808	53,0	-0,3		ASTM D93 (Pensky)	2020	Manual
X984	53,0	-0,3		ASTM D93 (Pensky)	2020	Automático
Y208	54,5	0,4		ASTM D93 (Pensky)	2020	Automático
Y387	54,0	0,1		ASTM D93 (Pensky)	2020	Manual
Y867	52,0	-0,8		ASTM D93 (Pensky)	2020	Automático
Z144	57,0	1,6		ASTM D93 (Pensky)	2020	Manual
Z370	52,0	-0,8		ASTM D93 (Pensky)	2020	Automático
Z570	51,5	-1,1		ASTM D93 (Pensky)	2020	Manual
Z697	61,0	3,5	Insatisfatório	NBR 14598 (Pensky)	2012	Automático
Z858	53,0	-0,3		ASTM D93 (Pensky)	2020	Manual

Nº de resultados Satisfatórios	<b>58</b>
Valor de Consenso (X_pt)	<b>53,7</b>
Desvio Padrão Robusto (sigma_pt)	<b>2,09</b>
Mediana	<b>53,5</b>
Média Aritmética	<b>53,9</b>
Desvio Padrão Aritmético	<b>2,58</b>
Repro do Grupo	<b>5,9</b>
Repro NBR 14598/ASTM D93	<b>3,8</b>
Incerteza padrão: u(X_pt)	<b>0,30</b>
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	<b>0,14</b>

Frequências	
<b>ASTM D93 (Pensky)</b>	<b>55</b>
Automático	17
Manual	38
<b>NBR 14598 (Pensky)</b>	<b>8</b>
Automático	7
Manual	1
<b>ASTM D56 (TAG)</b>	<b>1</b>
Automático	1
<b>NBR 7974 (TAG)</b>	<b>1</b>
Manual	1

Resultados arredondados para a base de 0,5 °C, conforme ASTM D93.



## 9.8 Enxofre Total, S10

### Enxofre Total, S10 [mg/kg]

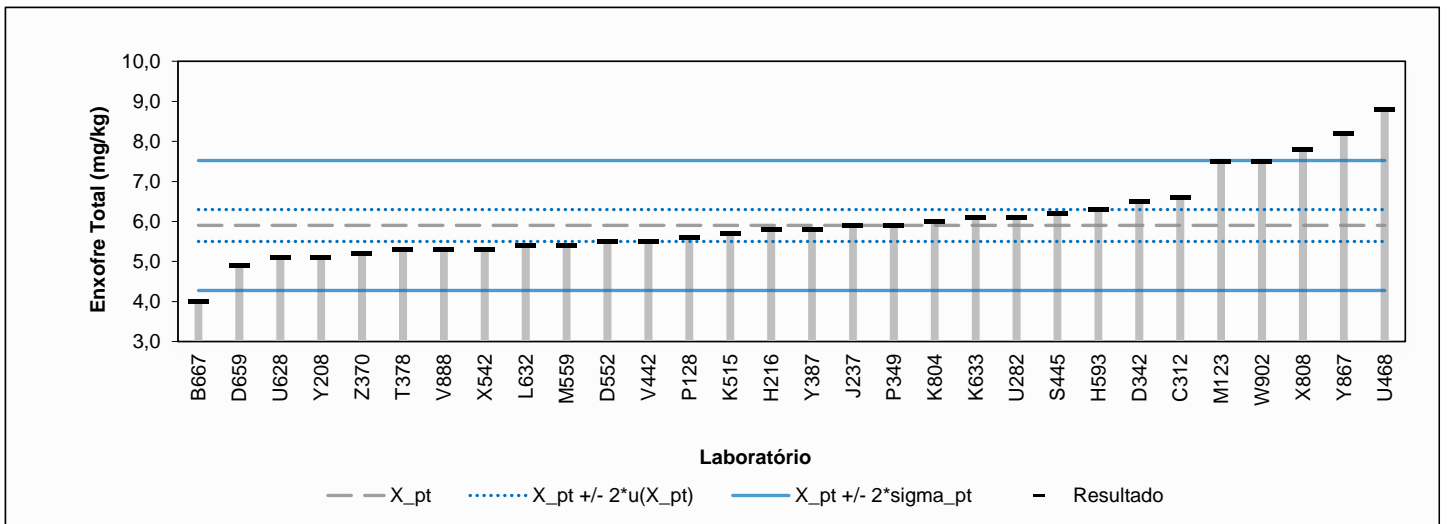
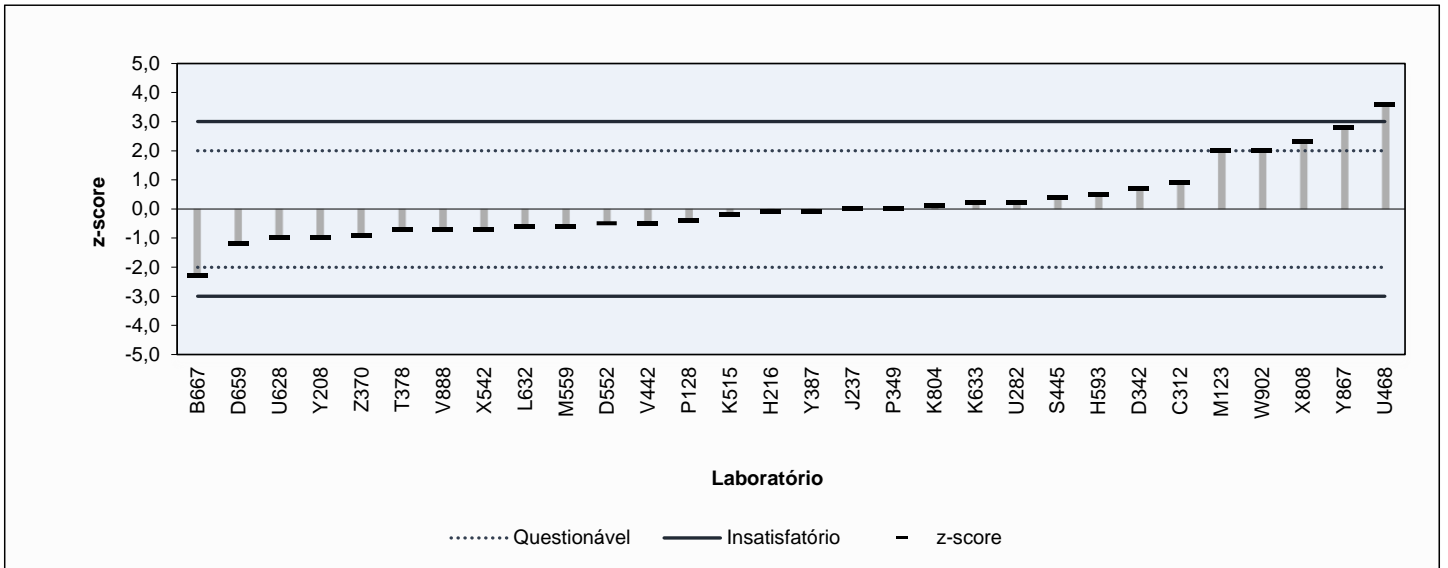
ASTM D2622, ASTM D5453  
ASTM D7039, ASTM D7220

Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método	Versão
A582					
A710					
B344					
B667	4,0	-2,3	Questionável	ASTM D5453	2019a
B995					
C100					
C312	6,6	0,9		ASTM D5453	2019
C539					
C807					
C971					
D342	6,5	0,7		ASTM D7039	2020
D552	5,5	-0,5		ASTM D7220	2022
D659	4,9	-1,2		ABNT NBR 1637	2015
D820					
E368					
E849					
F396					
G267					
G460					
G785					
G905					
H216	5,8	-0,1		ASTM D5453	2019a
H593	6,3	0,5		ASTM D2622	2021
H740					
J237	5,9	0,0		ASTM D5453	2019a
J894					
K515	5,7	-0,2		ASTM D5453	2019a
K633	6,1	0,2		ASTM D5453	2019a
K804	6,0	0,1		ASTM D5453	2019
L501					
L632	5,4	-0,6		ASTM D5453	2019
L967					
M123	7,5	2,0		ASTM D5453	2019
M345					
M559	5,4	-0,6		ASTM D5453	2019a
N787					
P128	5,6	-0,4		ASTM D5453	2019a
P349	5,9	0,0		ASTM D7039	2020
S235					
S445	6,2	0,4		ASTM D5453	2019
S776					
T378	5,3	-0,7		ASTM D5453	2019a
T581					
U282	6,1	0,2		ASTM D5453	2019
U468	8,8	3,6	Insatisfatório	ASTM D7220	2017
U628	5,1	-1,0		ASTM D5453	2019a
U790					
V442	5,5	-0,5		ASTM D5453	2019a
V768					
V888	5,3	-0,7		ASTM D5453	2019
W459					
W613					
W902	7,5	2,0		ASTM D5453	2019
X326					
X542	5,3	-0,7		ASTM D5453	2019
X808	7,8	2,3	Questionável	ASTM D2622	2021
X984					
Y208	5,1	-1,0		ASTM D5453	2019a
Y387	5,8	-0,1		ASTM D7039	2020
Y867	8,2	2,8	Questionável	ASTM D5453	2019a
Z144					
Z370	5,2	-0,9		ASTM D5453	2019
Z570					
Z697					
Z858					

Nº de resultados Satisfatórios	26
Valor de Consenso (X_pt)	5,9
Desvio Padrão Robusto (sigma_pt)	0,81
Mediana	5,8
Média Aritmética	6,0
Desvio Padrão Aritmético	1,05
Repro do Grupo	2,3
Repro ASTM D5453	2,2
Incerteza padrão: u(X_pt)	0,20
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,25

Frequências	
ASTM D5453	22
ASTM D7039	3
ASTM D2622	2
ASTM D7220	2
ABNT NBR 16371	1

Resultados arredondados para uma casa decimal, conforme ASTM D5453.





## 9.9 Destilação, automático, 10% Recuperados

Destilação, automático, S10  
10% recuperados [°C]

NBR 9619  
ASTM D86

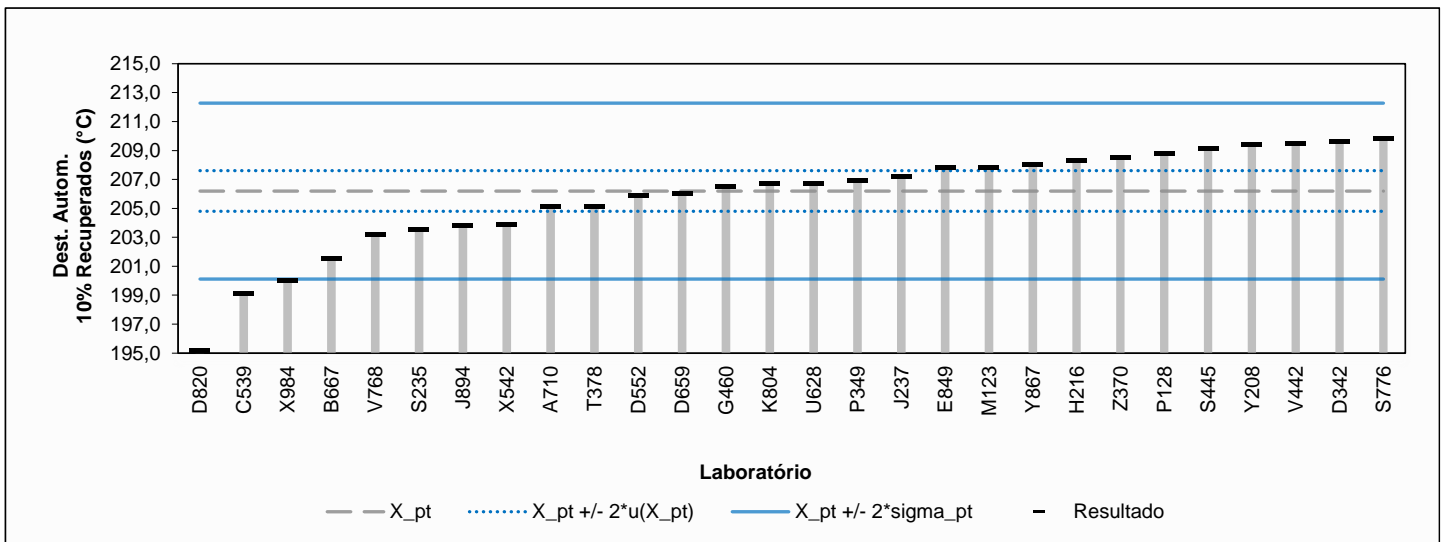
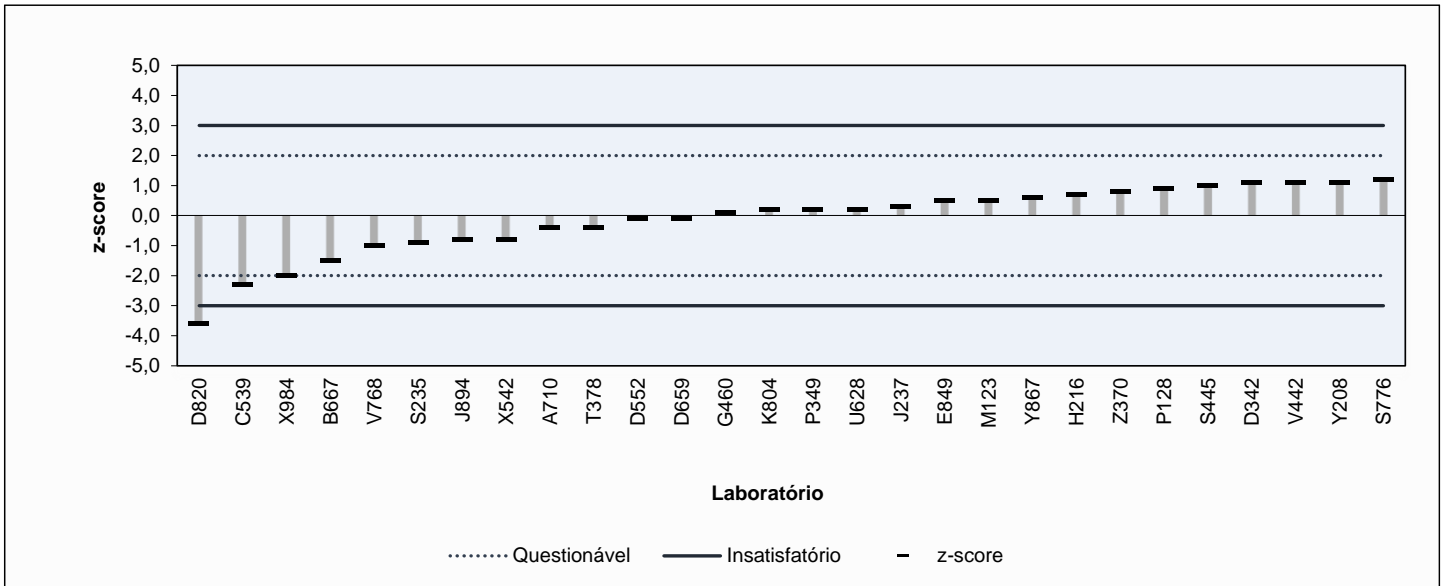
Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método	Versão
A582					
A710	205,1	-0,4		ASTM D86	2020b
B344					
B667	201,5	-1,5		ASTM D86	2020b
B995					
C100					
C312					
C539	199,1	-2,3	Questionável	NBR 9619	2009
C807					
C971					
D342	209,6	1,1		ASTM D86	2020
D552	205,9	-0,1		ASTM D86	2020b
D659	206,0	-0,1		NBR 9619	2009
D820	195,2	-3,6	Insatisfatório	ASTM D86	2020
E368					
E849	207,8	0,5		NBR 9619	2009
F396					
G267					
G460	206,5	0,1		NBR 9619	2009
G785					
G905					
H216	208,3	0,7		NBR 9619	2009
H593					
H740					
J237	207,2	0,3		ASTM D86	2020b
J894	203,8	-0,8		ASTM D86	2020b
K515					
K633					
K804	206,7	0,2		ASTM D86	2020
L501					
L632					
L967					
M123	207,8	0,5		ASTM D86	2020
M345					
M559					
N787					
P128	208,8	0,9		ASTM D86	2020b
P349	206,9	0,2		ASTM D86	2020a
S235	203,5	-0,9		ASTM D86	2020b
S445	209,1	1,0		NBR 9619	2009
S776	209,8	1,2		ASTM D86	2020b
T378	205,1	-0,4		NBR 9619	2009
T581					
U282					
U468					
U628	206,7	0,2		ASTM D86	2020b
U790					
V442	209,5	1,1		ASTM D86	2020b
V768	203,2	-1,0		NBR 9619	2009
V888					
W459					
W613					
W902					
X326					
X542	203,9	-0,8		ASTM D86	2020
X808					
X984	200,0	-2,0		ASTM D86	2020
Y208	209,4	1,1		NBR 9619	2009
Y387					
Y867	208,0	0,6		ASTM D86	2020b
Z144					
Z370	208,5	0,8		NBR 9619	2009
Z570					
Z697					
Z858					

Nº de resultados Satisfatórios	26
Valor de Consenso (X_pt)	206,2
Desvio Padrão Robusto (sigma_pt)	3,04
Mediana	206,7
Média Aritmética	205,8
Desvio Padrão Aritmético	3,54
Repro do Grupo	8,8
Repro ASTM D86	4,5
Incerteza padrão: u(X_pt)	0,70
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,23

Frequências	
ASTM D86	18
NBR 9619	10



## 9.10 Destilação, automático, 50% Recuperados

Destilação, automático, S10  
50% recuperados [°C]

NBR 9619  
ASTM D86

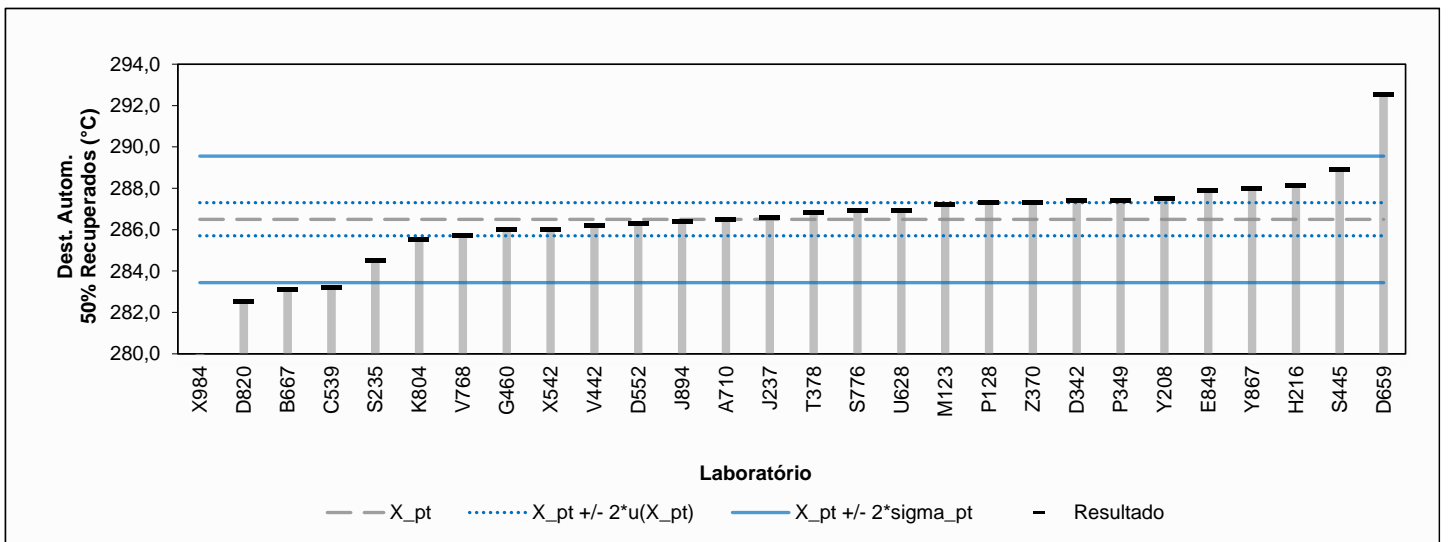
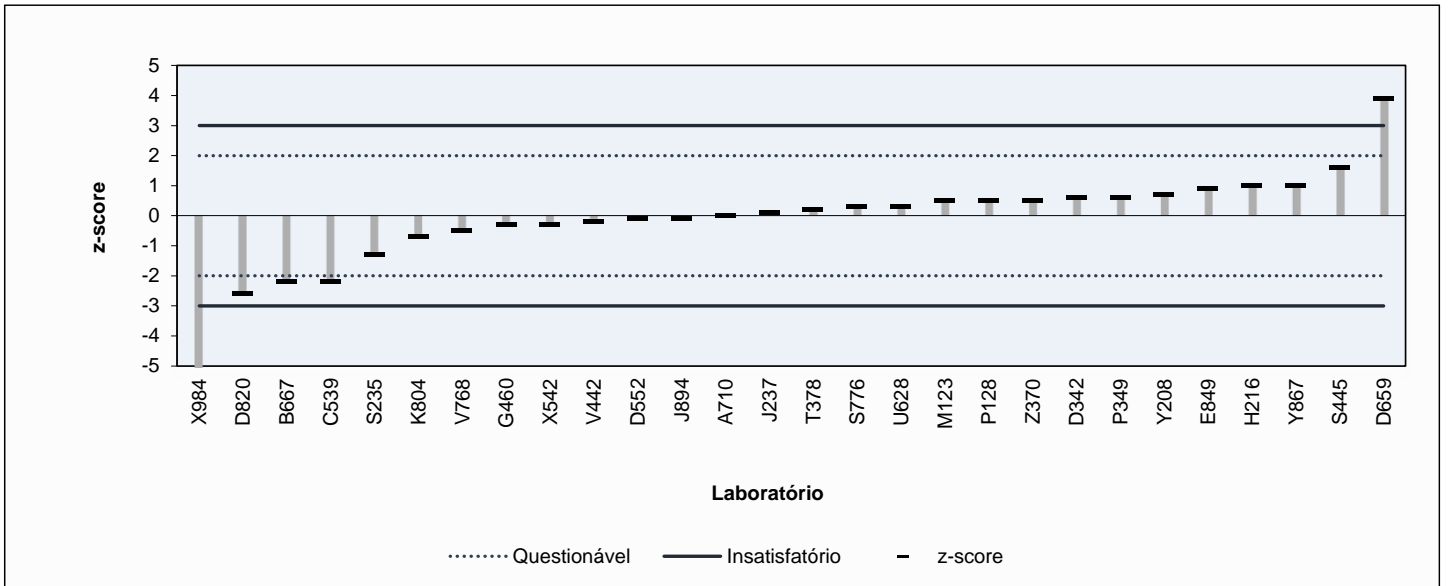
Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método	Versão
A582					
A710	286,5	0,0		ASTM D86	2020b
B344					
B667	283,1	-2,2	Questionável	ASTM D86	2020b
B995					
C100					
C312					
C539	283,2	-2,2	Questionável	NBR 9619	2009
C807					
C971					
D342	287,4	0,6		ASTM D86	2020
D552	286,3	-0,1		ASTM D86	2020b
D659	292,5	3,9	Insatisfatório	NBR 9619	2009
D820	282,5	-2,6	Questionável	ASTM D86	2020
E368					
E849	287,9	0,9		NBR 9619	2009
F396					
G267					
G460	286,0	-0,3		NBR 9619	2009
G785					
G905					
H216	288,1	1,0		NBR 9619	2009
H593					
H740					
J237	286,6	0,1		ASTM D86	2020b
J894	286,4	-0,1		ASTM D86	2020b
K515					
K633					
K804	285,5	-0,7		ASTM D86	2020
L501					
L632					
L967					
M123	287,2	0,5		ASTM D86	2020
M345					
M559					
N787					
P128	287,3	0,5		ASTM D86	2020b
P349	287,4	0,6		ASTM D86	2020a
S235	284,5	-1,3		ASTM D86	2020b
S445	288,9	1,6		NBR 9619	2009
S776	286,9	0,3		ASTM D86	2020b
T378	286,8	0,2		NBR 9619	2009
T581					
U282					
U468					
U628	286,9	0,3		ASTM D86	2020b
U790					
V442	286,2	-0,2		ASTM D86	2020b
V768	285,7	-0,5		NBR 9619	2009
V888					
W459					
W613					
W902					
X326					
X542	286,0	-0,3		ASTM D86	2020
X808					
X984	276,0	-6,9	Insatisfatório	ASTM D86	2020
Y208	287,5	0,7		NBR 9619	2009
Y387					
Y867	288,0	1,0		ASTM D86	2020b
Z144					
Z370	287,3	0,5		NBR 9619	2009
Z570					
Z697					
Z858					

Nº de resultados Satisfatórios	23
Valor de Consenso (X <sub>pt</sub> )	286,5
Desvio Padrão Robusto (sigma <sub>pt</sub> )	1,53
Mediana	286,7
Média Aritmética	286,2
Desvio Padrão Aritmético	2,76
Repro do Grupo	4,4
Repro ASTM D86	3,0
Incerteza padrão: u(X <sub>pt</sub> )	0,40
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,26

Frequências	
ASTM D86	18
NBR 9619	10



## 9.11 Destilação, automático, 95% Recuperados

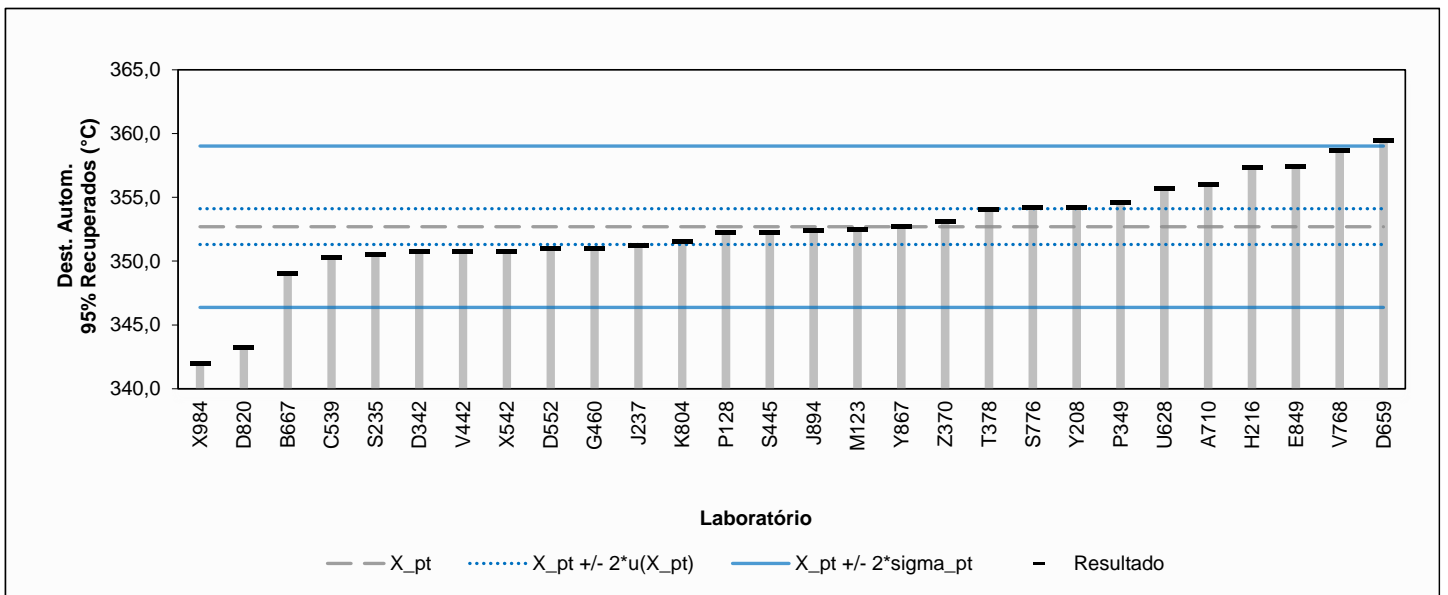
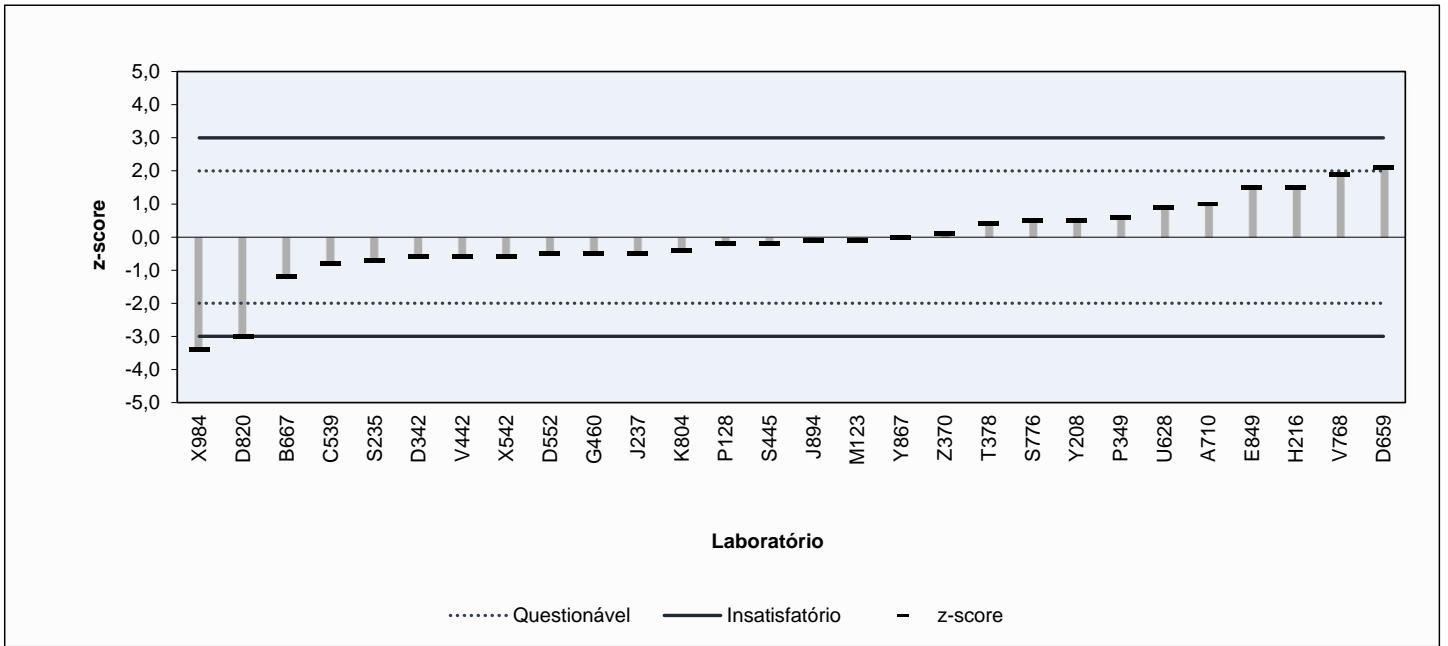
Destilação, automático, S10  
95% recuperados [°C]

NBR 9619  
ASTM D86

Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método	Versão
A582					
A710	356,0	1,0		ASTM D86	2020b
B344					
B667	349,0	-1,2		ASTM D86	2020b
B995					
C100					
C312					
C539	350,3	-0,8		NBR 9619	2009
C807					
C971					
D342	350,7	-0,6		ASTM D86	2020
D552	351,0	-0,5		ASTM D86	2020b
D659	359,4	2,1	Questionável	NBR 9619	2009
D820	343,2	-3,0	Insatisfatório	ASTM D86	2020
E368					
E849	357,4	1,5		NBR 9619	2009
F396					
G267					
G460	351,0	-0,5		NBR 9619	2009
G785					
G905					
H216	357,3	1,5		NBR 9619	2009
H593					
H740					
J237	351,2	-0,5		ASTM D86	2020b
J894	352,4	-0,1		ASTM D86	2020b
K515					
K633					
K804	351,5	-0,4		ASTM D86	2020
L501					
L632					
L967					
M123	352,5	-0,1		ASTM D86	2020
M345					
M559					
N787					
P128	352,2	-0,2		ASTM D86	2020b
P349	354,6	0,6		ASTM D86	2020a
S235	350,5	-0,7		ASTM D86	2020b
S445	352,2	-0,2		NBR 9619	2009
S776	354,2	0,5		ASTM D86	2020b
T378	354,0	0,4		NBR 9619	2009
T581					
U282					
U468					
U628	355,7	0,9		ASTM D86	2020b
U790					
V442	350,7	-0,6		ASTM D86	2020b
V768	358,7	1,9		NBR 9619	2009
V888					
W459					
W613					
W902					
X326					
X542	350,7	-0,6		ASTM D86	2020
X808					
X984	342,0	-3,4	Insatisfatório	ASTM D86	2020
Y208	354,2	0,5		NBR 9619	2009
Y387					
Y867	352,7	0,0		ASTM D86	2020b
Z144					
Z370	353,1	0,1		NBR 9619	2009
Z570					
Z697					
Z858					

Nº de resultados Satisfatórios	25
Valor de Consenso (X_pt)	352,7
Desvio Padrão Robusto (sigma_pt)	3,16
Mediana	352,3
Média Aritmética	352,4
Desvio Padrão Aritmético	3,86
Repro do Grupo	9,2
Repro ASTM D86	8,7
Incerteza padrão: u(X_pt)	0,70
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,22

Frequências	
ASTM D86	18
NBR 9619	10



## 9.12 Destilação, manual, 10% Recuperados

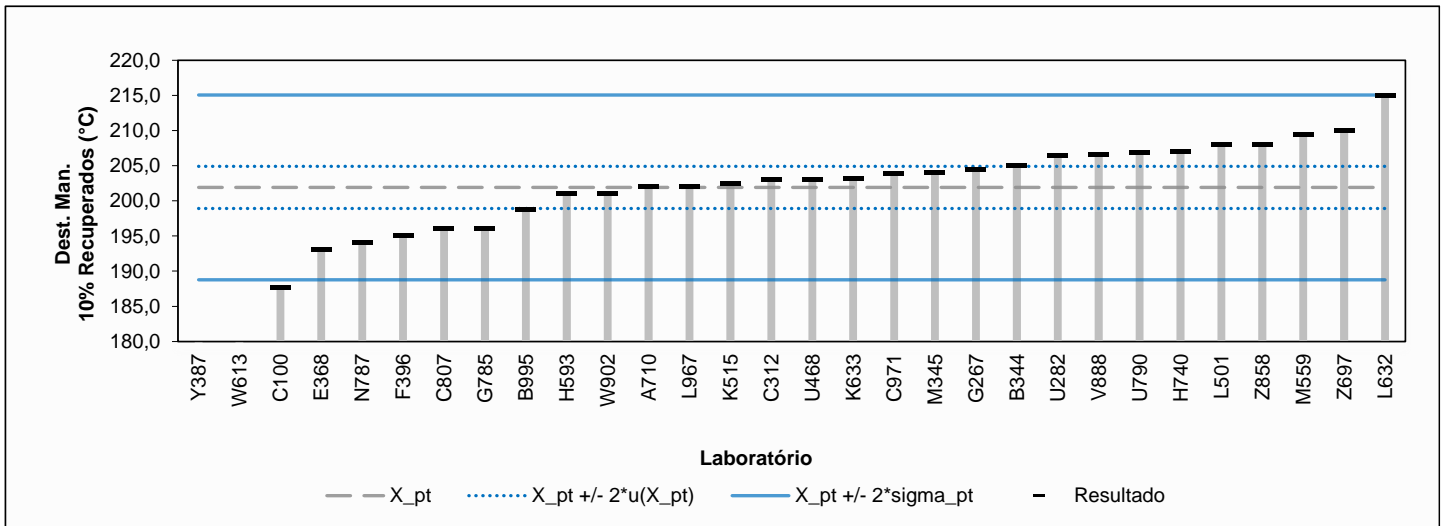
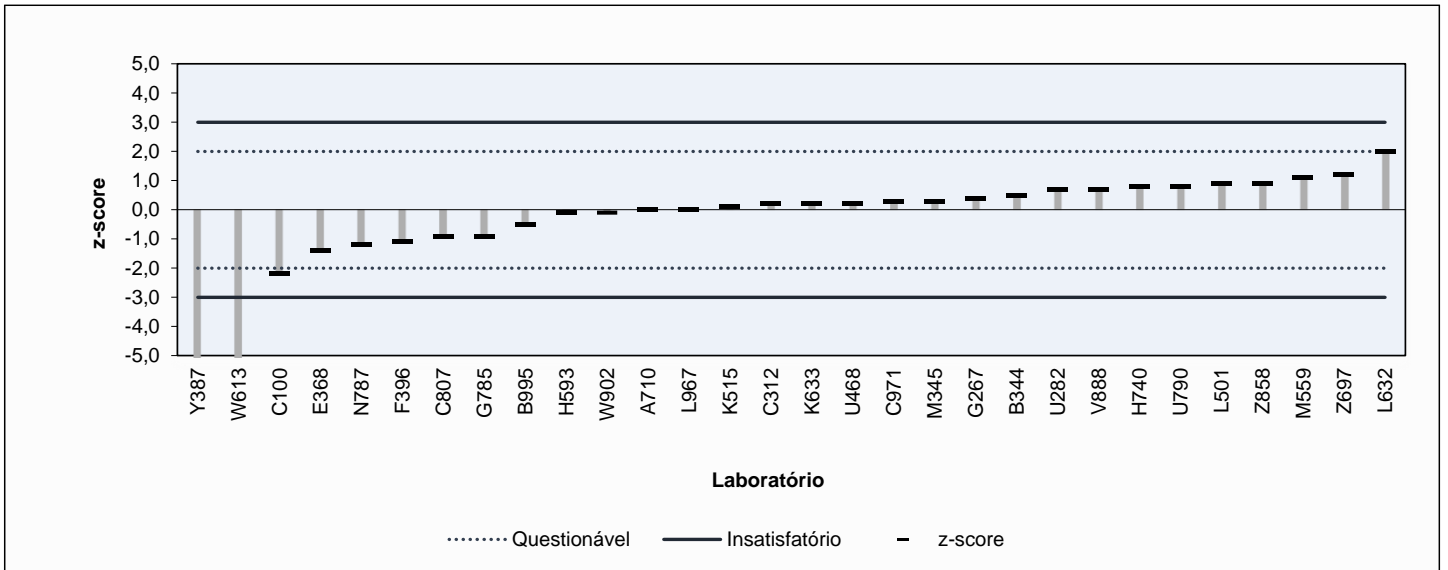
Destilação, manual, S10  
10% recuperados [°C]

NBR 9619  
ASTM D86

Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método	Versão
A582					
A710	202,0	0,0		ASTM D86	2020b
B344	205,0	0,5		ASTM D86	nd
B667					
B995	198,7	-0,5		ASTM D86	2020b
C100	187,6	-2,2	Questionável	ASTM D86	2020
C312	203,0	0,2		ASTM D86	2020
C539					
C807	196,0	-0,9		ASTM D86	2020
C971	203,8	0,3		ASTM D86	2020b
D342					
D552					
D659					
D820					
E368	193,0	-1,4		ASTM D86	2020b
E849					
F396	195,0	-1,1		ASTM D86	2020
G267	204,4	0,4		ASTM D86	2020b
G460					
G785	196,0	-0,9		ASTM D86	2020
G905					
H216					
H593	201,0	-0,1		ASTM D86	2020b
H740	207,0	0,8		NBR 9619	2009
J237					
J894					
K515	202,5	0,1		ASTM D86	2020b
K633	203,2	0,2		ASTM D86	2020b
K804					
L501	208,0	0,9		NBR 9619	2009
L632	215,0	2,0		ASTM D86	2020
L967	202,0	0,0		ASTM D86	2020b
M123					
M345	204,0	0,3		ASTM D86	2020b
M559	209,4	1,1		ASTM D86	2020b
N787	194,1	-1,2		ASTM D86	2020b
P128					
P349					
S235					
S445					
S776					
T378					
T581					
U282	206,4	0,7		ASTM D86	2020
U468	203,0	0,2		ASTM D86	2020b
U628					
U790	206,9	0,8		ASTM D86	2020b
V442					
V768					
V888	206,5	0,7		ASTM D86	2020
W459					
W613	167,9	-5,2	Insatisfatório	ASTM D86	2020b
W902	201,0	-0,1		ASTM D86	2020
X326					
X542					
X808					
X984					
Y208					
Y387	155,0	-7,1	Insatisfatório	ASTM D86	2020b
Y867					
Z144					
Z370					
Z570					
Z697	210,0	1,2		NBR 9619	2009
Z858	208,0	0,9		ASTM D86	2020b

Nº de resultados Satisfatórios	27
Valor de Consenso (X_pt)	201,9
Desvio Padrão Robusto (sigma_pt)	6,57
Mediana	203,0
Média Aritmética	199,8
Desvio Padrão Aritmético	12,02
Repro do Grupo	19,0
Repro ASTM D86	4,4
Incerteza padrão: u(X_pt)	1,50
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,23

Frequências	
ASTM D86	27
NBR 9619	3





### 9.13 Destilação, manual, 50% Recuperados

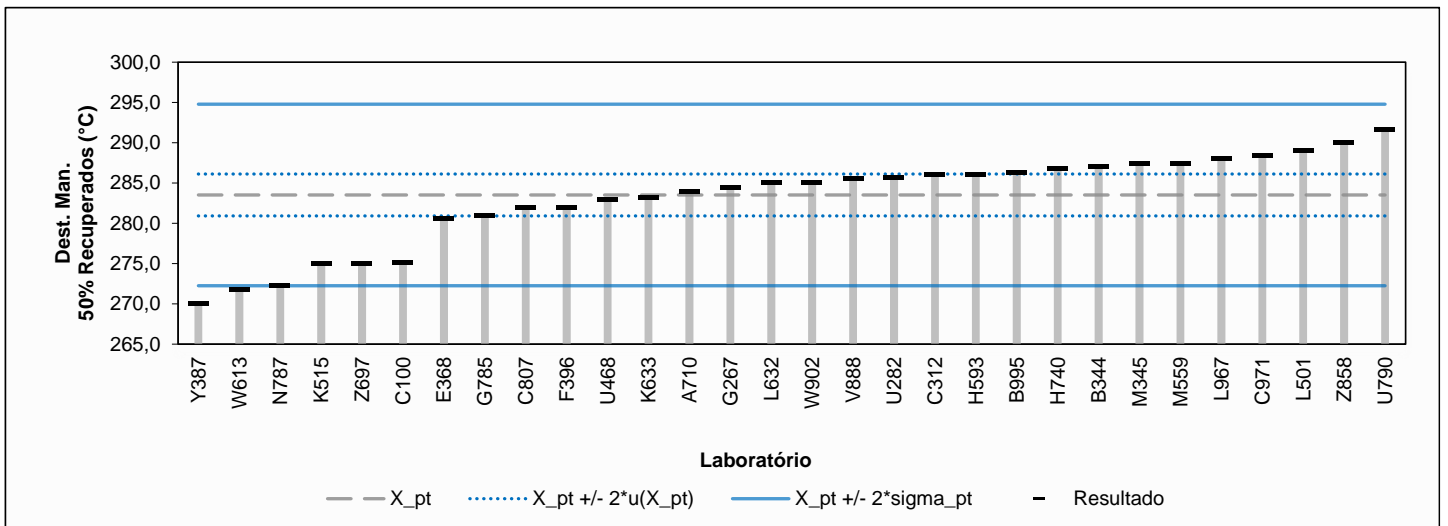
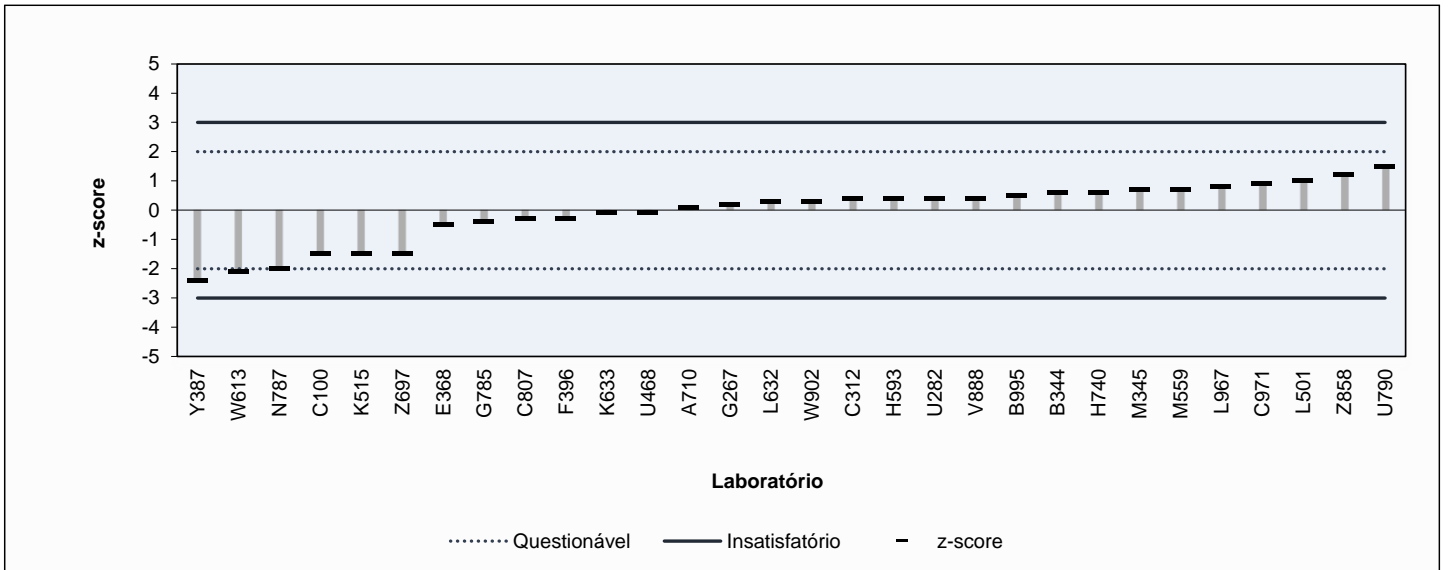
Destilação, manual, S10  
50% recuperados [°C]

NBR 9619  
ASTM D86

Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método	Versão
A582					
A710	284,0	0,1		ASTM D86	2020b
B344	287,0	0,6		ASTM D86	nd
B667					
B995	286,3	0,5		ASTM D86	2020b
C100	275,1	-1,5		ASTM D86	2020
C312	286,0	0,4		ASTM D86	2020
C539					
C807	282,0	-0,3		ASTM D86	2020
C971	288,4	0,9		ASTM D86	2020b
D342					
D552					
D659					
D820					
E368	280,6	-0,5		ASTM D86	2020b
E849					
F396	282,0	-0,3		ASTM D86	2020
G267	284,4	0,2		ASTM D86	2020b
G460					
G785	281,0	-0,4		ASTM D86	2020
G905					
H216					
H593	286,0	0,4		ASTM D86	2020b
H740	286,8	0,6		NBR 9619	2009
J237					
J894					
K515	275,0	-1,5		ASTM D86	2020b
K633	283,2	-0,1		ASTM D86	2020b
K804					
L501	289,0	1,0		NBR 9619	2009
L632	285,0	0,3		ASTM D86	2020
L967	288,0	0,8		ASTM D86	2020b
M123					
M345	287,4	0,7		ASTM D86	2020b
M559	287,4	0,7		ASTM D86	2020b
N787	272,3	-2,0		ASTM D86	2020b
P128					
P349					
S235					
S445					
S776					
T378					
T581					
U282	285,7	0,4		ASTM D86	2020
U468	283,0	-0,1		ASTM D86	2020b
U628					
U790	291,7	1,5		ASTM D86	2020b
V442					
V768					
V888	285,5	0,4		ASTM D86	2020
W459					
W613	271,8	-2,1	Questionável	ASTM D86	2020b
W902	285,0	0,3		ASTM D86	2020
X326					
X542					
X808					
X984					
Y208					
Y387	270,0	-2,4	Questionável	ASTM D86	2020b
Y867					
Z144					
Z370					
Z570					
Z697	275,0	-1,5		NBR 9619	2009
Z858	290,0	1,2		ASTM D86	2020b

Nº de resultados Satisfatórios	28
Valor de Consenso (X_pt)	283,5
Desvio Padrão Robusto (sigma_pt)	5,63
Mediana	285,0
Média Aritmética	283,2
Desvio Padrão Aritmético	5,72
Repro do Grupo	16,3
Repro ASTM D86	3,0
Incerteza padrão: u(X_pt)	1,30
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,23

Frequências	
ASTM D86	27
NBR 9619	3



## 9.14 Destilação, manual, 95% Recuperados

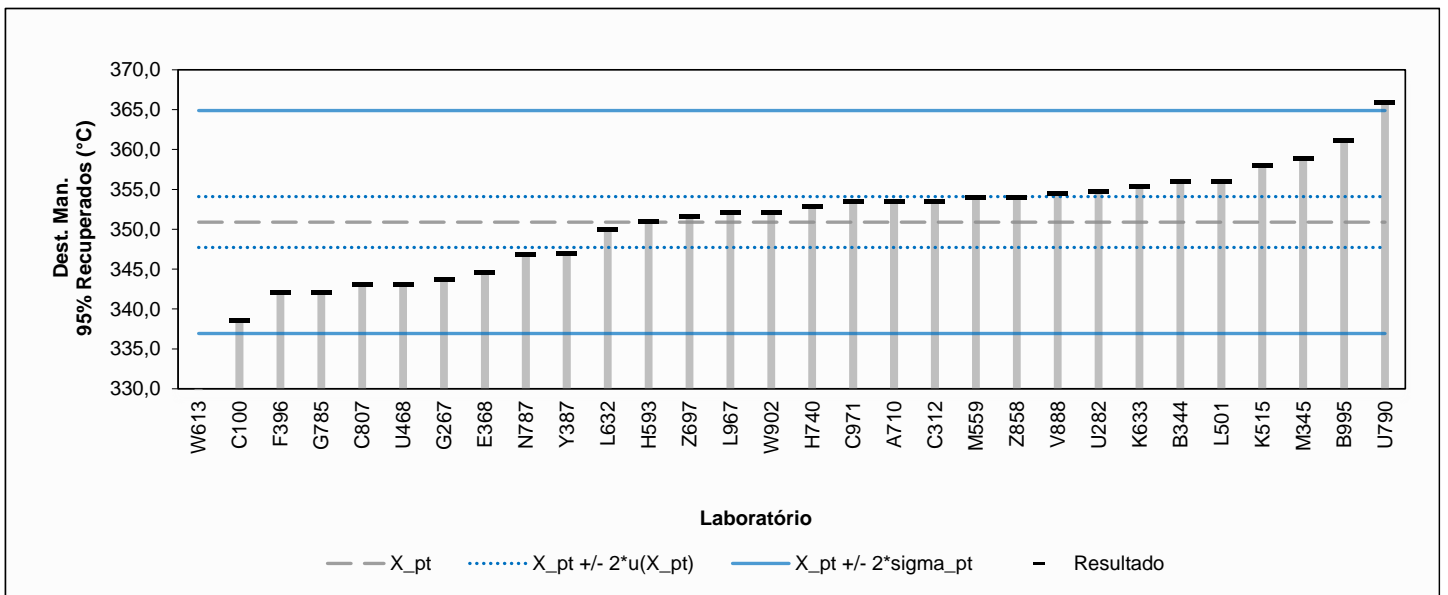
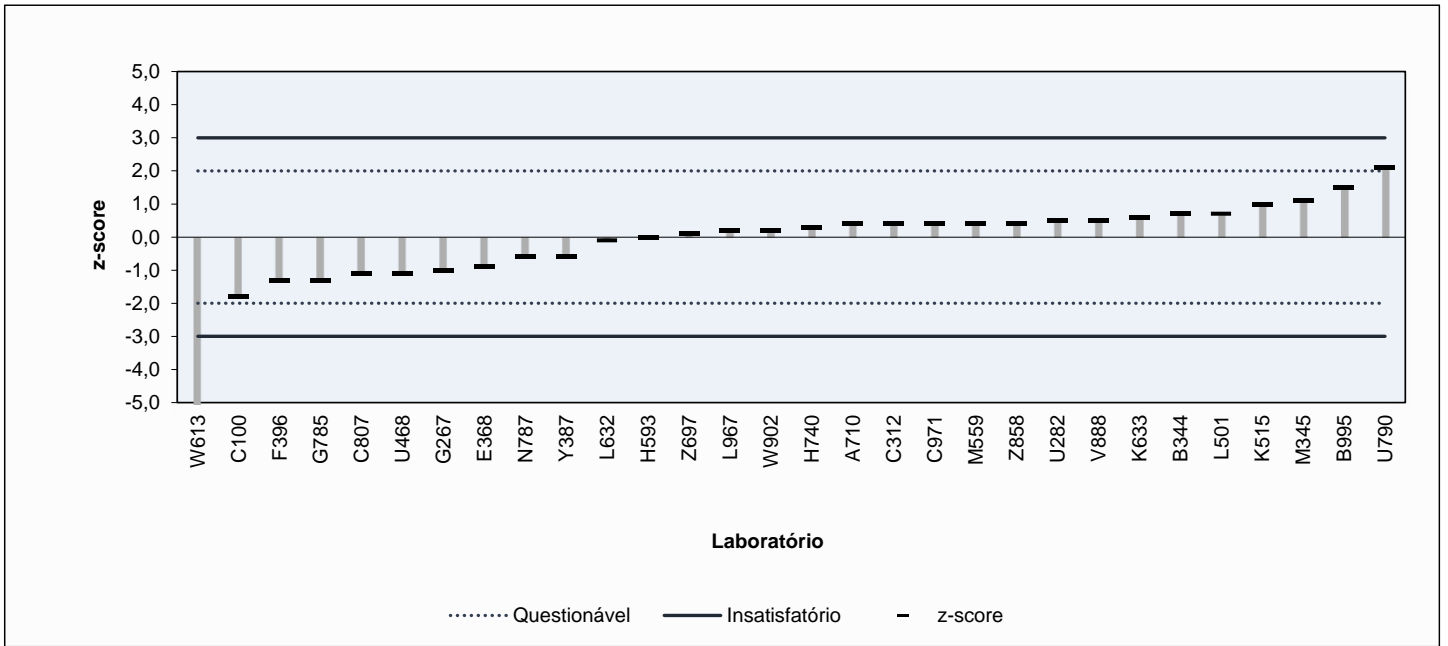
Destilação, manual, S10  
95% recuperados [°C]

NBR 9619  
ASTM D86

Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método	Versão
A582					
A710	353,5	0,4		ASTM D86	2020b
B344	356,0	0,7		ASTM D86	nd
B667					
B995	361,1	1,5		ASTM D86	2020b
C100	338,5	-1,8		ASTM D86	2020
C312	353,5	0,4		ASTM D86	2020
C539					
C807	343,0	-1,1		ASTM D86	2020
C971	353,4	0,4		ASTM D86	2020b
D342					
D552					
D659					
D820					
E368	344,5	-0,9		ASTM D86	2020b
E849					
F396	342,0	-1,3		ASTM D86	2020
G267	343,7	-1,0		ASTM D86	2020b
G460					
G785	342,0	-1,3		ASTM D86	2020
G905					
H216					
H593	351,0	0,0		ASTM D86	2020b
H740	352,8	0,3		NBR 9619	2009
J237					
J894					
K515	358,0	1,0		ASTM D86	2020b
K633	355,3	0,6		ASTM D86	2020b
K804					
L501	356,0	0,7		NBR 9619	2009
L632	350,0	-0,1		ASTM D86	2020
L967	352,0	0,2		ASTM D86	2020b
M123					
M345	358,9	1,1		ASTM D86	2020b
M559	353,9	0,4		ASTM D86	2020b
N787	346,8	-0,6		ASTM D86	2020b
P128					
P349					
S235					
S445					
S776					
T378					
T581					
U282	354,7	0,5		ASTM D86	2020
U468	343,0	-1,1		ASTM D86	2020b
U628					
U790	365,9	2,1	Questionável	ASTM D86	2020b
V442					
V768					
V888	354,5	0,5		ASTM D86	2020
W459					
W613	315,0	-5,1	Insatisfatório	ASTM D86	2020b
W902	352,0	0,2		ASTM D86	2020
X326					
X542					
X808					
X984					
Y208					
Y387	347,0	-0,6		ASTM D86	2020b
Y867					
Z144					
Z370					
Z570					
Z697	351,5	0,1		NBR 9619	2009
Z858	354,0	0,4		ASTM D86	2020b

Nº de resultados Satisfatórios	28
Valor de Consenso (X_pt)	350,9
Desvio Padrão Robusto (sigma_pt)	6,99
Mediana	352,4
Média Aritmética	350,1
Desvio Padrão Aritmético	9,14
Repro do Grupo	20,2
Repro ASTM D86	8,7
Incerteza padrão: u(X_pt)	1,60
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,23

Frequências	
ASTM D86	27
NBR 9619	3



## 9.15 Massa Específica a 20 °C, Digital

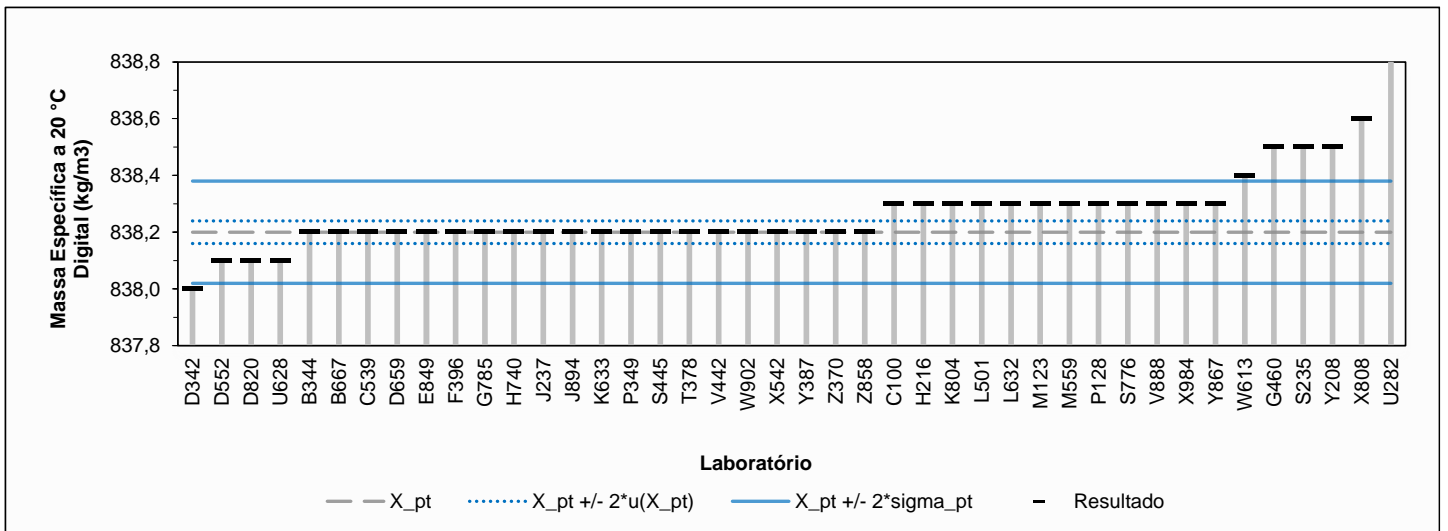
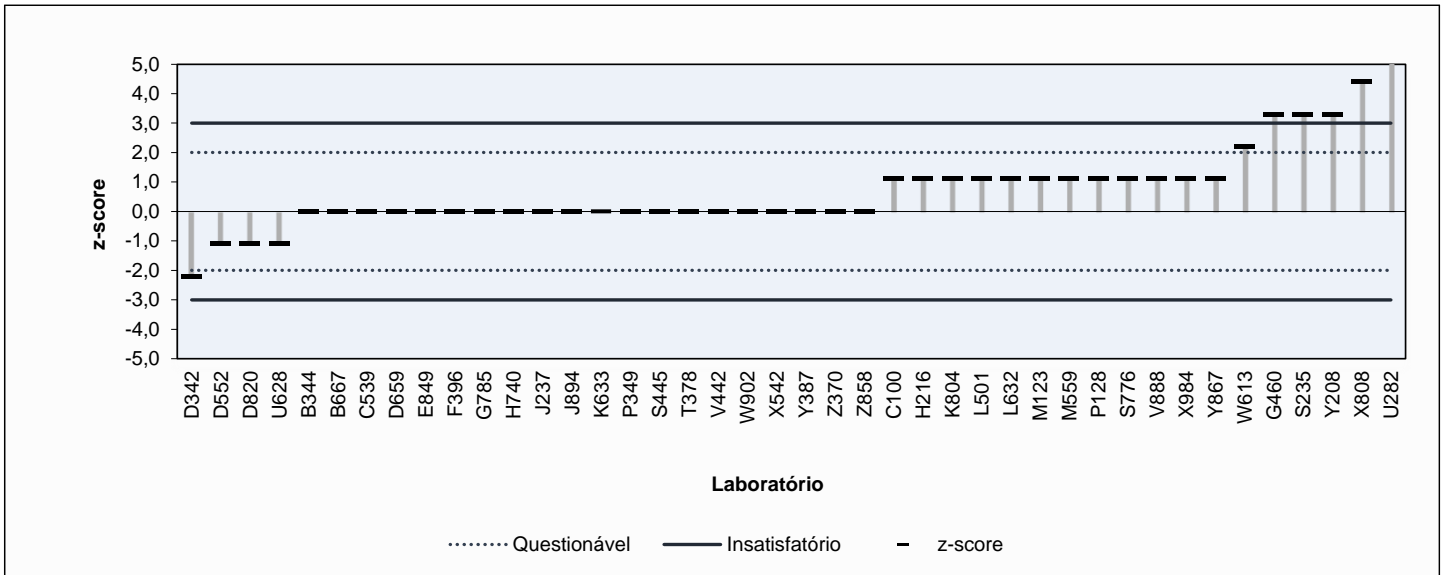
### Massa Específica a 20°C, S10 Digital [kg/m3]

NBR 14065  
ASTM D4052

Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método	Versão
A582					
A710					
B344	838,2	0,0		ASTMD4052	nd
B667	838,2	0,0		ASTMD4052	2022
B995					
C100	838,3	1,1		ASTMD4052	2022
C312					
C539	838,2	0,0		NBR 14065	2013
C807					
C971					
D342	838,0	-2,2	Questionável	ASTMD4052	2022
D552	838,1	-1,1		ASTMD4052	2022
D659	838,2	0,0		NBR 14065	2013
D820	838,1	-1,1		ASTMD4052	2022
E368					
E849	838,2	0,0		NBR 14065	2013
F396	838,2	0,0		ASTMD4052	2022
G267					
G460	838,5	3,3	Insatisfatório	NBR 14065	2013
G785	838,2	0,0		ASTMD4052	2022
G905					
H216	838,3	1,1		NBR 14065	2013
H593					
H740	838,2	0,0		ASTMD4052	2022
J237	838,2	0,0		ASTMD4052	2022
J894	838,2	0,0		ASTMD4052	2022
K515					
K633	838,2	0,0		ASTMD4052	2022
K804	838,3	1,1		NBR 14065	2013
L501	838,3	1,1		ASTMD4052	2022
L632	838,3	1,1		ASTMD4052	2022
L967					
M123	838,3	1,1		ASTMD4052	2022
M345					
M559	838,3	1,1		ASTMD4052	2022
N787					
P128	838,3	1,1		ASTMD4052	2022
P349	838,2	0,0		ASTMD4052	2022
S235	838,5	3,3	Insatisfatório	NBR 14065	2013
S445	838,2	0,0		NBR 14065	2013
S776	838,3	1,1		ASTMD4052	2022
T378	838,2	0,0		NBR 14065	2013
T581					
U282	853,3	167,8	Insatisfatório	ASTMD4052	2022
U468					
U628	838,1	-1,1		ASTMD4052	2022
U790					
V442	838,2	0,0		NBR 14065	2013
V768					
V888	838,3	1,1		ASTMD4052	2022
W459					
W613	838,4	2,2	Questionável	ASTMD4052	2022
W902	838,2	0,0		ASTMD4052	2022
X326					
X542	838,2	0,0		ASTMD4052	2020
X808	838,6	4,4	Insatisfatório	ASTMD4052	2022
X984	838,3	1,1		ASTMD4052	2022
Y208	838,5	3,3	Insatisfatório	NBR 14065	2013
Y387	838,2	0,0		ASTMD4052	2022
Y867	838,3	1,1		ASTMD4052	2022
Z144					
Z370	838,2	0,0		NBR 14065	2013
Z570					
Z697					
Z858	838,2	0,0		ASTMD4052	2022

Nº de resultados Satisfatórios	35
Valor de Consenso (X_pt)	838,2
Desvio Padrão Robusto (sigma_pt)	0,09
Mediana	838,2
Média Aritmética	838,6
Desvio Padrão Aritmético	2,32
Repro do Grupo	0,3
Repro ASTM D4052	0,52
Incerteza padrão: u(X_pt)	0,02
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,22

Frequências	
ASTM D4052	30
NBR 14065	12



## 9.16 Massa Específica a 20 °C, Manual

### Massa Específica a 20°C, S10 Manual [kg/m3]

#### NBR 7148 ASTM D1298

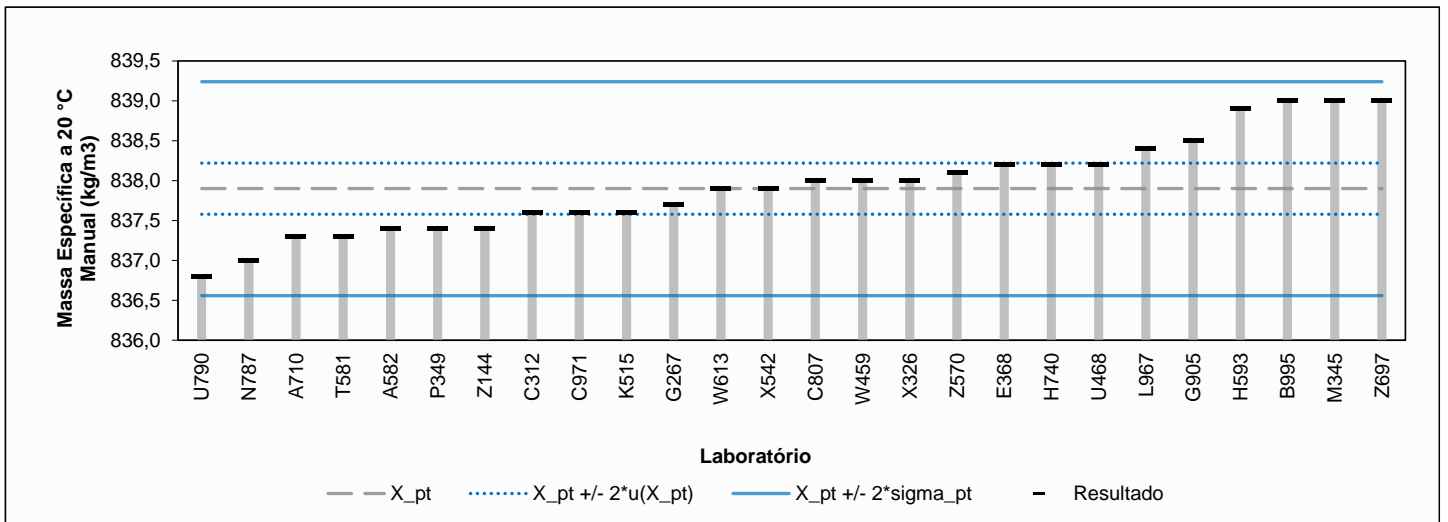
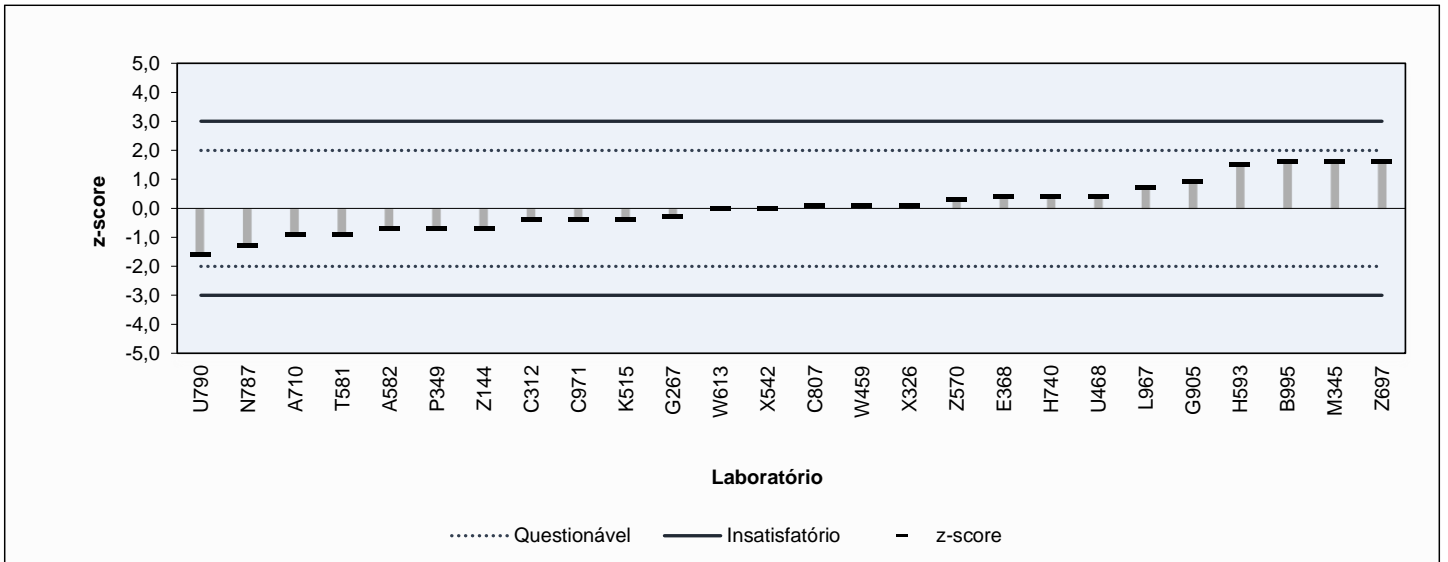
Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método	Versão
A582	837,4	-0,7		NBR 7148	2014
A710	837,3	-0,9		ASTM D1298	2017
B344					
B667					
B995	839,0	1,6		NBR 7148	2014
C100					
C312	837,6	-0,4		ASTM D1298	2017
C539					
C807	838,0	0,1		ASTM D1298	2017
C971	837,6	-0,4		NBR 7148	2014
D342					
D552					
D659					
D820					
E368	838,2	0,4		NBR 7148	2014
E849					
F396					
G267	837,7	-0,3		NBR 7148	2014
G460					
G785					
G905	838,5	0,9		NBR 7148	2014
H216					
H593	838,9	1,5		ASTM D1298	2017
H740	838,2	0,4		NBR 7148	2014
J237					
J894					
K515	837,6	-0,4		ASTM D1298	2017
K633					
K804					
L501					
L632					
L967	838,4	0,7		NBR 7148	2014
M123					
M345	839,0	1,6		NBR 7148	2014
M559					
N787	837,0	-1,3		NBR 7148	2014
P128					
P349	837,4	-0,7		NBR 7148	2013
S235					
S445					
S776					
T378					
T581	837,3	-0,9		NBR 7148	2014
U282					
U468	838,2	0,4		ASTM D1298	2017
U628					
U790	836,8	-1,6		NBR 7148	2014
V442					
V768					
V888					
W459	838,0	0,1		NBR 7148	2014
W613	837,9	0,0		NBR 7148	2014
W902					
X326	838,0	0,1		NBR 7148	2014
X542	837,9	0,0		ASTM D1298	2018
X808					
X984					
Y208					
Y387					
Y867					
Z144	837,4	-0,7		NBR 7148	2014
Z370					
Z570	838,1	0,3		NBR 7148	2014
Z697	839,0	1,6		NBR 7148	2014
Z858					

Nº de resultados Satisfatórios		26
Valor de Referência		837,9
Desvio Padrão Robusto (sigma_pt)		0,67
Mediana		838,0
Média Aritmética		837,9
Desvio Padrão Aritmético		0,61
Repro do Grupo		2,0
Repro ASTM D1298/NBR 7148		1,2
Incerteza padrão: u(X_pt)		0,16
Incerteza/Desvio Padrão Robusto		0,24

Frequências	
NBR 7148	19
ASTM D1298	7





## 9.17 Viscosidade Cinemática a 40 °C

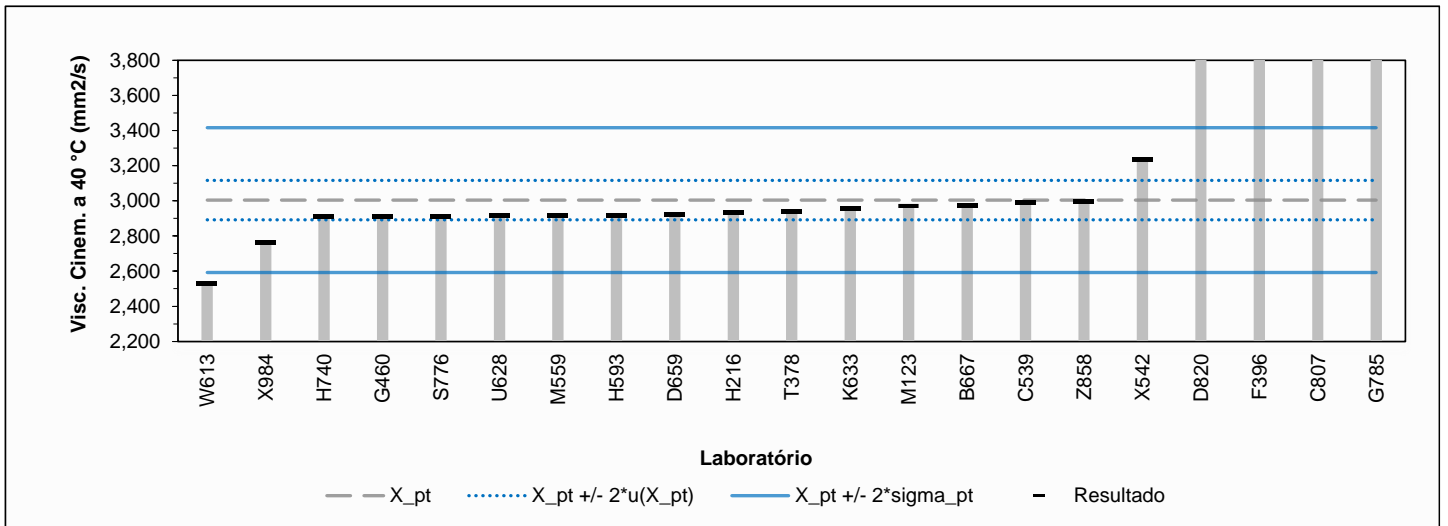
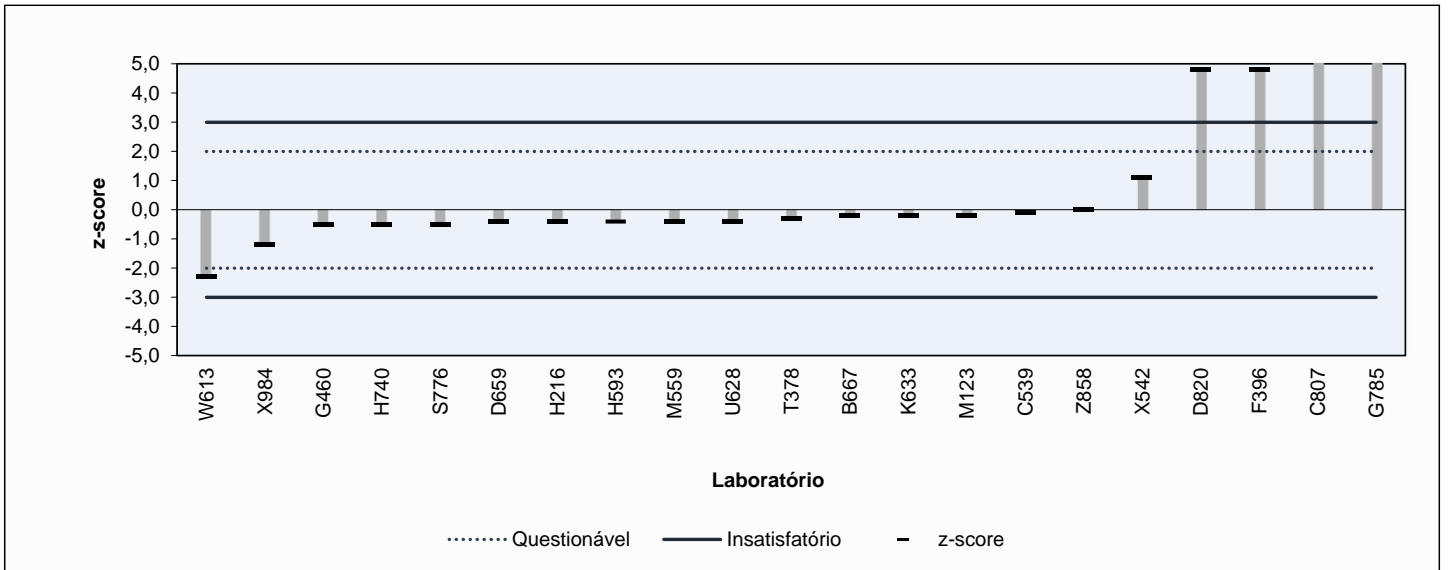
### Viscosidade Cinemática a 40 °C, S10 [mm<sup>2</sup>/s]

**NBR 10441**  
**ASTM D445**

Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método	Versão
A582					
A710					
B344					
B667	2,973	-0,2		ASTM D445	2018
B995					
C100					
C312					
C539	2,986	-0,1		NBR 10441	2014
C807	4,100	5,3	Insatisfatório	ASTM D445	2021
C971					
D342					
D552					
D659	2,922	-0,4		NBR 10441	2014
D820	4,000	4,8	Insatisfatório	ASTM D445	2021
E368					
E849					
F396	4,000	4,8	Insatisfatório	ASTM D445	2021
G267					
G460	2,910	-0,5		ASTM D445	2017
G785	4,100	5,3	Insatisfatório	ASTM D445	2021
G905					
H216	2,929	-0,4		NBR 10441	2014
H593	2,918	-0,4		ASTM D445	2021
H740	2,909	-0,5		NBR 10441	2014
J237					
J894					
K515					
K633	2,955	-0,2		ASTM D445	2021
K804					
L501					
L632					
L967					
M123	2,969	-0,2		ASTM D445	2021
M345					
M559	2,917	-0,4		ASTM D445	2021
N787					
P128					
P349					
S235					
S445					
S776	2,911	-0,5		ASTM D445	2018
T378	2,940	-0,3		ASTM D445	2021
T581					
U282					
U468					
U628	2,912	-0,4		ASTM D445	2021
U790					
V442					
V768					
V888					
W459					
W613	2,529	-2,3	Questionável	NBR 10441	2014
W902					
X326					
X542	3,233	1,1		ASTM D445	2019
X808					
X984	2,760	-1,2		ASTM D445	2021
Y208					
Y387					
Y867					
Z144					
Z370					
Z570					
Z697					
Z858	2,998	0,0		ASTM D445	2021

Nº de resultados Satisfatórios	<b>16</b>
Valor de Consenso (X_pt)	<b>3,004</b>
Desvio Padrão Robusto (sigma_pt)	<b>0,2062</b>
Mediana	<b>2,940</b>
Média Aritmética	<b>3,137</b>
Desvio Padrão Aritmético	<b>0,4704</b>
Repro do Grupo	<b>0,613</b>
Repro ASTM D445	<b>0,067</b>
Incerteza padrão: u(X_pt)	<b>0,056</b>
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	<b>0,27</b>

Frequências	
ASTM D445	16
NBR 10441	5



## 9.18 Ponto de Entupimento

### Ponto de Entupimento, S10 [°C]

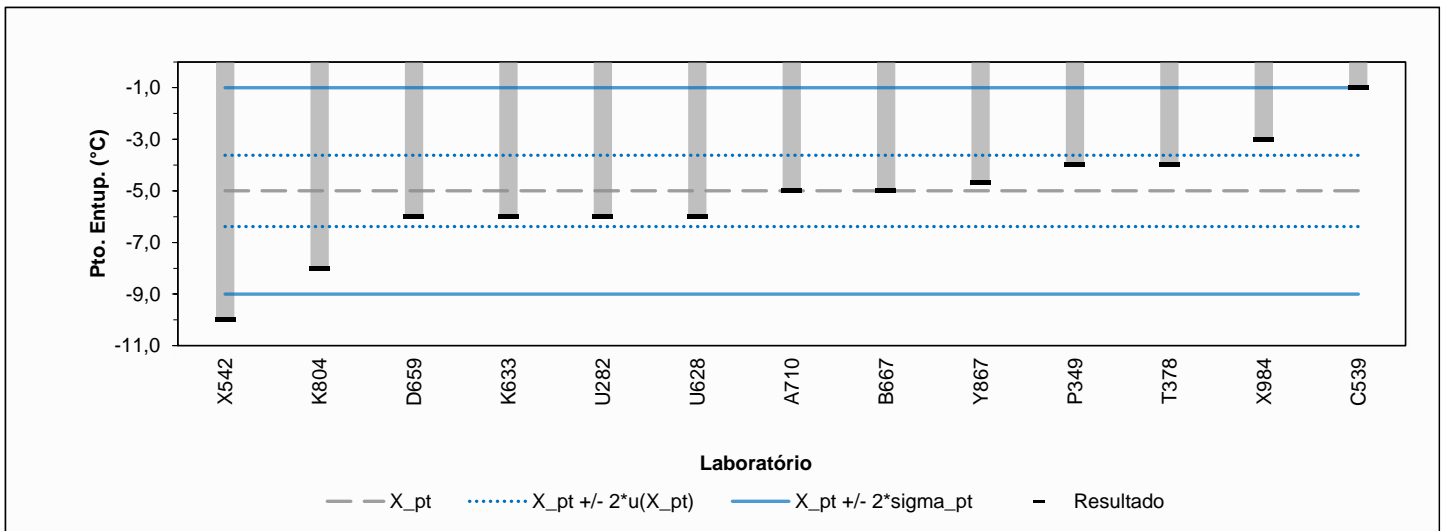
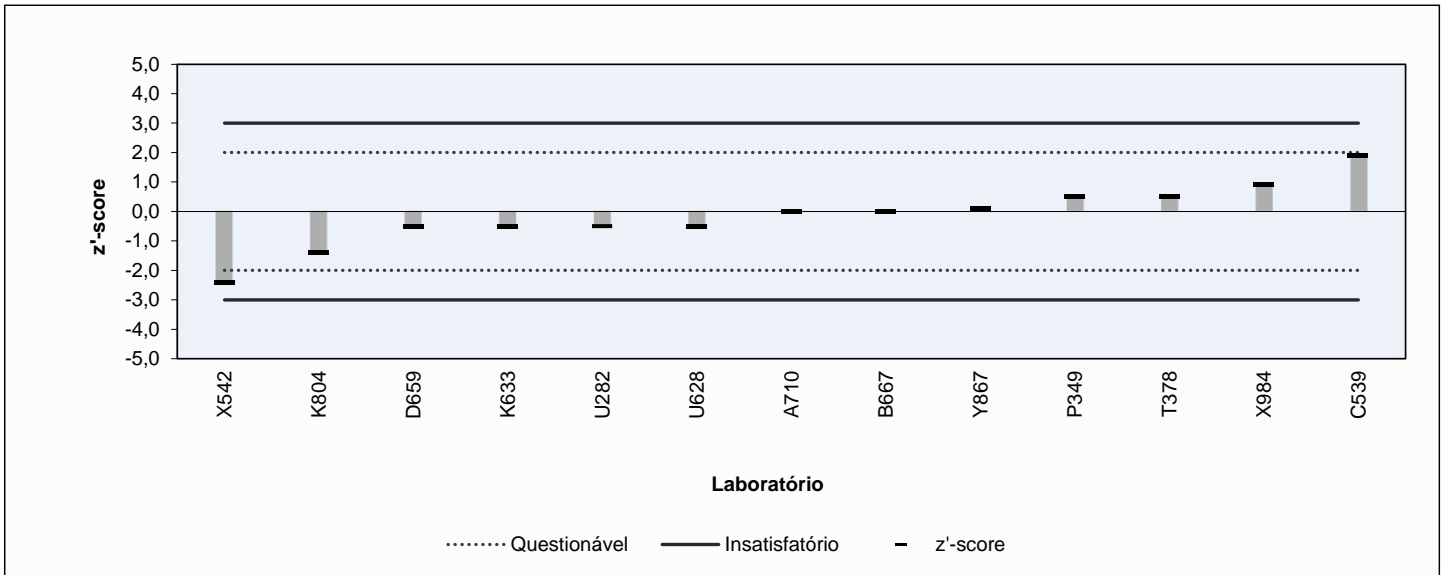
#### NBR 14747 ASTM D6371

Laboratório	Resultado	z'-score	Observação	Método	Versão
A582					
A710	-5	0,0		ASTM D6371	2017a
B344					
B667	-5	0,0		ASTM D6371	2010
B995					
C100					
C312					
C539	-1	1,9		NBR 14747	2015
C807					
C971					
D342					
D552					
D659	-6	-0,5		NBR 14747	2015
D820					
E368					
E849					
F396					
G267					
G460					
G785					
G905					
H216					
H593					
H740					
J237					
J894					
K515					
K633	-6	-0,5		ASTM D6371	2017a
K804	-8	-1,4		ASTM D6371	2017
L501					
L632					
L967					
M123					
M345					
M559					
N787					
P128					
P349	-4	0,5		ASTM D6371	2017a
S235					
S445					
S776					
T378	-4	0,5		NBR 14747	2015
T581					
U282	-6	-0,5		ASTM D6371	2020
U468					
U628	-6	-0,5		ASTM D6371	2017a
U790					
V442					
V768					
V888					
W459					
W613					
W902					
X326					
X542	-10	-2,4	Questionável	ASTM D6371	2017
X808					
X984	-3	0,9		ASTM D6371	2017
Y208					
Y387					
Y867	-5	0,1		ASTM D6371	2017a
Z144					
Z370					
Z570					
Z697					
Z858					

Nº de resultados Satisfatórios	12
Valor de Consenso (X_pt)	-5
Desvio Padrão Robusto (sigma_pt)	2,0
Mediana	-5
Média Aritmética	-5,3
Desvio Padrão Aritmético	2,2
Repro do Grupo	6,2
Repro ASTM D6371	3,1
Incerteza padrão: u(X_pt)	0,69
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,35

Frequências	
ASTM D6371	10
NBR 14747	3

Razão entre incerteza e desvio padrão robusto maior que 0,3: adotado z'-score.



## 9.19 Resíduo de Carbono Ramsbottom

Resíduo de carbono Ramsbottom no resíduo dos 10% finais da destilação, S10 [% massa]

Laboratório	Resultado		Versão
	Reportado	Método	
A582			
A710			
B344			
B667	0,0	ASTM D524	2019
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			
M345			
M559			
N787			
P128			
P349			
S235			
S445			
S776			
T378			
T581			
U282			
U468			
U628	0,08	ASTM D524	2019
U790			
V442			
V768			
V888			
W459			
W613			
W902			
X326			
X542	0,65	ASTM D524	2019
X808			
X984			
Y208			
Y387			
Y867	0,09	ASTM D524	2019
Z144			
Z370			
Z570			
Z697			
Z858			

Optamos por não realizar a avaliação de desempenho pelo seguinte motivo:  
- pequena quantidade de resultados inviabiliza o tratamento estatístico.

## 9.20 Teor de Água

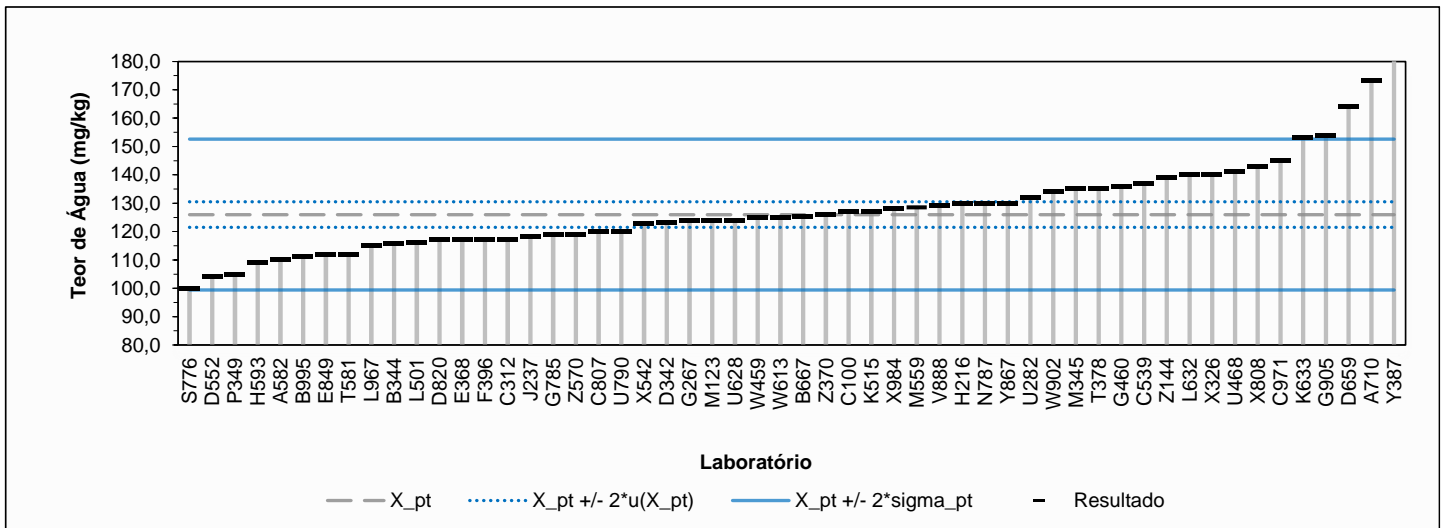
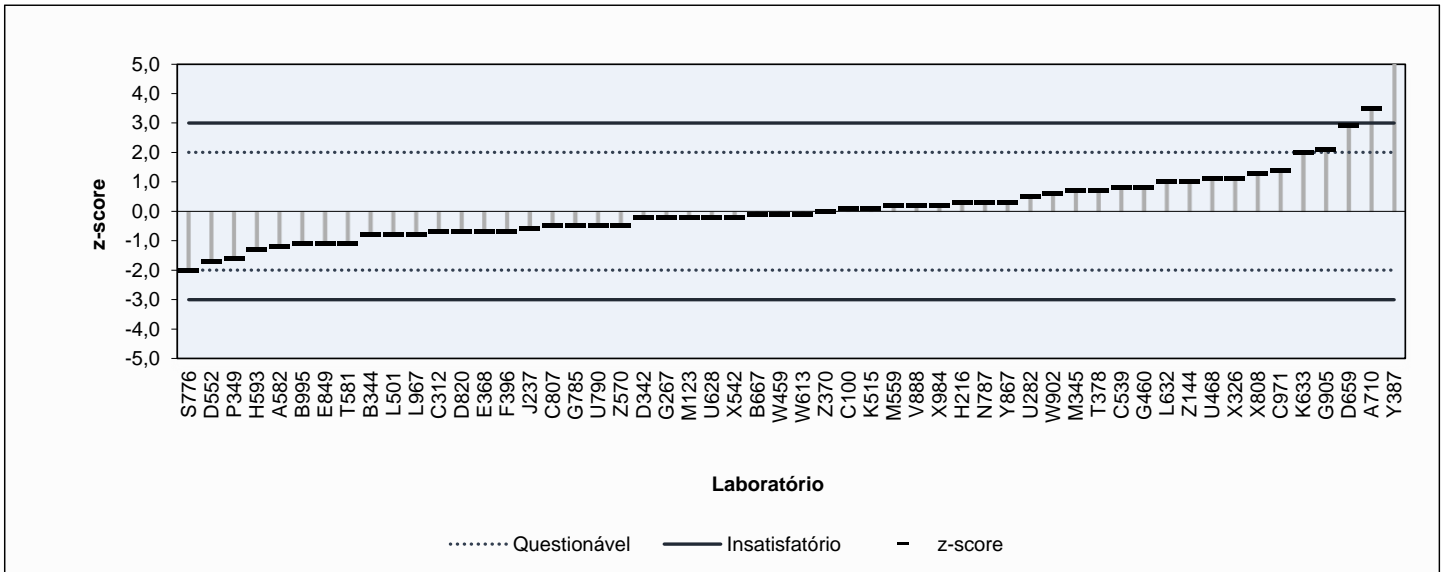
### Teor de Água, S10 [mg/kg]

#### ASTM D6304 EN ISO 12937

Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método	Versão
A582	110,0	-1,2		ASTM D6304	2020
A710	173,0	3,5	Insatisfatório	ASTM D6304	2020
B344	115,8	-0,8		EN ISO 12937	nd
B667	125,2	-0,1		ASTM D6304	2020
B995	111,0	-1,1		ASTM D6304	2020
C100	127,0	0,1		ASTM D6304	2020
C312	117,2	-0,7		ASTM D6304	2020
C539	137,0	0,8		ASTM D6304	2021
C807	120,0	-0,5		ASTM D6304	2020
C971	145,0	1,4		ASTM D6304	2020
D342	123,0	-0,2		ASTM D6304	2020
D552	104,0	-1,7		ASTM D6304	2020
D659	164,0	2,9	Questionável	ASTM D6304	2020
D820	117,0	-0,7		ASTM D6304	2020
E368	117,0	-0,7		ASTM D6304	2020
E849	112,0	-1,1		ASTM D6304	2020
F396	117,0	-0,7		ASTM D6304	2020
G267	124,0	-0,2		ASTM D6304	2020
G460	136,0	0,8		ASTM D6304	2016
G785	119,0	-0,5		ASTM D6304	2020
G905	154,0	2,1	Questionável	ASTM D6304	2020
H216	129,8	0,3		ASTM D6304	2020
H593	109,0	-1,3		ASTM D6304	2020
H740					
J237	118,0	-0,6		ASTM D6304	2020
J894					
K515	127,0	0,1		ASTM D6304	2021
K633	153,2	2,0		EN ISO 12937	2020
K804					
L501	116,0	-0,8		EN ISO 12937	2000
L632	139,9	1,0		ASTM D6304	2020
L967	115,0	-0,8		ASTM D6304	2020
M123	124,0	-0,2		ASTM D6304	2020
M345	135,0	0,7		ASTM D6304	2020
M559	128,5	0,2		ASTM D6304	2020
N787	130,0	0,3		ASTM D6304	2020
P128					
P349	105,0	-1,6		ASTM D6304	2020
S235					
S445					
S776	100,0	-2,0		ASTM D6304	2020
T378	135,0	0,7		ASTM D6304	2020
T581	112,0	-1,1		ASTM D6304	2020
U282	132,0	0,5		ASTM D6304	2020
U468	141,0	1,1		ASTM D6304	2020
U628	124,0	-0,2		ASTM D6304	2020
U790	120,0	-0,5		ASTM D6304	2020
V442					
V768					
V888	129,0	0,2		ASTM D6304	2020
W459	125,0	-0,1		ASTM D6304	2020
W613	125,0	-0,1		ASTM D6304	2020
W902	134,0	0,6		ASTM D6304	2020
X326	140,0	1,1		ASTM D6304	2020
X542	122,7	-0,2		ASTM D6304	2020
X808	143,0	1,3		ASTM D6304	2020
X984	128,0	0,2		ASTM D6304	2020
Y208					
Y387	242,8	8,8	Insatisfatório	ASTM D6304	2020
Y867	130,0	0,3		ASTM D6304	2020
Z144	139,0	1,0		ASTM D6304	2020
Z370	126,0	0,0		ASTM D6304	2020
Z570	119,0	-0,5		ASTM D6304	2020
Z697					
Z858					

Nº de resultados Satisfatórios	50
Valor de Consenso (X_pt)	126
Desvio Padrão Robusto (sigma_pt)	13,3
Mediana	125,1
Média Aritmética	129,0
Desvio Padrão Aritmético	21,3
Repro do Grupo	38
Repro ASTM D6304	71
Incerteza padrão: u(X_pt)	2,26
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,17

Frequências	
ASTM D6304	51
EN ISO 12937	3



## 9.21 Índice de Acidez

### Índice de Acidez, S10 [mgKOH/g]

Laboratório	Resultado		Método	Versão
	Reportado			
A582				
A710				
B344				
B667				
B995				
C100				
C312				
C539	0,09		NBR 14248	2009
C807				
C971				
D342				
D552				
D659				
D820				
E368				
E849				
F396				
G267				
G460				
G785				
G905				
H216				
H593				
H740				
J237				
J894				
K515				
K633				
K804	0,17		ASTM D6079	2018
L501				
L632				
L967				
M123				
M345				
M559				
N787				
P128				
P349				
S235				
S445				
S776				
T378				
T581				
U282				
U468				
U628	0,10		ASTM D974	2021
U790				
V442				
V768				
V888				
W459				
W613				
W902				
X326				
X542				
X808				
X984				
Y208				
Y387				
Y867				
Z144				
Z370				
Z570				
Z697				
Z858				

Optamos por não realizar a avaliação de desempenho pelo seguinte motivo:  
- pequena quantidade de resultados inviabiliza o tratamento estatístico.



## 9.22 Lubricidade

### Lubricidade, S10 [µm]

Laboratório	Resultado		
	Reportado	Método	Versão
A582			
A710			
B344			
B667	146,0	ASTM D6079	2018
B995			
C100			
C312			
C539	160,0	ASTM D6079	2018
C807			
C971			
D342			
D552			
D659	163,0	ABNT NBR 15550	2008 corrigida
D820			
E368			
E849			
F396			
G267			
G460			
G785			
G905			
H216			
H593			
H740			
J237			
J894			
K515			
K633			
K804			
L501			
L632			
L967			
M123	170,0	ASTM D6079	2018
M345			
M559			
N787			
P128			
P349			
S235			
S445			
S776			
T378			
T581			
U282			
U468			
U628	180,0	ASTM D6079	2022
U790			
V442			
V768			
V888			
W459			
W613			
W902			
X326			
X542			
X808			
X984			
Y208			
Y387			
Y867			
Z144			
Z370			
Z570			
Z697			
Z858			

Optamos por não realizar a avaliação de desempenho pelo seguinte motivo:  
- pequena quantidade de resultados inviabiliza o tratamento estatístico.

## 9.23 Condutividade Elétrica

### Condutividade Elétrica, S10 [pS/m]

#### ASTM D2624, D4308

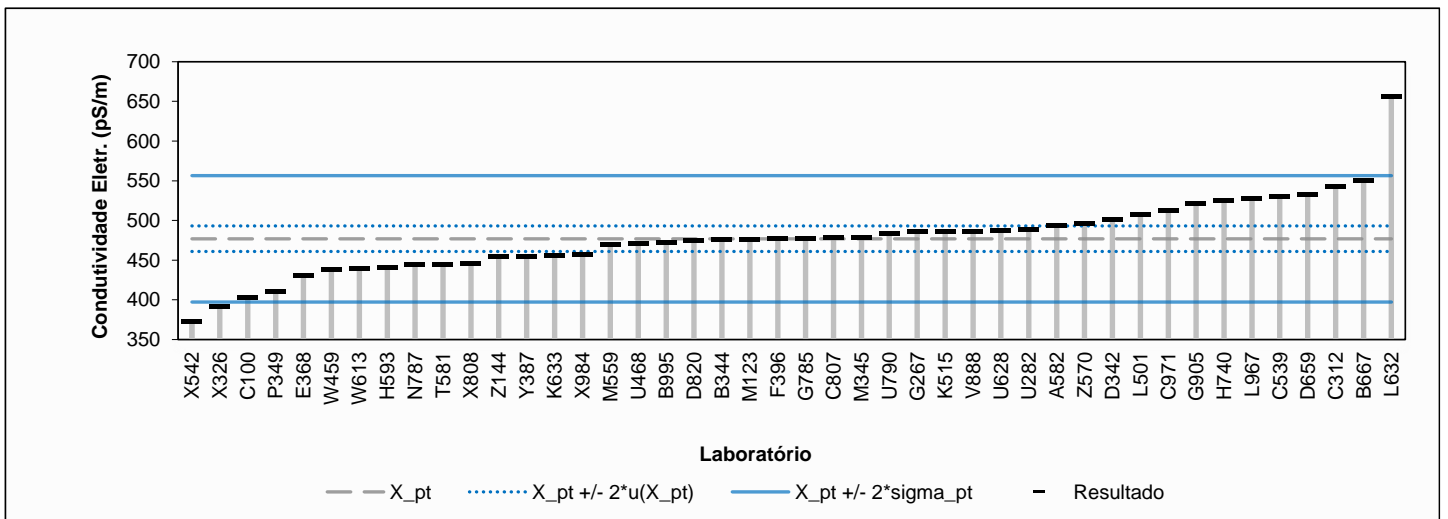
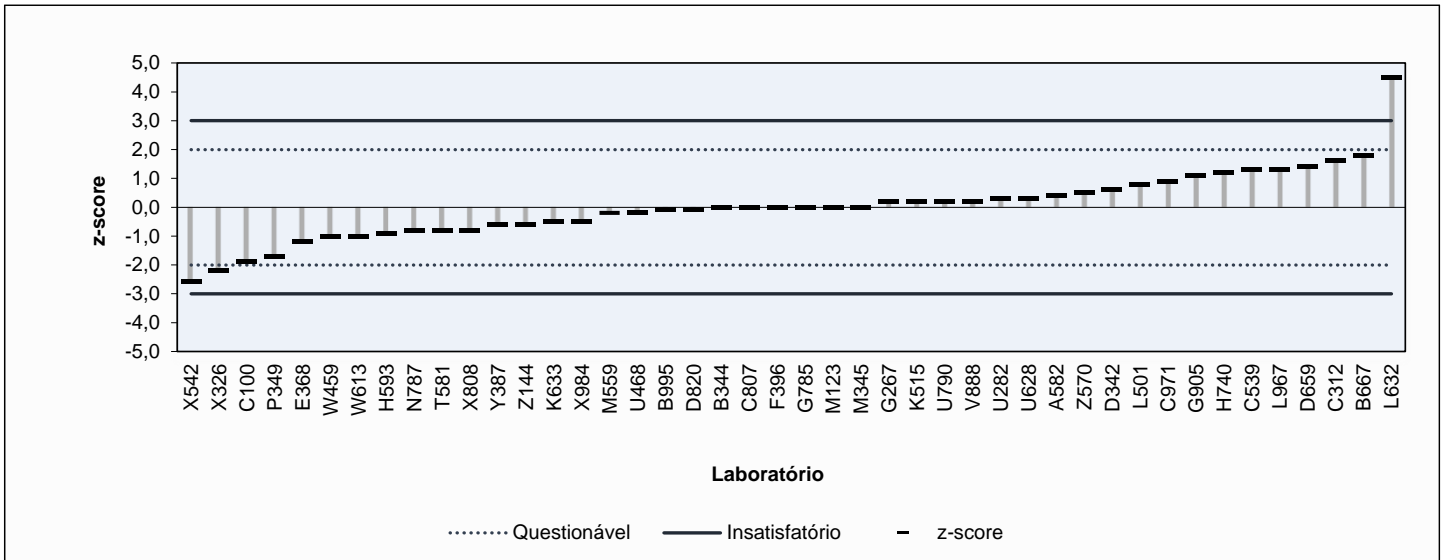
Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método	Versão
A582	494	0,4		ASTM D2624	2022
A710					
B344	476	0,0		ASTM D2624	nd
B667	550	1,8		ASTM D2624	2022
B995	472	-0,1		ASTM D2624	2022
C100	403	-1,9		ASTM D2624	2021
C312	542	1,6		ASTM D2624	2022
C539	530	1,3		ASTM D2624	2022
C807	478	0,0		ASTM D2624	2022
C971	513	0,9		ASTM D2624	2022
D342	501	0,6		ASTM D2624	2021
D552					
D659	532	1,4		ASTM D2624	2022
D820	475	-0,1		ASTM D2624	2022
E368	430	-1,2		ASTM D2624	2021
E849					
F396	477	0,0		ASTM D2624	2022
G267	486	0,2		ASTM D2624	2022
G460					
G785	477	0,0		ASTM D2624	2022
G905	521	1,1		ASTM D2624	2022
H216					
H593	440	-0,9		ASTM D2624	2021
H740	525	1,2		ASTM D2624	2021a
J237					
J894					
K515	486	0,2		ASTM D2624	2022
K633	456	-0,5		ASTM D2624	2021a
K804					
L501	508	0,8		ASTM D2624	2022
L632	656	4,5	Insatisfatório	ASTM D2624	2021
L967	527	1,3		ASTM D2624	2022
M123	476	0,0		ASTM D2624	2021
M345	478	0,0		ASTM D2624	2022
M559	470	-0,2		ASTM D2624	2022
N787	445	-0,8		ASTM D2624	2022
P128					
P349	410	-1,7		ASTM D2624	2021a
S235					
S445					
S776					
T378					
T581	445	-0,8		ASTM D2624	2022
U282	488	0,3		ASTM D2624	2021
U468	471	-0,2		ASTM D2624	2021a
U628	487	0,3		ASTM D2624	2022
U790	483	0,2		ASTM D2624	2022
V442					
V768					
V888	486	0,2		ASTM D2624	2021
W459	438	-1,0		ASTM D2624	2022
W613	439	-1,0		ASTM D2624	2022
W902					
X326	391	-2,2	Questionável	ASTM D2624	2022
X542	372	-2,6	Questionável	ASTM D2624	2022
X808	446	-0,8		ASTM D2624	2021
X984	457	-0,5		ASTM D2624	2021
Y208					
Y387	455	-0,6		ASTM D2624	2022
Y867					
Z144	454	-0,6		ASTM D2624	2022
Z370					
Z570	496	0,5		ASTM D2624	2022
Z697					
Z858					

Nº de resultados Satisfatórios	41
Valor de Consenso (X_pt)	477
Desvio Padrão Robusto (sigma_pt)	39,8
Mediana	477
Média Aritmética	478
Desvio Padrão Aritmético	47,7
Repro do Grupo	114
Repro ASTM D2624	22
Incerteza padrão: u(X_pt)	8
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,20

Resultados arredondados para valores inteiros.

A medida de condutividade pode sofrer alteração durante o transporte e armazenamento do item de ensaio.

Os dados de precisão da norma ASTM D2624 referem-se a medições obtidas de amostras recém coletadas, isto é, que não foram armazenadas ou transportadas para outras localidades.



## 10 SUMÁRIO DAS ALTERAÇÕES

Não houve alteração da versão preliminar, enviada em 03 de maio, de 2023.



**anp**

Agência Nacional  
do Petróleo,  
Gás Natural e Biocombustíveis

