

RELATÓRIO FINAL PROGRAMA DE COMPARAÇÃO INTERLABORATORIAL DIESEL



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

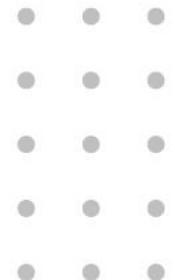
PIC – 30^a Edição
Julho de 2023

PROGRAMA DE COMPARAÇÃO INTERLABORATORIAL DIESEL

PIC – 30^a EDIÇÃO

JULHO DE 2023

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



Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis

Julho, 2023

Diretor-Geral

Rodolfo Saboia

Diretores

Symone Araújo

Daniel Maia Vieira

Fernando Moura

Cláudio J. de Souza

Superintendência de Biocombustíveis e Qualidade de Produtos

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

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

Centro de Pesquisas e Análises Tecnológicas – CPT

Alex Rodrigues Brito de Medeiros – Coordenador do CPT

Elaboração

Thiago Karashima – Especialista em Regulação

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	5
2	OBJETIVO	5
3	LISTA DOS LABORATÓRIOS PARTICIPANTES	6
4	PREPARAÇÃO DOS ITENS DE ENSAIO DE PROFICIÊNCIA	9
5	CRONOGRAMA.....	9
6	HOMOGENEIDADE E ESTABILIDADE	9
7	ANÁLISE ESTATÍSTICA	10
7.1	MÉTODO DE OBTENÇÃO DO VALOR DESIGNADO, DA SUA INCERTEZA E DO DESVIO-PADRÃO PARA AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO.....	10
7.2	AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DOS PARTICIPANTES	10
7.3	REPRODUTIBILIDADE DO GRUPO	11
8	RECLAMAÇÕES, APELAÇÕES E QUESTIONAMENTOS.....	11
9	RESULTADOS E GRÁFICOS.....	12
9.1	ASPECTO	13
9.2	COR.....	14
9.3	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
10	SUMÁRIO DAS ALTERAÇÕES	52

1 INTRODUÇÃO

O Programa 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 CATÓLICAS – LABORATORIO DE CARACTERIZAÇÃO DE COMBUTÍVEIS

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 – EUROFINS 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 INSPERÇÕES LTDA – FILIAL SÃO LUÍS

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

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

SGS DO BRASIL LTDA – SGS-ARATU

SGS DO BRASIL LTDA – SGS-PARANAGUÁ

SGS DO BRASIL LTDA – SGS-RIO GRANDE

SGS DO BRASIL LTDA – SGS-SANTOS

SGS DO BRASIL LTDA – SGS-SÃO LUÍS

SGS DO BRASIL LTDA – SGS-SUAPE

SUPERINSPECT LTDA – SUPERINSPECT LTDA - FILIAL SANTOS

UNICAMP – CENTRAL ANALÍTICA - IQ - UNICAMP

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

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO – LABORATÓRIO DE COMBUSTÍVEIS DA UFPE

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

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

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

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

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

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

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

4 PREPARAÇÃO DOS ITENS DE ENSAIO DE PROFICIÊNCIA

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

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

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

5 CRONOGRAMA

Atividade	Data
Recebimento de inscrições	07 a 09 de dezembro
Preparação dos itens de ensaio	05 a 10 de dezembro
Envio dos itens de ensaio	12 a 16 30 de dezembro
Realização das análises	19 a 23 de dezembro 02 a 13 de janeiro 02 a 28 de fevereiro⁽¹⁾
Último dia para envio dos resultados	23 de dezembro 13 de janeiro 28 de fevereiro⁽¹⁾
Análise dos resultados e elaboração do relatório preliminar	16 a 27 de janeiro 1º de março a 18 de abril
Envio do relatório preliminar	30 de janeiro 30 de março 13 de abril (gasolina) 19 de abril (óleo diesel) 03 de maio (óleo diesel)
Envio do relatório final	06 de fevereiro 28 de abril 15 de maio 10 de julho (gasolina e óleo diesel)

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

6 HOMOGENEIDADE E ESTABILIDADE

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

7 ANÁLISE ESTATÍSTICA

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

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

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

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

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

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

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

7.2 Avaliação do Desempenho dos Participantes

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

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

O z-score é dado pela fórmula:

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

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

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

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

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

7.3 Reprodutibilidade do grupo

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

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

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

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

8 RECLAMAÇÕES, APELAÇÕES E QUESTIONAMENTOS

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

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

9 RESULTADOS E GRÁFICOS

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

Nos gráficos, as seguintes legendas significam:

Legenda	Definição
X_pt	Valor de consenso, ou valor designado
u(X_pt)	Incerteza padrão de X_pt
2* 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				Estatística
		Ajustado	Método	Versão	Desempenho	
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	límpano 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.

9.2 Cor

Cor, visual, óleo diesel BS10

Laboratório	Resultado Reportado	Resultado		Estatística
		Ajustado	Desempenho	
A582	AMARELADA	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 BS10, 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 Reportado	Resultado Ajustado	Método	Versão	Desempenho	Estatística
A582						Moda: 1.5
A710	1,5	1.5	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	1,5	1.5	NBR 14483	2015	Satisfatório	
C807	1,5	1.5	ASTM D1500	2017	Satisfatório	
C971						
D342						
D552	1,5	1.5	ASTM D1500	2017	Satisfatório	
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	L1,5	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	L1,5	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 do 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:

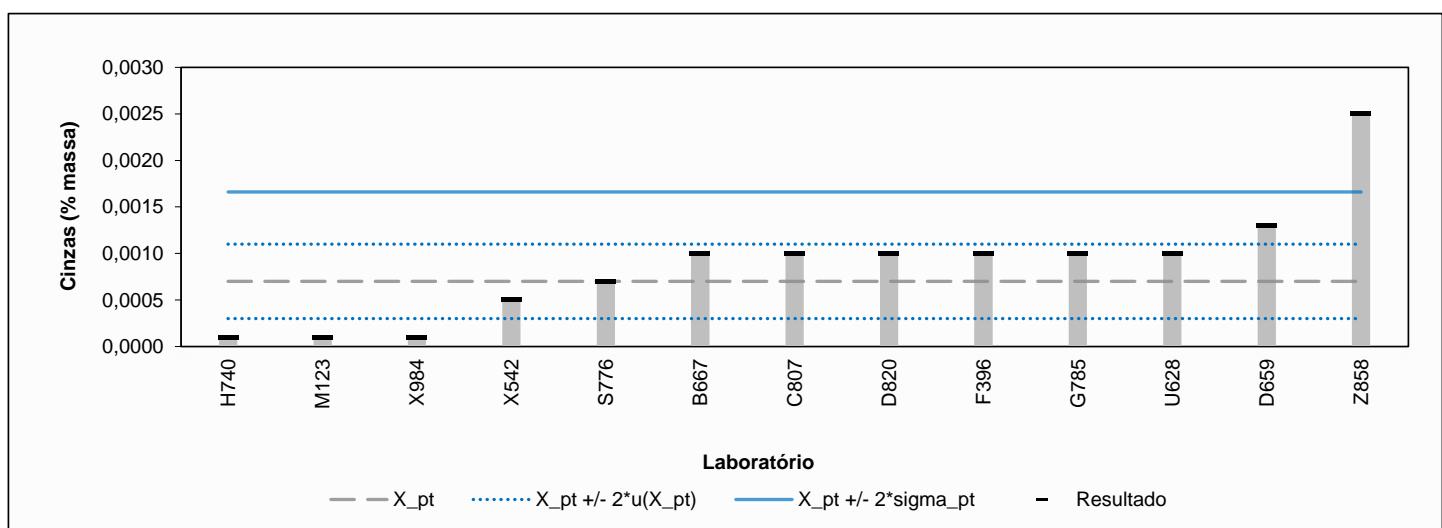
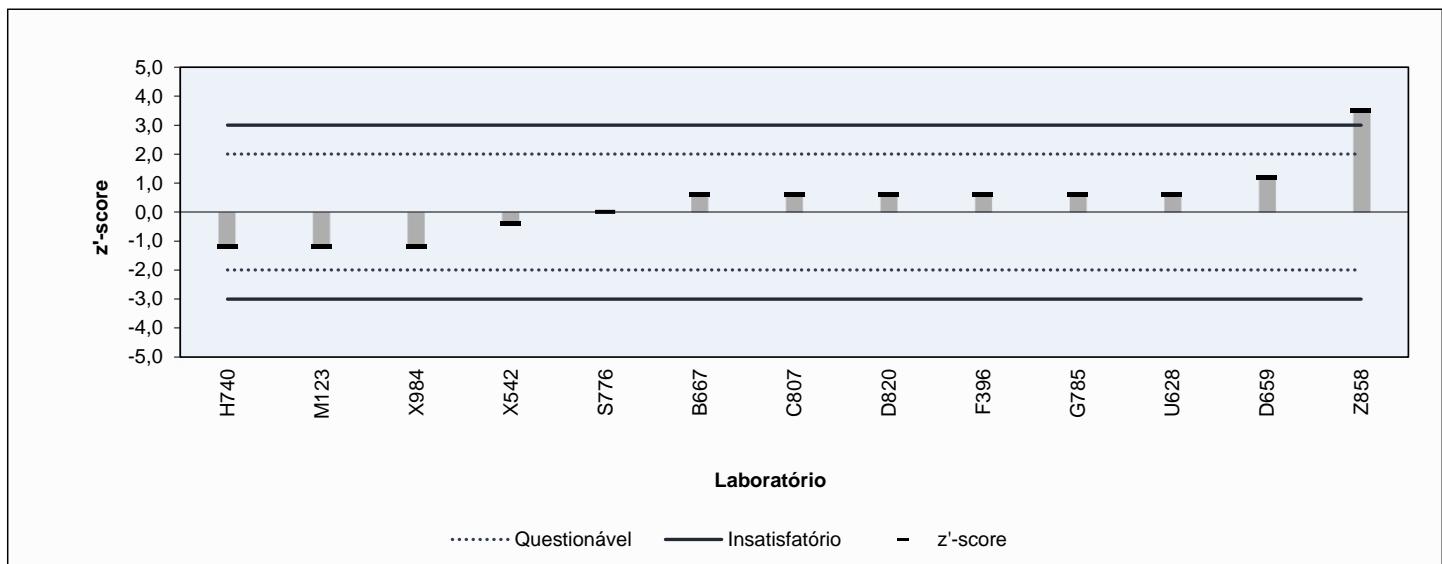
- Os resultados 1,0, L1,5, 1,5, L2,0, 2,0 são considerados satisfatórios.
- Os resultados 0,5, L1,0, L2,5 e 2,5 são considerados questionáveis.
- Qualquer outro resultado é considerado insatisfatório.

9.4 Cinzas

Cinzas, S10 [% massa]

ASTM D482 NBR 9842

Laboratório	Resultado	z'-score	Observação	Método	Versão																					
A582						<table border="1"> <tr> <td>Nº de resultados Satisfatórios</td><td>12</td></tr> <tr> <td>Valor de Consenso (X_pt)</td><td>0,0007</td></tr> <tr> <td>Desvio Padrão Robusto (sigma_pt)</td><td>0,00048</td></tr> <tr> <td>Mediana</td><td>0,0010</td></tr> <tr> <td>Média Aritmética</td><td>0,00087</td></tr> <tr> <td>Desvio Padrão Aritmético</td><td>0,00064</td></tr> <tr> <td>Repro do Grupo</td><td>0,0015</td></tr> <tr> <td>Repro ASTM D482</td><td>0,005</td></tr> <tr> <td>Incerteza padrão: $u(X_{pt})$</td><td>0,0002</td></tr> <tr> <td>Incerteza/Desvio Padrão Robusto</td><td>0,42</td></tr> </table>	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
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																									
A710																										
B344																										
B667	0,0010	0,6		ASTM D482	2019																					
B995																										
C100																										
C312																										
C539	<0,00			NBR 9842	2009																					
C807	0,0010	0,6		ASTM D482	2019																					
C971																										
D342						<table border="1"> <tr> <td>Frequências</td><td></td></tr> <tr> <td>ASTM D482</td><td>12</td></tr> <tr> <td>NBR 9842</td><td>2</td></tr> </table>	Frequências		ASTM D482	12	NBR 9842	2														
Frequências																										
ASTM D482	12																									
NBR 9842	2																									
D552																										
D659	0,0013	1,2		NBR 9842	2009	<p>Participante C539 teve o resultado excluído da análise, por ter reportado em formato inadequado para a análise.</p> <p>Resultado do laboratório Z858 classificado como aberrante (outlier), pelo teste de Grubbs e pelo teste GESD.</p> <p>Resultado excluído dos cálculos de X_{pt} e σ_{pt}.</p> <p>Utilizado z'-score visto que Incerteza/Desvio Padrão Robusto maior que 0,30.</p> <p>Reprodutibilidade ASTM D482 para</p>																				
D820	0,0010	0,6		ASTM D482	2019																					
E368																										
E849																										
F396	0,0010	0,6		ASTM D482	2019																					
G267																										
G460																										
G785	0,0010	0,6		ASTM D482	2019																					
G905																										
H216																										
H593																										
H740	0,0001	-1,2		ASTM D482	2019	<p>Utilizado z'-score visto que Incerteza/Desvio Padrão Robusto maior que 0,30.</p> <p>Reprodutibilidade ASTM D482 para</p>																				
J237																										
J894																										
K515																										
K633																										
K804																										
L501																										
L632																										
L967																										
M123	0,0001	-1,2		ASTM D482	2019																					
M345																										
M559																										
N787																										
P128																										
P349																										
S235																										
S445																										
S776	0,0007	0,0		ASTM D482	2019																					
T378																										
T581																										
U282																										
U468																										
U628	0,0010	0,6		ASTM D482	2019																					
U790																										
V442																										
V768																										
V888																										
W459																										
W613																										
W902																										
X326																										
X542	0,0005	-0,4		ASTM D482	2019																					
X808																										
X984	0,0001	-1,2		ASTM D482	2019																					
Y208																										
Y387																										
Y867																										
Z144																										
Z370																										
Z570																										
Z697																										
Z858	0,0025	3,5	Insatisfatório	ASTM D482	2019																					



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	Moda:	1a
A582						
A710						
B344						
B667	1a	ASTM D130	2019	Satisfatório		
B995						
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.

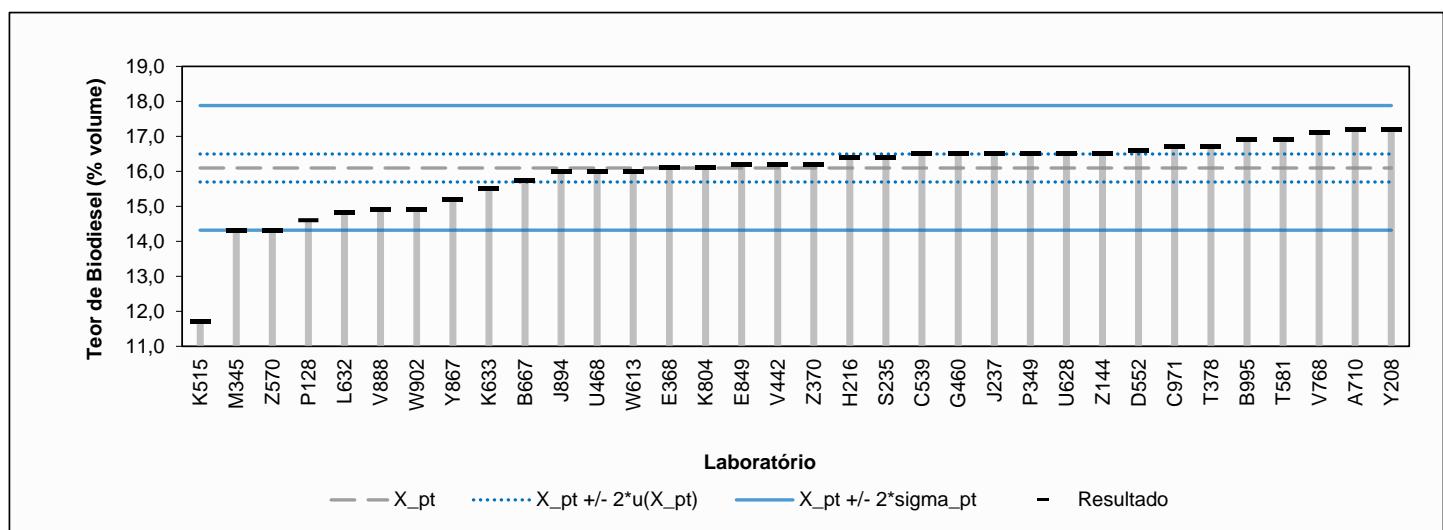
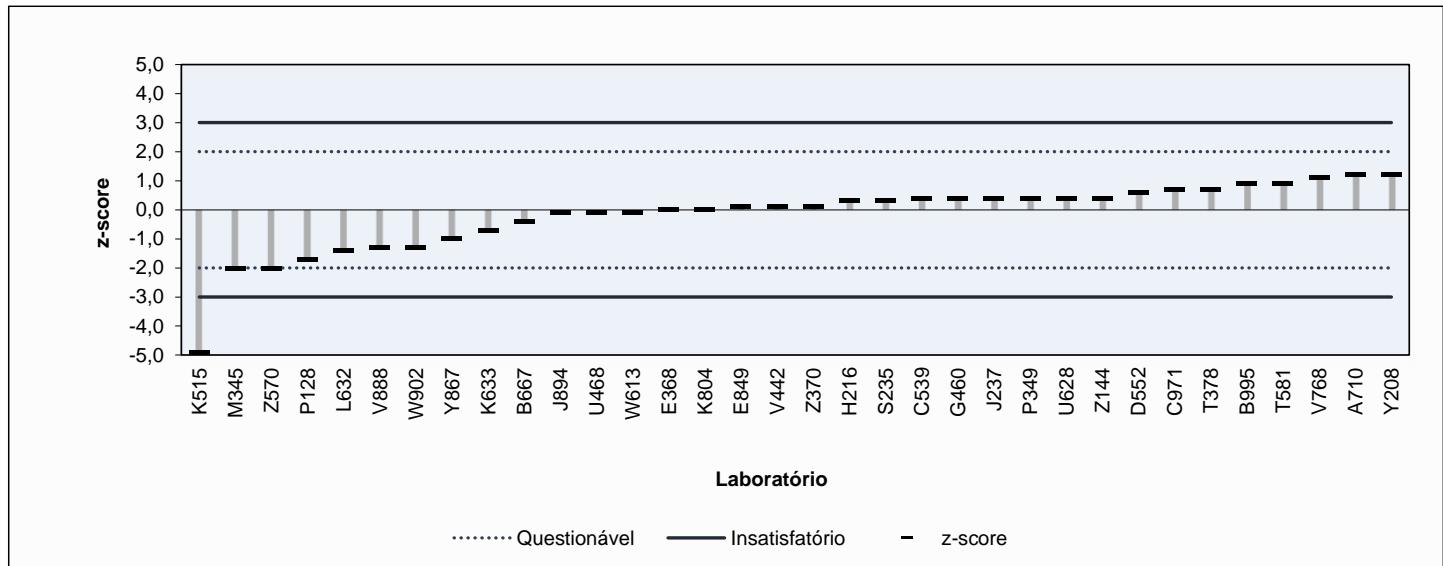
Obs.: as normas ASTM D130 e NBR 14359 não permitem o resultado "1". Entende-se que o valor "1" pode ser "1a" ou "1b", considerados

9.6 Teor de Biodiesel, S10

Teor de Biodiesel, S10 [% volume]

NBR 15568
EN 14078

Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método	Versão	Nº de resultados Satisfatórios	33
A582						Valor de Consenso (X_pt)	16,1
A710	17,2	1,2		EN 14078	2014	Desvio Padrão Robusto (sigma_pt)	0,89
B344						Mediana	16,2
B667	15,7	-0,4		EN 14078	2014	Média Aritmética	15,9
B995	16,9	0,9		NBR 15568	2008	Desvio Padrão Aritmético	1,10
C100						Repro do Grupo	2,6
C312						Repro EN	1,2
C539	16,5	0,4		NBR 15568	2008	Incerteza padrão: u(X_pt)	0,20
C807						Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,22
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	Frequências	
E849	16,2	0,1		EN 14078	2014	EN 14078	24
F396						NBR 15568	8
G267						ASTM D7861	1
G460	16,5	0,4		ASTM D7861	2019	nd	1
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							



9.7 Ponto de Fulgor

Ponto de Fulgor, S10 [°C]

NBR 7974, NBR 14598
ASTM D56, D93, D3828, D7094

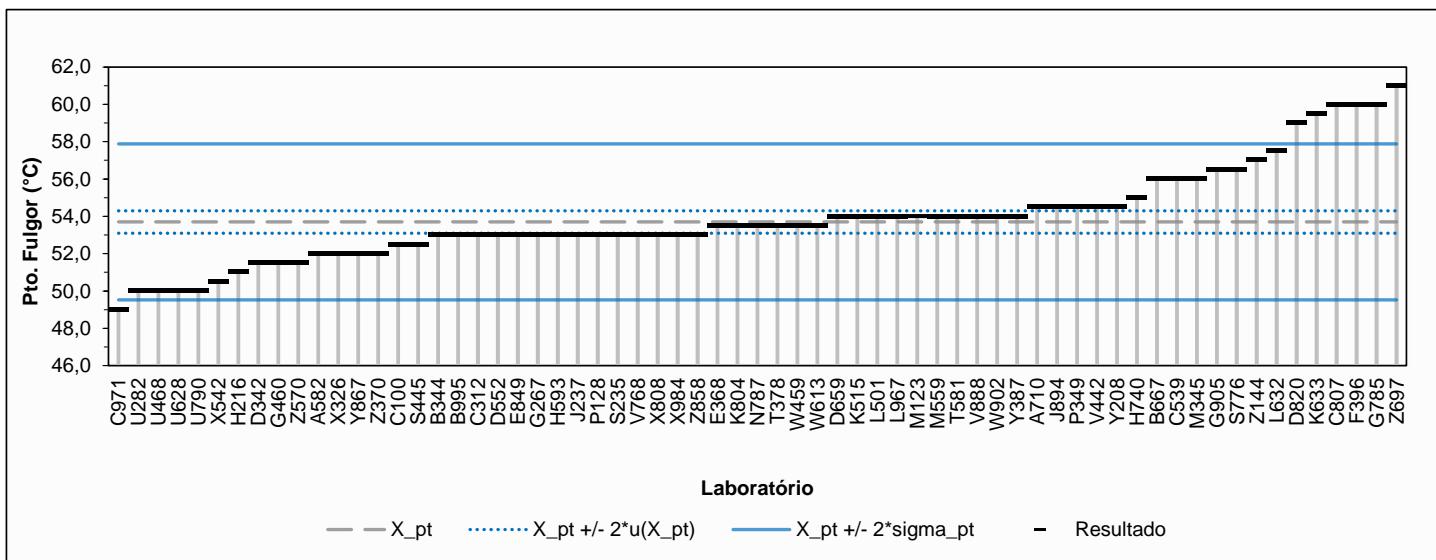
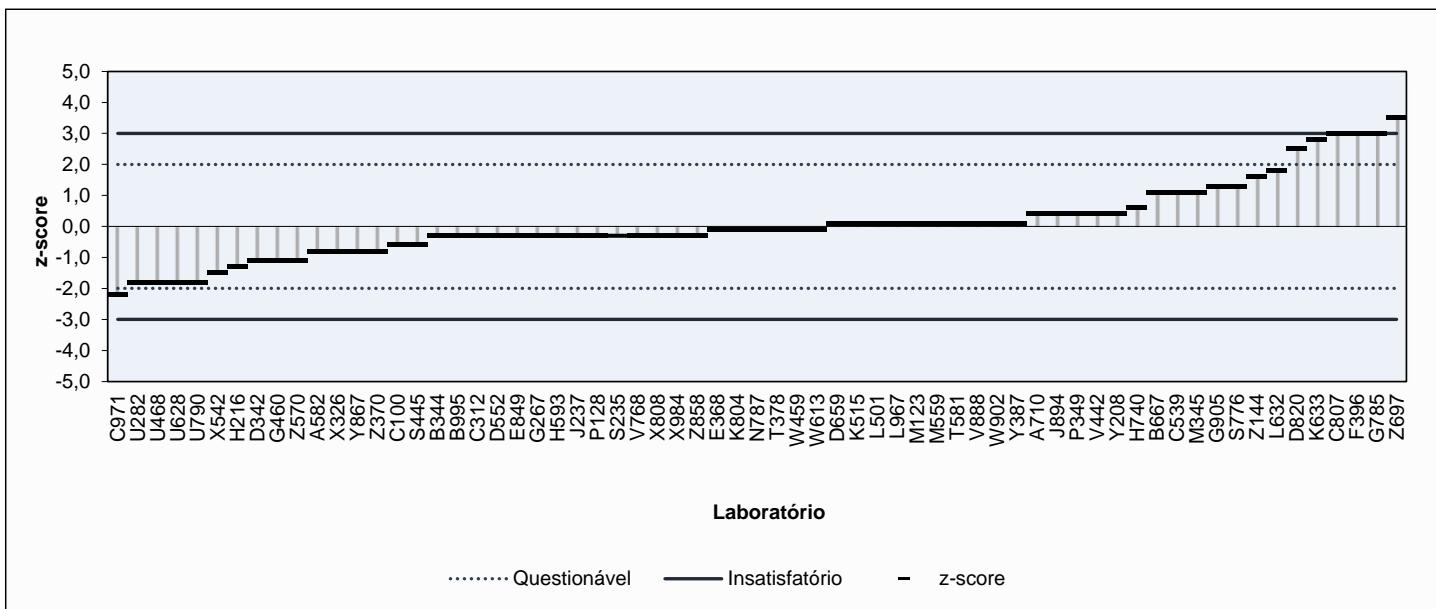
Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método	Versão	Equipamento
A582	52,0	-0,8		ASTM D93 (Pensky)	2020	Manual
A710	54,5	0,4		ASTM D93 (Pensky)	2020	Automático
B344	53,0	-0,3		ASTM D93 (Pensky)	nd	Manual
B667	56,0	1,1		ASTM D93 (Pensky)	2019	Automático
B995	53,0	-0,3		ASTM D93 (Pensky)	2020	Manual
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	58
Valor de Consenso (X_pt)	53,7
Desvio Padrão Robusto (sigma_pt)	2,09
Mediana	53,5
Média Aritmética	53,9
Desvio Padrão Aritmético	2,58
Repro do Grupo	5,9
Repro NBR 14598/ASTM D93	3,8
Incerteza padrão: u(X_pt)	0,30
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,14

Frequências

ASTM D93 (Pensky)	55
Automático	17
Manual	38
NBR 14598 (Pensky)	8
Automático	7
Manual	1
ASTM D56 (TAG)	1
Automático	1
NBR 7974 (TAG)	1
Manual	1

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

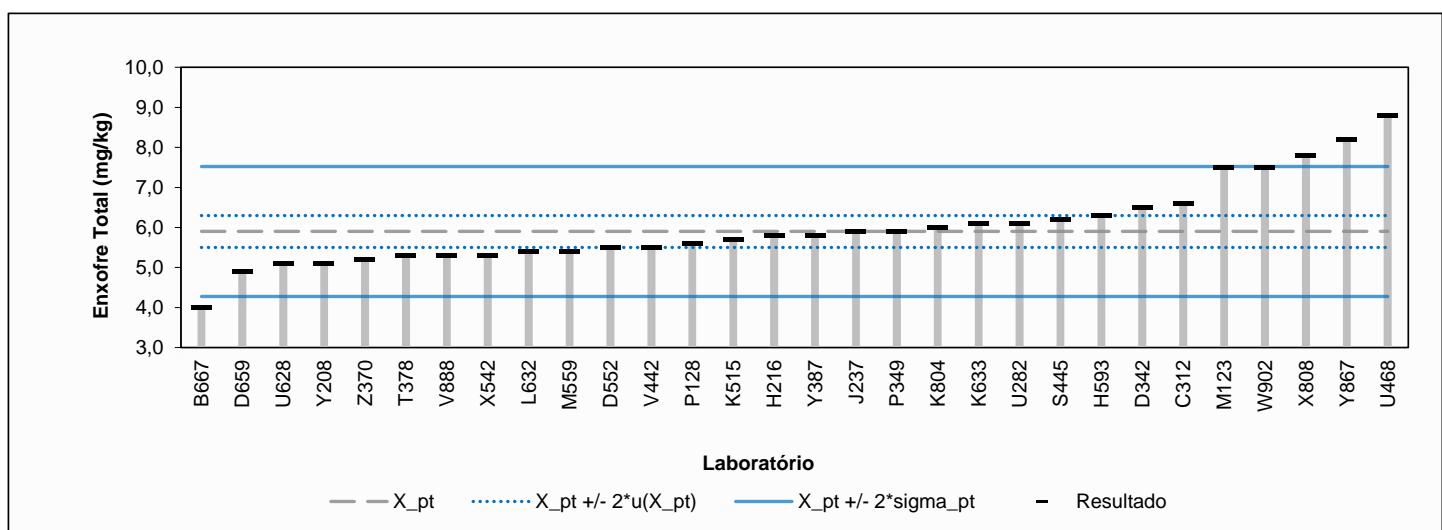
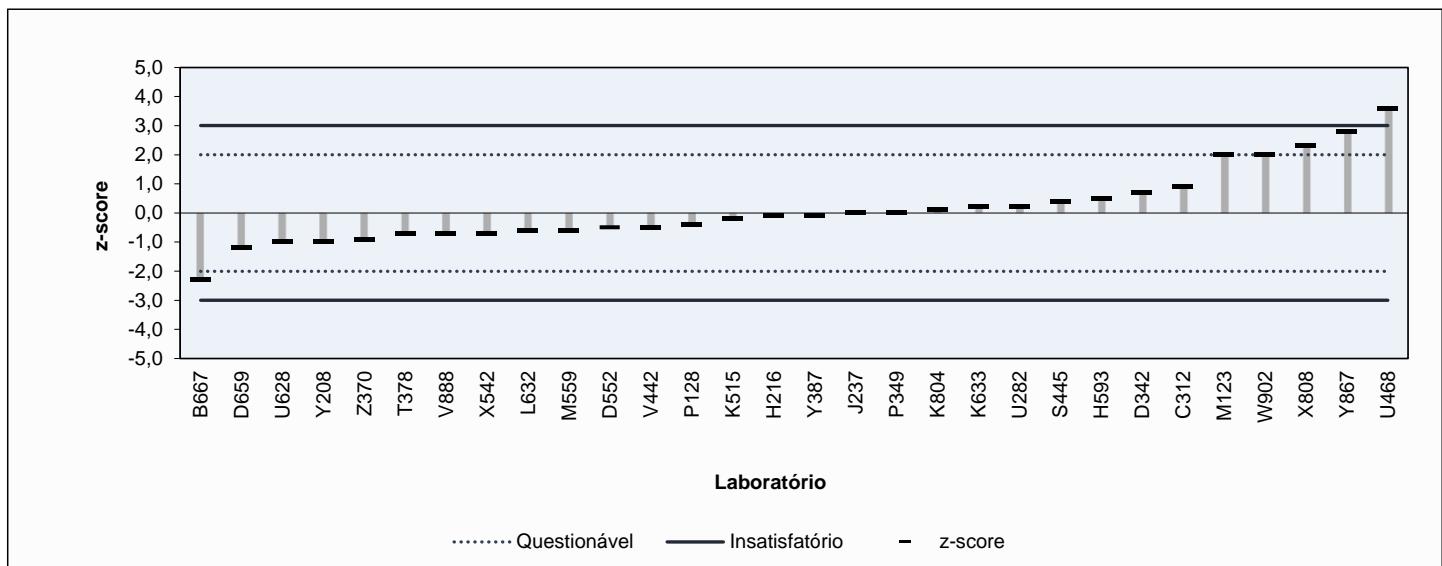


9.8 Enxofre Total, S10

Enxofre Total, S10 [mg/kg]

ASTM D2622, ASTM D5453
ASTM D7039, ASTM D7220

Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método	Versão	Nº de resultados Satisfatórios	
A582						26	
A710						5,9	
B344						0,81	
B667	4,0	-2,3	Questionável	ASTM D5453	2019a	Desvio Padrão Robusto (σ_{pt})	
B995						5,8	
C100						6,0	
C312	6,6	0,9		ASTM D5453	2019	Mediana	
C539						1,05	
C807						Média Aritmética	
C971						Desvio Padrão Aritmético	
D342	6,5	0,7		ASTM D7039	2020	Repro do Grupo	
D552	5,5	-0,5		ASTM D7220	2022	2,3	
D659	4,9	-1,2		ABNT NBR 1637	2015	Repro ASTM D5453	
D820						0,22	
E368						Incerteza padrão: $u(X_{pt})$	
E849						0,20	
F396						Incerteza/Desvio Padrão Robusto	
G267						0,25	
G460						Frequências	
G785						ASTM D5453	
G905						22	
H216	5,8	-0,1		ASTM D5453	2019a	ASTM D7039	
H593	6,3	0,5		ASTM D2622	2021	3	
H740						ASTM D2622	
J237	5,9	0,0		ASTM D5453	2019a	2	
J894						ASTM D7220	
K515	5,7	-0,2		ASTM D5453	2019a	2	
K633	6,1	0,2		ASTM D5453	2019a	ABNT NBR 16371	
K804	6,0	0,1		ASTM D5453	2019	1	
L501						Resultados arredondados para uma casa decimal, conforme ASTM D5453.	
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							



9.9 Destilação, automático, 10% Recuperados

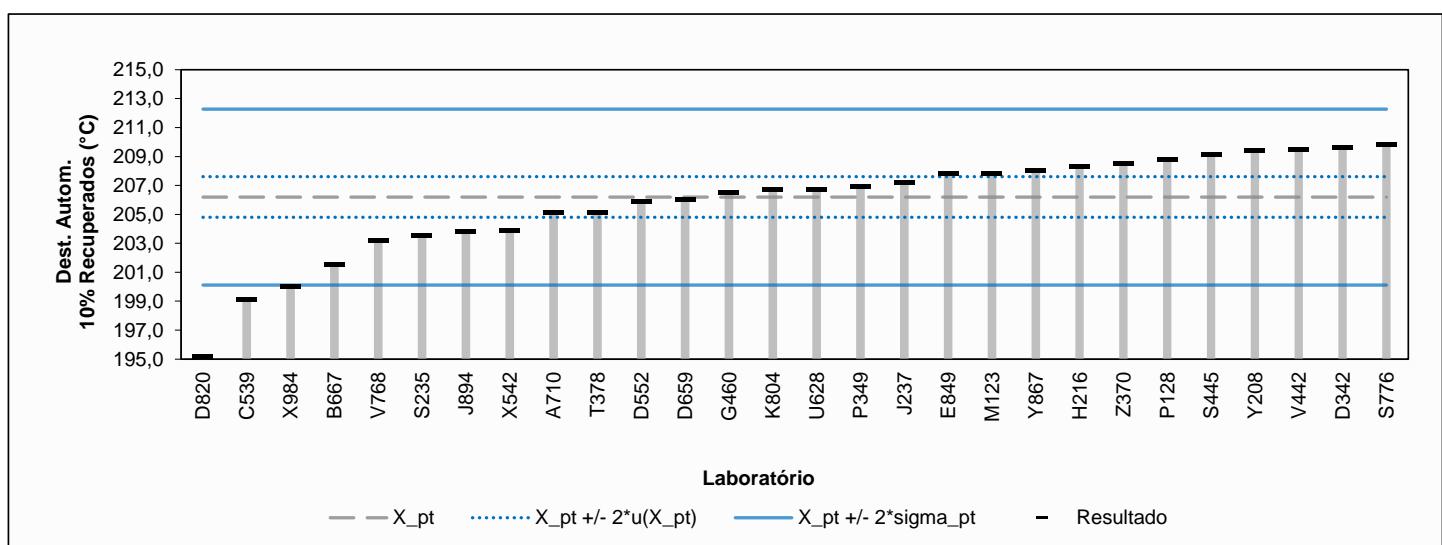
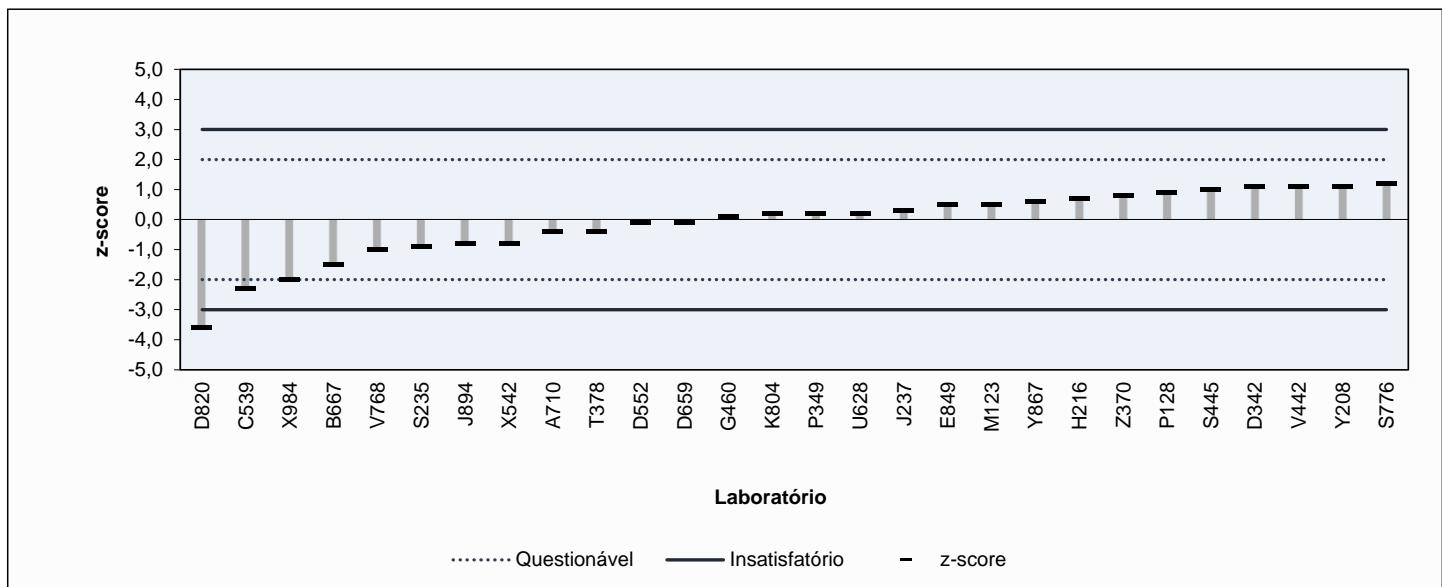
Destilação, automático, S10 10% recuperados [°C]

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

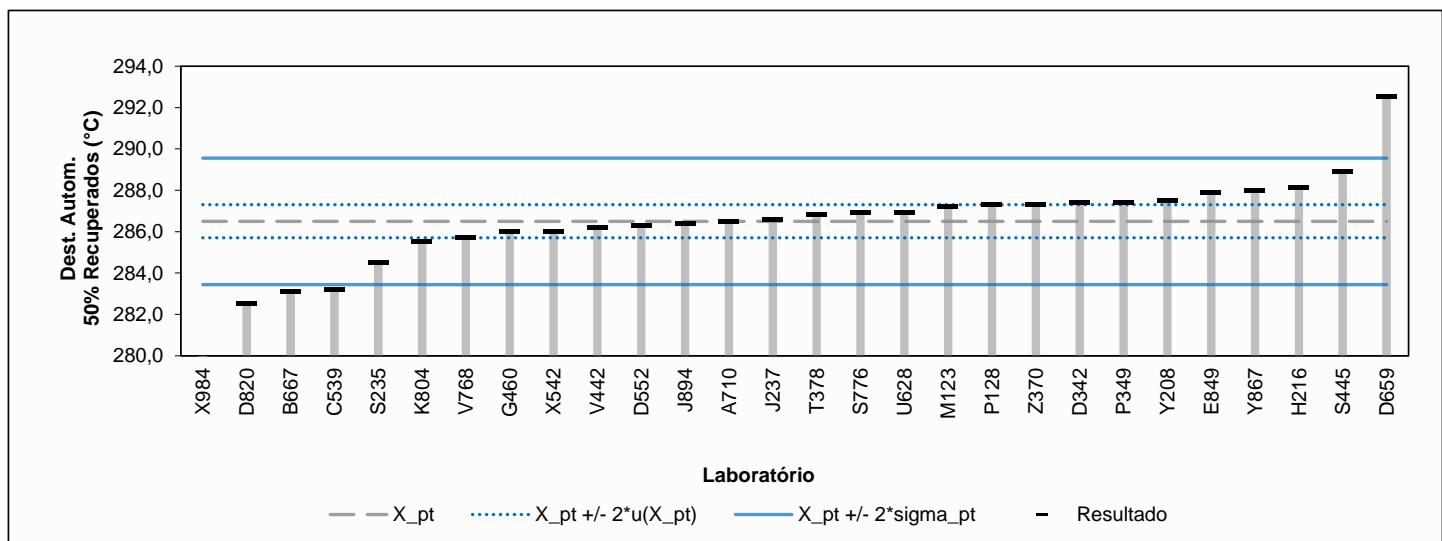
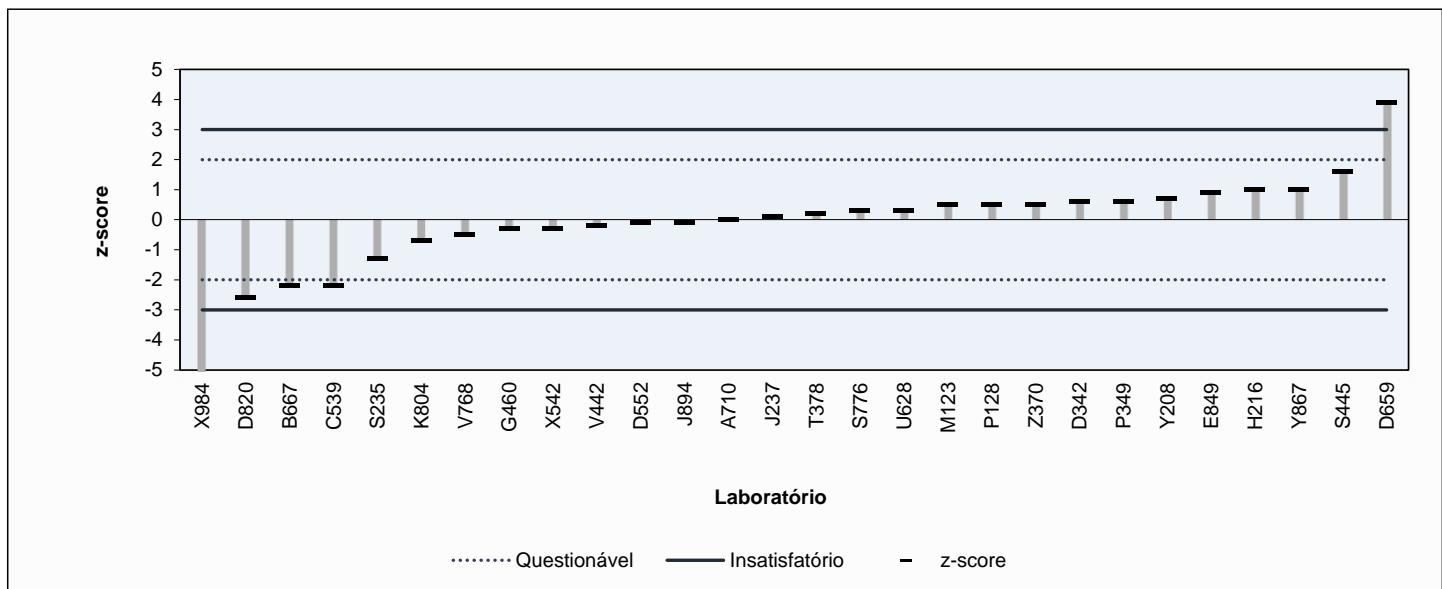
Destilação, automático, S10 50% recuperados [°C]

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
Valor de Consenso (X_pt)	286,5
Desvio Padrão Robusto (sigma_pt)	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: $u(X_{pt})$	0,40
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,26

Frequências	
ASTM D86	18
NBR 9619	10

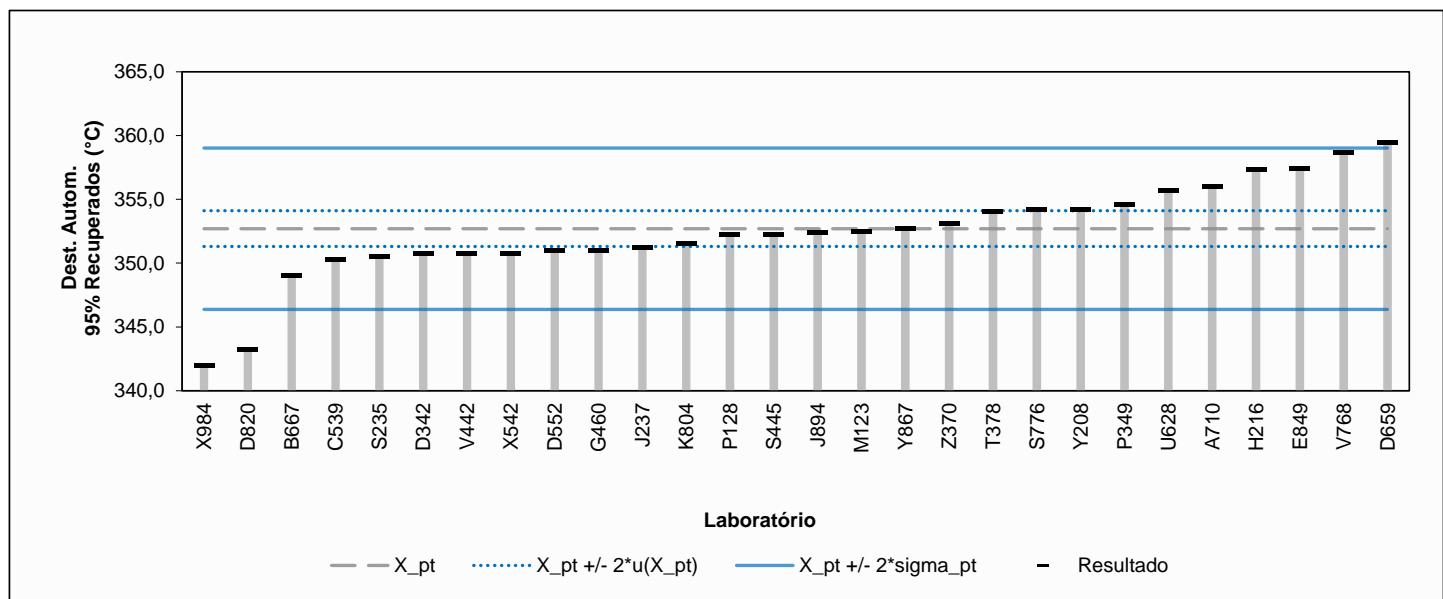
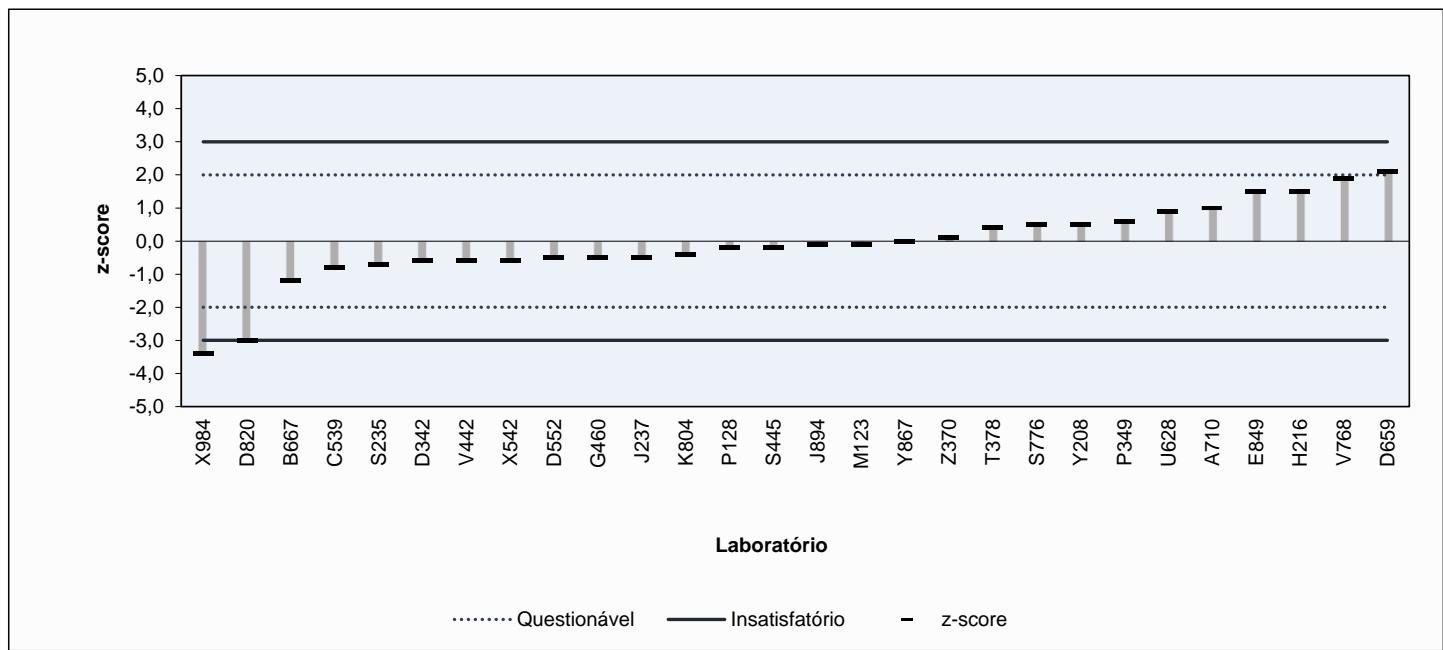


9.11 Destilação, automático, 95% Recuperados

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

NBR 9619 ASTM D86

Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método	Versão	Nº de resultados Satisfatórios	25
A582						Valor de Consenso (X_pt)	352,7
A710	356,0	1,0		ASTM D86	2020b	Desvio Padrão Robusto (sigma_pt)	3,16
B344						Mediana	352,3
B667	349,0	-1,2		ASTM D86	2020b	Média Aritmética	352,4
B995						Desvio Padrão Aritmético	3,86
C100						Repro do Grupo	9,2
C312						Repro ASTM D86	8,7
C539	350,3	-0,8		NBR 9619	2009	Incerteza padrão: u(X_pt)	0,70
C807						Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,22
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							



9.12 Destilação, manual, 10% Recuperados

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

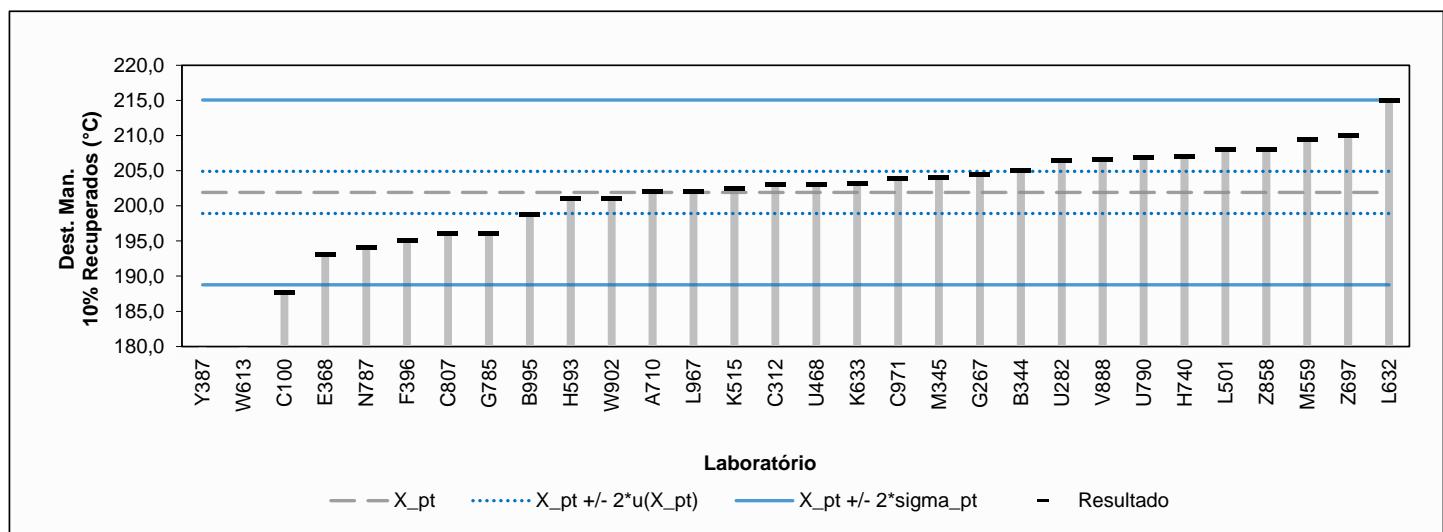
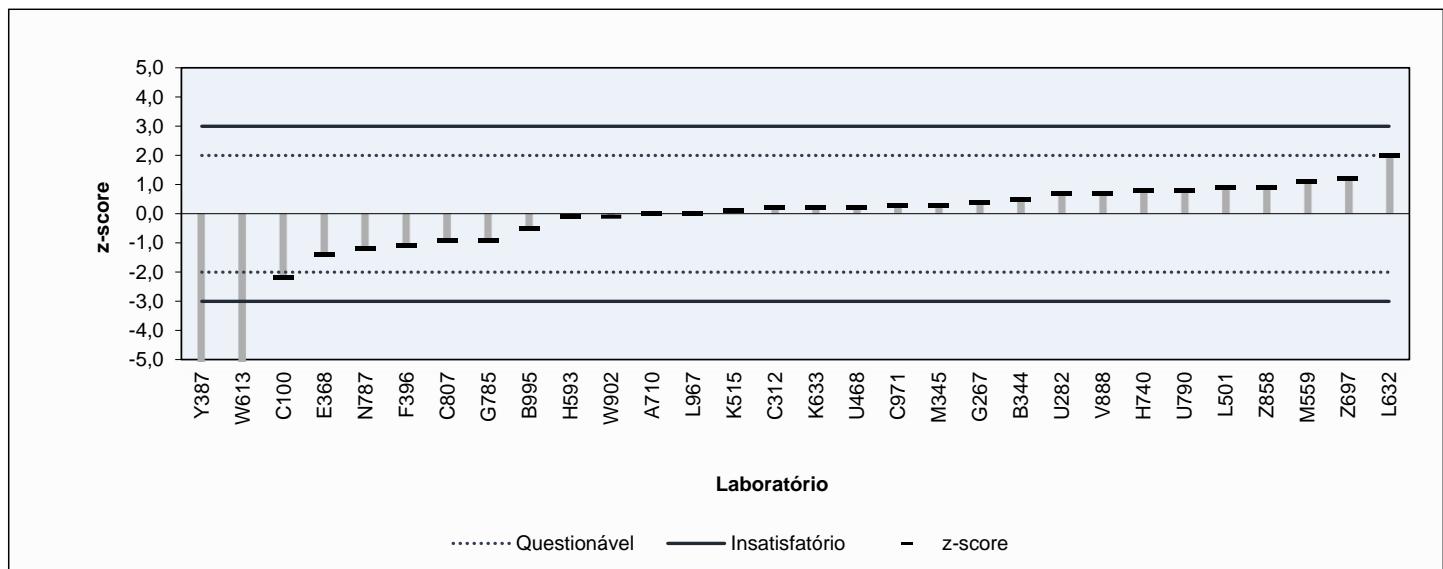
NBR 9619
ASTM D86

Laboratório	Resultad	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

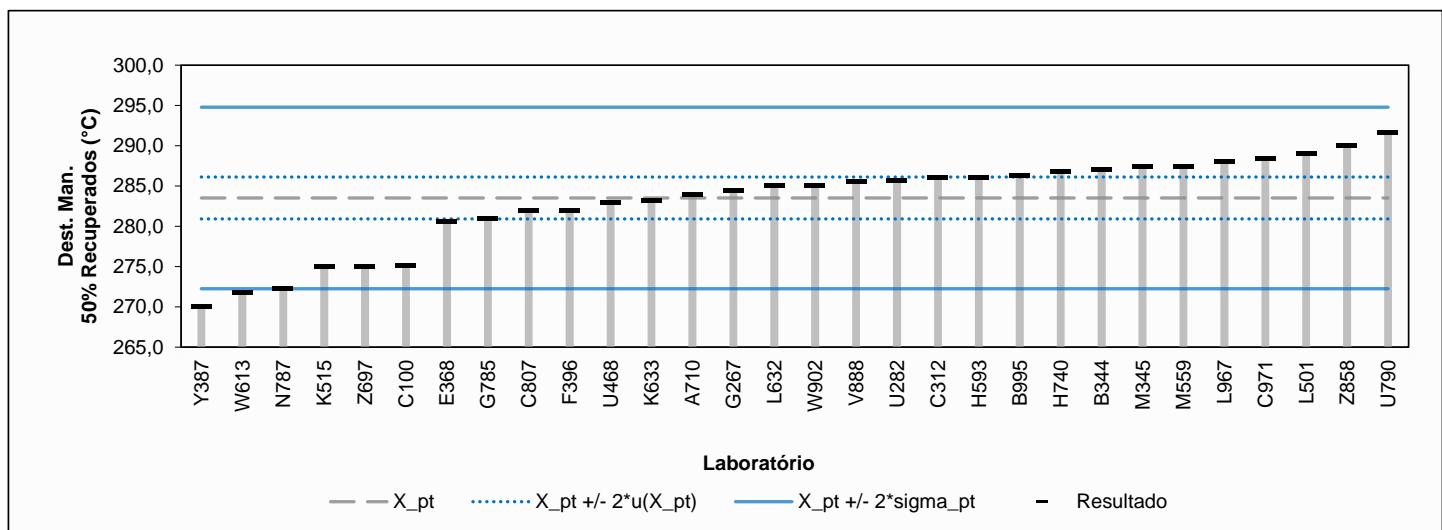
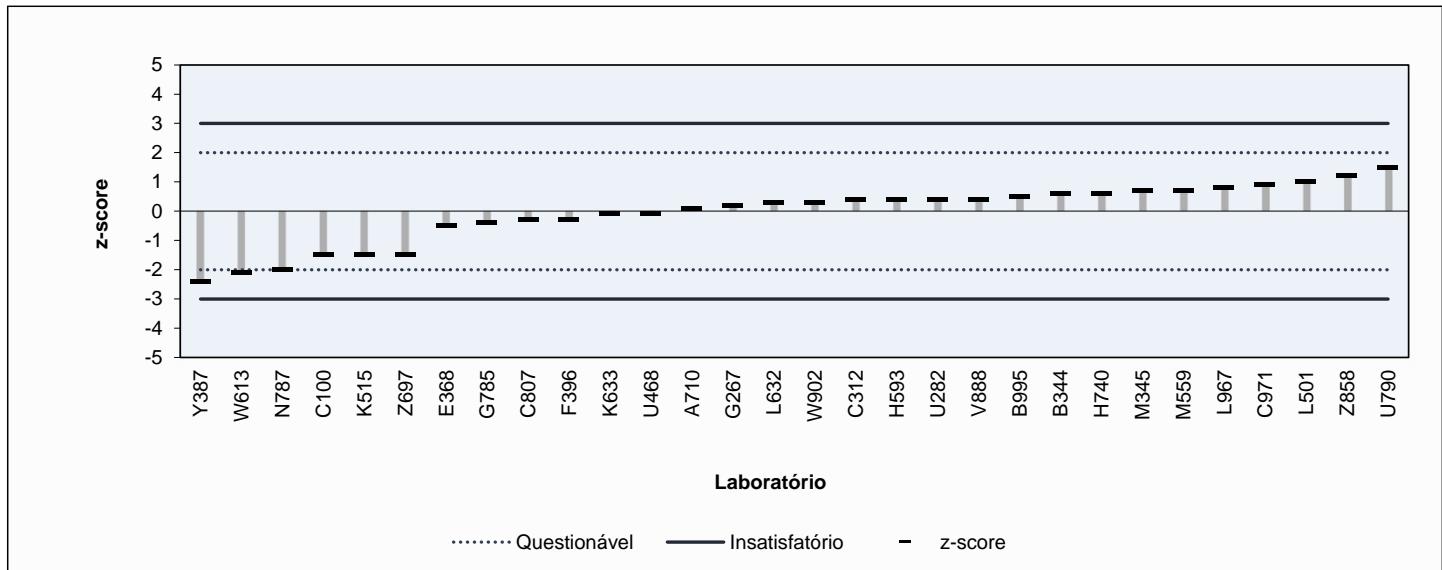
Laboratório Resultado z-score Observação Método Versão

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 (σ_{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

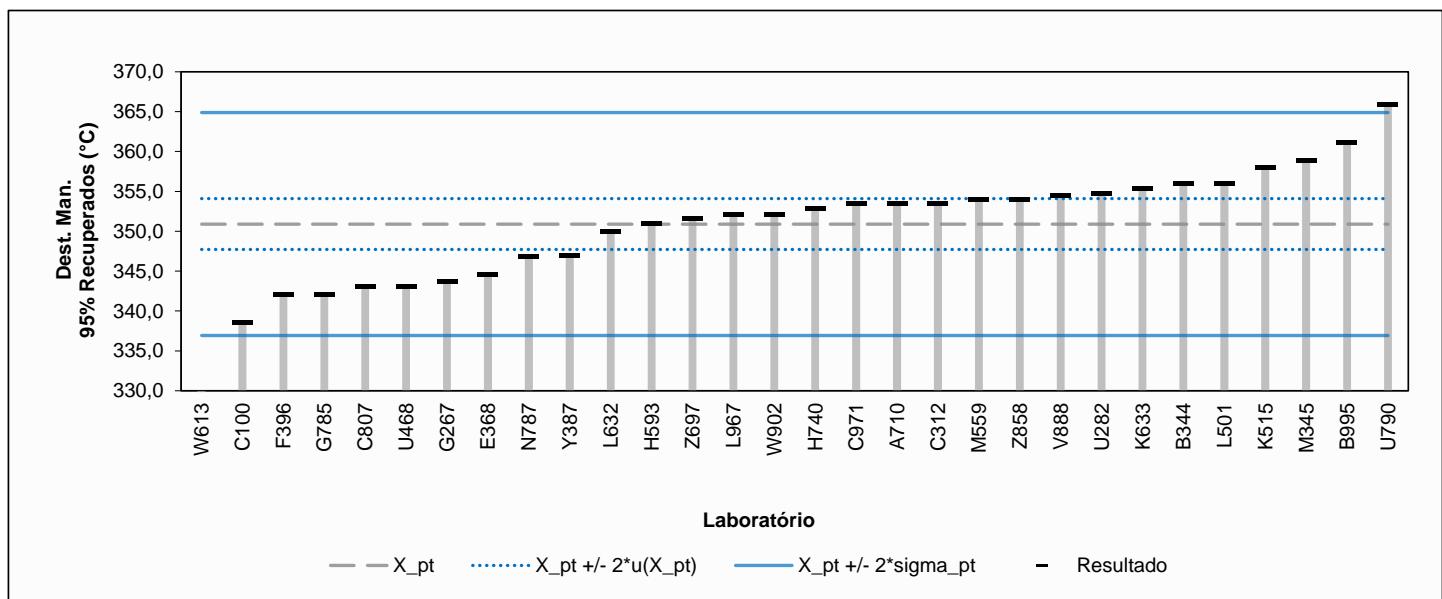
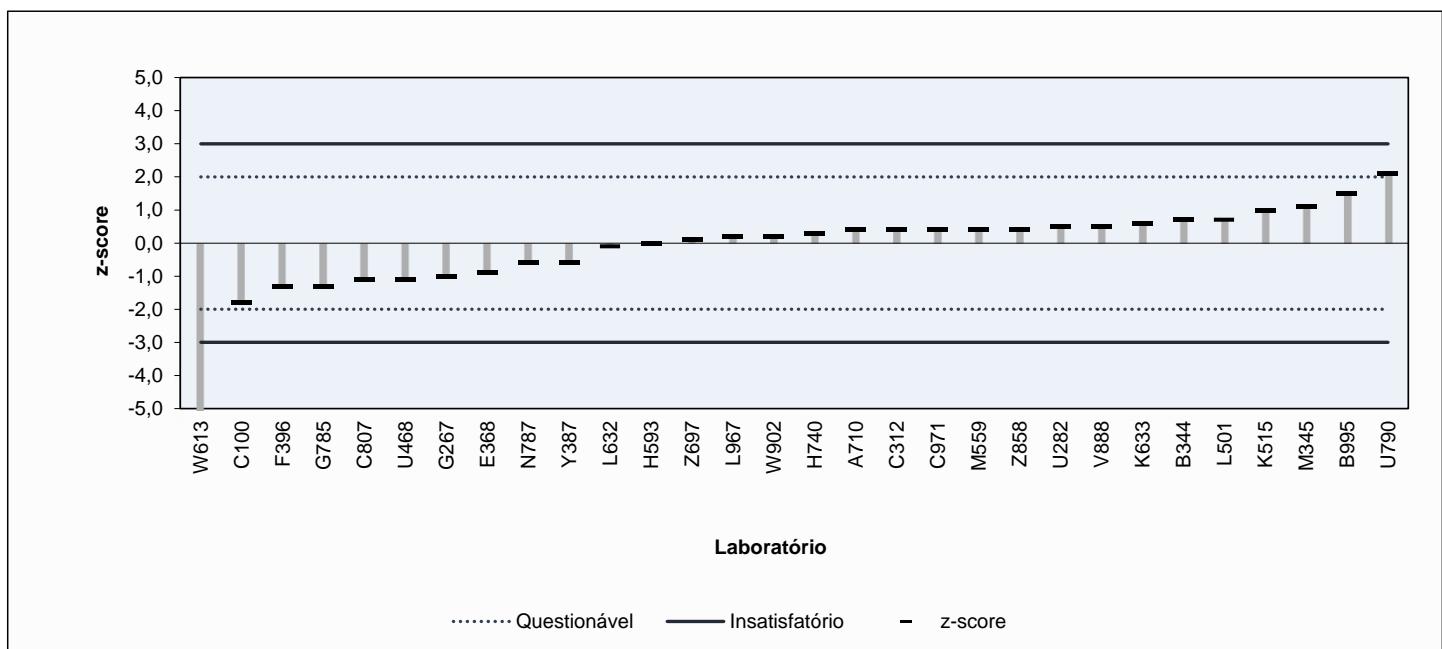


9.14 Destilação, manual, 95% Recuperados

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

NBR 9619
ASTM D86

Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método	Versão	Nº de resultados Satisfatórios	28
A582						Valor do Consenso (X_pt)	350,9
A710	353,5	0,4		ASTM D86	2020b	Desvio Padrão Robusto (sigma_pt)	6,99
B344	356,0	0,7		ASTM D86	nd	Mediana	352,4
B667						Média Aritmética	350,1
B995	361,1	1,5		ASTM D86	2020b	Desvio Padrão Aritmético	9,14
C100	338,5	-1,8		ASTM D86	2020	Repro do Grupo	20,2
C312	353,5	0,4		ASTM D86	2020	Repro ASTM D86	8,7
C539						Incerteza padrão: u(X_pt)	1,60
C807	343,0	-1,1		ASTM D86	2020	Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,23
C971	353,4	0,4		ASTM D86	2020b		
D342							
D552							
D659							
D820							
E368	344,5	-0,9		ASTM D86	2020b	Frequências	
E849						ASTM D86	27
F396	342,0	-1,3		ASTM D86	2020	NBR 9619	3
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					
J237							
J894							
K515	358,0	1,0		ASTM D86	2020b		
K633	355,3	0,6		ASTM D86	2020b		
K804							
L501	356,0	0,7					
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		

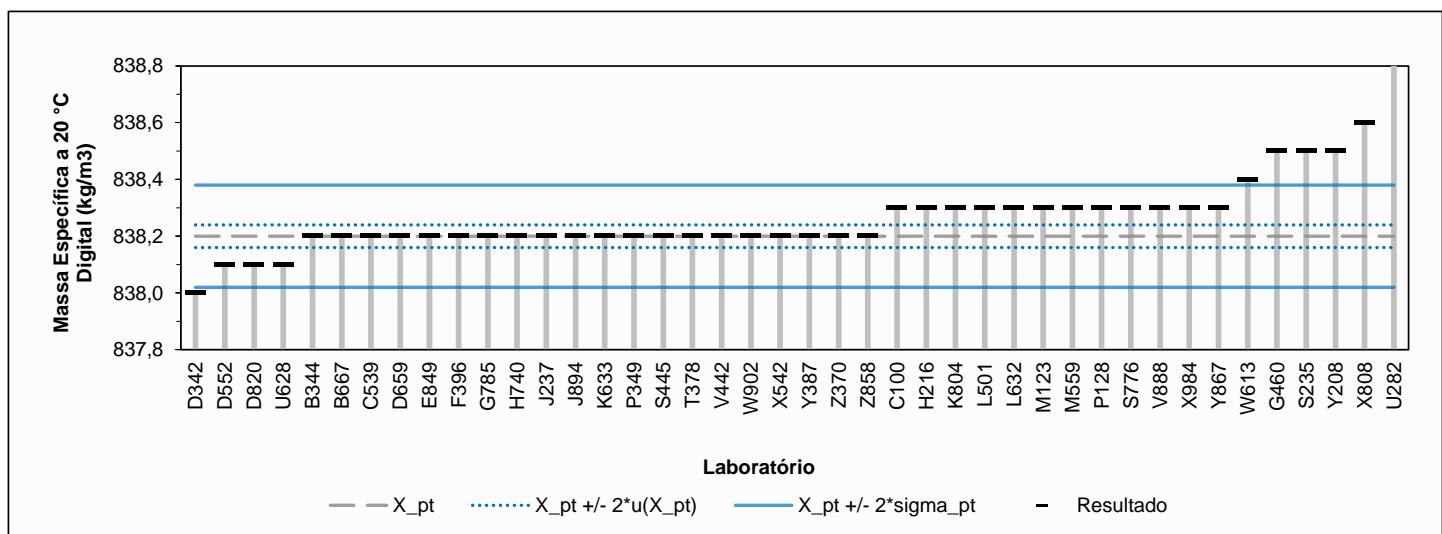
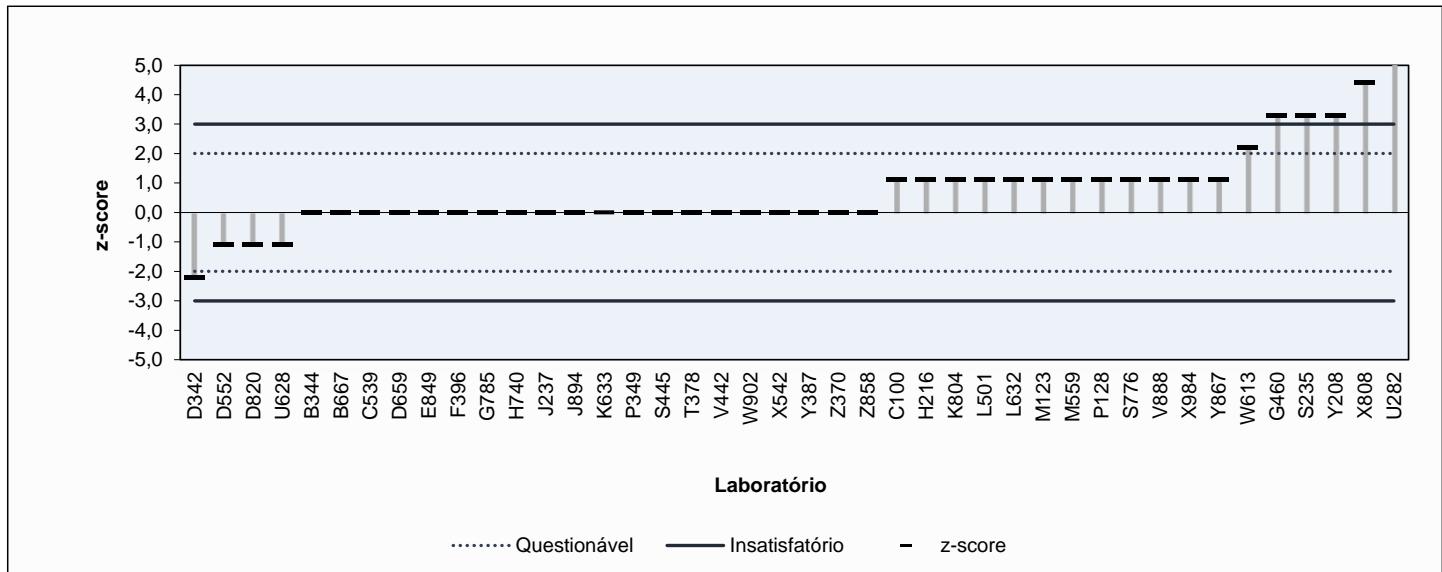


9.15 Massa Específica a 20 °C, Digital

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

NBR 14065
ASTM D4052

Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método	Versão	Nº de resultados Satisfatórios	35
A582						Valor de Consenso (X_pt)	838,2
A710						Desvio Padrão Robusto (sigma_pt)	0,09
B344	838,2	0,0		ASTM D4052	nd	Mediana	838,2
B667	838,2	0,0		ASTM D4052	2022	Média Aritmética	838,6
B995						Desvio Padrão Aritmético	2,32
C100	838,3	1,1		ASTM D4052	2022	Repro do Grupo	0,3
C312						Repro ASTM D4052	0,52
C539	838,2	0,0		NBR 14065	2013	Incerteza padrão: u(X_pt)	0,02
C807						Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,22
C971							
D342	838,0	-2,2	Questionável	ASTM D4052	2022		
D552	838,1	-1,1		ASTM D4052	2022		
D659	838,2	0,0		NBR 14065	2013		
D820	838,1	-1,1		ASTM D4052	2022		
E368							
E849	838,2	0,0		NBR 14065	2013		
F396	838,2	0,0		ASTM D4052	2022		
G267							
G460	838,5	3,3	Insatisfatório	NBR 14065	2013		
G785	838,2	0,0		ASTM D4052	2022		
G905							
H216	838,3	1,1		NBR 14065	2013		
H593							
H740	838,2	0,0		ASTM D4052	2022		
J237	838,2	0,0		ASTM D4052	2022		
J894	838,2	0,0		ASTM D4052	2022		
K515							
K633	838,2	0,0		ASTM D4052	2022		
K804	838,3	1,1		NBR 14065	2013		
L501	838,3	1,1		ASTM D4052	2022		
L632	838,3	1,1		ASTM D4052	2022		
L967							
M123	838,3	1,1		ASTM D4052	2022		
M345							
M559	838,3	1,1		ASTM D4052	2022		
N787							
P128	838,3	1,1		ASTM D4052	2022		
P349	838,2	0,0		ASTM D4052	2022		
S235	838,5	3,3	Insatisfatório	NBR 14065	2013		
S445	838,2	0,0		NBR 14065	2013		
S776	838,3	1,1		ASTM D4052	2022		
T378	838,2	0,0		NBR 14065	2013		
T581							
U282	853,3	167,8	Insatisfatório	ASTM D4052	2022		
U468							
U628	838,1	-1,1		ASTM D4052	2022		
U790							
V442	838,2	0,0		NBR 14065	2013		
V768							
V888	838,3	1,1		ASTM D4052	2022		
W459							
W613	838,4	2,2	Questionável	ASTM D4052	2022		
W902	838,2	0,0		ASTM D4052	2022		
X326							
X542	838,2	0,0		ASTM D4052	2020		
X808	838,6	4,4	Insatisfatório	ASTM D4052	2022		
X984	838,3	1,1		ASTM D4052	2022		
Y208	838,5	3,3	Insatisfatório	NBR 14065	2013		
Y387	838,2	0,0		ASTM D4052	2022		
Y867	838,3	1,1		ASTM D4052	2022		
Z144							
Z370	838,2	0,0		NBR 14065	2013		
Z570							
Z697							
Z858	838,2	0,0		ASTM D4052	2022		

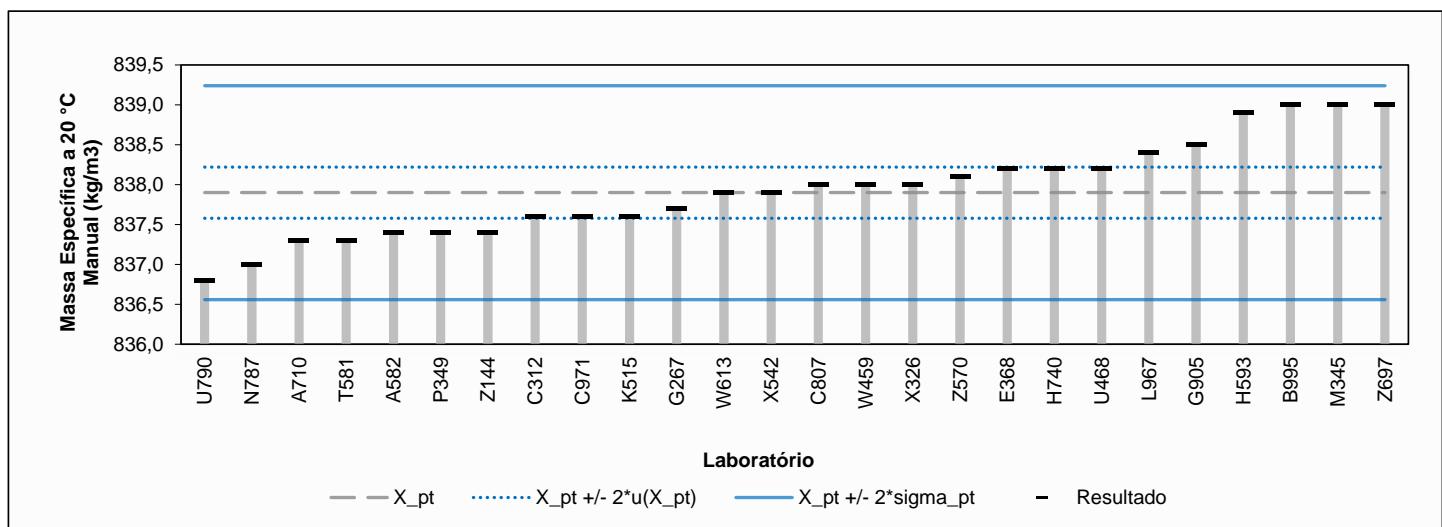
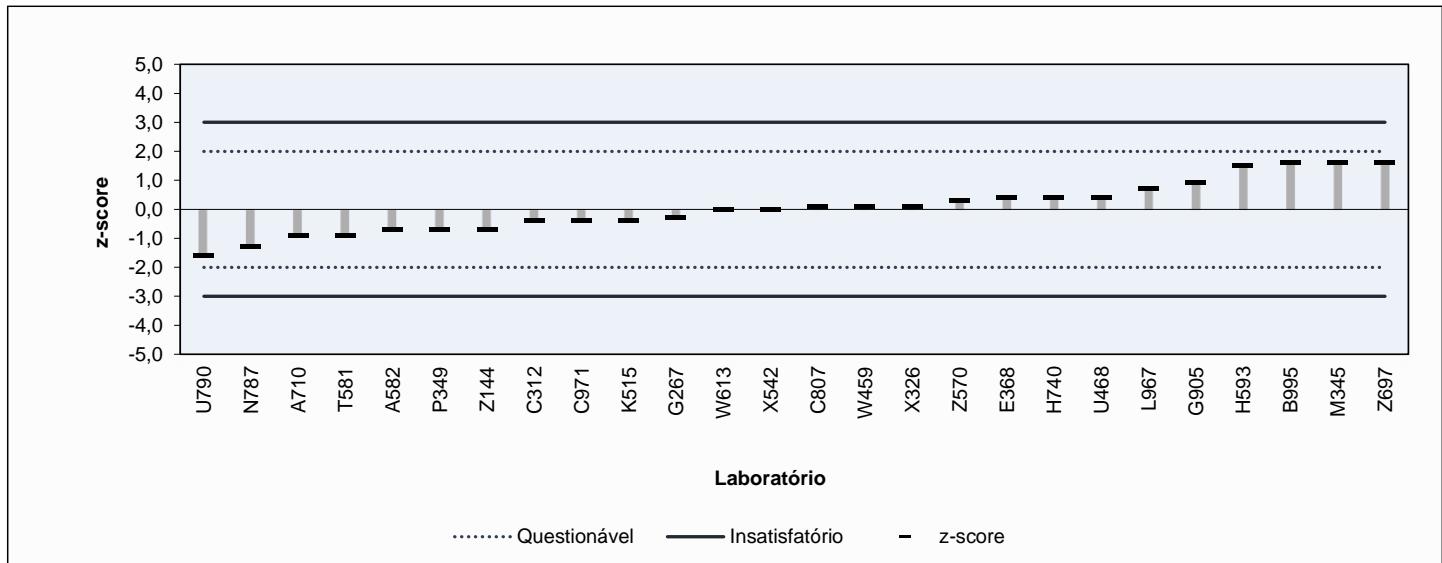


9.16 Massa Específica a 20 °C, Manual

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

NBR 7148
ASTM D1298

Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método	Versão	Frequências	
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	NBR 7148	19
E849						ASTM D1298	7
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							

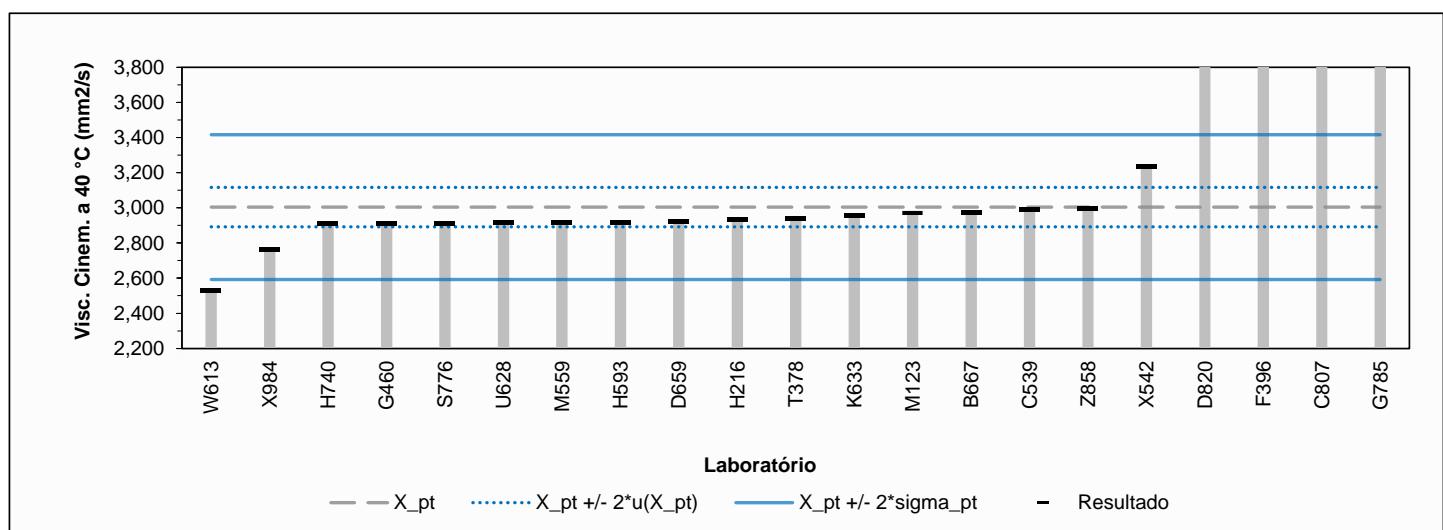
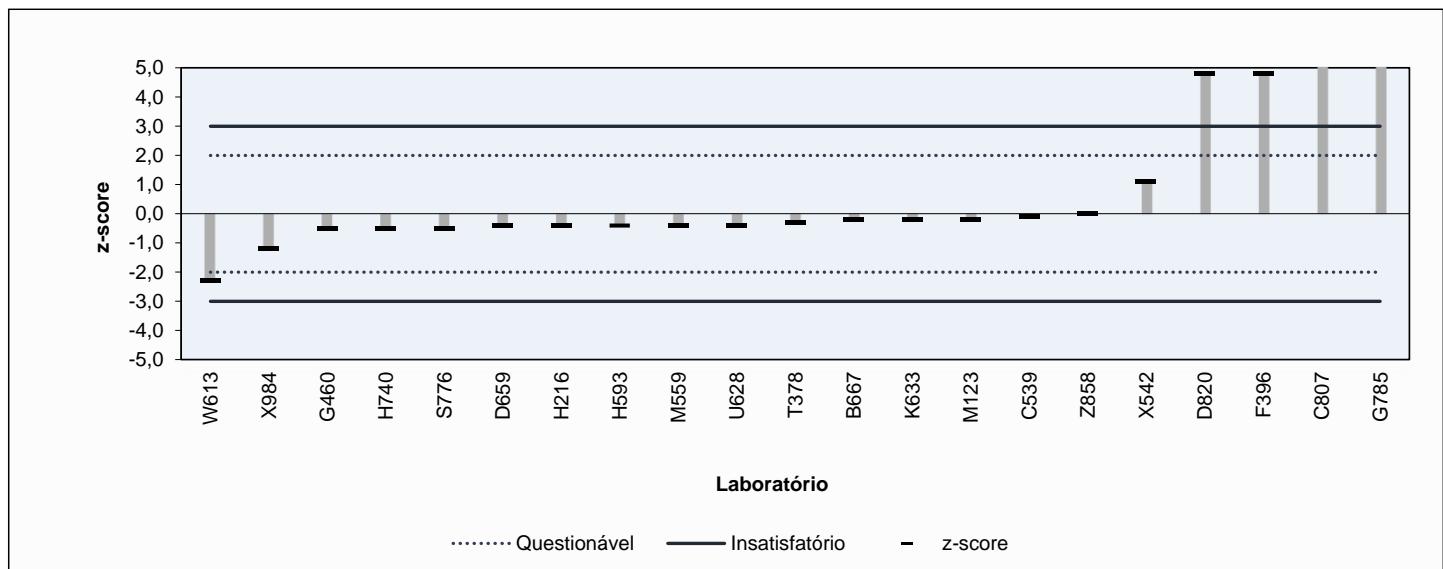


9.17 Viscosidade Cinemática a 40 °C

Viscosidade Cinemática a 40 °C, S10 [mm²/s]

NBR 10441 ASTM D445

Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método	Versão	Nº de resultados Satisfatórios	16
A582						Valor de Consenso (X_pt)	3,004
A710						Desvio Padrão Robusto (sigma_pt)	0,2062
B344						Mediana	2,940
B667	2,973	-0,2		ASTM D445	2018	Média Aritmética	3,137
B995						Desvio Padrão Aritmético	0,4704
C100						Repro do Grupo	0,613
C312						Repro ASTM D445	0,067
C539	2,986	-0,1		NBR 10441	2014	Incerteza padrão: u(X_pt)	0,056
C807	4,100	5,3	Insatisfatório	ASTM D445	2021	Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,27
C971							
D342							
D552							
D659	2,922	-0,4		NBR 10441	2014	Frequências	
D820	4,000	4,8	Insatisfatório	ASTM D445	2021	ASTM D445	16
E368						NBR 10441	5
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		



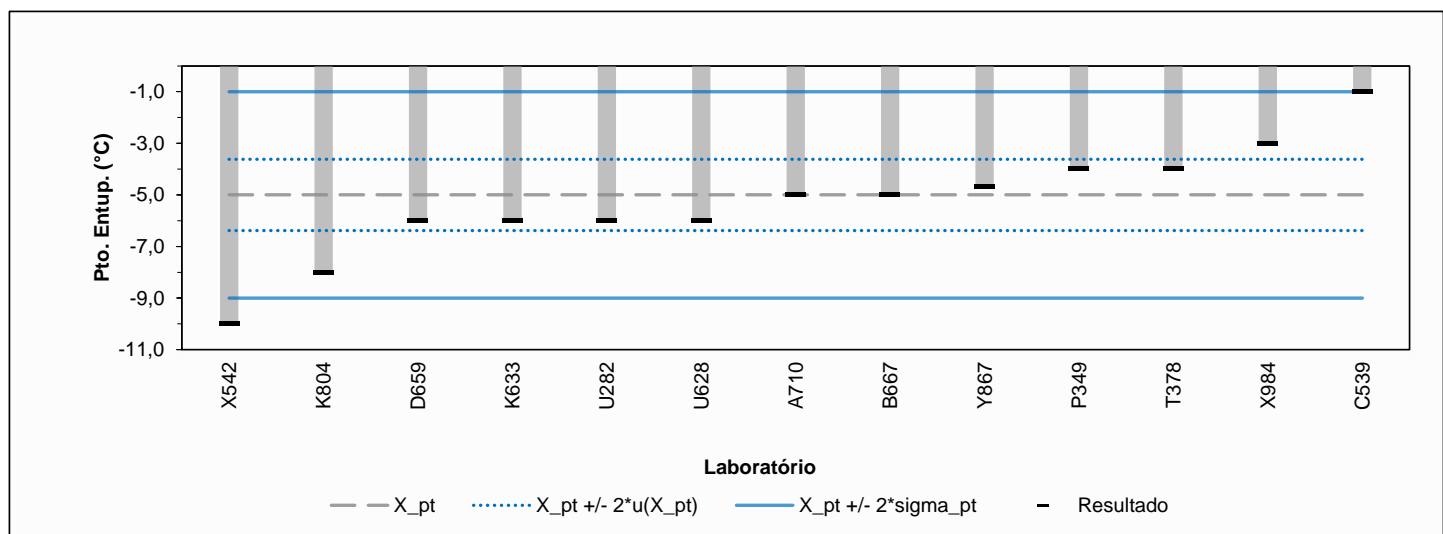
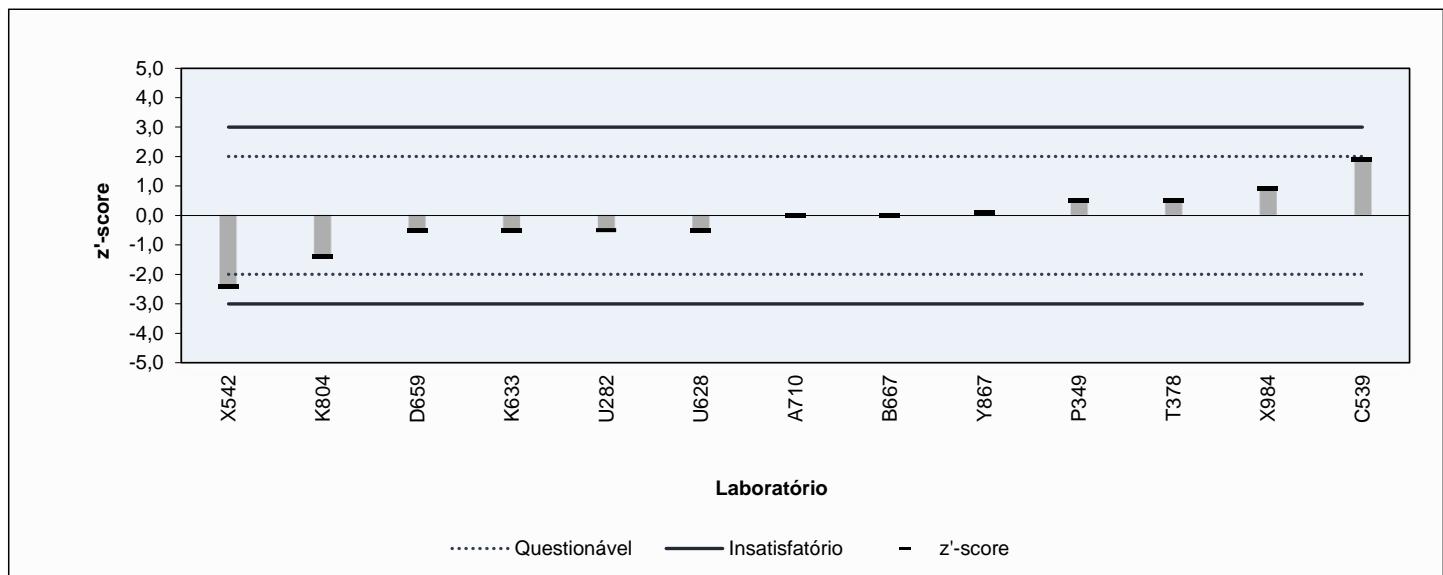
9.18 Ponto de Entupimento

Ponto de Entupimento, S10 [°C]

NBR 14747
ASTM D6371

Laboratório	Resultado	z'-score	Observação	Método	Versão	Nº de resultados Satisfatórios	12
A582						Valor de Consenso (X_pt)	-5
A710	-5	0,0		ASTM D6371	2017a	Desvio Padrão Robusto (sigma_pt)	2,0
B344						Mediana	-5
B667	-5	0,0		ASTM D6371	2010	Média Aritmética	-5,3
B995						Desvio Padrão Aritmético	2,2
C100						Repro do Grupo	6,2
C312						Repro ASTM D6371	3,1
C539	-1	1,9		NBR 14747	2015	Incerteza padrão: u(X_pt)	0,69
C807						Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,35
C971							
D342							
D552							
D659	-6	-0,5		NBR 14747	2015	Frequências	
D820						ASTM D6371	10
E368						NBR 14747	3
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							

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]

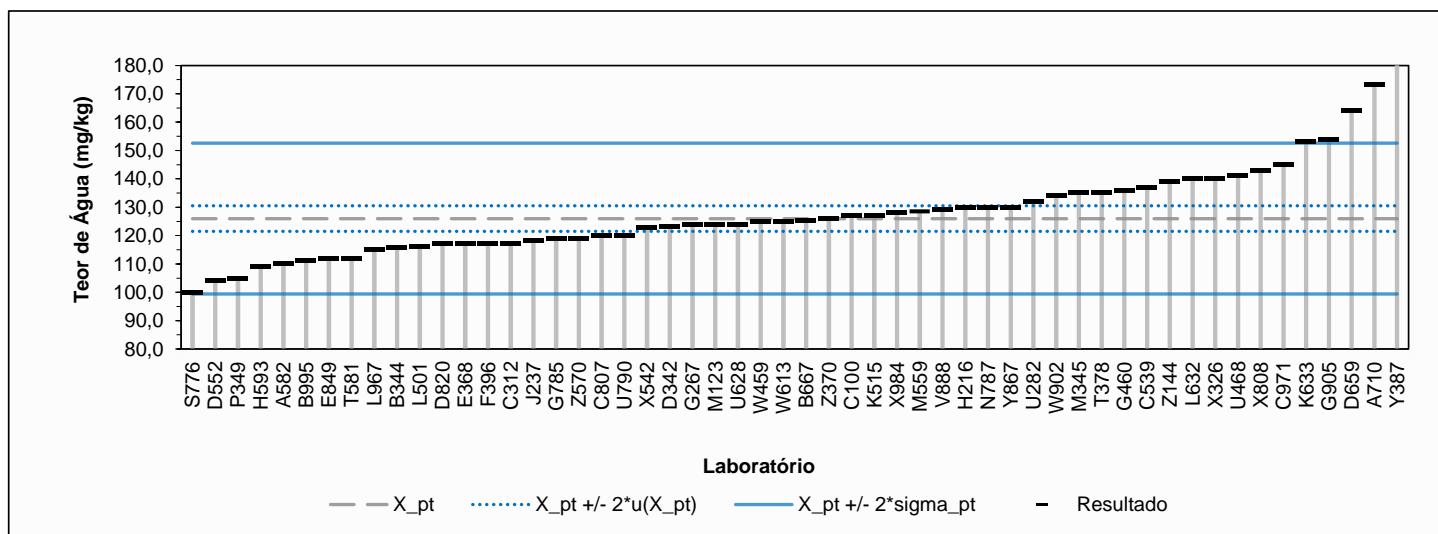
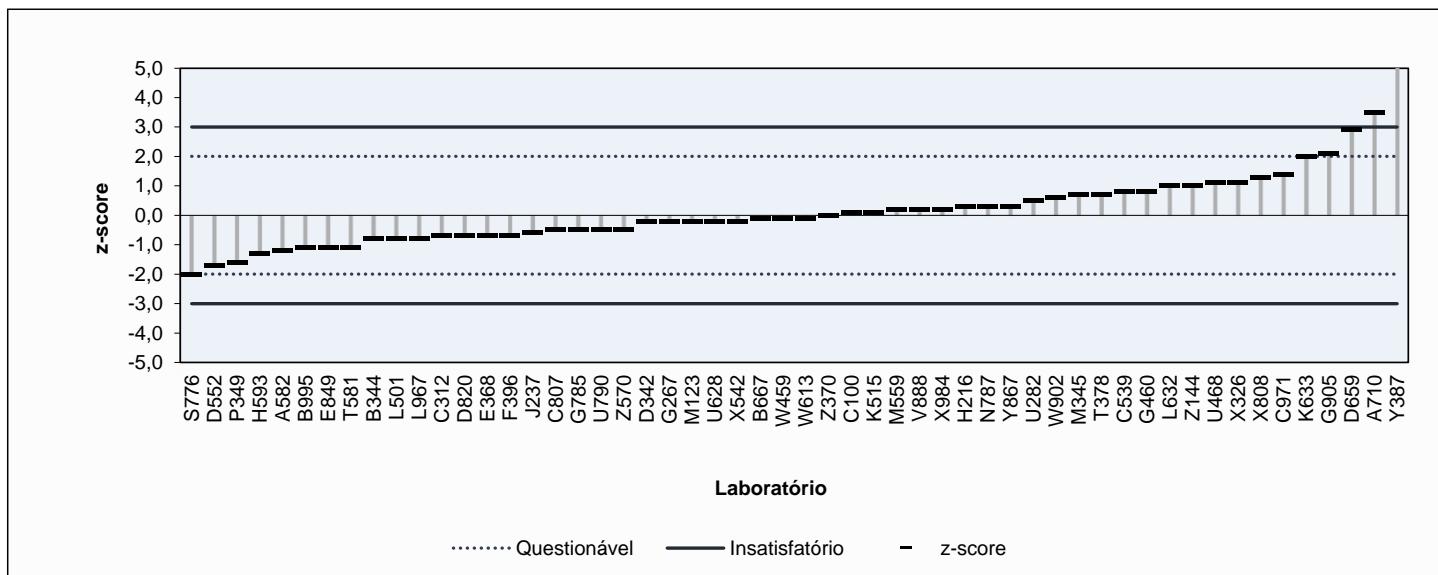
Laboratório	Reportado	Método	Versão	Resultado
A582				
A710				
B344				
B667	0,0	ASTM D524	2019	
B995				
C100				
C312				
C539				
C807				
C971				
D342				
D552				
D659				
D820				
E368				
E849				
F396				
G267				
G460				
G785				
G905				
H216				
H593				
H740				
J237				
J894				
K515				
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				

9.20 Teor de Água

Teor de Água, S10 [mg/kg]

ASTM D6304
EN ISO 12937

Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método	Versão	Nº de resultados Satisfatórios	50
A582	110,0	-1,2		ASTM D6304	2020	Valor de Consenso (X_pt)	126
A710	173,0	3,5	Insatisfatório	ASTM D6304	2020	Desvio Padrão Robusto (sigma_pt)	13,3
B344	115,8	-0,8		EN ISO 12937	nd	Mediana	125,1
B667	125,2	-0,1		ASTM D6304	2020	Média Aritmética	129,0
B995	111,0	-1,1		ASTM D6304	2020	Desvio Padrão Aritmético	21,3
C100	127,0	0,1		ASTM D6304	2020	Repro do Grupo	38
C312	117,2	-0,7		ASTM D6304	2020	Repro ASTM D6304	71
C539	137,0	0,8		ASTM D6304	2021	Incerteza padrão: $u(X_{pt})$	2,26
C807	120,0	-0,5		ASTM D6304	2020	Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,17
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							



9.21 Índice de Acidez

Índice de Acidez, S10 [mgKOH/g]

Resultado	Laboratório	Reportado	Método	Versão
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				

9.22 Lubricidade

Lubridade, S10 [μm]

Resultado	Laboratório	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				

9.23 Condutividade Elétrica

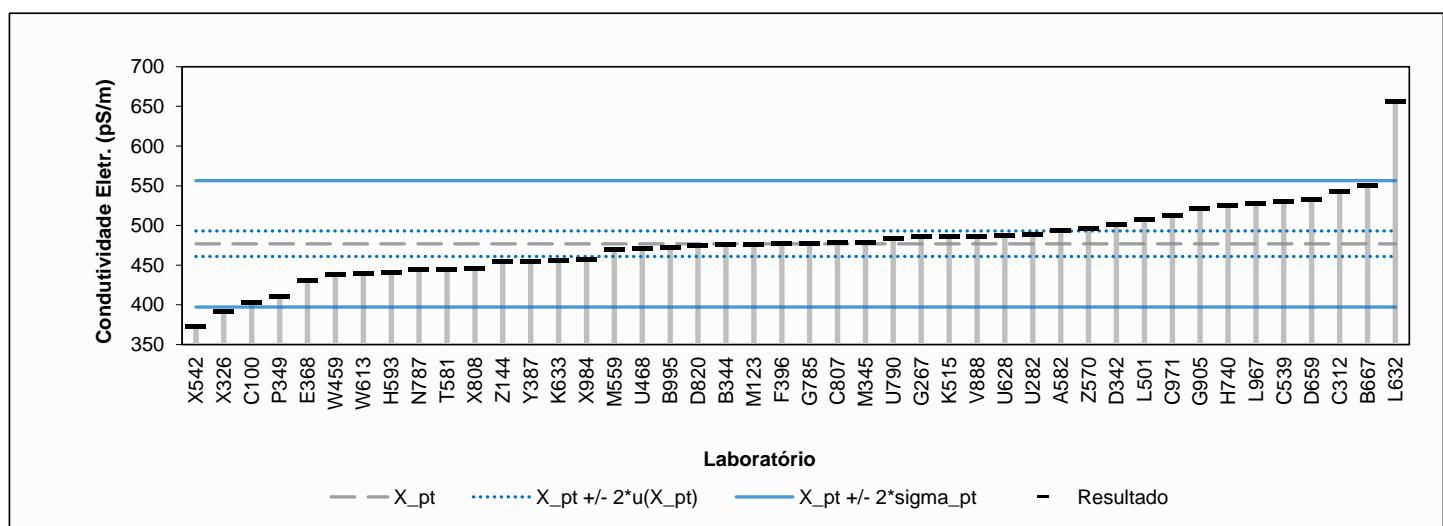
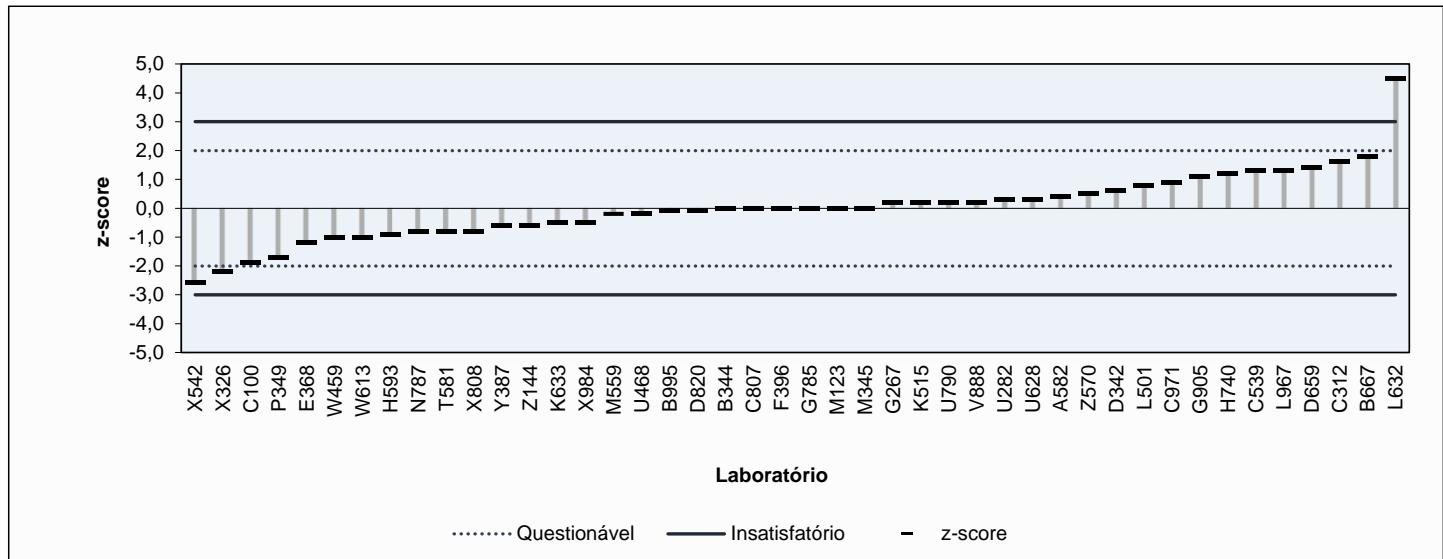
Condutividade Elétrica, S10 [pS/m]

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.

