

RELATÓRIO FINAL PROGRAMA DE COMPARAÇÃO INTERLABORATORIAL **DIESEL**



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

PIC – 29^a Edição
Abril de 2022

PROGRAMA DE COMPARAÇÃO INTERLABORATORIAL **DIESEL**

PIC – 29^a EDIÇÃO

ABRIL DE 2022

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



Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
Abril, 2022

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

Danielle Machado e Silva Conde – Superintendente Adjunta de Biocombustíveis e Qualidade de Produtos

Centro de Pesquisas e Análises Tecnológicas – CPT

Alex Rodrigues Brito de Medeiros – Coordenador do CPT

Elaboração

Edneia Caliman – Coordenadora de Qualidade de Combustíveis

Thiago Karashima – Especialista em Regulação

Jacqueline Cristine Tolentino Temistocles – Especialista em Regulação

Fillipe Augusto da Costa Garcia – Especialista em Regulação

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	5
2	OBJETIVO	5
3	LISTA DOS LABORATÓRIOS PARTICIPANTES.....	6
4	PREPARAÇÃO DOS ITENS DE ENSAIO DE PROFICIÊNCIA	8
5	HOMOGENEIDADE E ESTABILIDADE	8
6	ANÁLISE ESTATÍSTICA	9
6.1	MÉTODO DE OBTENÇÃO DO VALOR DESIGNADO, DA SUA INCERTEZA E DO DESVIO-PADRÃO PARA AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO.....	9
6.2	AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DOS PARTICIPANTES	9
6.3	REPRODUTIBILIDADE DO GRUPO.....	10
7	RECLAMAÇÕES, APELAÇÕES E QUESTIONAMENTOS.....	10
8	RESULTADOS E GRÁFICOS.....	11
8.1	ASPECTO	12
8.2	COR.....	13
8.3	COR ASTM.....	14
8.4	CINZAS.....	15
8.5	CORROSIVIDADE AO COBRE, 3H A 50 °C	16
8.6	TEOR DE BIODIESEL, S10.....	17
8.7	TEOR DE BIODIESEL, S500.....	19
8.8	PONTO DE FULGOR.....	21
8.9	ENXOFRE TOTAL, S10	23
8.10	ENXOFRE TOTAL, S500.....	25
8.11	DESTILAÇÃO, 10% RECUPERADOS.....	27
8.12	DESTILAÇÃO, 50% RECUPERADOS.....	29
8.13	DESTILAÇÃO, 95% RECUPERADOS.....	31
8.14	MASSA ESPECÍFICA A 20 °C, DIGITAL.....	33
8.15	MASSA ESPECÍFICA A 20 °C, MANUAL.....	35
8.16	VISCOSIDADE CINEMÁTICA A 40 °C	37
8.17	PONTO DE ENTUPIMENTO	39
8.18	NÚMERO DE CETANO	41
8.19	RESÍDUO DE CARBONO RAMSBOTTOM.....	42
8.20	TEOR DE ÁGUA	43
8.21	CONTAMINAÇÃO TOTAL	45
8.22	ÍNDICE DE ACIDEZ.....	47
8.23	LUBRICIDADE	49
8.24	CONDUTIVIDADE ELÉTRICA.....	50
9	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 - CENTRO DE PESQUISA E ANÁLISES TECNOLÓGICAS - CPT - BRASÍLIA-DF

ANALYSIS BRASIL LTDA - ANALYSIS BRASIL - PORTO NACIONAL - PORTO NACIONAL-TO

ANALYSIS BRASIL LTDA - ANALYSIS BRASIL - BELÉM - BELÉM-PA

ANALYSIS BRASIL LTDA - ANALYSIS BRASIL - MANAUS - MANAUS-AM

ANALYSIS BRASIL LTDA - ANALYSIS BRASIL - TERESINA - TERESINA-PI

ANALYTICAL TECHNOLOGY SERVIÇOS ANALITICOS E AMBIENTAIS LTDA - ANALYTICAL TECHNOLOGY SERVIÇOS ANALITICOS E AMBIENTAIS LTDA - SÃO PAULO-SP

BUREAU VERITAS DO BRASIL INSPEÇÕES LTDA - BUREAU VERITAS DO BRASIL INSPEÇÕES LTDA - UNIDADE SANTOS - SANTOS-SP

BUREAU VERITAS DO BRASIL INSPEÇÕES LTDA - BUREAU VERITAS DO BRASIL INSPEÇÕES LTDA - UNIDADE SUAPE - IPOJUCA-PE

CAOA MONTADORA DE VEÍCULOS LTDA - CENTRO DE PESQUISA E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA - ANÁPOLIS-GO

CENTRO DE INOVACAO E TECNOLOGIA SENAI - SERVICO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL / DRMG - LABORATORIO DE ENSAIOS EM COMBUSTÍVEIS - CENTRO DE INOVACAO E TECNOLOGIA SENAI - SERVICO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL / DRMG - BELO HORIZONTE -MG

CHRONION ANÁLISES QUÍMICAS E COMÉRCIO LTDA. - CHRONION ANÁLISES QUÍMICAS - QUATRO BARRAS -PR

FACULDADES CATÓLICAS - LABORATÓRIO DE CARACTERIZAÇÃO DE COMBUSTÍVEIS - RIO DE JANEIRO-RJ

FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA - LABORATÓRIO DE ENSAIOS DE COMBUSTÍVEIS DA UFMG (LEC-UFMG) - BELO HORIZONTE-MG

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 REGIONAL DE BLUMENAU - LABORATÓRIO DE ANÁLISES COMBUSTÍVEIS - FURB - BLUMENAU-SC

INSTITUTO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA E REGULAÇÃO -IBTR - LABORATÓRIO DE COMBUSTÍVEIS DO IBTR - CAMAÇARI-BA

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

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA NORMALIZACIÓN Y METROLOGÍA - PARAGUAY - LABORATORIO DE COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES - INTN - SÃO JOSÉ DOS PINHAIS-PR

INTERTEK DO BRASIL INSPEÇÕES LTDA - INTERTEK DO BRASIL INSPEÇÕES - RIO DE JANEIRO - RIO DE JANEIRO-RJ

INTERTEK DO BRASIL INSPEÇÕES LTDA - INTERTEK MANAUS - AM - MANAUS-AM

INTERTEK DO BRASIL INSPEÇÕES LTDA - INTERTEK ARATU - CANDEIAS-BA

INTERTEK DO BRASIL INSPEÇÕES LTDA - INTERTEK FORTALEZA - CE - FORTALEZA-CE

INTERTEK DO BRASIL INSPEÇÕES LTDA - LABORATÓRIO SÃO LUÍS-MA - SÃO LUÍS-MA-MA

INTERTEK DO BRASIL INSPEÇÕES LTDA - INTERTEK BELÉM - PA - BELEM-PA
INTERTEK DO BRASIL INSPEÇÕES LTDA - INTERTEK SUAPE - PE - IPOJUCA-PE
INTERTEK DO BRASIL INSPEÇÕES LTDA - PARANAGUÁ - PARANAGUÁ-PR
INTERTEK DO BRASIL INSPEÇÕES LTDA - INTERTEK RIO GRANDE - RIO GRANDE-RS
INTERTEK DO BRASIL INSPEÇÕES LTDA - INTERTEK SANTOS - SÃO CAETANO DO SUL-SP
INTERTEK DO BRASIL INSPEÇÕES LTDA - INTERTEK DO BRASIL INSPEÇÕES - SERRA - VILA VELHA -ES
ISATEC BRASIL INSPEÇÕES TÉCNICA LTDA - ISATEC RIO GRANDE - RIO GRANDE-RS
ISATEC BRASIL INSPEÇÕES TÉCNICAS LTDA - ISATEC SANTOS - SANTOS-SP
ISATEC BRASIL INSPEÇÕES TÉCNICAS LTDA - ISATEC ARATU - CANDEIAS-BA
PETRÓLEOS PARAGUAYOS - PETROPAR - DEPARTAMENTO CONTROL DE CALIDAD - PLANTA VILLA ELISA DE PETROPAR - SÃO JOSÉ DOS PINHAIS-PR
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL - SENAI - LABORATÓRIO DE ENSAIOS EM ÓLEOS LUBRIFICANTES E COMBUSTÍVEIS - LELCO - SÃO PAULO-SP
SGS DO BRASIL - SGS DO BRASIL - SANTOS -SP
SUPERINSPECT LTDA - SUPERINSPECT FILIAL SANTOS - SANTOS-SP
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS - CENTRAL ANALÍTICA - IQ - UNICAMP - CAMPINAS-SP
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS - LABORATÓRIO DE MÉTODOS DE EXTRAÇÃO E SEPARAÇÃO - GOIÂNIA-GO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - LABORATÓRIOS DE COMBUSTÍVEIS DA UFPE - RECIFE-PE
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ - LABORATÓRIO DE COMBUSTÍVEIS E LUBRIFICANTES - FORTELEZA-CE
UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO - LABORATÓRIO DE ANÁLISES E PESQUISA EM QUÍMICA ANALÍTICA DE PETRÓLEO E BIOCOMBUSTÍVEIS - LAPQAP - SÃO LUÍS-MA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ - LABORATÓRIO DE PESQUISA E ANÁLISE DE COMBUSTÍVEIS - LAPAC - BELÉM-PA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ - LACAUT - LABORATÓRIO DE ANÁLISES DE COMBUSTÍVEIS AUTOMOTIVOS - CURITIBA -PR
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO/ESCOLA DE QUÍMICA - LABORATÓRIO DE COMBUSTÍVEIS E DERIVADOS DE PETRÓLEO - LABCOM - RIO DE JANEIRO -RJ
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE - LABORATÓRIO DE COMBUSTÍVEIS E LUBRIFICANTES DA UFRN (LCL-UFRN) - NATAL-RN
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - LABORATÓRIO DE COMBUSTÍVEIS DO CENTRO DE COMBUSTÍVEIS, BIOCOMBUSTÍVEIS, LUBRIFICANTES E ÓLEOS DO INSTITUTO DE QUÍMICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, LABCOM/CECOM - IQ/UFRGS - PORTO ALEGRE-RS
VULCANO LABORATÓRIO DE ANÁLISES QUÍMICAS S/S LTDA - VULCANO LABORATÓRIO DE ANÁLISES QUÍMICAS - PAULÍNIA-SP

4 PREPARAÇÃO DOS ITENS DE ENSAIO DE PROFICIÊNCIA

Os itens de ensaio foram preparados pelo CPT, a partir de matrizes de combustíveis automotivos gasolina, óleo diesel e etanol 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.

Os itens de ensaio da matriz etanol foram embalados em recipientes de plástico PEAD, com volume nominal de 500 mL.

As alíquotas de 50 mL de óleo diesel S500 foram preparadas a partir da dopagem com biodiesel B100 ao óleo diesel comercial e homogeneização por agitação. Foram utilizados frascos de vidro âmbar, com batoque e tampa.

Apesar de todos os esforços, no que se refere à utilização de frascos de melhor qualidade e ao envio dos itens de ensaio via aérea, os participantes listados a seguir relataram a ocorrência de vazamentos. Não obstante, ao avaliar os resultados e desempenhos desses participantes, não foi encontrada nenhuma tendência que revele algum efeito prático do vazamento sobre os resultados avaliados:

Cod_lab Informe qual item de ensaio apresentou vazamento ou dano.

LAB_051 Gasolina C (frasco de 1L, de alumínio); Etanol (frascos de 500 mL, de plástico);

LAB_096 Etanol (frascos de 500 mL, de plástico);

LAB_228 Etanol (frascos de 500 mL, de plástico);

LAB_231 Etanol (frascos de 500 mL, de plástico);

LAB_412 Etanol (frascos de 500 mL, de plástico);

LAB_447 Óleo diesel B S500 (frasco de 50 mL, de vidro);

LAB_473 Etanol (frascos de 500 mL, de plástico);

LAB_557 Etanol (frascos de 500 mL, de plástico);

LAB_560 Etanol (frascos de 500 mL, de plástico);

LAB_562 Etanol (frascos de 500 mL, de plástico);

LAB_593 Etanol (frascos de 500 mL, de plástico); Óleo diesel B S10 (frasco de 1L, de alumínio);

LAB_652 Etanol (frascos de 500 mL, de plástico);

LAB_705 Etanol (frascos de 500 mL, de plástico);

LAB_705 Etanol (frascos de 500 mL, de plástico);

LAB_719 Etanol (frascos de 500 mL, de plástico);

LAB_829 Etanol (frascos de 500 mL, de plástico);

5 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.

6 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.

6.1 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.

6.2 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.

6.3 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.

7 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.

8 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

8.1 Aspecto

Aspecto, óleo diesel B S10

Laboratório	Resultado Reportado	Resultado Ajustado	Método	Desempenho	Estatística
LAB_051	L.I.I.	LII	ASTM D4176	Satisfatório	Moda: LII
LAB_096	LÍMPIDO E LIVRE DE IMPUREZAS	LII	ASTM D4176	Satisfatório	
LAB_132	Límpido e isento de impurezas	LII	ASTM D4176	Satisfatório	
LAB_158	Límpido e isento de impureza	LII	NBR 14954	Satisfatório	Frequências
LAB_174	Límpido e isento de impurezas.	LII	ASTM D4176	Satisfatório	ASTM D4176 25
LAB_177	LÍMPIDO ISENTO DE ÁGUA LIVRE E MATERIAL PARTICULADO	LII	NBR 14954	Satisfatório	NBR 14954 20
LAB_215	Límpido e livre de impurezas	LII	ASTM D4176	Satisfatório	
LAB_228					
LAB_231	Límpido e isento de impurezas	LII	NBR 14954	Satisfatório	
LAB_245	Passa	LII	ASTM D4176	Satisfatório	
LAB_341	Passa - límpido e isento de impurezas.	LII	ASTM D4176	Satisfatório	
LAB_412	Límpido e isento de água livre e material particulado	LII	NBR 14954	Satisfatório	
LAB_433	Límpido e Isento de Impurezas	LII	ASTM D4176	Satisfatório	
LAB_436	L.I.I.	LII	ASTM D4176	Satisfatório	
LAB_447	Límpido e isento de impurezas	LII	NBR 14954	Satisfatório	
LAB_453	LII	LII	ASTM D4176	Satisfatório	
LAB_473	Límpido, sem material particulado e água	LII	NBR 14954	Satisfatório	
LAB_479	L.I.I.	LII	ASTM D4176	Satisfatório	
LAB_480	Límpido e isento de água livre e material particulado	LII	NBR 14954	Satisfatório	
LAB_493	Límpido e isento de impurezas	LII	NBR 14954	Satisfatório	
LAB_529	Límpido e isento de impurezas (LII)	LII	NBR 14954	Satisfatório	
LAB_544	LÍMPIDO E LIVRE DE IMPUREZAS	LII	ASTM D4176	Satisfatório	
LAB_557	HOMOGÊNEO, LÍMPIDO E ISENTO DE IMPUREZAS	LII	NBR 14954	Satisfatório	
LAB_560	Límpido e Isento de impurezas	LII	ASTM D4176	Satisfatório	
LAB_562	Límpido e Isento de Impurezas	LII	ASTM D4176	Satisfatório	
LAB_567	Límpido e isento de água livre e material particulado	LII	NBR 14954	Satisfatório	
LAB_580	L.I.I.	LII	ASTM D4176	Satisfatório	
LAB_593	LII	LII	NBR 14954	Satisfatório	
LAB_611	LÍMPIDO E ISENTO DE IMPUREZAS	LII	ASTM D4176	Satisfatório	
LAB_617	L.I.I.	LII	ASTM D4176	Satisfatório	
LAB_633	LII	LII	ASTM D4176	Satisfatório	
LAB_640	Límpido e isento de impurezas	LII	ASTM D4176	Satisfatório	
LAB_646	Límpido e isento de impurezas	LII	NBR 14954	Satisfatório	
LAB_652					
LAB_683	Límpido e Isento de Impurezas	LII	ASTM D4176	Satisfatório	
LAB_705	LÍMPIDO E ISENTO DE IMPUREZAS	LII	NBR 14954	Satisfatório	
LAB_719	Límpido e isento de impurezas	LII	NBR 14954	Satisfatório	
LAB_756	L.I.I.	LII	ASTM D4176	Satisfatório	
LAB_776	Límpido e Livre de Impurezas	LII	ASTM D4176	Satisfatório	
LAB_805	Límpido e isento de impurezas	LII	NBR 14954	Satisfatório	
LAB_811	Límpido e Isento de Impurezas	LII	ASTM D4176	Satisfatório	
LAB_829	Límpido e isento de impurezas (LII)	LII	NBR 14954	Satisfatório	
LAB_840	Límpido e Isento de Impurezas	LII	ASTM D4176	Satisfatório	
LAB_842	Límpido e isento de água livre e material particulado	LII	NBR 14954	Satisfatório	
LAB_889	LÍMPIDO E ISENTO DE IMPUREZAS	LII	ASTM D4176	Satisfatório	
LAB_914	Límpido e Isento de Impurezas (LII)	LII	NBR 14954	Satisfatório	
LAB_983	Límpido e isento de impurezas	LII	NBR 14954	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.

8.2 Cor

Cor, visual, óleo diesel B S10

Laboratório	Resultado Reportado	Resultado Ajustado	Desempenho	Estatística
LAB_051	Amarelada	Amarelo	Satisfatório	
LAB_096	AMARELADO	Amarelo	Satisfatório	
LAB_132	Alaranjado	Laranja	Insatisfatório	
LAB_158	Amarelo	Amarelo	Satisfatório	
LAB_174	Amarelado	Amarelo	Satisfatório	
LAB_177	AMARELO	Amarelo	Satisfatório	
LAB_215				
LAB_228				
LAB_231	Amarela	Amarelo	Satisfatório	
LAB_245	Amarelo	Amarelo	Satisfatório	
LAB_341	Amarelado	Amarelo	Satisfatório	
LAB_412	Amarelado	Amarelo	Satisfatório	
LAB_433	Amarelada	Amarelo	Satisfatório	
LAB_436	AMARELADO	Amarelo	Satisfatório	
LAB_447	Amarelo	Amarelo	Satisfatório	
LAB_453	Amarelada	Amarelo	Satisfatório	
LAB_473	Amarela	Amarelo	Satisfatório	
LAB_479	Amarelado	Amarelo	Satisfatório	
LAB_480	Amarelo	Amarelo	Satisfatório	
LAB_493	amarelo	Amarelo	Satisfatório	
LAB_529	Amarelo	Amarelo	Satisfatório	
LAB_544	AMARELADO	Amarelo	Satisfatório	
LAB_557	AMARELADA	Amarelo	Satisfatório	
LAB_560	Laranja	Laranja	Insatisfatório	
LAB_562	Amarelo	Amarelo	Satisfatório	
LAB_567	Amarelado	Amarelo	Satisfatório	
LAB_580	Amarelada	Amarelo	Satisfatório	
LAB_593	Amarelo	Amarelo	Satisfatório	
LAB_611				
LAB_617	Amarelado	Amarelo	Satisfatório	
LAB_633	INAM	Amarelo	Satisfatório	
LAB_640	amarelo	Amarelo	Satisfatório	
LAB_646	amarela	Amarelo	Satisfatório	
LAB_652				
LAB_683	Amarelada	Amarelo	Satisfatório	
LAB_705	AMARELO	Amarelo	Satisfatório	
LAB_719	Amarela	Amarelo	Satisfatório	
LAB_756	AMARELADO	Amarelo	Satisfatório	
LAB_776	Amarelado	Amarelo	Satisfatório	
LAB_805	Amarelo	Amarelo	Satisfatório	
LAB_811	Amarelada	Amarelo	Satisfatório	
LAB_829	Amarelo	Amarelo	Satisfatório	
LAB_840	Amarelada	Amarelo	Satisfatório	
LAB_842	Amarelada	Amarelo	Satisfatório	
LAB_889	AMARELADA	Amarelo	Satisfatório	
LAB_914	Amarelo	Amarelo	Satisfatório	
LAB_983	Amarelo	Amarelo	Satisfatório	

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).

8.3 Cor ASTM

Cor ASTM, óleo diesel BS10

Laboratório	Resultado Reportado	Resultado Ajustado	Método	Desempenho	Estatística
LAB_051					Moda: L2
LAB_096	<2	L2	ASTM D1500	Satisfatório	
LAB_132	<2,0	L2	ASTM D1500	Satisfatório	
LAB_158	2,5	2,5	ASTM D1500	Questionável	Frequências
LAB_174	<2,0	L2	ASTM D1500	Satisfatório	ASTM D1500 26
LAB_177	L 2,0	L2	NBR 14483	Satisfatório	NBR 14483 11
LAB_215	2,0	2,0	ASTM D1500	Satisfatório	ASTM D6045 3
LAB_228	<2	L2	ASTM D6045	Satisfatório	L2 23
LAB_231	L 2,0	L2	ASTM D1500	Satisfatório	2.0 9
LAB_245	<2,0	L2	ASTM D1500	Satisfatório	1.5 5
LAB_341					2.5 2
LAB_412	2,0	2,0	ASTM D1500	Satisfatório	1.8 1
LAB_433	2,0	2,0	ASTM D1500	Satisfatório	1.0 1
LAB_436	1,5	1,5	ASTM D1500	Satisfatório	
LAB_447	L2,0	L2	NBR 14483	Satisfatório	
LAB_453	<2,0	L2	ASTM D1500	Satisfatório	
LAB_473	<2,0	L2	ASTM D1500	Satisfatório	
LAB_479					
LAB_480	<2	L2	NBR 14483	Satisfatório	
LAB_493	1,5	1,5	NBR 14483	Satisfatório	
LAB_529	L2,0	L2	NBR 14483	Satisfatório	
LAB_544	<2,0	L2	ASTM D1500	Satisfatório	
LAB_557	1,8	2,0	ASTM D1500	Satisfatório	
LAB_560	L2,0	L2	ASTM D1500	Satisfatório	
LAB_562	2,0	2,0	ASTM D1500	Satisfatório	
LAB_567	L 2,0	L2	NBR 14483	Satisfatório	
LAB_580					
LAB_593	2,0	2,0	NBR 14483	Satisfatório	
LAB_611	1,0	1,0	ASTM D1500	Questionável	
LAB_617					
LAB_633	<2,0	L2	ASTM D1500	Satisfatório	
LAB_640	L 2,0	L2	NBR 14483	Satisfatório	
LAB_646	2,5	2,5	NBR 14483	Questionável	
LAB_652	L2,0	L2	ASTM D1500	Satisfatório	
LAB_683	1,5	1,5	ASTM D1500	Satisfatório	
LAB_705	<2,0	L2	ASTM D6045	Satisfatório	
LAB_719	2,0	2,0	NBR 14483	Satisfatório	
LAB_756					
LAB_776	<2,0	L2	ASTM D1500	Satisfatório	
LAB_805					
LAB_811	1,5	1,5	ASTM D1500	Satisfatório	
LAB_829	2,0	2,0	NBR 14483	Satisfatório	
LAB_840	2,0	2,0	ASTM D1500	Satisfatório	
LAB_842	<2,0	L2	ASTM D6045	Satisfatório	
LAB_889	L2,0	L2	ASTM D1500	Satisfatório	
LAB_914	L 2,0	L2	ASTM D1500	Satisfatório	
LAB_983	1,5	1,5	ASTM D1500	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, L2, como o valor de referência:

- Os resultados L1,5, 1,5, L2, 2,0, L2,5 são considerados satisfatórios.

- Os resultados L1,0, 1,0, 2,5 e L3 são considerados questionáveis.

- Qualquer outro resultado é considerado insatisfatório.

8.4 Cinzas

Cinzas, óleo diesel B S10 [% massa]

Laboratório	Resultado Reportado	Método	Estatística		
LAB_051			Moda:		
LAB_096	<0,01	ASTM D482			
LAB_132					
LAB_158	<0,01	ASTM D482	Frequências	ASTM D482	11
LAB_174	<0,010	ASTM D482		NBR 9842	4
LAB_177	0,001	NBR 9842			
LAB_215			Optamos por não realizar a avaliação de desempenho para este ensaio, pelo seguinte motivo: - Número expressivo de resultados que foram reportados em formato que impede a análise estatística. Não obstante, todos os resultados situam-se abaixo de 0,010 % massa, que é o limite máximo da especificação do óleo diesel rodoviário, Resolução ANP nº 50 de 2013.		
LAB_228					
LAB_231	0,001	ASTM D482			
LAB_245	<0,001	ASTM D482			
LAB_341					
LAB_412					
LAB_433					
LAB_436	<0,001	ASTM D482			
LAB_447					
LAB_453	0,001	ASTM D482			
LAB_473					
LAB_479					
LAB_480					
LAB_493					
LAB_529					
LAB_544					
LAB_557					
LAB_560	0,0005	ASTM D482			
LAB_562					
LAB_567	0,001	NBR 9842			
LAB_580					
LAB_593					
LAB_611					
LAB_617					
LAB_633	0,001	ASTM D482			
LAB_640	0,001	NBR 9842			
LAB_646					
LAB_652					
LAB_683					
LAB_705					
LAB_719					
LAB_756					
LAB_776					
LAB_805					
LAB_811	<0,001	ASTM D482			
LAB_829					
LAB_840					
LAB_842	0,0027	NBR 9842			
LAB_889	<0,001	ASTM D482			
LAB_914					
LAB_983					

8.5 Corrosividade ao Cobre, 3h a 50 °C

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

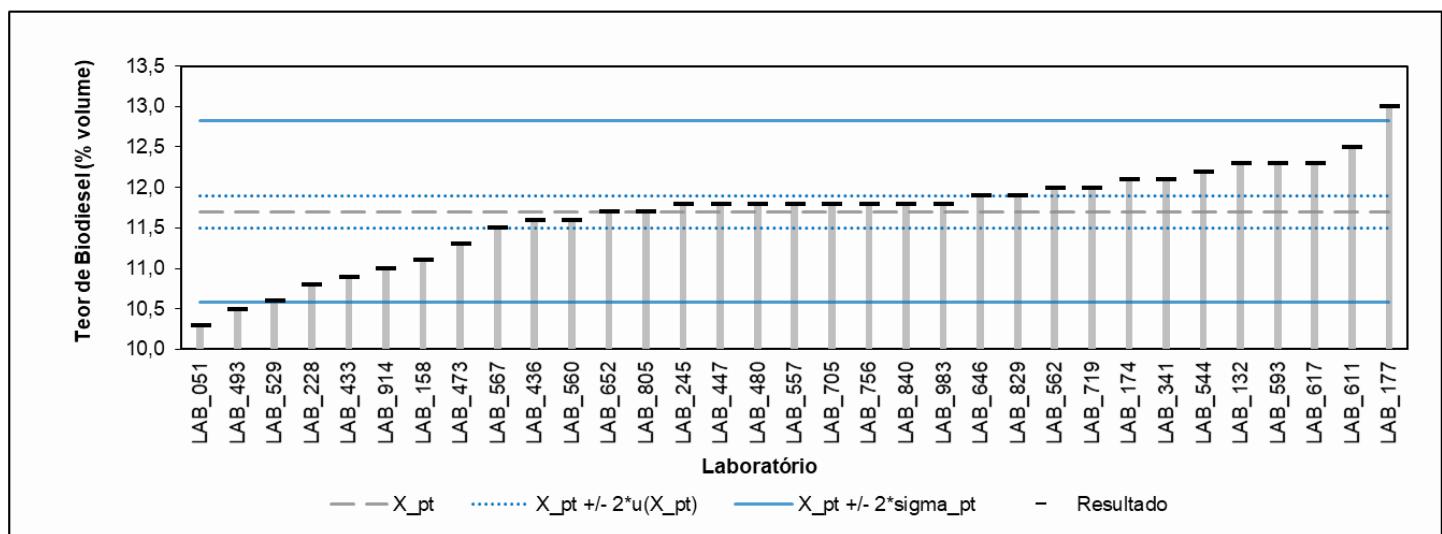
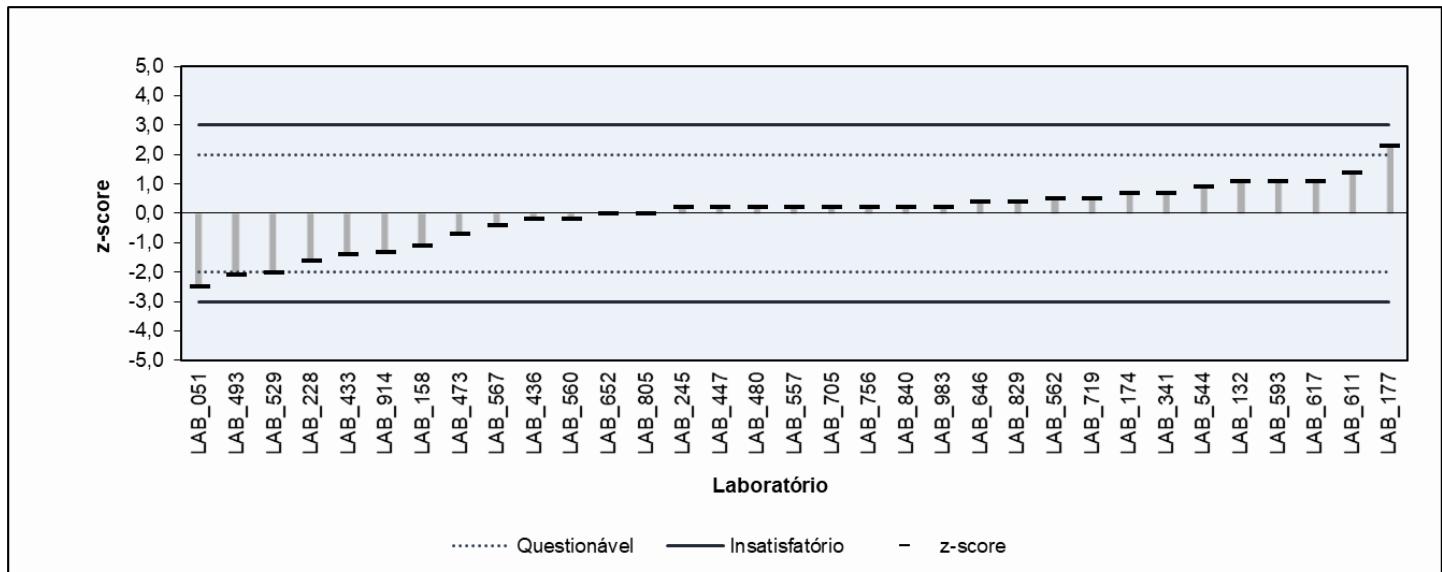
Laboratório	Resultado Reportado	Método	Desempenho	Estatística
LAB_051				Moda: 1a
LAB_096	1a	ASTM D130	Satisfatório	Frequências
LAB_132				ASTM D130 17
LAB_158	1a	ASTM D130	Satisfatório	NBR 14359 8
LAB_174	1a	ASTM D130	Satisfatório	
LAB_177	1a	NBR 14359	Satisfatório	
LAB_215				1a 20
LAB_228				1 3
LAB_231	1a	ASTM D130	Satisfatório	1b 1
LAB_245	1a	ASTM D130	Satisfatório	
LAB_341	1a	ASTM D130	Satisfatório	
LAB_412	1a	NBR 14359	Satisfatório	
LAB_433				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.
LAB_436	1	ASTM D130	Satisfatório	
LAB_447				Para este ensaio, adotou-se como variação aceitável para avaliação de desempenho uma classificação adjacente. Assim, considerando o valor de referência 1a:
LAB_453	1	ASTM D130	Satisfatório	
LAB_473				- Resultados 1, 1a, e 1b são classificados como satisfatórios. - Resultados 2a em diante são classificados como insatisfatórios.
LAB_479				
LAB_480	1a	NBR 14359	Satisfatório	
LAB_493		NBR 14359		
LAB_529	1a	NBR 14359	Satisfatório	
LAB_544	1a	ASTM D130	Satisfatório	
LAB_557				Obs.: as normas ASTM D130 e NBR 14359 não permitem o resultado "1". Entende-se que o valor "1" pode ser "1a" ou "1b", considerados satisfatórios.
LAB_560	1b	ASTM D130	Satisfatório	
LAB_562				
LAB_567	1a	NBR 14359	Satisfatório	
LAB_580				
LAB_593				
LAB_611				
LAB_617				
LAB_633	1	ASTM D130	Satisfatório	
LAB_640	1a	NBR 14359	Satisfatório	
LAB_646				
LAB_652				
LAB_683	1a	ASTM D130	Satisfatório	
LAB_705	1a	ASTM D130	Satisfatório	
LAB_719				
LAB_756				
LAB_776				
LAB_805				
LAB_811	1a	ASTM D130	Satisfatório	
LAB_829	1a	ASTM D130	Satisfatório	
LAB_840	1a	ASTM D130	Satisfatório	
LAB_842	1a	NBR 14359	Satisfatório	
LAB_889	1a	ASTM D130	Satisfatório	
LAB_914				
LAB_983				

8.6 Teor de Biodiesel, S10

Teor de Biodiesel, S10 [% volume]

**NBR 15568
EN 14078**

Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método	Nº de resultados Satisfatórios	30
LAB_051	10,3	-2,5	Questionável	NBR 15568	Valor de Consenso (X_pt)	11,7
LAB_096					Desvio Padrão Robusto (sigma_pt)	0,56
LAB_132	12,3	1,1		EN 14078	Mediana	11,8
LAB_158	11,1	-1,1		EN 14078	Média Aritmética	11,7
LAB_174	12,1	0,7		EN 14078	Desvio Padrão Aritmético	0,60
LAB_177	13,0	2,3	Questionável	NBR 15568	Repro do Grupo	1,6
LAB_215					Repro EN	0,9
LAB_228	10,8	-1,6		NBR 15568	Incerteza padrão: u(X_pt)	0,10
LAB_231					Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,18
LAB_245	11,8	0,2		EN 14078		
LAB_341	12,1	0,6		NBR 15568		
LAB_412						
LAB_433	10,9	-1,4		NBR 15568		
LAB_436	11,6	-0,1		EN 14078		
LAB_447	11,8	0,2		EN 14078		
LAB_453						
LAB_473	11,3	-0,7		EN 14078		
LAB_479						
LAB_480	11,8	0,2		EN 14078		
LAB_493	10,5	-2,1	Questionável	EN 14078		
LAB_529	10,6	-2,0		EN 14078		
LAB_544	12,2	0,9		EN 14078		
LAB_557	11,8	0,2		EN 14078		
LAB_560	11,6	-0,2		EN 14078		
LAB_562	12,0	0,5		EN 14078		
LAB_567	11,5	-0,4		NBR 15568		
LAB_580						
LAB_593	12,3	1,1		EN 14078		
LAB_611	12,5	1,4		EN 14078		
LAB_617	12,3	1,1		EN 14078		
LAB_633						
LAB_640						
LAB_646	11,9	0,4		EN 14078		
LAB_652	11,7	0,0		EN 14078		
LAB_683						
LAB_705	11,8	0,2		EN 14078		
LAB_719	12,0	0,5		EN 14078		
LAB_756	11,8	0,2		EN 14078		
LAB_776						
LAB_805	11,7	0,0		EN 14078		
LAB_811						
LAB_829	11,9	0,4		EN 14078		
LAB_840	11,8	0,2		EN 14078		
LAB_842						
LAB_889						
LAB_914	11,0	-1,3		EN 14078		
LAB_983	11,8	0,2		EN 14078		



8.7 Teor de Biodiesel, S500

Teor de Biodiesel, S500 [% volume]

NBR 15568
EN 14078

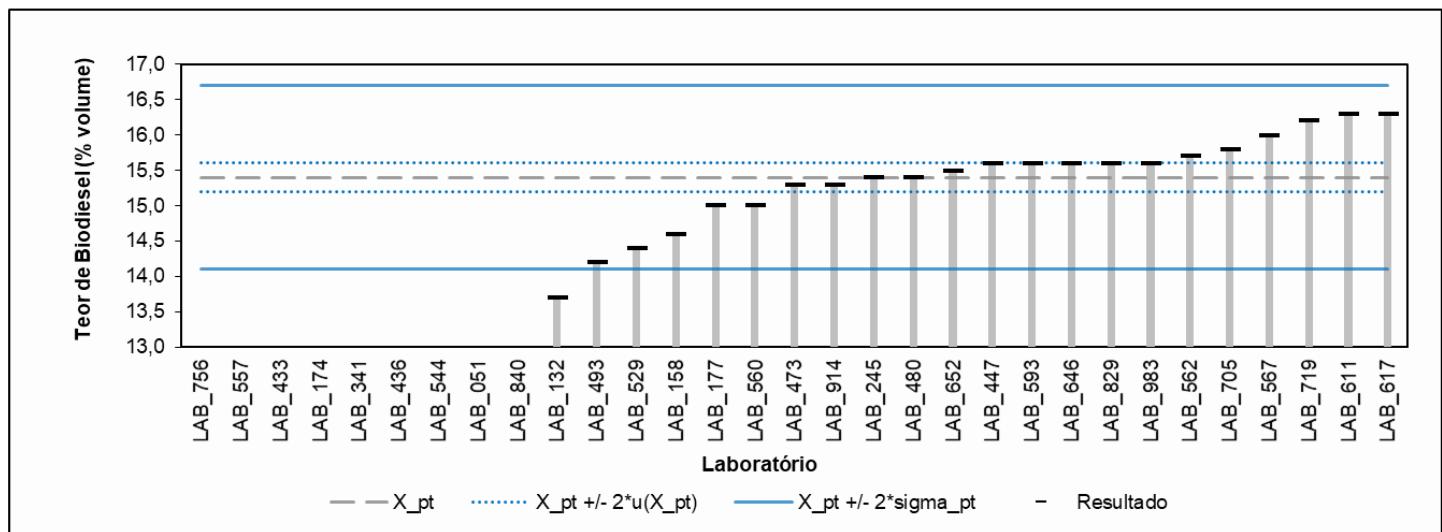
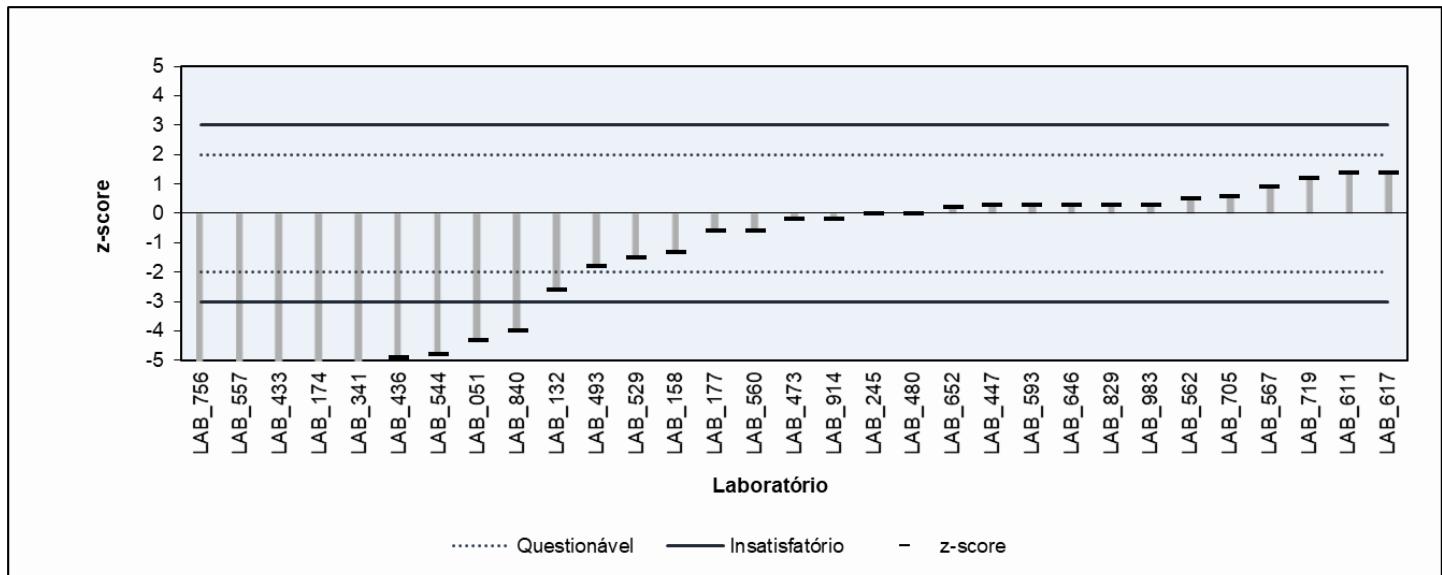
Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método
LAB_051	12,6	-4,3	Insatisfatório	NBR 15568
LAB_096				
LAB_132	13,7	-2,6	Questionável	EN 14078
LAB_158	14,6	-1,3		EN 14078
LAB_174	12,1	-5,1	Insatisfatório	EN 14078
LAB_177	15,0	-0,6		NBR 15568
LAB_215				
LAB_228				
LAB_231				
LAB_245	15,4	0,0		EN 14078
LAB_341	12,1	-5,1	Insatisfatório	EN 14078
LAB_412				
LAB_433	11,8	-5,5	Insatisfatório	NBR 15568
LAB_436	12,2	-4,9	Insatisfatório	EN 14078
LAB_447	15,6	0,3		EN 14078
LAB_453				
LAB_473	15,3	-0,2		EN 14078
LAB_479				
LAB_480	15,4	0,0		EN 14078
LAB_493	14,2	-1,8		EN 14078
LAB_529	14,4	-1,5		EN 14078
LAB_544	12,3	-4,8	Insatisfatório	EN 14078
LAB_557	11,7	-5,7	Insatisfatório	EN 14078
LAB_560	15,0	-0,6		EN 14078
LAB_562	15,7	0,5		EN 14078
LAB_567	16,0	0,9		NBR 15568
LAB_580				
LAB_593	15,6	0,3		EN 14078
LAB_611	16,3	1,4		EN 14078
LAB_617	16,3	1,4		EN 14078
LAB_633				
LAB_640				
LAB_646	15,6	0,3		EN 14078
LAB_652	15,5	0,2		EN 14078
LAB_683				
LAB_705	15,8	0,6		EN 14078
LAB_719	16,2	1,2		EN 14078
LAB_756	11,5	-6,0	Insatisfatório	EN 14078
LAB_776				
LAB_805				
LAB_811				
LAB_829	15,6	0,3		EN 14078
LAB_840	12,8	-4,0	Insatisfatório	EN 14078
LAB_842				
LAB_889				
LAB_914	15,3	-0,2		EN 14078
LAB_983	15,6	0,3		EN 14078

Nº de resultados Satisfatórios	21
Valor de Consenso (X_{pt})	15,4
Desvio Padrão Robusto (σ_{pt})	0,65
Mediana	15,3
Média Aritmética	14,4
Desvio Padrão Aritmético	1,61
Repro do Grupo	1,9
Repro EN	1,2
Incerteza padrão: $u(X_{pt})$	0,10
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,15

Frequências

EN 14078	27
NBR 15568	4

Apesar de o algoritmo robusto ter atingido convergência, fornecendo um valor de consenso e desvio-padrão, o algoritmo não foi capaz de amenizar a influência dos outliers, como esperado. Assim, optou-se por realizar a investigação de outliers simultâneos, pela técnica GESD, antes da aplicação do algoritmo robusto. Os resultados dos seguintes participantes foram classificados como outliers e excluídos dos cálculos de valor de consenso e desvio-padrão robusto: LAB_051, LAB_174, LAB_341, LAB_433, LAB_436, LAB_544, LAB_557, LAB_756, LAB_840



8.8 Ponto de Fulgor

Ponto de Fulgor, S10 [°C]

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

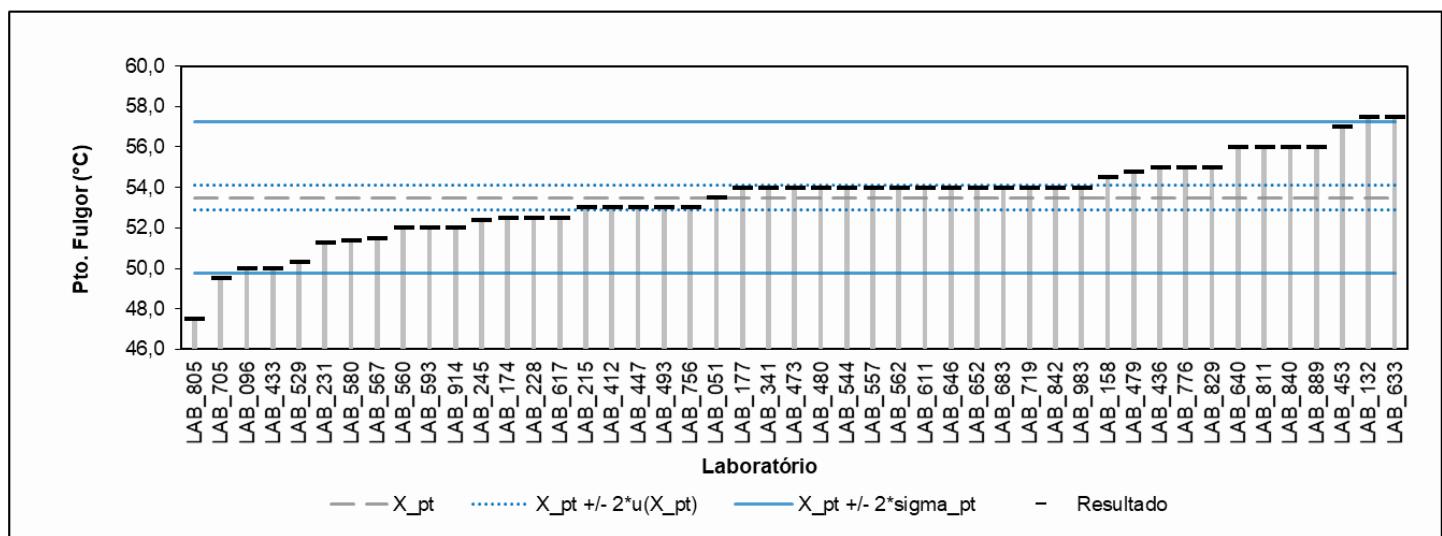
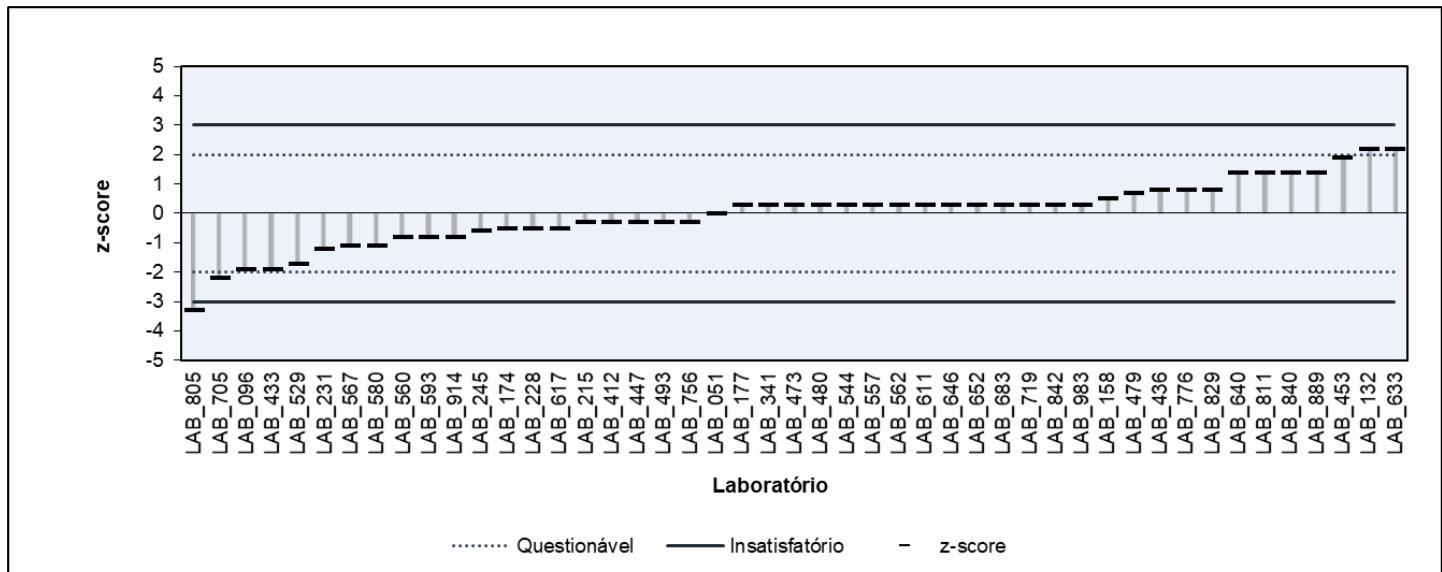
Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método
LAB_051	53,5	0,0		ASTM D93
LAB_096	50,0	-1,9		ASTM D93
LAB_132	57,5	2,1	Questionável	ASTM D93
LAB_158	54,5	0,5		ASTM D93
LAB_174	52,5	-0,5		ASTM D93
LAB_177	54,0	0,3		NBR 14598
LAB_215	53,0	-0,3		ASTM D93
LAB_228	52,5	-0,5		ASTM D93
LAB_231	51,5	-1,1		ASTM D56
LAB_245	52,5	-0,5		ASTM D93
LAB_341	54,0	0,3		ASTM D93
LAB_412	53,0	-0,3		NBR 7974
LAB_433	50,0	-1,9		ASTM D56
LAB_436	55,0	0,8		ASTM D93
LAB_447	53,0	-0,3		ASTM D93
LAB_453	57,0	1,9		ASTM D93
LAB_473	54,0	0,3		NBR 7974
LAB_479	55,0	0,8		ASTM D93
LAB_480	54,0	0,3		ASTM D93
LAB_493	53,0	-0,3		NBR 14598
LAB_529	50,5	-1,6		NBR 7974
LAB_544	54,0	0,3		ASTM D93
LAB_557	54,0	0,3		ASTM D93
LAB_560	52,0	-0,8		ASTM D93
LAB_562	54,0	0,3		ASTM D93
LAB_567	51,5	-1,1		NBR 7974
LAB_580	51,5	-1,1		ASTM D93
LAB_593	52,0	-0,8		NBR 14598
LAB_611	54,0	0,3		ASTM D93
LAB_617	52,5	-0,5		ASTM D93
LAB_633	57,5	2,1	Questionável	ASTM D93
LAB_640	56,0	1,3		NBR 7974
LAB_646	54,0	0,3		NBR 14598
LAB_652	54,0	0,3		ASTM D93
LAB_683	54,0	0,3		ASTM D93
LAB_705	49,5	-2,1	Questionável	ASTM D93
LAB_719	54,0	0,3		ASTM D93
LAB_756	53,0	-0,3		ASTM D93
LAB_776	55,0	0,8		ASTM D93
LAB_805	47,5	-3,2	Insatisfatório	NBR 14598
LAB_811	56,0	1,3		ASTM D93
LAB_829	55,0	0,8		NBR 14598
LAB_840	56,0	1,3		ASTM D93
LAB_842	54,0	0,3		NBR 14598
LAB_889	56,0	1,3		ASTM D93
LAB_914	52,0	-0,8		ASTM D93
LAB_983	54,0	0,3		ASTM D93

Nº de resultados Satisfatórios	43
Valor de Consenso (X_pt)	53,5
Desvio Padrão Robusto (sigma_pt)	1,87
Mediana	54,0
Média Aritmética	53,5
Desvio Padrão Aritmético	2,04
Repro do Grupo	5,3
Repro NBR 14598/ASTM D93	3,8
Incerteza padrão: u(X_pt)	0,30
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,16

Frequências

ASTM D93	33
NBR 14598	7
NBR 7974	5
ASTM D56	2

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



8.9 Enxofre Total, S10

Enxofre Total, S10 [mg/kg]

**ASTM D2622, ASTM D5453
ASTM D7039, ASTM D7220**

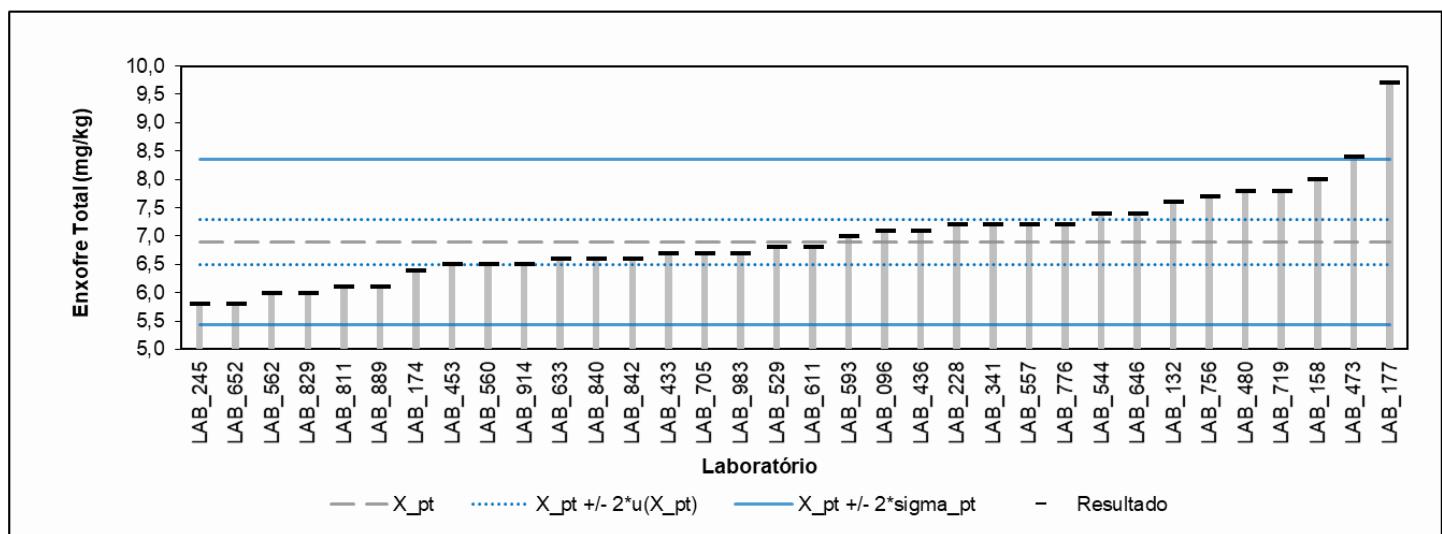
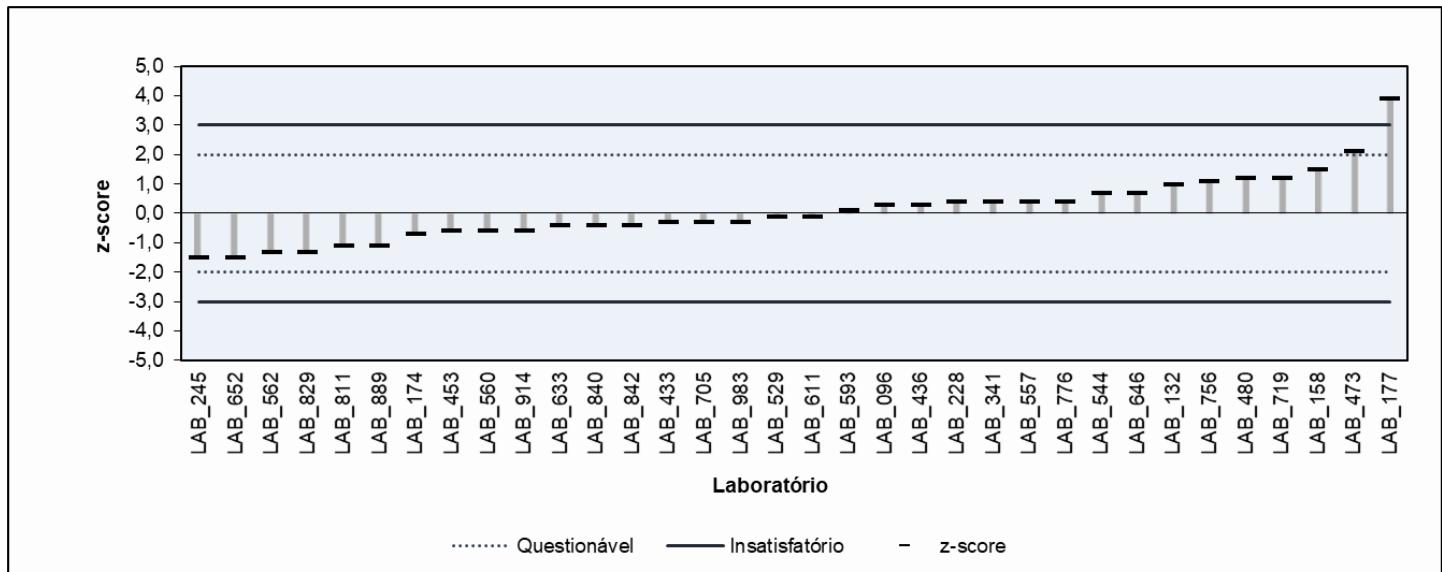
Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método
LAB_051				
LAB_096	7,1	0,3		ASTM D5453
LAB_132	7,6	1,0		ASTM D5453
LAB_158	8,0	1,5		ASTM D5453
LAB_174	6,4	-0,7		ASTM D5453
LAB_177	9,7	3,8	Insatisfatório	ASTM D5453
LAB_215				
LAB_228	7,2	0,4		ASTM D5453
LAB_231				
LAB_245	5,8	-1,5		ASTM D5453
LAB_341	7,2	0,4		ASTM D5453
LAB_412				
LAB_433	6,7	-0,3		ASTM D5453
LAB_436	7,1	0,3		ASTM D7220
LAB_447				
LAB_453	6,5	-0,5		ASTM D5453
LAB_473	8,4	2,1	Questionável	ASTM D5453
LAB_479				
LAB_480	7,8	1,2		ASTM D5453
LAB_493				
LAB_529	6,8	-0,1		ASTM D5453
LAB_544	7,4	0,7		ASTM D5453
LAB_557	7,2	0,4		ASTM D5453
LAB_560	6,5	-0,5		ASTM D5453
LAB_562	6,0	-1,2		ASTM D5453
LAB_567				
LAB_580				
LAB_593	7,0	0,1		ASTM D5453
LAB_611	6,8	-0,1		ASTM D5453
LAB_617				
LAB_633	6,6	-0,4		ASTM D5453
LAB_640				
LAB_646	7,4	0,7		ASTM D5453
LAB_652	5,8	-1,5		ASTM D5453
LAB_683				
LAB_705	6,7	-0,3		ASTM D5453
LAB_719	7,8	1,2		ASTM D5453
LAB_756	7,7	1,1		ASTM D7220
LAB_776	7,2	0,4		ASTM D5453
LAB_805				
LAB_811	6,1	-1,1		ASTM D5453
LAB_829	6,0	-1,2		ASTM D5453
LAB_840	6,6	-0,4		ASTM D5453
LAB_842	6,6	-0,4		ASTM D5453
LAB_889	6,1	-1,1		ASTM D5453
LAB_914	6,5	-0,5		ASTM D5453
LAB_983	6,7	-0,3		ASTM D5453

Nº de resultados Satisfatórios	32
Valor de Consenso (X_pt)	6,9
Desvio Padrão Robusto (sigma_pt)	0,73
Mediana	6,8
Média Aritmética	7,0
Desvio Padrão Aritmético	0,80
Repro do Grupo	2,1
Repro ASTM D5453	2,5
Incerteza padrão: u(X_pt)	0,20
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,27

Frequências

ASTM D5453	32
ASTM D7220	2

Resultados arredondados para uma casa decimal, conforme ASTM D5453.



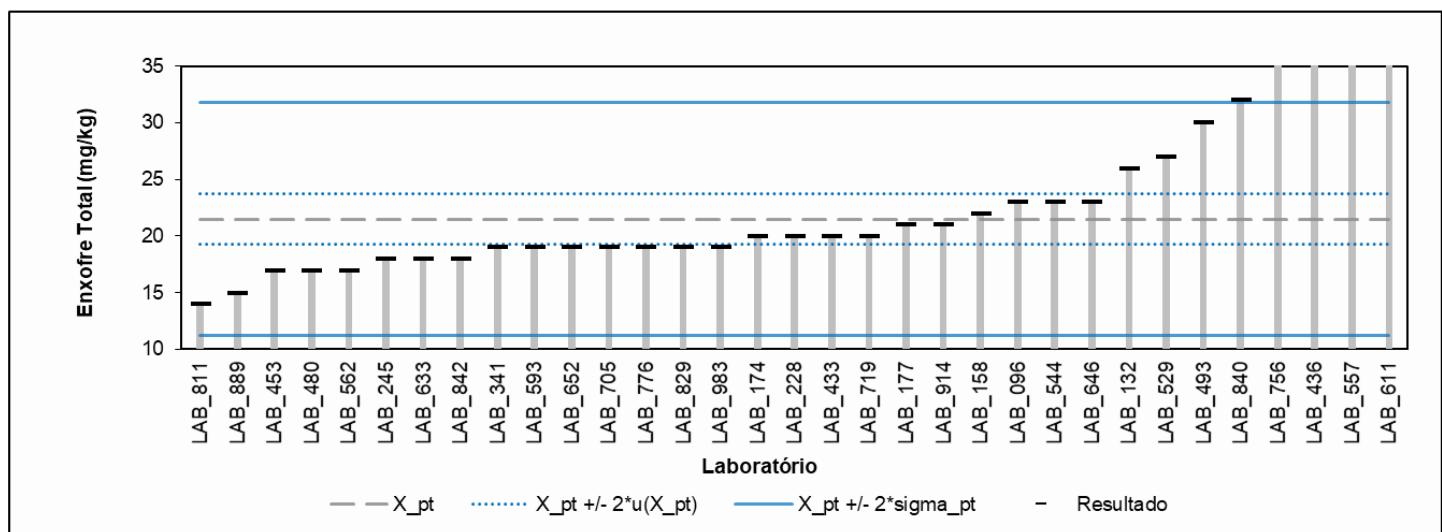
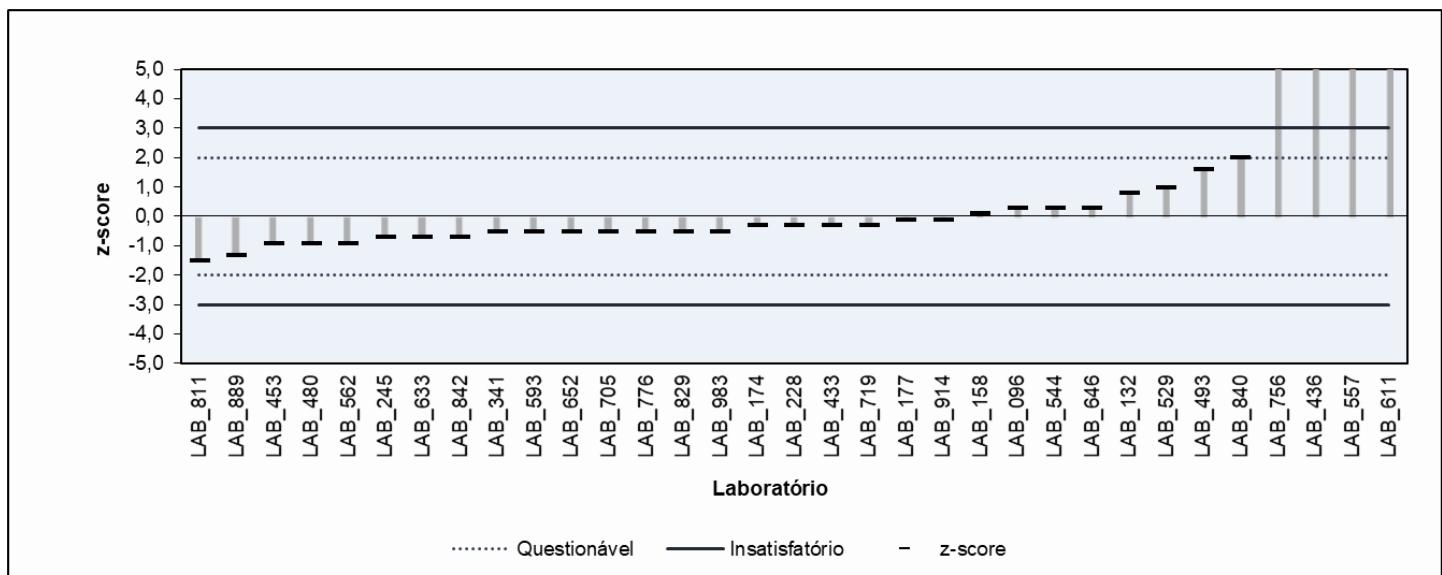
8.10 Enxofre Total, S500

Enxofre Total, S500 [mg/kg]

**ASTM D2622, ASTM D5453
ASTM D7039, ASTM D7220**

Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método	Nº de resultados Satisfatórios	29
LAB_051				ASTM D5453	Valor de Consenso (X_pt)	21,5
LAB_096	23	0,3		ASTM D5453	Desvio Padrão Robusto (sigma_pt)	5,16
LAB_132	26	0,9		ASTM D5453	Mediana	20,0
LAB_158	22	0,1		ASTM D5453	Média Aritmética	24,1
LAB_174	20	-0,3		ASTM D5453	Desvio Padrão Aritmético	10,50
LAB_177	21	-0,1		ASTM D5453	Repro do Grupo	14,9
LAB_215				ASTM D5453	Repro ASTM D5453	5,8
LAB_228	20	-0,3		ASTM D5453	Incerteza padrão: u(X_pt)	1,10
LAB_231				ASTM D5453	Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,21
LAB_245	18	-0,7		ASTM D5453		
LAB_341	19	-0,5		ASTM D5453		
LAB_412				ASTM D5453		
LAB_433	20	-0,3		ASTM D5453		
LAB_436	50	5,5	Insatisfatório	ASTM D7220	Frequências	
LAB_447				ASTM D5453	ASTM D5453	30
LAB_453	17	-0,9		ASTM D5453	ASTM D7220	2
LAB_473				ASTM D5453	ASTM D2622	1
LAB_479						
LAB_480	17	-0,9		ASTM D5453		
LAB_493	30	1,6		ASTM D2622		
LAB_529	27	1,1		ASTM D5453		
LAB_544	23	0,3		ASTM D5453		
LAB_557	50	5,5	Insatisfatório	ASTM D5453		
LAB_560				ASTM D5453		
LAB_562	17	-0,9		ASTM D5453		
LAB_567				ASTM D5453		
LAB_580				ASTM D5453		
LAB_593	19	-0,5		ASTM D5453		
LAB_611	52	5,9	Insatisfatório	ASTM D5453		
LAB_617				ASTM D5453		
LAB_633	18	-0,7		ASTM D5453		
LAB_640				ASTM D5453		
LAB_646	23	0,3		ASTM D5453		
LAB_652	19	-0,5		ASTM D5453		
LAB_683				ASTM D5453		
LAB_705	19	-0,5		ASTM D5453		
LAB_719	20	-0,3		ASTM D5453		
LAB_756	48	5,1	Insatisfatório	ASTM D7220		
LAB_776	19	-0,5		ASTM D5453		
LAB_805				ASTM D5453		
LAB_811	14	-1,5		ASTM D5453		
LAB_829	19	-0,5		ASTM D5453		
LAB_840	32	2,0		ASTM D5453		
LAB_842	18	-0,7		ASTM D5453		
LAB_889	15	-1,3		ASTM D5453		
LAB_914	21	-0,1		ASTM D5453		
LAB_983	19	-0,5		ASTM D5453		

Resultados arredondados para números inteiros, conforme ASTM D5453.



8.11 Destilação, 10% Recuperados

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

**ASTM D2622, ASTM D5453
ASTM D7039, ASTM D7220**

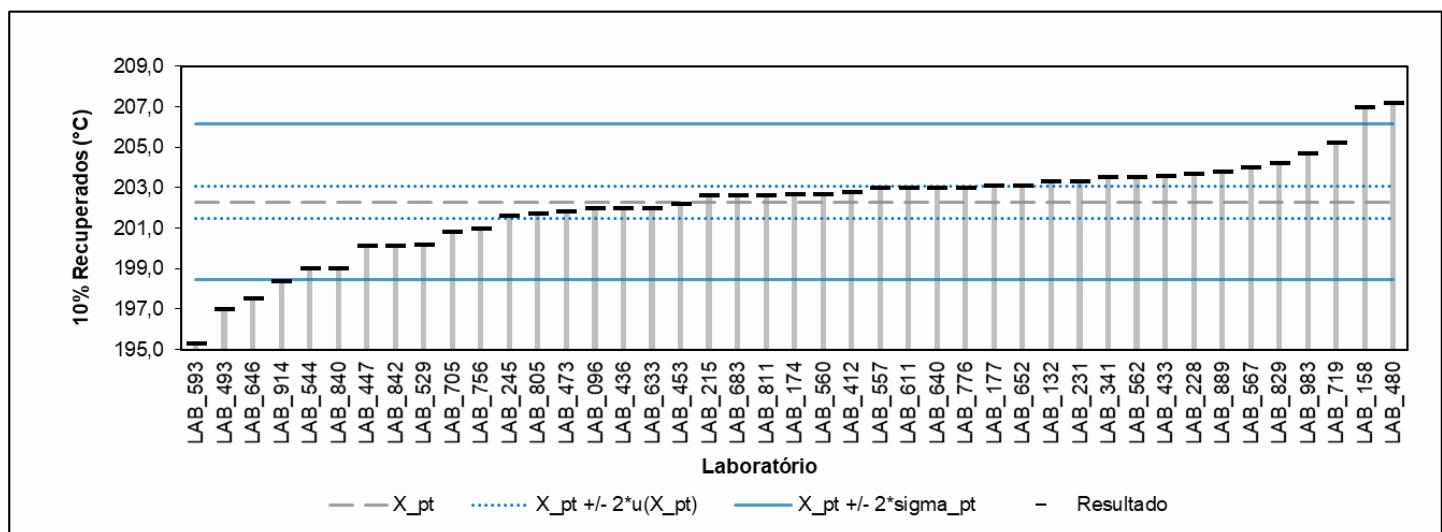
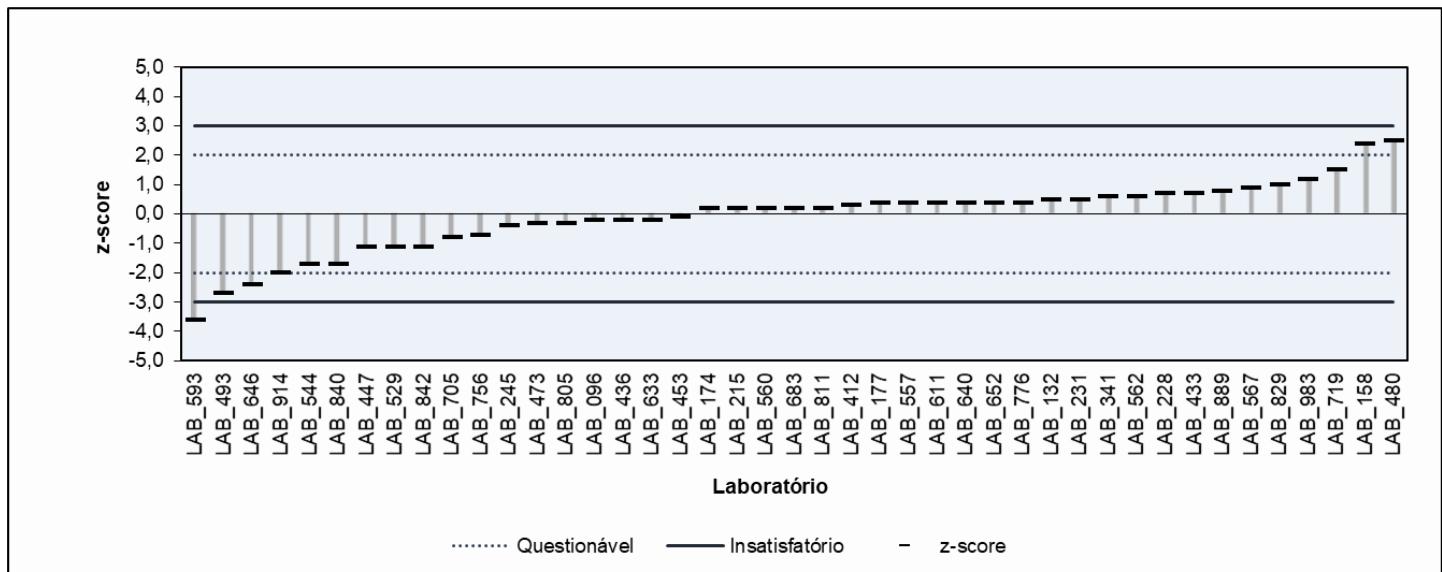
Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método
LAB_051				
LAB_096	202,0	-0,2		ASTM D86
LAB_132	203,3	0,5		ASTM D86
LAB_158	207,0	2,4	Questionável	ASTM D86
LAB_174	202,7	0,2		ASTM D86
LAB_177	203,1	0,4		NBR 9619
LAB_215	202,6	0,2		ASTM D86
LAB_228	203,7	0,7		ASTM D86
LAB_231	203,3	0,5		ASTM D86
LAB_245	201,6	-0,4		ASTM D86
LAB_341	203,5	0,6		ASTM D86
LAB_412	202,8	0,3		NBR 9619
LAB_433	203,6	0,7		ASTM D86
LAB_436	202,0	-0,2		ASTM D86
LAB_447	200,1	-1,1		ASTM D86
LAB_453	202,2	-0,1		ASTM D86
LAB_473	201,8	-0,3		NBR 9619
LAB_479				
LAB_480	207,2	2,5	Questionável	ASTM D86
LAB_493	197,0	-2,7	Questionável	ASTM D86
LAB_529	200,2	-1,1		NBR 9619
LAB_544	199,0	-1,7		ASTM D86
LAB_557	203,0	0,4		ASTM D86
LAB_560	202,7	0,2		ASTM D86
LAB_562	203,5	0,6		ASTM D86
LAB_567	204,0	0,9		NBR 9619
LAB_580				
LAB_593	195,3	-3,6	Insatisfatório	NBR 9619
LAB_611	203,0	0,4		ASTM D86
LAB_617				
LAB_633	202,0	-0,2		ASTM D86
LAB_640	203,0	0,4		NBR 9619
LAB_646	197,5	-2,5	Questionável	NBR 9619
LAB_652	203,1	0,4		ASTM D86
LAB_683	202,6	0,2		ASTM D86
LAB_705	200,8	-0,8		NBR 9619
LAB_719	205,2	1,5		NBR 9619
LAB_756	201,0	-0,7		ASTM D86
LAB_776	203,0	0,4		ASTM D86
LAB_805	201,7	-0,3		NBR 9619
LAB_811	202,6	0,2		ASTM D86
LAB_829	204,2	1,0		NBR 9619
LAB_840	199,0	-1,7		ASTM D86
LAB_842	200,1	-1,1		NBR 9619
LAB_889	203,8	0,8		ASTM D86
LAB_914	198,4	-2,0		ASTM D86
LAB_983	204,7	1,2		ASTM D86

Nº de resultados Satisfatórios	38
Valor de Consenso (X_pt)	202,3
Desvio Padrão Robusto (sigma_pt)	1,93
Mediana	202,7
Média Aritmética	202,2
Desvio Padrão Aritmético	2,38
Repro do Grupo	5,5
Repro ASTM D86	4,5
Incerteza padrão: u(X_pt)	0,40
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,21

Frequências

ASTM D86	30
NBR 9619	13

Os resultados contemplam ambos os métodos manual e automático.



8.12 Destilação, 50% Recuperados

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

**NBR 9619
ASTM D86**

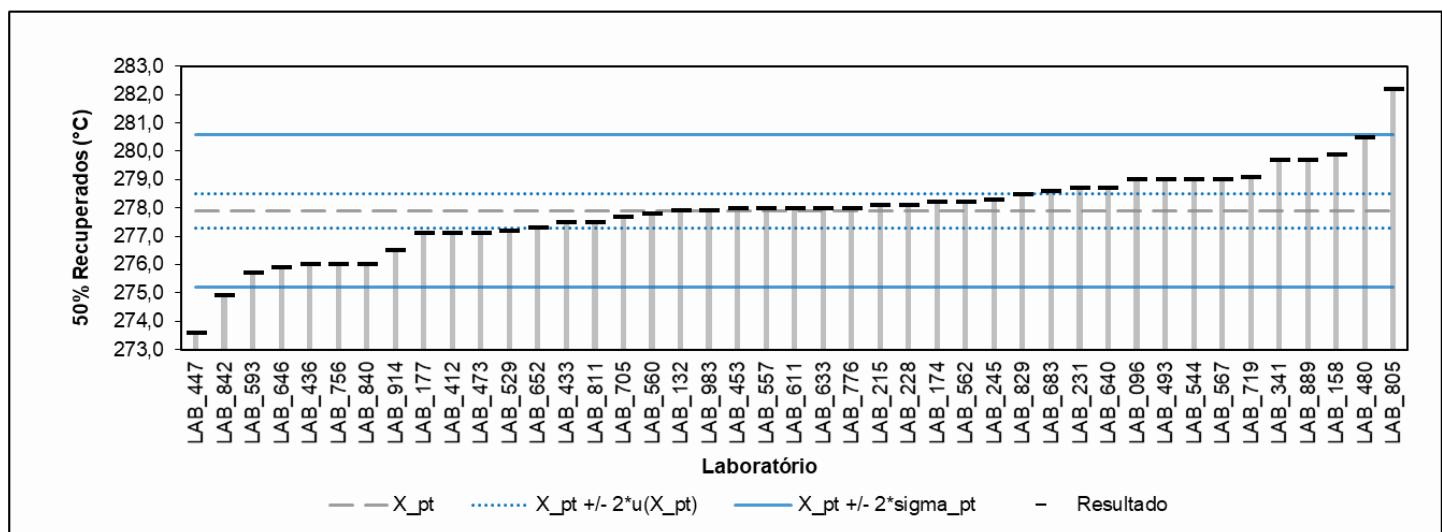
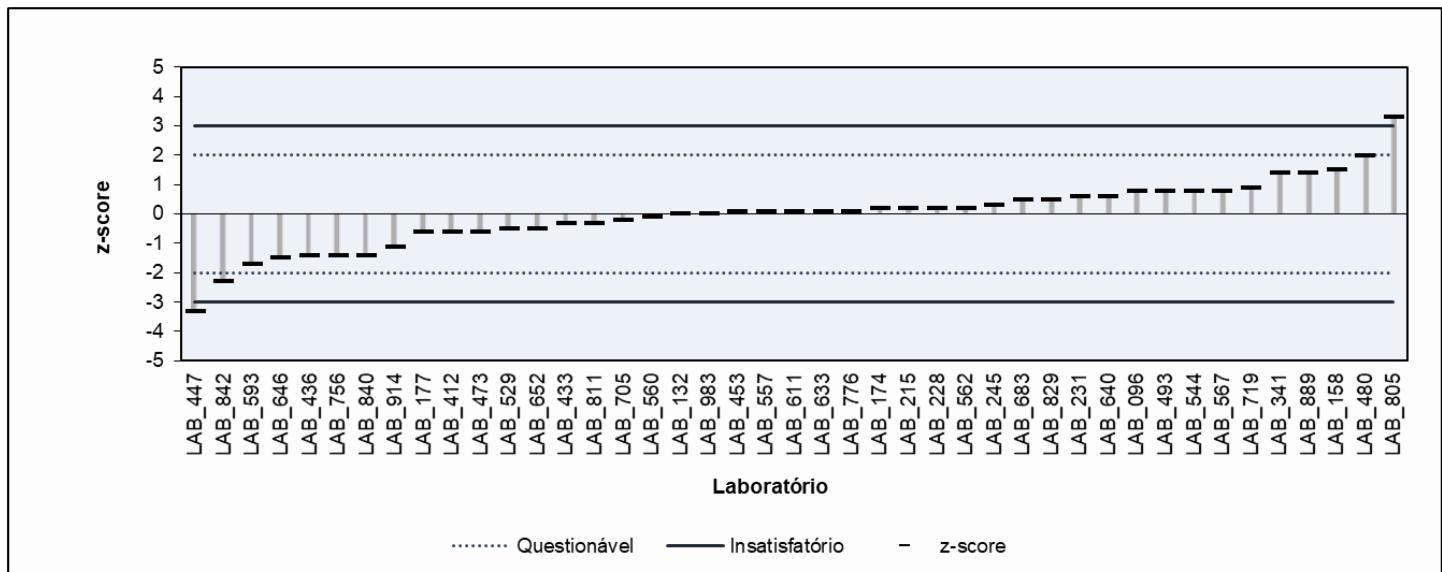
Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método
LAB_051				
LAB_096	279,0	0,8		ASTM D86
LAB_132	277,9	0,0		ASTM D86
LAB_158	279,9	1,5		ASTM D86
LAB_174	278,2	0,2		ASTM D86
LAB_177	277,1	-0,6		NBR 9619
LAB_215	278,1	0,1		ASTM D86
LAB_228	278,1	0,1		ASTM D86
LAB_231	278,7	0,6		ASTM D86
LAB_245	278,3	0,3		ASTM D86
LAB_341	279,7	1,3		ASTM D86
LAB_412	277,1	-0,6		NBR 9619
LAB_433	277,5	-0,3		ASTM D86
LAB_436	276,0	-1,4		ASTM D86
LAB_447	273,6	-3,2	Insatisfatório	ASTM D86
LAB_453	278,0	0,1		ASTM D86
LAB_473	277,1	-0,6		NBR 9619
LAB_479				
LAB_480	280,5	1,9		ASTM D86
LAB_493	279,0	0,8		ASTM D86
LAB_529	277,2	-0,5		NBR 9619
LAB_544	279,0	0,8		ASTM D86
LAB_557	278,0	0,1		ASTM D86
LAB_560	277,8	-0,1		ASTM D86
LAB_562	278,2	0,2		ASTM D86
LAB_567	279,0	0,8		NBR 9619
LAB_580				
LAB_593	275,7	-1,6		NBR 9619
LAB_611	278,0	0,1		ASTM D86
LAB_617				
LAB_633	278,0	0,1		ASTM D86
LAB_640	278,7	0,6		NBR 9619
LAB_646	275,9	-1,5		NBR 9619
LAB_652	277,3	-0,4		ASTM D86
LAB_683	278,6	0,5		ASTM D86
LAB_705	277,7	-0,1		NBR 9619
LAB_719	279,1	0,9		NBR 9619
LAB_756	276,0	-1,4		ASTM D86
LAB_776	278,0	0,1		ASTM D86
LAB_805	282,2	3,2	Insatisfatório	NBR 9619
LAB_811	277,5	-0,3		ASTM D86
LAB_829	278,5	0,4		NBR 9619
LAB_840	276,0	-1,4		ASTM D86
LAB_842	274,9	-2,2	Questionável	NBR 9619
LAB_889	279,7	1,3		ASTM D86
LAB_914	276,5	-1,0		ASTM D86
LAB_983	277,9	0,0		ASTM D86

Nº de resultados Satisfatórios	40
Valor de Consenso (X_pt)	277,9
Desvio Padrão Robusto (sigma_pt)	1,35
Mediana	278,0
Média Aritmética	277,9
Desvio Padrão Aritmético	1,52
Repro do Grupo	3,9
Repro ASTM D86	3,0
Incerteza padrão: u(X_pt)	0,30
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,22

Frequências

ASTM D86	30
NBR 9619	13

Os resultados contemplam ambos os métodos manual e automático.



8.13 Destilação, 95% Recuperados

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

**NBR 9619
ASTM D86**

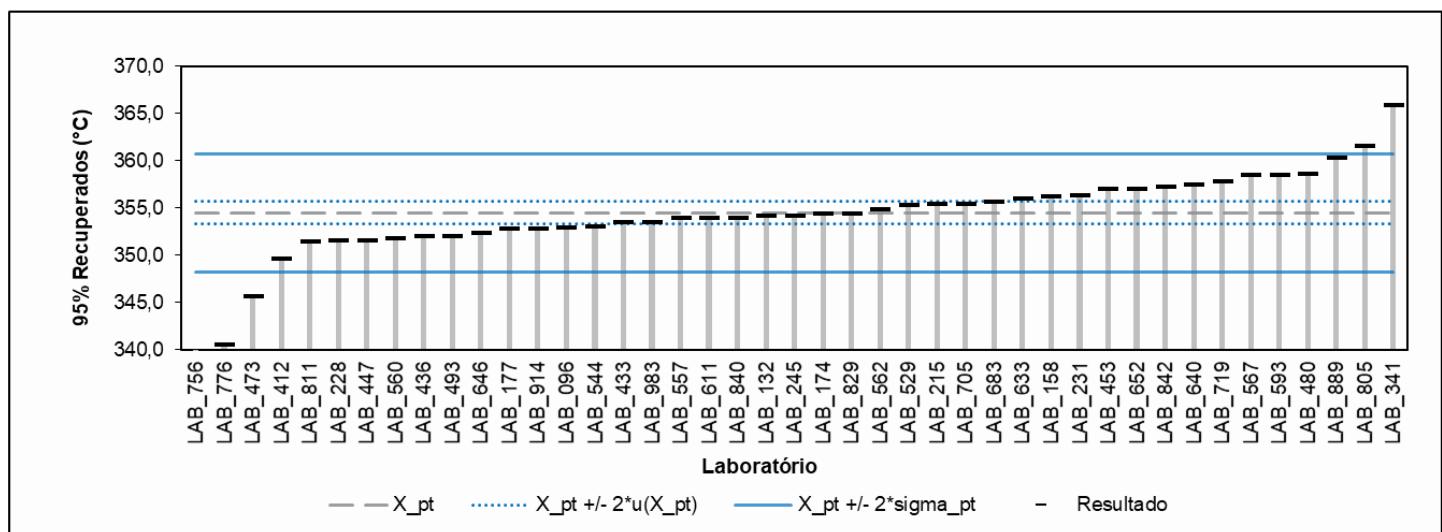
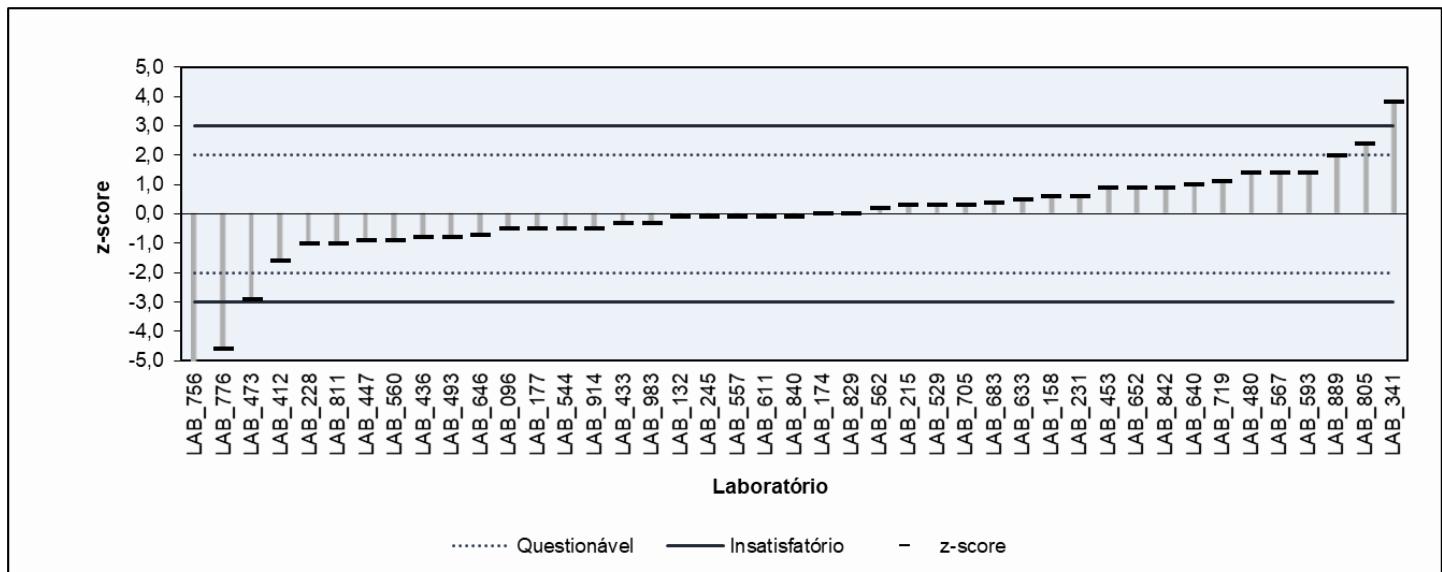
Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método
LAB_051				
LAB_096	352,9	-0,5		ASTM D86
LAB_132	354,2	-0,1		ASTM D86
LAB_158	356,2	0,5		ASTM D86
LAB_174	354,4	0,0		ASTM D86
LAB_177	352,8	-0,5		NBR 9619
LAB_215	355,4	0,3		ASTM D86
LAB_228	351,5	-1,0		ASTM D86
LAB_231	356,3	0,6		ASTM D86
LAB_245	354,2	-0,1		ASTM D86
LAB_341	365,9	3,6	Insatisfatório	ASTM D86
LAB_412	349,6	-1,6		NBR 9619
LAB_433	353,5	-0,3		ASTM D86
LAB_436	352,0	-0,8		ASTM D86
LAB_447	351,6	-0,9		ASTM D86
LAB_453	357,0	0,8		ASTM D86
LAB_473	345,6	-2,8	Questionável	NBR 9619
LAB_479				
LAB_480	358,6	1,3		ASTM D86
LAB_493	352,0	-0,8		ASTM D86
LAB_529	355,3	0,3		NBR 9619
LAB_544	353,0	-0,5		ASTM D86
LAB_557	354,0	-0,2		ASTM D86
LAB_560	351,8	-0,9		ASTM D86
LAB_562	354,9	0,1		ASTM D86
LAB_567	358,5	1,3		NBR 9619
LAB_580				
LAB_593	358,5	1,3		NBR 9619
LAB_611	354,0	-0,2		ASTM D86
LAB_617				
LAB_633	356,0	0,5		ASTM D86
LAB_640	357,5	1,0		NBR 9619
LAB_646	352,3	-0,7		NBR 9619
LAB_652	357,0	0,8		ASTM D86
LAB_683	355,6	0,4		ASTM D86
LAB_705	355,4	0,3		NBR 9619
LAB_719	357,8	1,1		NBR 9619
LAB_756	330,0	-7,8	Insatisfatório	ASTM D86
LAB_776	340,5	-4,5	Insatisfatório	ASTM D86
LAB_805	361,6	2,3	Questionável	NBR 9619
LAB_811	351,4	-1,0		ASTM D86
LAB_829	354,4	0,0		NBR 9619
LAB_840	354,0	-0,2		ASTM D86
LAB_842	357,2	0,9		NBR 9619
LAB_889	360,3	1,9		ASTM D86
LAB_914	352,8	-0,5		ASTM D86
LAB_983	353,5	-0,3		ASTM D86

Nº de resultados Satisfatórios	38
Valor de Consenso (X_pt)	354,5
Desvio Padrão Robusto (sigma_pt)	3,13
Mediana	354,2
Média Aritmética	354,0
Desvio Padrão Aritmético	5,49
Repro do Grupo	8,9
Repro ASTM D86	8,8
Incerteza padrão: u(X_pt)	0,60
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,19

Frequências

ASTM D86	30
NBR 9619	13

Os resultados contemplam ambos os métodos manual e automático.

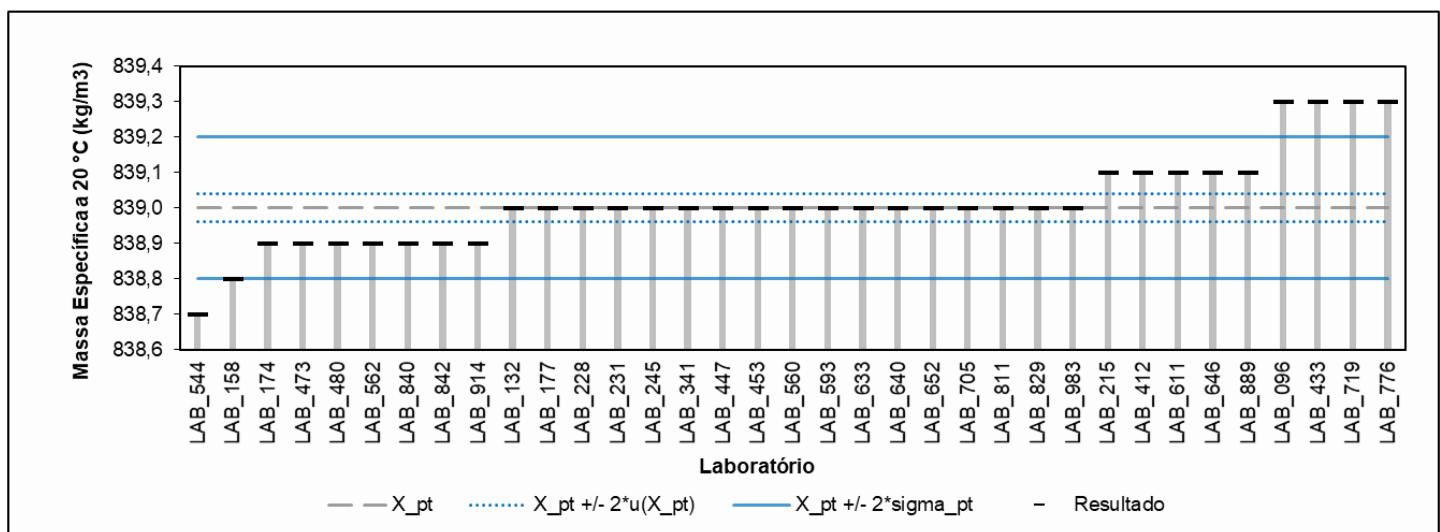
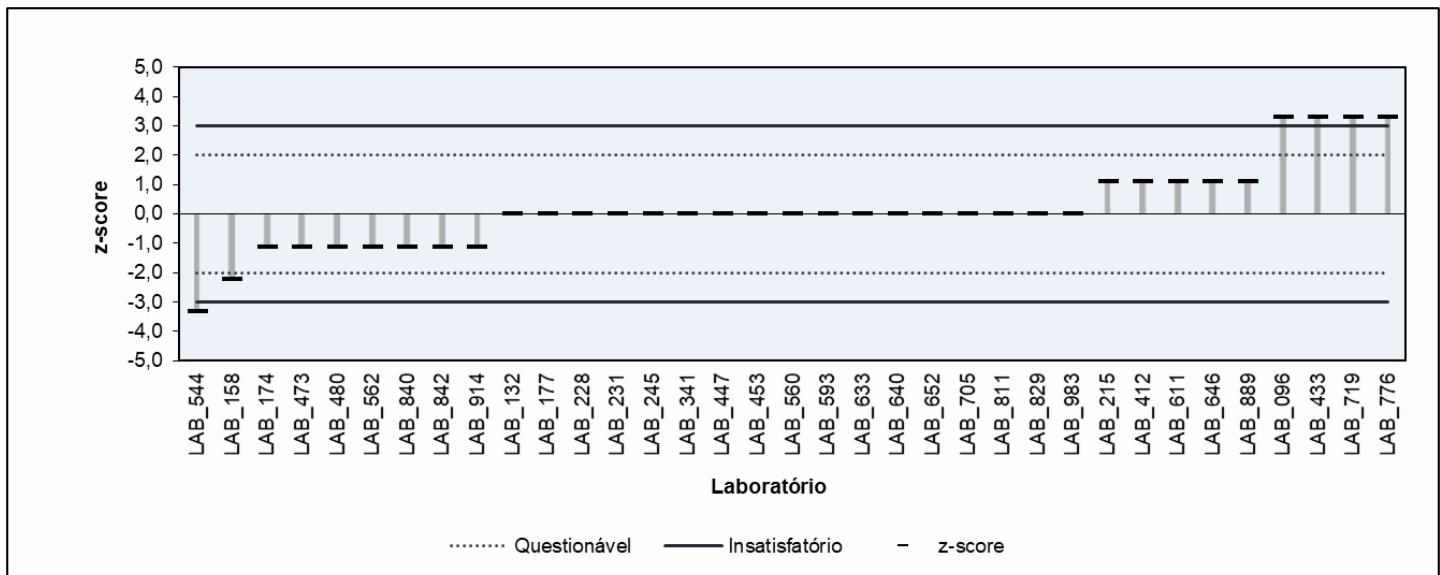


8.14 Massa Específica a 20 °C, Digital

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

NBR 14065
ASTM D4052

Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método	Nº de resultados Satisfatórios	30
LAB_051					Valor de Consenso (X_pt)	839,0
LAB_096	839,3	3,0	Insatisfatório	ASTM D4052	Desvio Padrão Robusto (sigma_pt)	0,10
LAB_132	839,0	0,0		ASTM D4052	Mediana	839,0
LAB_158	838,8	-2,0		ASTM D4052	Média Aritmética	839,0
LAB_174	838,9	-1,0		ASTM D4052	Desvio Padrão Aritmético	0,13
LAB_177	839,0	0,0		NBR 14065	Repro do Grupo	0,3
LAB_215	839,1	1,0		ASTM D4052	Repro ASTM D4052	0,52
LAB_228	839,0	0,0		ASTM D4052	Incerteza padrão: u(X_pt)	0,02
LAB_231	839,0	0,0		ASTM D4052	Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,20
LAB_245	839,0	0,0		ASTM D4052		
LAB_341	839,0	0,0		ASTM D4052		
LAB_412	839,1	1,0		NBR 14065		
LAB_433	839,3	3,0	Insatisfatório	ASTM D4052	Frequências	
LAB_436					ASTM D4052	23
LAB_447	839,0	0,0		NBR 14065	NBR 14065	12
LAB_453	839,0	0,0		ASTM D4052		
LAB_473	838,9	-1,0		NBR 14065		
LAB_479						
LAB_480	838,9	-1,0		NBR 14065		
LAB_493						
LAB_529						
LAB_544	838,7	-3,0	Insatisfatório	ASTM D4052		
LAB_557						
LAB_560	839,0	0,0		ASTM D4052		
LAB_562	838,9	-1,0		ASTM D4052		
LAB_567						
LAB_580						
LAB_593	839,0	0,0		NBR 14065		
LAB_611	839,1	1,0		ASTM D4052		
LAB_617						
LAB_633	839,0	0,0		ASTM D4052		
LAB_640	839,0	0,0		ASTM D4052		
LAB_646	839,1	1,0		NBR 14065		
LAB_652	839,0	0,0		ASTM D4052		
LAB_683						
LAB_705	839,0	0,0		NBR 14065		
LAB_719	839,3	3,0	Insatisfatório	NBR 14065		
LAB_756						
LAB_776	839,3	3,0	Insatisfatório	ASTM D4052		
LAB_805						
LAB_811	839,0	0,0		ASTM D4052		
LAB_829	839,0	0,0		NBR 14065		
LAB_840	838,9	-1,0		ASTM D4052		
LAB_842	838,9	-1,0		NBR 14065		
LAB_889	839,1	1,0		ASTM D4052		
LAB_914	838,9	-1,0		ASTM D4052		
LAB_983	839,0	0,0		NBR 14065		

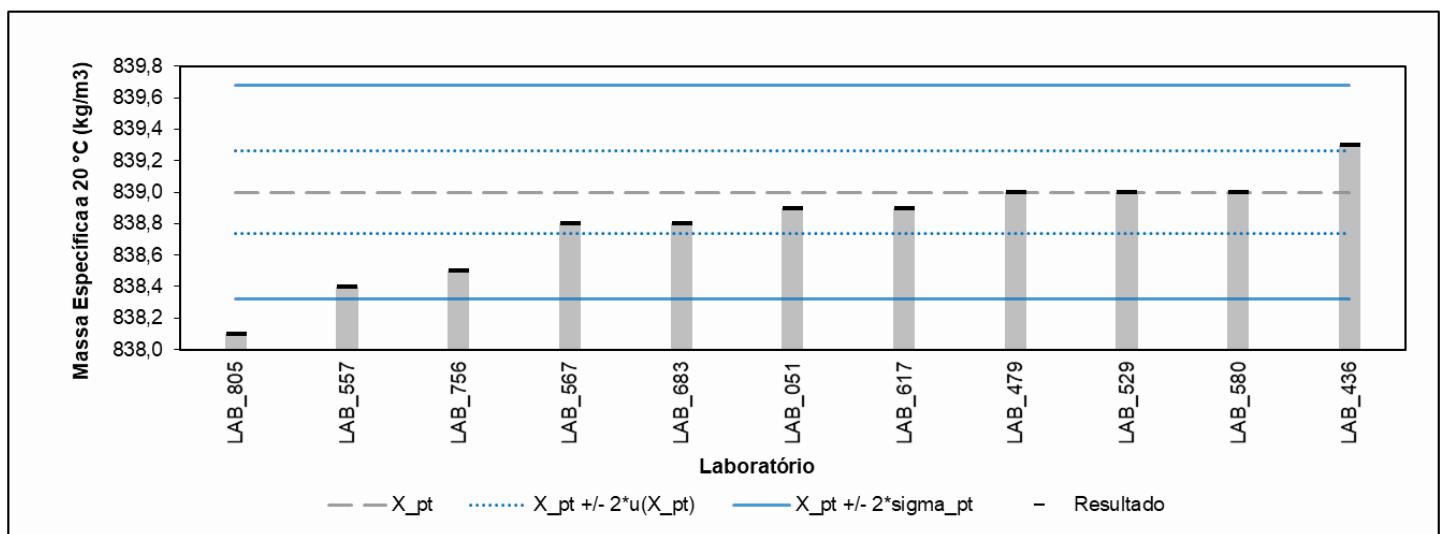
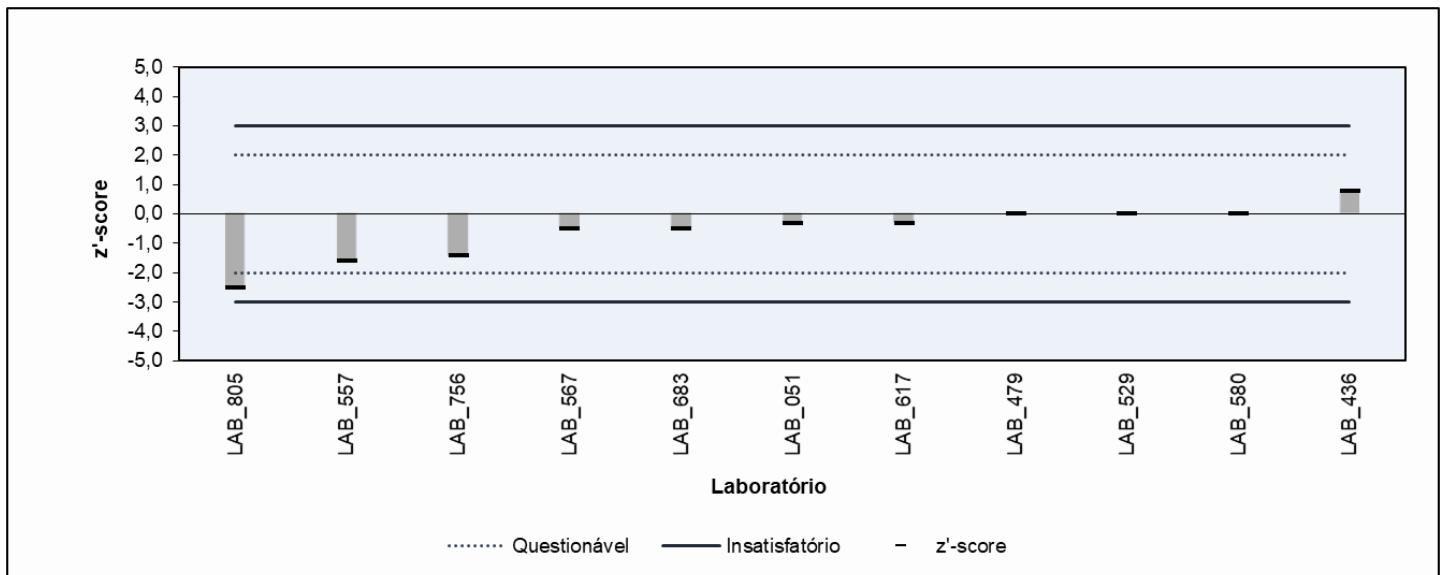


8.15 Massa Específica a 20 °C, Manual

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

**NBR 7148
ASTM D1298**

Laboratório	Resultado	z'-score	Observação	Método																					
LAB_051	838,9	-0,3		NBR 7148																					
LAB_096					<table border="1"> <tr><td>Nº de resultados Satisfatórios</td><td>10</td></tr> <tr><td>Valor de Referência</td><td>839,0</td></tr> <tr><td>Desvio Padrão Robusto (σ_{pt})</td><td>0,34</td></tr> <tr><td>Mediana</td><td>838,9</td></tr> <tr><td>Média Aritmética</td><td>838,8</td></tr> <tr><td>Desvio Padrão Aritmético</td><td>0,34</td></tr> <tr><td>Repro do Grupo</td><td>1,1</td></tr> <tr><td>Repro ASTM D1298/NBR 7148</td><td>1,2</td></tr> <tr><td>Incerteza padrão: $u(X_{pt})$</td><td>0,13</td></tr> <tr><td>Incerteza/Desvio Padrão Robusto</td><td>0,38</td></tr> </table>	Nº de resultados Satisfatórios	10	Valor de Referência	839,0	Desvio Padrão Robusto (σ_{pt})	0,34	Mediana	838,9	Média Aritmética	838,8	Desvio Padrão Aritmético	0,34	Repro do Grupo	1,1	Repro ASTM D1298/NBR 7148	1,2	Incerteza padrão: $u(X_{pt})$	0,13	Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,38
Nº de resultados Satisfatórios	10																								
Valor de Referência	839,0																								
Desvio Padrão Robusto (σ_{pt})	0,34																								
Mediana	838,9																								
Média Aritmética	838,8																								
Desvio Padrão Aritmético	0,34																								
Repro do Grupo	1,1																								
Repro ASTM D1298/NBR 7148	1,2																								
Incerteza padrão: $u(X_{pt})$	0,13																								
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,38																								
LAB_132																									
LAB_158																									
LAB_174																									
LAB_177																									
LAB_215																									
LAB_228																									
LAB_231																									
LAB_245																									
LAB_341																									
LAB_412																									
LAB_433																									
LAB_436	839,3	0,8		ASTM D1298	<p>Frequências</p> <table> <tr><td>NBR 7148</td><td>7</td></tr> <tr><td>ASTM D1298</td><td>4</td></tr> </table>	NBR 7148	7	ASTM D1298	4																
NBR 7148	7																								
ASTM D1298	4																								
LAB_447																									
LAB_453																									
LAB_473																									
LAB_479	839,0	0,0		NBR 7148	<p>Valor de referência: valor de consenso do método digital.</p>																				
LAB_480																									
LAB_493																									
LAB_529	839,0	0,0		NBR 7148																					
LAB_544																									
LAB_557	838,4	-1,6		ASTM D1298	<p>Razão entre incerteza e desvio padrão robusto maior que 0,3: adotado z'-score.</p>																				
LAB_560																									
LAB_562																									
LAB_567	838,8	-0,5		NBR 7148																					
LAB_580	839,0	0,0		NBR 7148																					
LAB_593																									
LAB_611																									
LAB_617	838,9	-0,3		NBR 7148																					
LAB_633																									
LAB_640																									
LAB_646																									
LAB_652																									
LAB_683	838,8	-0,5		ASTM D1298																					
LAB_705																									
LAB_719																									
LAB_756	838,5	-1,4		ASTM D1298																					
LAB_776																									
LAB_805	838,1	-2,5	Questionável	NBR 7148																					
LAB_811																									
LAB_829																									
LAB_840																									
LAB_842																									
LAB_889																									
LAB_914																									
LAB_983																									

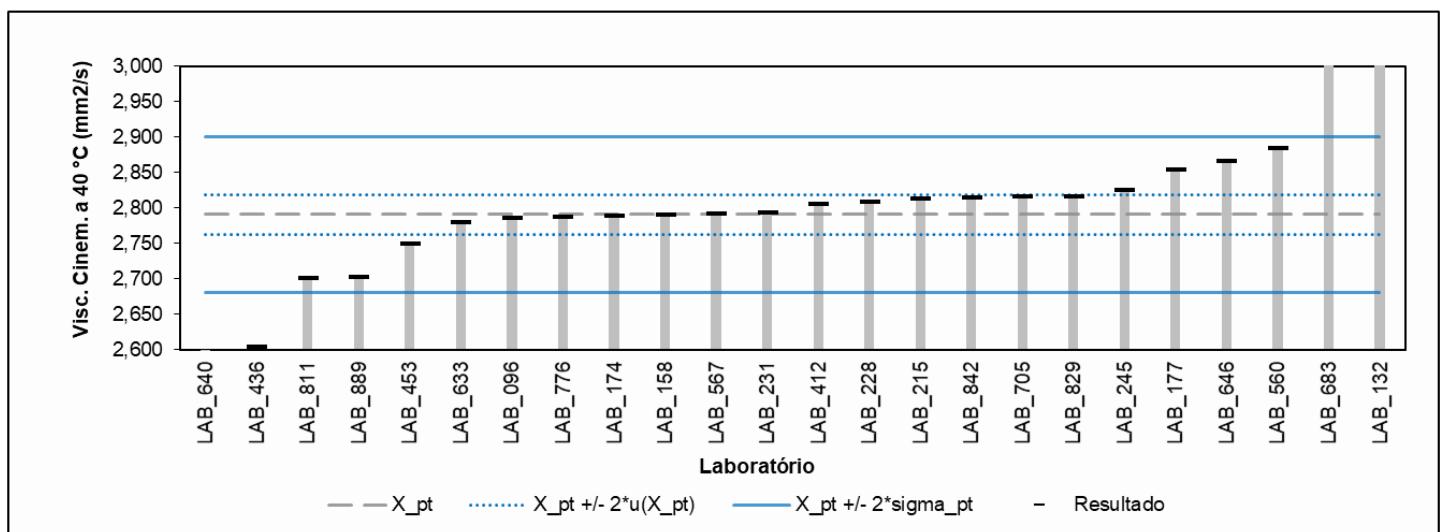
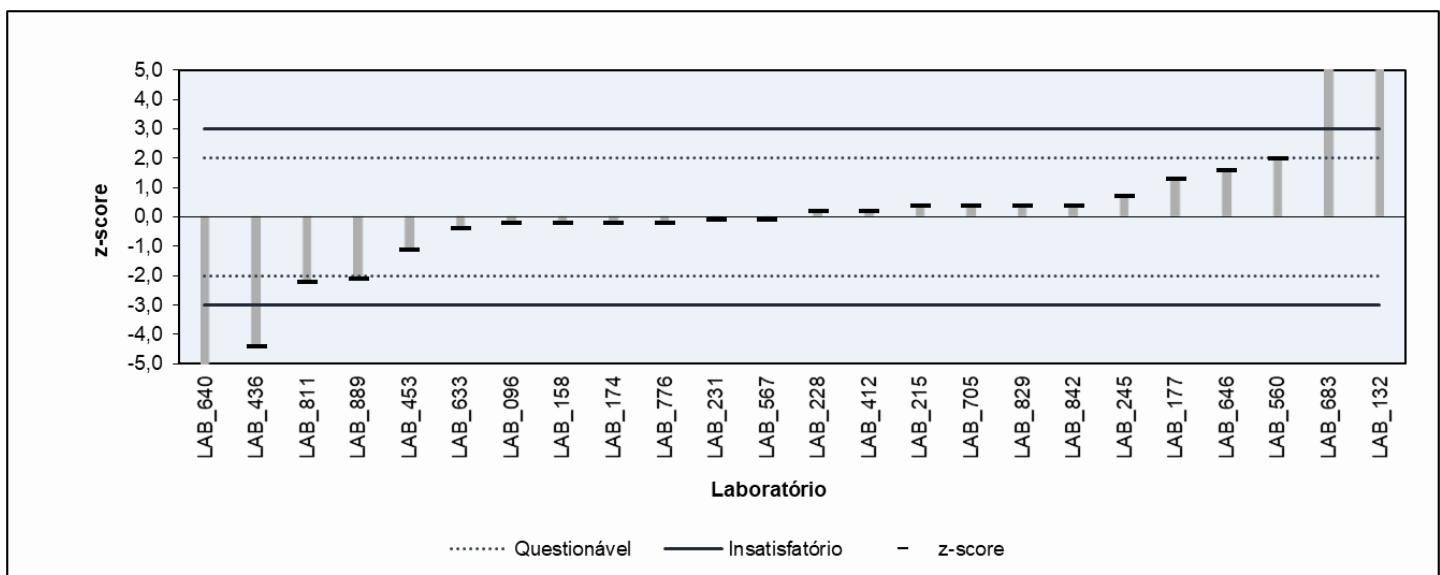


8.16 Viscosidade Cinemática a 40 °C

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

NBR 10441
ASTM D445

Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método	Nº de resultados Satisfatórios	20
LAB_051					Valor de Consenso (X_pt)	2,791
LAB_096	2,786	-0,1		ASTM D445	Desvio Padrão Robusto (sigma_pt)	0,0551
LAB_132	4,200	25,6	Insatisfatório	ASTM D445	Mediana	2,800
LAB_158	2,790	0,0		ASTM D445	Média Aritmética	2,776
LAB_174	2,789	0,0		ASTM D445	Desvio Padrão Aritmético	0,0878
LAB_177	2,854	1,1		NBR 10441	Repro do Grupo	0,162
LAB_215	2,813	0,4		ASTM D445	Repro ASTM D445	0,063
LAB_228	2,808	0,3		ASTM D445	Incerteza padrão: u(X_pt)	0,014
LAB_231	2,793	0,0		ASTM D445	Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,25
LAB_245	2,826	0,6		ASTM D445		
LAB_341						
LAB_412	2,806	0,3		NBR 10441	Frequências	
LAB_433					ASTM D445	18
LAB_436	2,604	-3,4	Insatisfatório	ASTM D445	NBR 10441	7
LAB_447						
LAB_453	2,750	-0,7		ASTM D445	Resultados dos laboratórios LAB_132 e	
LAB_473				ASTM D445	LAB_683 excluídos dos cálculos de média e	
LAB_479					desvio padrão aritméticos, X_pt, sigma_pt e	
LAB_480					reprodutibilidade do grupo.	
LAB_493						
LAB_529						
LAB_544						
LAB_557						
LAB_560	2,884	1,7		ASTM D445		
LAB_562						
LAB_567	2,792	0,0		NBR 10441		
LAB_580						
LAB_593						
LAB_611						
LAB_617						
LAB_633	2,780	-0,2		ASTM D445		
LAB_640	2,488	-5,5	Insatisfatório	NBR 10441		
LAB_646	2,866	1,4		NBR 10441		
LAB_652						
LAB_683	4,060	23,0	Insatisfatório	ASTM D445		
LAB_705	2,816	0,5		ASTM D445		
LAB_719						
LAB_756						
LAB_776	2,787	-0,1		ASTM D445		
LAB_805						
LAB_811	2,701	-1,6		ASTM D445		
LAB_829	2,816	0,5		NBR 10441		
LAB_840						
LAB_842	2,815	0,4		NBR 10441		
LAB_889	2,702	-1,6		ASTM D445		
LAB_914						
LAB_983						

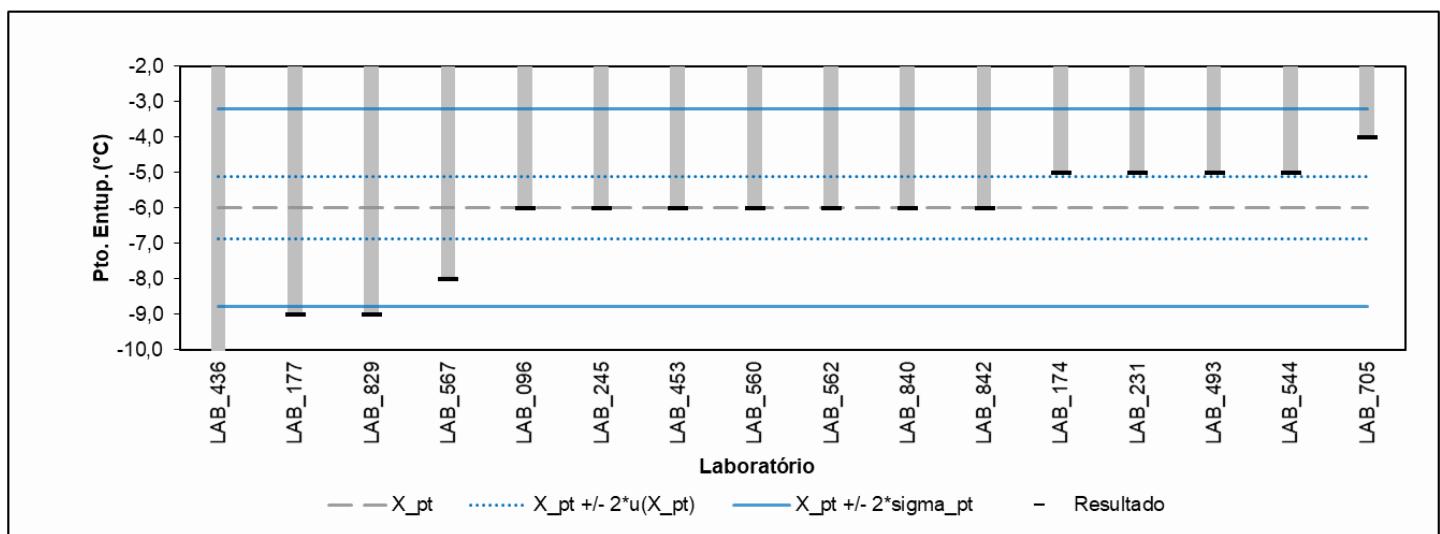
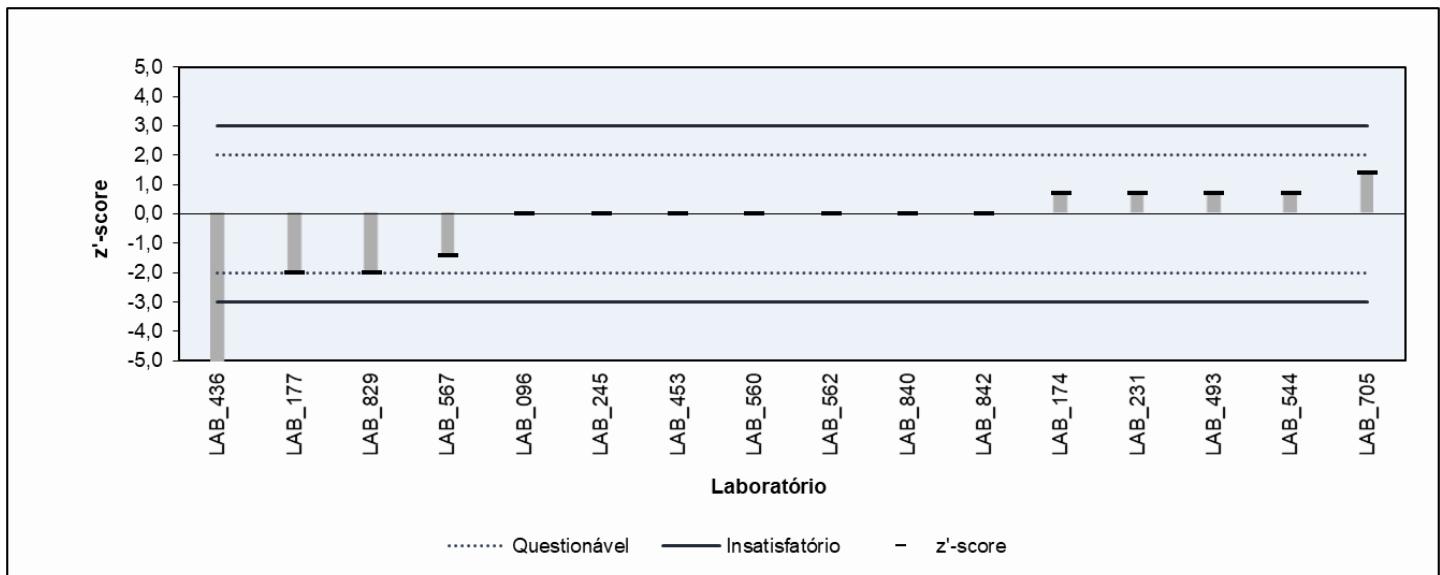


8.17 Ponto de Entupimento

Ponto de Entupimento, S10 [°C]

**NBR 14747
ASTM D6371**

Laboratório	Resultado	z'-score	Observação	Método	Nº de resultados Satisfatórios	13
LAB_051				ASTM D6371	Valor de Consenso (X_pt)	-6
LAB_096	-6	0,0			Desvio Padrão Robusto (sigma_pt)	1,4
LAB_132					Mediana	-6
LAB_158					Média Aritmética	-6,1
LAB_174	-5	0,7		ASTM D6371	Desvio Padrão Aritmético	1,5
LAB_177	-9	-2,0		NBR 14747	Repro do Grupo	4,2
LAB_215					Repro ASTM D6371	3,2
LAB_228					Incerteza padrão: u(X_pt)	0,44
LAB_231	-5	0,7		ASTM D6371	Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,31
LAB_245	-6	0,0		ASTM D6371		
LAB_341						
LAB_412						
LAB_433						
LAB_436	-17	-7,5	Insatisfatório	ASTM D6371	Frequências	
LAB_447					ASTM D6371	11
LAB_453	-6	0,0		ASTM D6371	NBR 14747	5
LAB_473						
LAB_479						
LAB_480						
LAB_493	-5	0,7		ASTM D6371	Resultado do laboratório LAB_436	
LAB_529					excluído dos cálculos de média e desvio	
LAB_544	-5	0,7		ASTM D6371	padrão aritméticos, X_pt, sigma_pt e	
LAB_557					reprodutibilidade do grupo.	
LAB_560	-6	0,0		ASTM D6371	Razão entre incerteza e desvio padrão	
LAB_562	-6	0,0		ASTM D6371	robusto maior que 0,3: adotado z'-score.	
LAB_567	-8	-1,4		NBR 14747		
LAB_580						
LAB_593						
LAB_611						
LAB_617						
LAB_633						
LAB_640						
LAB_646						
LAB_652						
LAB_683						
LAB_705	-4	1,4		NBR 14747		
LAB_719						
LAB_756						
LAB_776						
LAB_805						
LAB_811						
LAB_829	-9	-2,0		NBR 14747		
LAB_840	-6	0,0		ASTM D6371		
LAB_842	-6	0,0		NBR 14747		
LAB_889						
LAB_914						
LAB_983						



8.18 Número de Cetano

Número de Cetano, S10

ASTM D613, D6890, D7170

Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método
LAB_1311	51,9	0,0		ASTM D6890
LAB_1482	46,8	-3,3	Insatisfatório	ASTM D613
LAB_1528	51,9	0,0		ASTM D613
LAB_2214	52,1	0,1		ASTM D613
LAB_5190	52,1	0,1		ASTM D613

Nº de resultados Satisfatórios	4
Valor de Referência	51,9
Desvio Padrão de Referência	1,55
Mediana	51,9
Média Aritmética	51,0
Desvio Padrão Aritmético	2,33
Repro ASTM D613	4,30

Valor de referência: mediana dos resultados.

Desvio-padrão de referência: desvio-padrão de reprodutibilidade (4,3 dividido por 2,772).

8.19 Resíduo de Carbono Ramsbottom

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

**NBR 14318
ASTM D524**

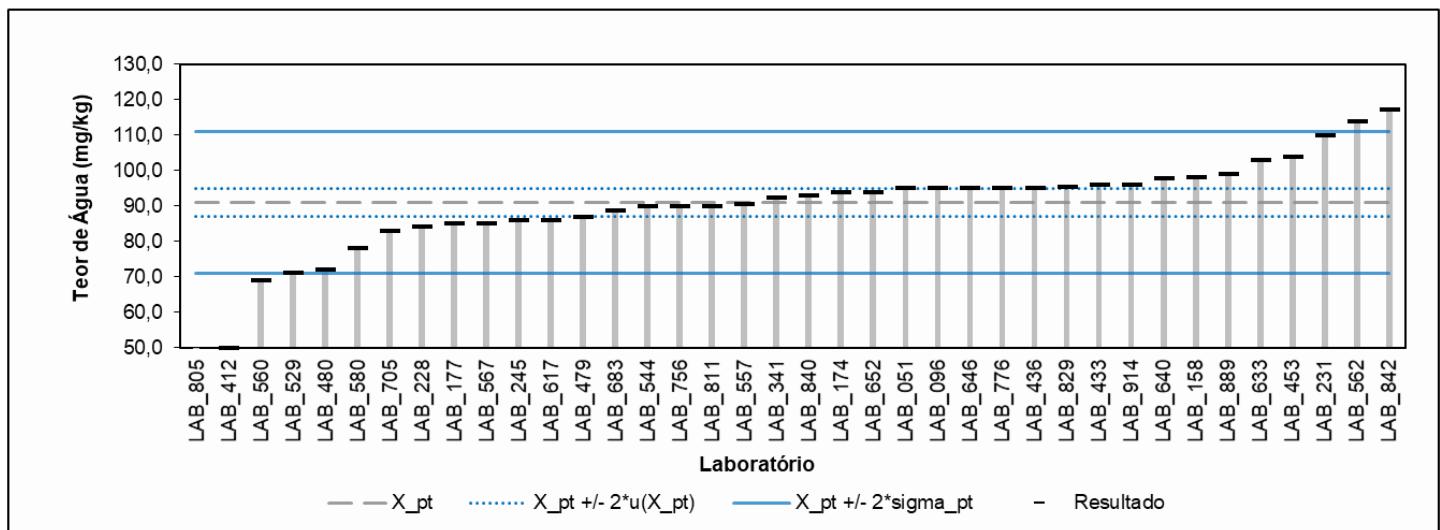
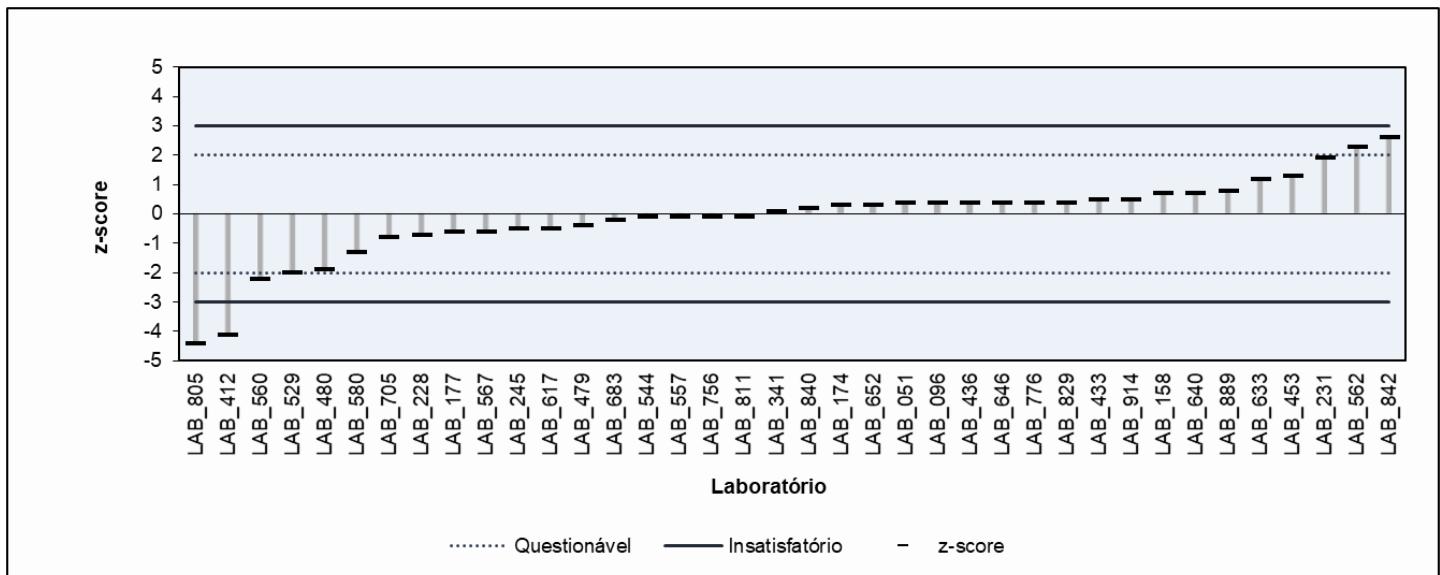
Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método															
LAB_051					<table border="1"> <tr><td>Nº de resultados Satisfatórios</td><td>6</td></tr> <tr><td>Valor de Referência</td><td>0,10</td></tr> <tr><td>Desvio Padrão de Referência</td><td>0,01</td></tr> <tr><td>Mediana</td><td>0,10</td></tr> <tr><td>Média Aritmética</td><td>0,10</td></tr> <tr><td>Desvio Padrão Aritmético</td><td>0,02</td></tr> <tr><td>Repro ASTM D524</td><td>0,04</td></tr> </table>	Nº de resultados Satisfatórios	6	Valor de Referência	0,10	Desvio Padrão de Referência	0,01	Mediana	0,10	Média Aritmética	0,10	Desvio Padrão Aritmético	0,02	Repro ASTM D524	0,04
Nº de resultados Satisfatórios	6																		
Valor de Referência	0,10																		
Desvio Padrão de Referência	0,01																		
Mediana	0,10																		
Média Aritmética	0,10																		
Desvio Padrão Aritmético	0,02																		
Repro ASTM D524	0,04																		
LAB_096	0,10	0,0		ASTM D524															
LAB_132																			
LAB_158																			
LAB_174	0,10	0,0		ASTM D524															
LAB_177																			
LAB_215																			
LAB_228																			
LAB_231	0,09	-0,7		ASTM D524	Valor de referência: mediana dos resultados.														
LAB_245	0,10	0,0		ASTM D524	Desvio-padrão de referência: desvio-padrão de reprodutibilidade (0,04 dividido por 2,772).														
LAB_341																			
LAB_412																			
LAB_433																			
LAB_436	<0,1			ASTM D524	LAB_436 não teve o desempenho avaliado por reportar resultado em formato que impede a análise estatística.														
LAB_447																			
LAB_453																			
LAB_473																			
LAB_479																			
LAB_480																			
LAB_493																			
LAB_529																			
LAB_544																			
LAB_557																			
LAB_560	0,12	1,4		ASTM D524															
LAB_562																			
LAB_567	0,07	-2,0		NBR 14318															
LAB_580																			
LAB_593																			
LAB_611																			
LAB_617																			
LAB_633																			
LAB_640																			
LAB_646																			
LAB_652																			
LAB_683																			
LAB_705																			
LAB_719																			
LAB_756																			
LAB_776																			
LAB_805																			
LAB_811																			
LAB_829																			
LAB_840																			
LAB_842																			
LAB_889																			
LAB_914																			
LAB_983																			

8.20 Teor de Água

Teor de Água, S10 [mg/kg]

**ASTM D6304
EN ISO 12937**

Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método	Nº de resultados Satisfatórios	33
LAB_051	95,0	0,4		ASTM D6304	Valor de Consenso (X_pt)	91
LAB_096	95,0	0,4		ASTM D6304	Desvio Padrão Robusto (sigma_pt)	10,0
LAB_132					Mediana	92,6
LAB_158	98,0	0,7		ASTM D6304	Média Aritmética	89,8
LAB_174	94,0	0,3		ASTM D6304	Desvio Padrão Aritmético	14,2
LAB_177	85,0	-0,6		ASTM D6304	Repro do Grupo	29
LAB_215					Repro ASTM D6304	56
LAB_228	84,0	-0,7		ASTM D6304	Incerteza padrão: u(X_pt)	2,03
LAB_231	110,0	1,9		ASTM D6304	Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,20
LAB_245	86,0	-0,5		ASTM D6304		
LAB_341	92,2	0,1		ASTM D6304		
LAB_412	50,0	-4,1	Insatisfatório	ASTM D6304		
LAB_433	96,0	0,5		ASTM D6304	Frequências	
LAB_436	95,2	0,4		ASTM D6304	ASTM D6304	37
LAB_447					EN ISO 12937	1
LAB_453	104,0	1,3		ASTM D6304		
LAB_473						
LAB_479	87,0	-0,4		ASTM D6304		
LAB_480	72,0	-1,9		ASTM D6304		
LAB_493						
LAB_529	71,2	-2,0		ASTM D6304		
LAB_544	90,0	-0,1		ASTM D6304		
LAB_557	90,4	-0,1		ASTM D6304		
LAB_560	69,0	-2,2	Questionável	ASTM D6304		
LAB_562	114,0	2,3	Questionável	ASTM D6304		
LAB_567	85,0	-0,6		EN ISO 12937		
LAB_580	78,0	-1,3		ASTM D6304		
LAB_593						
LAB_611						
LAB_617	86,0	-0,5		ASTM D6304		
LAB_633	103,0	1,2		ASTM D6304		
LAB_640	97,9	0,7		ASTM D6304		
LAB_646	95,0	0,4		ASTM D6304		
LAB_652	94,0	0,3		ASTM D6304		
LAB_683	88,8	-0,2		ASTM D6304		
LAB_705	83,0	-0,8		ASTM D6304		
LAB_719						
LAB_756	90,0	-0,1		ASTM D6304		
LAB_776	95,0	0,4		ASTM D6304		
LAB_805	47,3	-4,4	Insatisfatório	ASTM D6304		
LAB_811	90,0	-0,1		ASTM D6304		
LAB_829	95,4	0,4		ASTM D6304		
LAB_840	92,9	0,2		ASTM D6304		
LAB_842	117,3	2,6	Questionável	ASTM D6304		
LAB_889	99,0	0,8		ASTM D6304		
LAB_914	96,0	0,5		ASTM D6304		
LAB_983						



8.21 Contaminação Total

Contaminação Total, S10 [mg/kg]

EN 12662

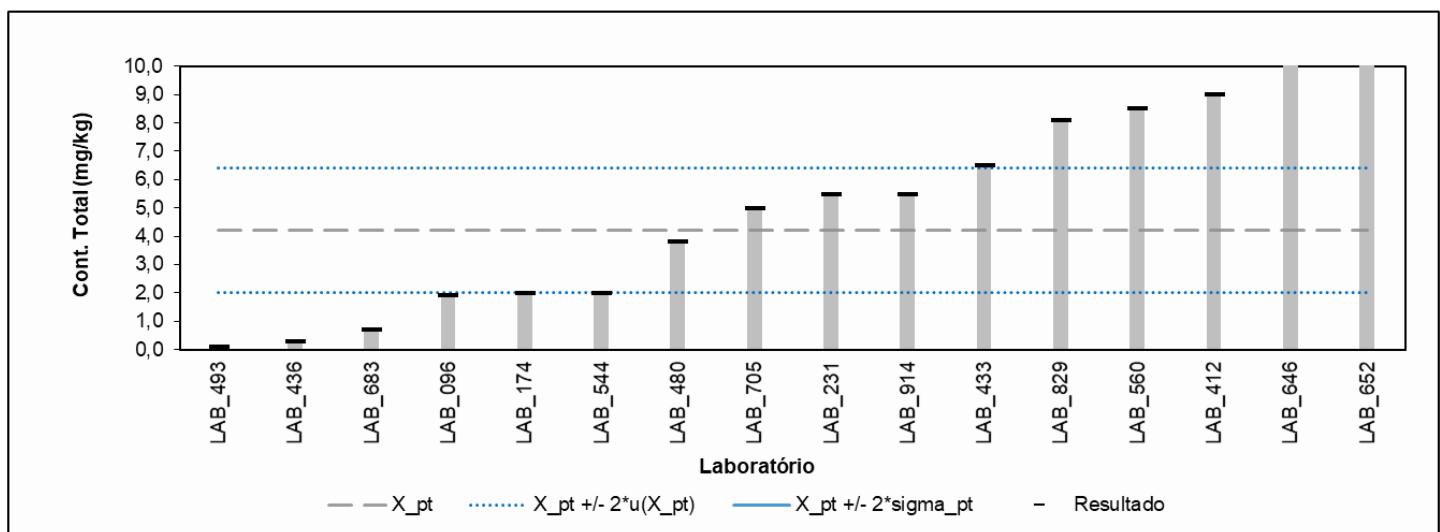
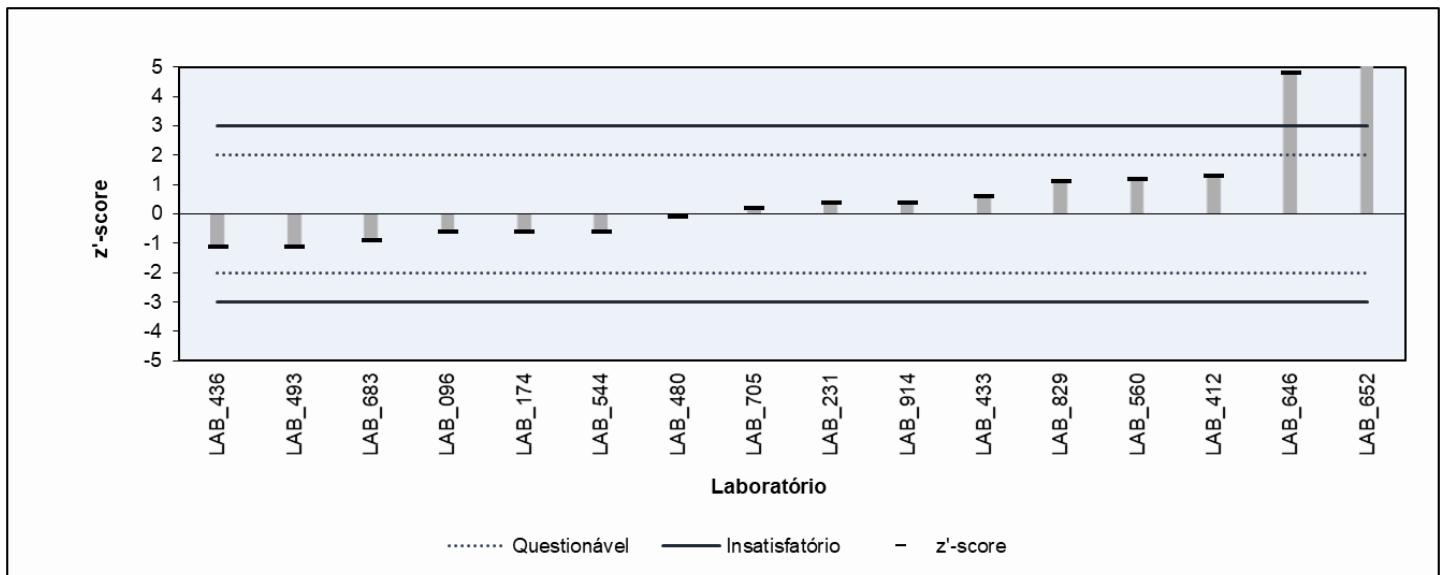
Laboratório	Resultado	z'-score	Observação	Método
LAB_051				
LAB_096	1,9	-0,6		
LAB_132				
LAB_158	< 0,5			
LAB_174	2,0	-0,6		
LAB_177				
LAB_215				
LAB_228				
LAB_231	5,5	0,4		
LAB_245	<12,0			
LAB_341	< 0,1			
LAB_412	9,0	1,3		
LAB_433	6,5	0,6		
LAB_436	0,3	-1,1		
LAB_447				
LAB_453				
LAB_473				
LAB_479				
LAB_480	3,8	-0,1		
LAB_493	0,1	-1,1		
LAB_529				
LAB_544	2,0	-0,6		
LAB_557				
LAB_560	8,5	1,2		
LAB_562				
LAB_567				
LAB_580				
LAB_593				
LAB_611				
LAB_617				
LAB_633				
LAB_640				
LAB_646	22,0	4,8	Insatisfatório	
LAB_652	89,0	23,0	Insatisfatório	
LAB_683	0,7	-0,9		
LAB_705	5,0	0,2		
LAB_719				
LAB_756				
LAB_776				
LAB_805				
LAB_811				
LAB_829	8,1	1,1		
LAB_840	>1			
LAB_842				
LAB_889				
LAB_914	5,5	0,4		
LAB_983				

Nº de resultados Satisfatórios	14
Valor de Consenso (X_pt)	4,2
Desvio Padrão Robusto (sigma_pt)	3,52
Mediana	4,4
Média Aritmética	4,2
Desvio Padrão Aritmético	3,1
Repro do Grupo	10,6
Repro EN 12662	4,8
Incerteza padrão: u(X_pt)	1,10
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,31

Incerteza/Desvio Padrão Robusto > 0,3 : utilizado z'-score.

Resultados dos participantes LAB_646 e LAB_652 excluídos dos cálculos do valor de consenso, desvio padrão robusto, mediana, média aritmética, devio padrão aritmético e reprodutibilidade do grupo.

LAB_158, LAB_245, LAB_341, LAB_840 não tiveram o desempenho avaliado por terem reportado resultado que impede a análise estatística.



8.22 Índice de Acidez

Índice de Acidez, S10 [mgKOH/g]

**NBR 14248
ASTM D664, D974**

Laboratório	Resultado	z'-score	Observação	Método
LAB_051				
LAB_096	0,06	0,0		não informado
LAB_132				
LAB_158				
LAB_174	0,06	0,0		ASTM D974
LAB_177	0,03	-1,1		ASTM D664
LAB_215				
LAB_228				
LAB_231	0,02	-1,5		ASTM D664
LAB_245	0,30	8,9	Insatisfatório	ASTM D664
LAB_341				
LAB_412				
LAB_433				
LAB_436	0,07	0,4		ASTM D974
LAB_447				
LAB_453	0,09	1,1		ASTM D664
LAB_473				
LAB_479				
LAB_480				
LAB_493				
LAB_529				
LAB_544	0,05	-0,4		ASTM D974
LAB_557				
LAB_560	0,05	-0,4		ASTM D664
LAB_562	0,06	0,0		NBR 14248
LAB_567				
LAB_580				
LAB_593				
LAB_611				
LAB_617				
LAB_633	0,10	1,5		ASTM D974
LAB_640	0,25	7,1	Insatisfatório	ASTM D664
LAB_646				
LAB_652				
LAB_683				
LAB_705	0,06	0,0		ASTM D664
LAB_719				
LAB_756				
LAB_776				
LAB_805				
LAB_811				
LAB_829				
LAB_840	0,24	6,7	Insatisfatório	ASTM D974
LAB_842				
LAB_889				
LAB_914				
LAB_983				

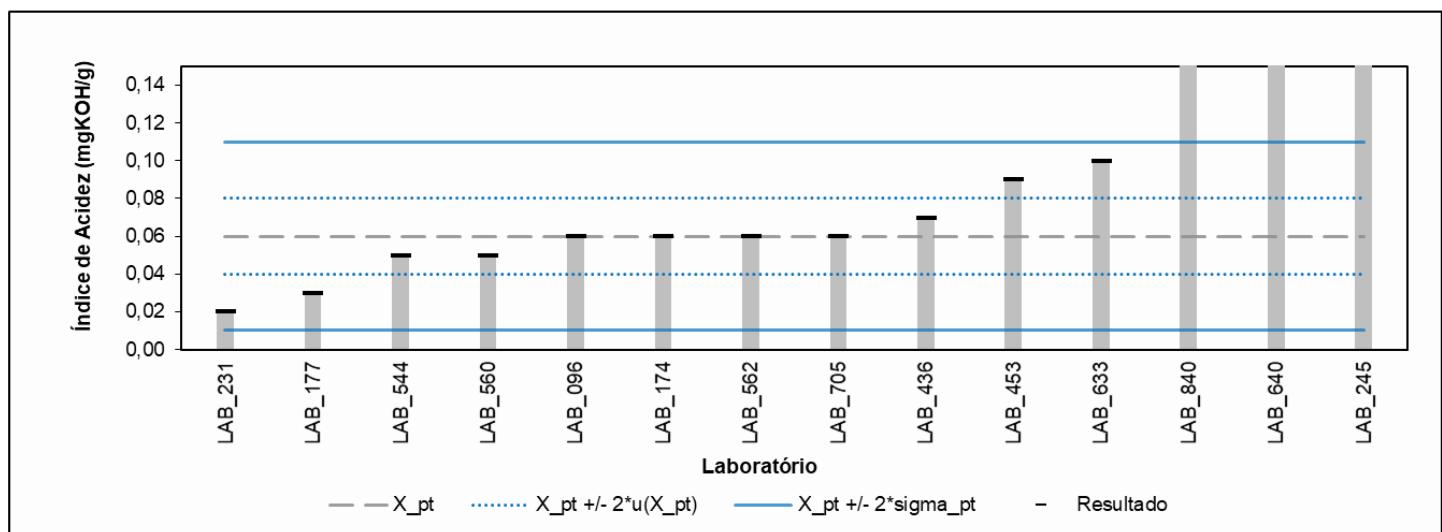
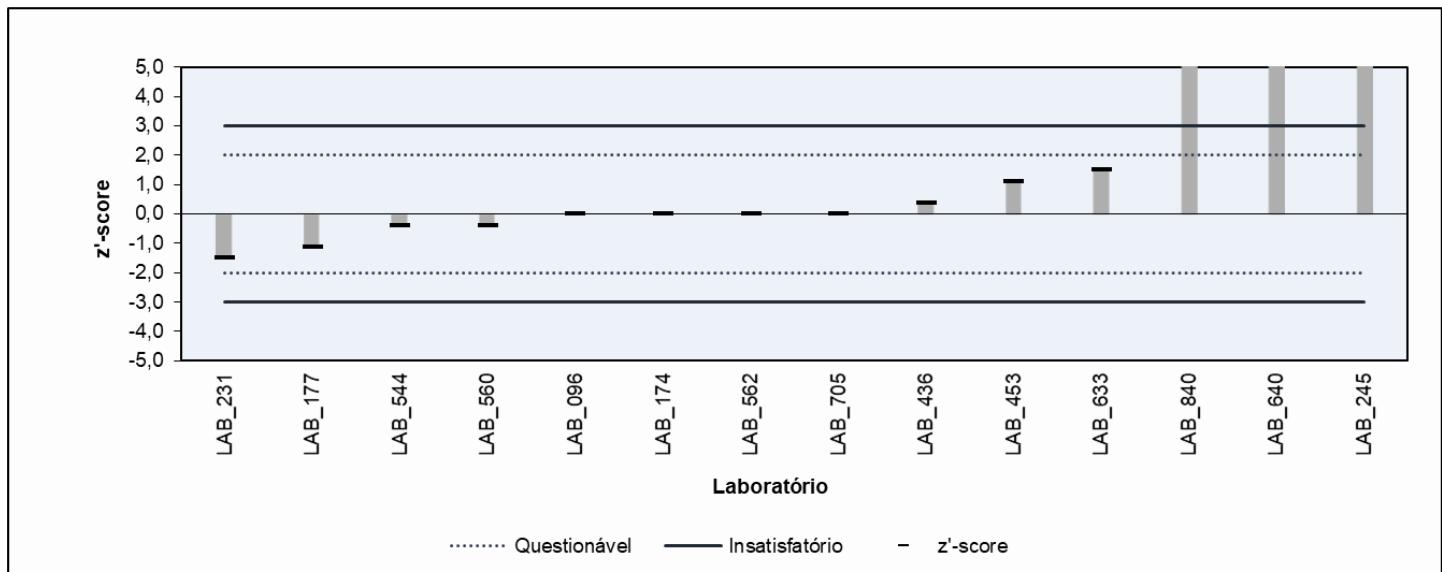
Nº de resultados Satisfatórios	11
Valor de Consenso (X_{pt})	0,06
Desvio Padrão Robusto (σ_{pt})	0,025
Mediana	0,06
Média Aritmética	0,06
Desvio Padrão Aritmético	0,023
Repro do Grupo	0,08
Repro ASTM D664	0,04
Incerteza padrão: $u(X_{pt})$	0,01
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,40

Frequências

ASTM D664	7
ASTM D974	6
NBR 14248	1

Incerteza/Desvio Padrão Robusto > 0,3 : utilizado z'-score.

LAB_245, LAB_640, LAB_840 classificados como outliers pelo GESD. Resultados não foram considerados para os cálculos do valor de consenso, desvio padrão robusto, mediana, média aritmética, devio padrão aritmético e reproducibilidade do grupo.



8.23 Lubricidade

Lubridade, S10 [μm]

**ASTM D6079
EN 12156**

Laboratório	Resultado	z'-score	Observação	Método
LAB_1287	152,0	-0,1		ASTM D6079
LAB_1482	150,0	-0,4		ASTM D6079
LAB_1528	148,0	-0,7		ASTM D6079
LAB_2745	160,0	1,0		ASTM D6079
LAB_5190	150,0	-0,4		ASTM D6079
LAB_5596	164,0	1,5		ISO 12156
LAB_9628	151,0	-0,3		ASTM D6079

Nº de resultados Satisfatórios	7
Valor de Consenso (X_{pt})	153
Desvio Padrão Robusto (σ_{pt})	6,6
Mediana	151
Média Aritmética	154
Desvio Padrão Aritmético	6,0
Repro do Grupo	23
Repro ASTM D6079	80
Incerteza padrão: $u(X_{\text{pt}})$	3
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,45

Incerteza/Desvio Padrão Robusto >0,3 :
utilizado z'-score.

8.24 Condutividade Elétrica

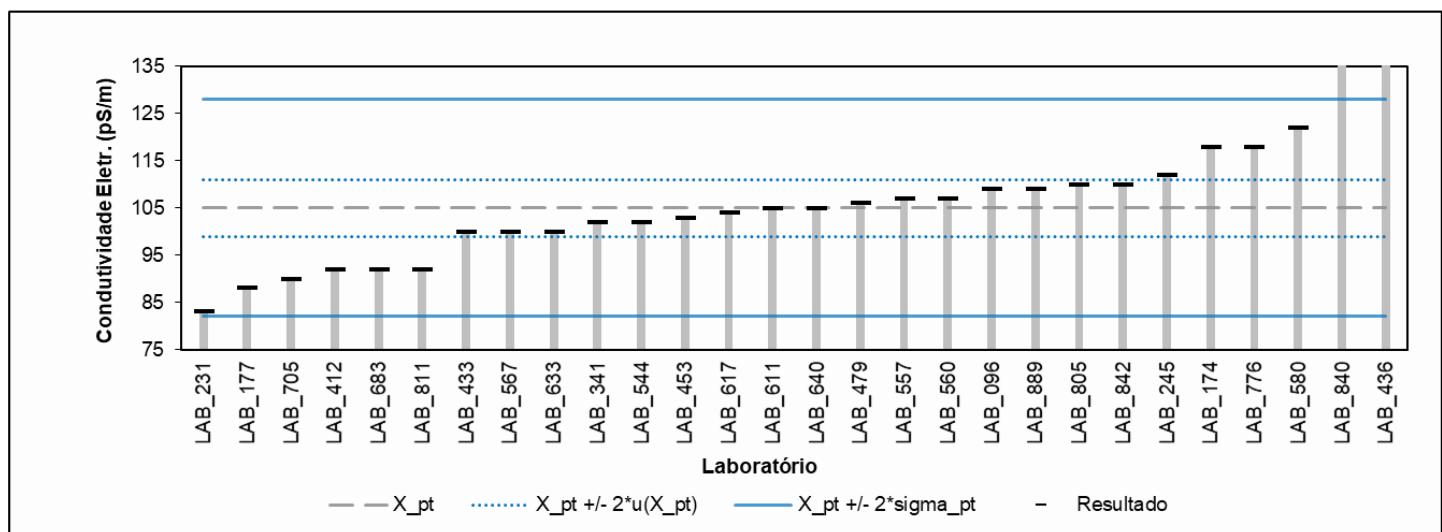
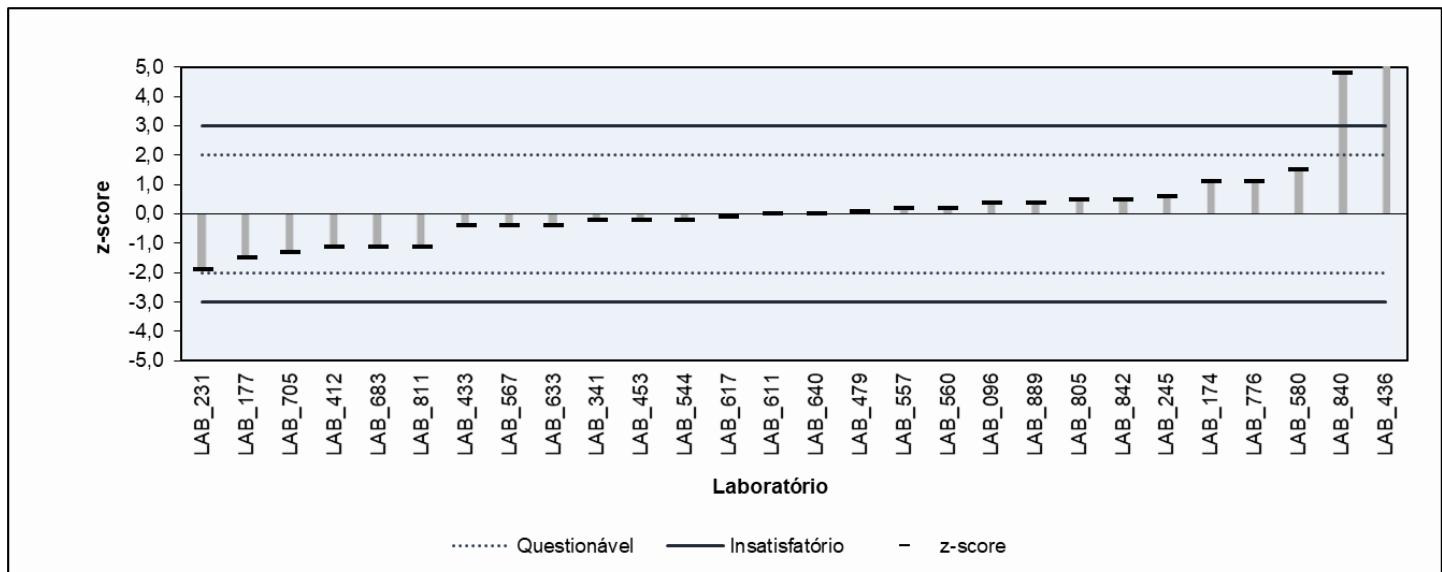
Condutividade Elétrica, S10 [pS/m]

ASTM D2624, D4308

Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método
LAB_051				
LAB_096	109	0,3		ASTM D2624
LAB_132				
LAB_158				
LAB_174	118	1,1		ASTM D2624
LAB_177	88	-1,5		ASTM D2624
LAB_215				
LAB_228				
LAB_231	83	-1,9		ASTM D2624
LAB_245	112	0,6		ASTM D2624
LAB_341	102	-0,3		ASTM D2624
LAB_412	92	-1,1		ASTM D2624
LAB_433	100	-0,4		ASTM D2624
LAB_436	242	11,9	Insatisfatório	ASTM D2624
LAB_447				
LAB_453	103	-0,2		ASTM D2624
LAB_473				
LAB_479	106	0,1		ASTM D2624
LAB_480				
LAB_493				
LAB_529				
LAB_544	102	-0,3		ASTM D2624
LAB_557	107	0,2		ASTM D2624
LAB_560	107	0,2		ASTM D2624
LAB_562				
LAB_567	100	-0,4		ASTM D2624
LAB_580	122	1,5		ASTM D2624
LAB_593				
LAB_611	105	0,0		ASTM D2624
LAB_617	104	-0,1		ASTM D2624
LAB_633	100	-0,4		ASTM D2624
LAB_640	105	0,0		ASTM D2624
LAB_646				
LAB_652				
LAB_683	92	-1,1		ASTM D2624
LAB_705	90	-1,3		ASTM D2624
LAB_719				
LAB_756				
LAB_776	118	1,1		ASTM D2624
LAB_805	110	0,4		ASTM D2624
LAB_811	92	-1,1		ASTM D2624
LAB_829				
LAB_840	160	4,8	Insatisfatório	ASTM D2624
LAB_842	110	0,4		ASTM D2624
LAB_889	109	0,3		ASTM D2624
LAB_914				
LAB_983				

Nº de resultados Satisfatórios	26
Valor de Consenso (X_{pt})	105
Desvio Padrão Robusto (σ_{pt})	11,5
Mediana	105
Média Aritmética	110
Desvio Padrão Aritmético	29,4
Repro do Grupo	33
Repro ASTM D2624	22
Incerteza padrão: $u(X_{pt})$	3
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,26

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.



9 SUMÁRIO DAS ALTERAÇÕES

As seguintes alterações foram implementadas na presente edição do Relatório Final. Assim, as diferenças entre este Relatório Final e a versão do Relatório Preliminar enviado aos participantes no dia 25 de março, de 2022, são as seguintes:

- Ensaio Aspecto: inserido comentário a respeito do critério para obtenção do resultado ajustado;
- Ensaio Cor Visual: inserido comentário a respeito do critério para obtenção do resultado ajustado;
- Ensaio Cor ASTM: inserido comentário a respeito do critério para obtenção do resultado ajustado, adotado novo critério de avaliação de desempenho que considera a precisão dos métodos ASTM D1500 e NBR 14483, com isso o desempenho dos participantes foi substancialmente modificado;
- Ensaio Corrosividade ao Cobre: adotado novo critério de avaliação de desempenho que considera a precisão dos métodos ASTM D130 e NBR 14359, com isso o desempenho dos participantes foi substancialmente modificado;
- Ensaio Destilação: inserido comentário a respeito dos métodos manual e automático;
- Ensaio Massa Específica: removida toda a seção, tabelas e gráficos, que analisava os resultados dos métodos manual e digital de forma agrupada.

