

RELATÓRIO FINAL PROGRAMA DE COMPARAÇÃO INTERLABORATORIAL **BIODIESEL**



anp
Agência Nacional
do Petróleo,
Gás Natural e Biocombustíveis

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

PIB – 13ª Edição
Janeiro de 2022

PROGRAMA DE COMPARAÇÃO INTERLABORATORIAL **BIODIESEL**

PIB – 13ª EDIÇÃO
JANEIRO DE 2022

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



anp
Agência Nacional
do Petróleo,
Gás Natural e Biocombustíveis



Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis

Janeiro, 2022

Diretor-Geral

Rodolfo Saboia

Diretores

Symone Christine de Santana Araújo

José Gutman (Diretor substituto)

Marcelo Castilho (Diretor substituto)

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

Elaboração

Edneia Caliman – Coordenadora de Qualidade de Combustíveis

Thiago Machado 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	8
6.1	MÉTODO DE OBTENÇÃO DO VALOR DESIGNADO, DA SUA INCERTEZA E DO DESVIO-PADRÃO PARA AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO.....	8
6.2	AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DOS PARTICIPANTES	9
6.3	REPRODUTIBILIDADE DO GRUPO.....	9
7	RECLAMAÇÕES, APELAÇÕES E QUESTIONAMENTOS	9
8	RESULTADOS E GRÁFICOS	10
8.1	ASPECTO	11
8.2	CORROSIVIDADE AO COBRE, 3H A 50 °C	12
8.3	MASSA ESPECÍFICA A 20 °C MANUAL/DIGITAL.....	13
8.4	MASSA ESPECÍFICA A 20 °C DIGITAL.....	15
8.5	MASSA ESPECÍFICA A 20 °C MANUAL	17
8.6	VISCOSIDADE CINEMÁTICA A 40 °C	19
8.7	TEOR DE ÁGUA	21
8.8	PONTO DE FULGOR.....	23
8.9	TEOR DE ÉSTER.....	25
8.10	CINZAS SULFATADAS.....	27
8.11	ENXOFRE TOTAL	29
8.12	SÓDIO + POTÁSSIO	31
8.13	CÁLCIO + MAGNÉSIO	33
8.14	FÓSFORO.....	35
8.15	PONTO DE ENTUPIMENTO	37
8.16	ÍNDICE DE ACIDEZ.....	39
8.17	GLICEROL LIVRE	41
8.18	GLICEROL TOTAL.....	43
8.19	MONOACILGLICEROL	45
8.20	DIACILGLICEROL	47
8.21	TRIACILGLICEROL.....	49
8.22	METANOL.....	51
8.23	ÍNDICE DE IODO	53
8.24	ESTABILIDADE À OXIDAÇÃO	55
8.25	CONTAMINAÇÃO TOTAL	57
8.26	NÚMERO DE CETANO	59
9	SUMÁRIO DAS ALTERAÇÕES	60

1 INTRODUÇÃO

O Programas de Comparação Interlaboratorial em Biodiesel – PIB é um programa de ensaio de proficiência que visa a avaliação do desempenho de laboratórios que realizam a análise da qualidade do biodiesel. 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 biodiesel contou com a participação de quarenta e oito laboratórios, pertencentes a unidades produtoras de biodiesel, empresas de inspeção da qualidade, instituições de pesquisa, órgãos governamentais e laboratórios independentes.

2 OBJETIVO

Entre os objetivos do PIB 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

ADM DO BRASIL LTDA - UNIDADE JOACABA /SC, LABORATÓRIO DE CONTROLE DE QUALIDADE, JOAÇABA

ADM DO BRASIL LTDA, LABORATÓRIO DE RONDONOPOLIS, RONDONÓPOLIS

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS, CENTRO DE PESQUISA E ANÁLISES TECNOLÓGICAS - CPT, BRASÍLIA

ANALYSIS BRASIL LTDA, BELÉM

ANALYSIS BRASIL LTDA, MANAUS

ANALYSIS BRASIL LTDA, TERESINA

ANALYTICAL TECHNOLOGY SERVIÇOS ANALITICOS E AMBIENTAIS LTDA, SÃO PAULO

BIANCHINI SA INDUSTRIA, COMERCIO E AGRICULTURA, LABORATÓRIO DE CONTROLE DE QUALIDADE - BIANCHINI, CANOAS

BINATURAL INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE ÓLEOS VEGETAIS SA, LCQ BINATURAL GO, FORMOSA – GO

BSBIOS INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE BIODIESEL SUL BRASIL S/A, LABORATÓRIO BSBIOS MARIALVA, MARIALVA

BSBIOS INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE BIODIESEL SUL BRASIL, LABORATÓRIO DE CONTROLE DE QUALIDADE BSBIOS PASSO FUNDO, PASSO FUNDO

BUNGE ALIMENTOS S.A., LABORATÓRIO BUNGE ALIMENTOS, NOVA MUTUM

CENTRO DE INOVACAO E TECNOLOGIA SENAI - DRMG - LABORATORIO DE ENSAIOS EM COMBUSTÍVEIS, BELO HORIZONTE

CHRONION ANÁLISES QUÍMICAS E COMÉRCIO LTDA., QUATRO BARRAS

COFCO INTERNATIONAL GRAINS LTDA, LABORATÓRIO DE ANÁLISES DE BIODIESEL COFCO, RONDONÓPOLIS

FACULDADES CATOLICAS, LABORATÓRIO DE CARACTERIZAÇÃO DE COMBUSTÍVEIS, RIO DE JANEIRO

FIAGRIL LTDA, LABORATÓRIO FIAGRIL BIODIESEL, LUCAS DO RIO VERDE

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

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

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU, LABORATÓRIO DE ANÁLISES COMBUSTÍVEIS - FURB, BLUMENAU

INPASA DEL PARAGUAY S.A., INPASA DEL PARAGUAY S.A, PARAGUAI

INSTITUTO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA E REGULAÇÃO, LABORATÓRIO DE COMBUSTÍVEIS DO IBTR, CAMAÇARI

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

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA NORMALIZACIÓN Y METROLOGÍA - PARAGUAY, LABORATORIO DE COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES - INTN, PARAGUAI

INTERTEK DO BRASIL INSPEÇÕES LTDA, SANTOS

ISATEC BRASIL INSPEÇÕES TÉCNICAS LTDA, ISATEC ARATU, CANDEIAS

ISATEC BRASIL INSPEÇÕES TÉCNICAS LTDA, ISATEC SANTOS, SANTOS

JBS S/A, JBS BIODIESEL I, CAMPO VERDE

JBS S/A, LABORATÓRIO JBS BIODIESEL, LINS

OLEOPLAN NORDESTE INDÚSTRIA DE BIOCOMBUSTÍVEL LTDA, LABORATÓRIO DE CONTROLE DE QUALIDADE DA OLEOPLAN NORDESTE, IRAQUARA

OLEOPLAN S.A ÓLEOS VEGETAIS PLANALTO, LABORATÓRIO DE CONTROLE DE QUALIDADE OLEOPLAN - LCQO, VERANÓPOLIS

OLFAR S/A - ALIMENTO E ENERGIA, LABORATÓRIO OLFAR ERECHIM, ERECHIM

OLFAR S/A - ALIMENTO E ENERGIA, LABORATÓRIO OLFAR PORANGATU, PORANGATU

OLFAR S/A - ALIMENTO E ENERGIA, LABORATÓRIO OLFAR PORTO REAL, PORTO REAL

PETROBRAS BIOCOMBUSTIVEL S.A., PETROBRAS BIOCOMBUSTÍVEL S.A - CANDEIAS, CANDEIAS

PETROBRAS BIOCOMBUSTÍVEL SA, LCQ-UBMC - LABORATÓRIO DE CONTROLE DE QUALIDADE DA SUINA DE BIODIESEL DE MONTES CLAROS-MG, MONTES CLAROS

PETRÓLEOS PARAGUAYOS - PETROPAR-, DEPARTAMENTO CONTROL DE CALIDAD - PLANTA VILLA ELISA DE PETROPAR, PARAGUAI

POTENCIAL BIODIESEL LTDA, POTENCIAL BIODIESEL, CURITIBA

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL - SENAI, LABORATÓRIO DE ENSAIOS EM ÓLEOS LUBRIFICANTES E COMBUSTÍVEIS - LELCO, SÃO PAULO

SGS DO BRASIL, SGS DO BRASIL, SANTOS

TRÊS TENTOS AGROINDUSTRIAL SA, LCQ-BIODIESEL, IJUI

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS, CENTRAL ANALÍTICA - IQ - UNICAMP, CAMPINAS

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS, LABORATÓRIO DE MÉTODOS DE EXTRAÇÃO E SEPARAÇÃO, GOIÂNIA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, LABORATÓRIOS DE COMBUSTÍVEIS DA UFPE, RECIFE

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, LABORATÓRIO DE COMBUSTÍVEIS E LUBRIFICANTES, FORTELEZA

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, LABORATÓRIO DE ANÁLISES E PESQUISA EM QUÍMICA ANALÍTICA DE PETRÓLEO E BIOCOMBUSTÍVEIS - LAPQAP, SÃO LUÍS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, LACAUT - LABORATÓRIO DE ANÁLISES DE COMBUSTÍVEIS AUTOMOTIVOS, CURITIBA

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO/ESCOLA DE QUÍMICA, LABORATÓRIO DE COMBUSTÍVEIS E DERIVADOS DE PETRÓLEO - LABCOM, RIO DE JANEIRO

4 PREPARAÇÃO DOS ITENS DE ENSAIO DE PROFICIÊNCIA

Os itens de ensaio foram preparados pelo CPT, a partir de matriz de biodiesel B100 gentilmente cedida pela Binatural Indústria e Comércio de Óleos Vegetais S.A., localizada em Formosa – GO.

As alíquotas de 1 L foram obtidas a partir da homogeneização por recirculação, por tempo suficiente, e envasadas em temperatura ambiente, por gravidade. Foram utilizados 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.

As alíquotas de 20 mL foram preparadas a partir de um volume da matriz original de B100, dopado com padrões de elementos (Ca, Na, P, Mg) e de metanol P.A.. As alíquotas de 20 mL foram envasadas em frascos tipo *vial* crimpável.

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 seguintes participantes relataram a ocorrência de vazamentos: LAB_174, LAB_232, LAB_412, LAB_593, LAB_646. 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.

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).

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.

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:

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

Para resultados de natureza qualitativa, valores diferentes do valor designado serão classificados como insatisfatórios.

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 interbio@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 PIB.

Algumas tabelas e gráficos mostram como separador decimal o caractere ponto, “.”, devido à configuração local do sistema operacional utilizado. No entanto, tal inconveniente não impede a interpretação dos resultados.

8.1 Aspecto

Laboratório	Resultado	Desempenho	Estatística	
LAB_051	LII	Satisfatório	Moda:	LII
LAB_093	LII	Satisfatório		
LAB_127	LII	Satisfatório		
LAB_132	LII	Satisfatório		
LAB_158	LII	Satisfatório		
LAB_174	LII	Satisfatório		
LAB_177	LII	Satisfatório		
LAB_215	LII	Satisfatório		
LAB_228	LII	Satisfatório		
LAB_231	LII	Satisfatório		
LAB_232	LII	Satisfatório		
LAB_245	LII	Satisfatório		
LAB_312	-	-		
LAB_348	LII	Satisfatório		
LAB_412	LII	Satisfatório		
LAB_439	LII	Satisfatório		
LAB_447	LII	Satisfatório		
LAB_471	LII	Satisfatório		
LAB_473	LII	Satisfatório		
LAB_477	LII	Satisfatório		
LAB_479	LII	Satisfatório		
LAB_480	LII	Satisfatório		
LAB_493	LII	Satisfatório		
LAB_529	LII	Satisfatório		
LAB_560	LII	Satisfatório		
LAB_567	LII	Satisfatório		
LAB_593	LII	Satisfatório		
LAB_617	LII	Satisfatório		
LAB_636	LII	Satisfatório		
LAB_646	LII	Satisfatório		
LAB_652	-	-		
LAB_676	LII	Satisfatório		
LAB_695	LII	Satisfatório		
LAB_705	LII	Satisfatório		
LAB_716	LII	Satisfatório		
LAB_718	LII	Satisfatório		
LAB_726	LII	Satisfatório		
LAB_773	LII	Satisfatório		
LAB_811	LII	Satisfatório		
LAB_829	LII	Satisfatório		
LAB_836	LII	Satisfatório		
LAB_861	LII	Satisfatório		
LAB_889	LII	Satisfatório		
LAB_904	LII	Satisfatório		
LAB_906	LII	Satisfatório		
LAB_914	LII	Satisfatório		
LAB_942	LII	Satisfatório		
LAB_992	LII	Satisfatório		
			Frequência	
			LII	46

8.2 Corrosividade ao Cobre, 3h a 50 °C

NBR 14359
ASTM D130
ISO EN 2160

Laboratório	Resultado	Desempenho	Método	Estatística	
LAB_051	-	-		Moda:	1a
LAB_093	1a	Satisfatório	ASTM D130		
LAB_127	1a	Satisfatório	NBR 14359		
LAB_132	-	-		Frequência	
LAB_158	1a	Satisfatório	ASTM D130	1a	27
LAB_174	1a	Satisfatório	ASTM D130	1b	3
LAB_177	1a	Satisfatório	NBR 14359		
LAB_215	-	-			
LAB_228	-	-			
LAB_231	1a	Satisfatório	ASTM D130		
LAB_232	1a	Satisfatório	NBR 14359		
LAB_245	1a	Satisfatório	ASTM D130		
LAB_312	-	-			
LAB_348	-	-			
LAB_412	1b	Insatisfatório	NBR 14359		
LAB_439	1a	Satisfatório	ASTM D130		
LAB_447	-	-			
LAB_471	-	-			
LAB_473	1b	Insatisfatório	NBR 14359		
LAB_477	1a	Satisfatório	ASTM D130		
LAB_479	-	-			
LAB_480	1a	Satisfatório	NBR 14359		
LAB_493	-	-			
LAB_529	1a	Satisfatório	NBR 14359		
LAB_560	1b	Insatisfatório	ASTM D130		
LAB_567	1a	Satisfatório	NBR 14359		
LAB_593	1a	Satisfatório	NBR 14359		
LAB_617	-	-			
LAB_636	-	-			
LAB_646	-	-			
LAB_652	-	-			
LAB_676	1a	Satisfatório	NBR 14359		
LAB_695	1a	Satisfatório	ASTM D130		
LAB_705	1a	Satisfatório	ASTM D130		
LAB_716	-	-			
LAB_718	1a	Satisfatório	NBR 14359		
LAB_726	1a	Satisfatório	ASTM D130		
LAB_773	1a	Satisfatório	ASTM D130		
LAB_811	1a	Satisfatório	ASTM D130		
LAB_829	1a	Satisfatório	NBR 14359		
LAB_836	1a	Satisfatório	ASTM D130		
LAB_861	1a	Satisfatório	NBR 14359		
LAB_889	1a	Satisfatório	ASTM D130		
LAB_904	-	-			
LAB_906	-	-			
LAB_914	-	-			
LAB_942	1a	Satisfatório	ASTM D130		
LAB_992	1a	Satisfatório	NBR 14359		

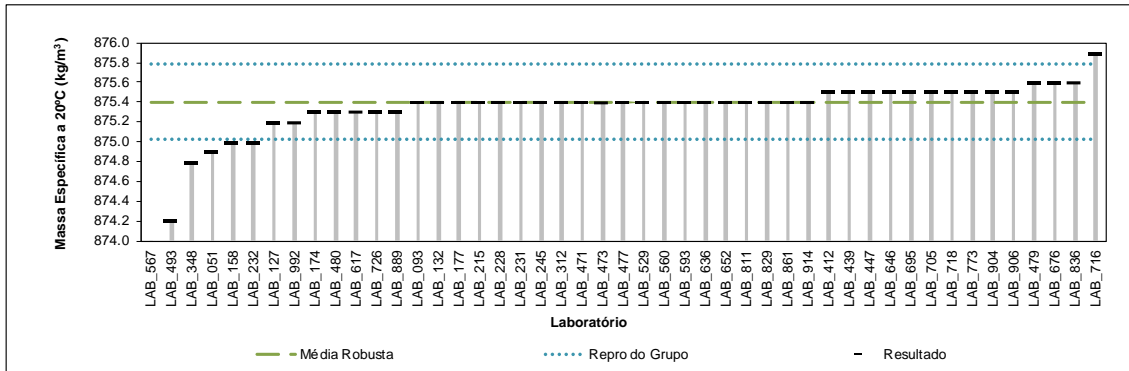
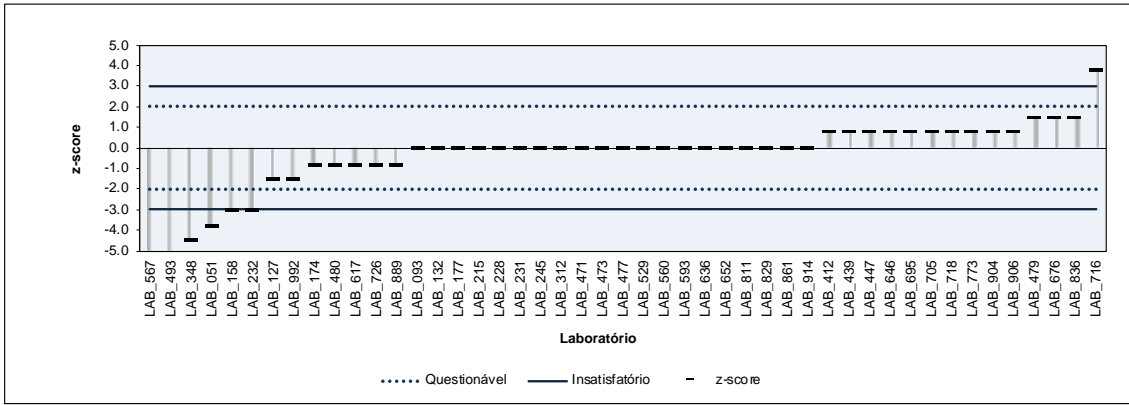
A norma ASTM D130 estabelece uma reprodutibilidade equivalente a uma variação para a classificação adjacente, para mais ou para menos. Assim, de acordo com a norma ASTM D130, um resultado 1a e outro resultado 1b, obtidos em condições de reprodutibilidade, são considerados equivalentes.

8.3 Massa Específica a 20 °C Manual/Digital

Massa Específica a 20 °C (Manual e Digital)
NBR 7148 / ASTM D1298
NBR 14065 / ASTM D4052
EN ISO 12185

Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método
LAB_051	874.9	-3.8	Insatisfatório	NBR 7148
LAB_093	875.4	0.0		ASTM D4052
LAB_127	875.2	-1.5		NBR 14065
LAB_132	875.4	0.0		ASTM D4052
LAB_158	875.0	-3.0	Questionável	ASTM D4052
LAB_174	875.3	-0.8		ASTM D4052
LAB_177	875.4	0.0		NBR 14065
LAB_215	875.4	0.0		ASTM D4052
LAB_228	875.4	0.0		ASTM D4052
LAB_231	875.4	0.0		ASTM D4052
LAB_232	875.0	-3.0	Questionável	NBR 7148
LAB_245	875.4	0.0		ASTM D4052
LAB_312	875.4	0.0		ASTM D4052
LAB_348	874.8	-4.5	Insatisfatório	ASTM D1298
LAB_412	875.5	0.8		NBR 14065
LAB_439	875.5	0.8		ASTM D4052
LAB_447	875.5	0.8		NBR 14065
LAB_471	875.4	0.0		NBR 14065
LAB_473	875.4	0.0		NBR 14065
LAB_477	875.4	0.0		ASTM D4052
LAB_479	875.6	1.5		NBR 7148
LAB_480	875.3	-0.8		NBR 14065
LAB_493	874.2	-9.0	Insatisfatório	NBR 7148
LAB_529	875.4	0.0		NBR 7148
LAB_560	875.4	0.0		ASTM D4052
LAB_567	838.8	-275.2	Insatisfatório	NBR 7148
LAB_593	875.4	0.0		NBR 14065
LAB_617	875.3	-0.8		NBR 7148
LAB_636	875.4	0.0		NBR 14065
LAB_646	875.5	0.8		NBR 14065
LAB_652	875.4	0.0		ASTM D4052
LAB_676	875.6	1.5		ASTM D4052
LAB_695	875.5	0.8		NBR 14065
LAB_705	875.5	0.8		NBR 14065
LAB_716	875.9	3.8	Insatisfatório	EN ISO 12185
LAB_718	875.5	0.8		NBR 14065
LAB_726	875.3	-0.8		ASTM D4052
LAB_773	875.5	0.8		ASTM D1298
LAB_811	875.4	0.0		ASTM D4052
LAB_829	875.4	0.0		NBR 14065
LAB_836	875.6	1.5		ASTM D1298
LAB_861	875.4	0.0		NBR 14065
LAB_889	875.3	-0.8		ASTM D4052
LAB_904	875.5	0.8		NBR 14065
LAB_906	875.5	0.8		NBR 14065
LAB_914	875.4	0.0		ASTM D4052
LAB_942				
LAB_992	875.2	-1.5		ASTM D4052

Nº de resultados Satisfatórios	40
Valor de Consenso	875.4
Desvio Padrão Robusto	0.13
Mediana	875.4
Média Aritmética	874.6
Desvio Padrão Aritmético	5.34
Repro do Grupo	0.4
Incerteza	0.02
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0.18

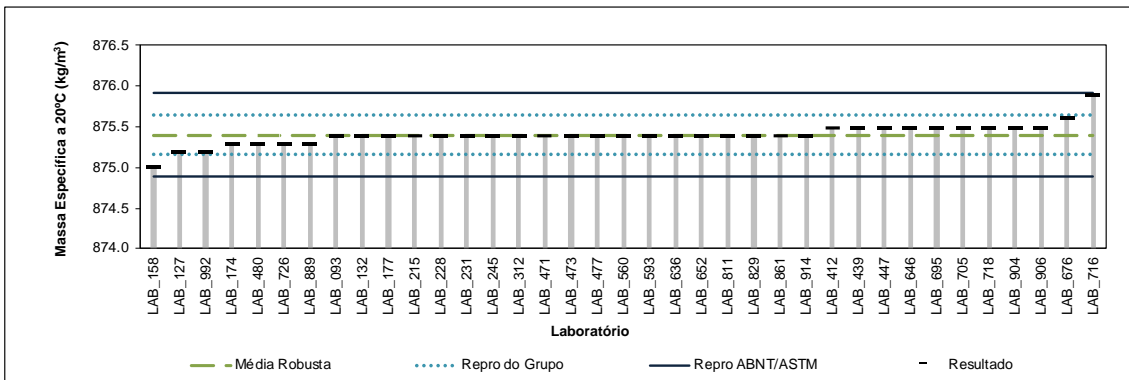
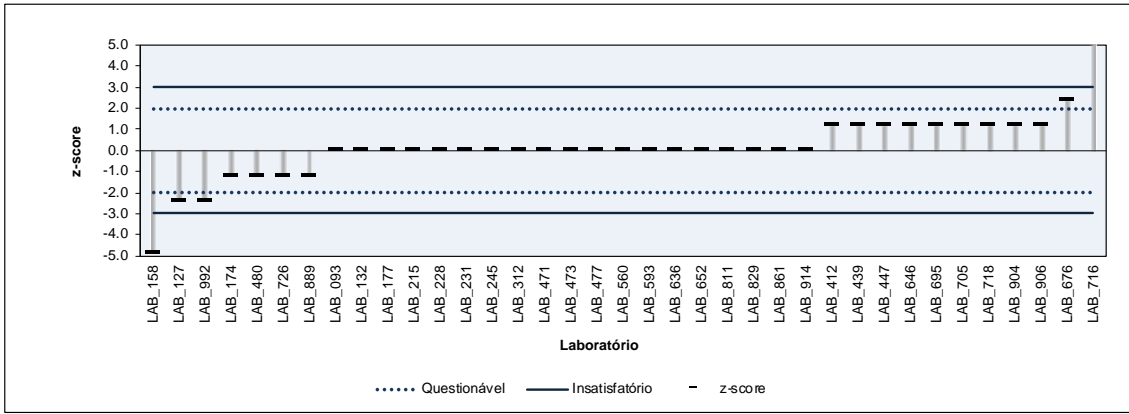


8.4 Massa Específica a 20 °C Digital

Massa Específica a 20 °C (Digital)
NBR 14065 / ASTM D 4052
EN ISO 12185

Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método
LAB_051				
LAB_093	875.4	0.0		ASTM D4052
LAB_127	875.2	-2.4	Questionável	NBR 14065
LAB_132	875.4	0.0		ASTM D4052
LAB_158	875.0	-4.8	Insatisfatório	ASTM D4052
LAB_174	875.3	-1.2		ASTM D4052
LAB_177	875.4	0.0		NBR 14065
LAB_215	875.4	0.0		ASTM D4052
LAB_228	875.4	0.0		ASTM D4052
LAB_231	875.4	0.0		ASTM D4052
LAB_232				
LAB_245	875.4	0.0		ASTM D4052
LAB_312	875.4	0.0		ASTM D4052
LAB_348				
LAB_412	875.5	1.2		NBR 14065
LAB_439	875.5	1.2		ASTM D4052
LAB_447	875.5	1.2		NBR 14065
LAB_471	875.4	0.0		NBR 14065
LAB_473	875.4	0.0		NBR 14065
LAB_477	875.4	0.0		ASTM D4052
LAB_479				
LAB_480	875.3	-1.2		NBR 14065
LAB_493				
LAB_529				
LAB_560	875.4	0.0		ASTM D4052
LAB_567				
LAB_593	875.4	0.0		NBR 14065
LAB_617				
LAB_636	875.4	0.0		NBR 14065
LAB_646	875.5	1.2		NBR 14065
LAB_652	875.4	0.0		ASTM D4052
LAB_676	875.6	2.4	Questionável	ASTM D4052
LAB_695	875.5	1.2		NBR 14065
LAB_705	875.5	1.2		NBR 14065
LAB_716	875.9	6.0	Insatisfatório	EN ISO 12185
LAB_718	875.5	1.2		NBR 14065
LAB_726	875.3	-1.2		ASTM D4052
LAB_773				
LAB_811	875.4	0.0		ASTM D4052
LAB_829	875.4	0.0		NBR 14065
LAB_836				
LAB_861	875.4	0.0		NBR 14065
LAB_889	875.3	-1.2		ASTM D4052
LAB_904	875.5	1.2		NBR 14065
LAB_906	875.5	1.2		NBR 14065
LAB_914	875.4	0.0		ASTM D4052
LAB_942				
LAB_992	875.2	-2.4	Questionável	ASTM D4052

Nº de resultados Satisfatórios	32
Valor de Consenso	875.4
Desvio Padrão Robusto	0.08
Mediana	875.4
Média Aritmética	875.4
Desvio Padrão Aritmético	0.14
Repro do Grupo	0.24
Repro ABNT	0.52
Repro ASTM	0.52
Incerteza	0.02
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0.20



8.5 Massa Específica a 20 °C Manual

Massa Específica a 20 °C (Manual) NBR 7148 / ASTM D1298

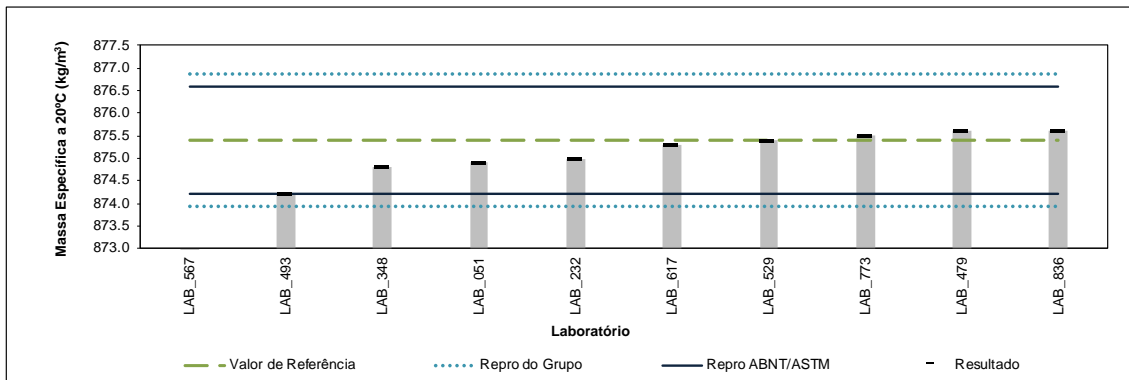
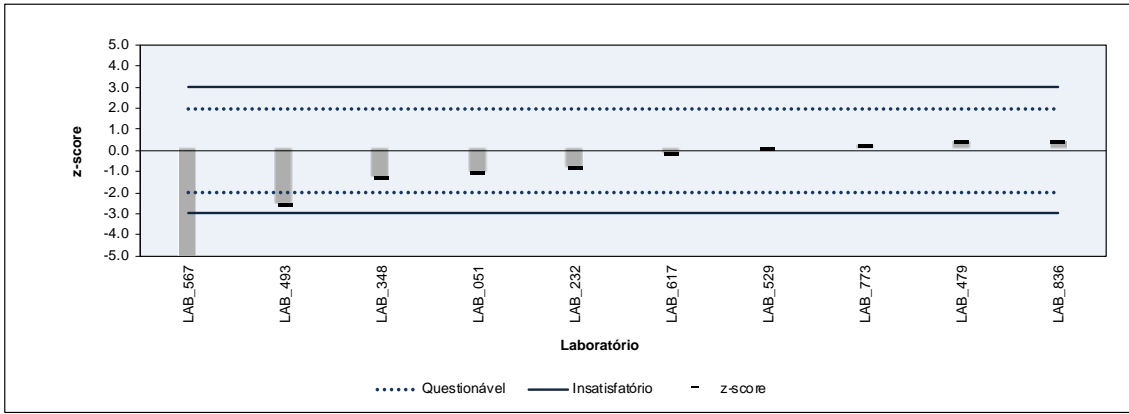
Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método
LAB_051	874.9	-1.1		NBR 7148
LAB_093				
LAB_127				
LAB_132				
LAB_158				
LAB_174				
LAB_177				
LAB_215				
LAB_228				
LAB_231				
LAB_232	875.0	-0.9		NBR 7148
LAB_245				
LAB_312				
LAB_348	874.8	-1.3		ASTM D1298
LAB_412				
LAB_439				
LAB_447				
LAB_471				
LAB_473				
LAB_477				
LAB_479	875.6	0.4		NBR 7148
LAB_480				
LAB_493	874.2	-2.6	Questionável	NBR 7148
LAB_529	875.4	0.0		NBR 7148
LAB_560				
LAB_567	838.8	-79.6	Insatisfatório	NBR 7148
LAB_593				
LAB_617	875.3	-0.2		NBR 7148
LAB_636				
LAB_646				
LAB_652				
LAB_676				
LAB_695				
LAB_705				
LAB_716				
LAB_718				
LAB_726				
LAB_773	875.5	0.2		ASTM D1298
LAB_811				
LAB_829				
LAB_836	875.6	0.4		ASTM D1298
LAB_861				
LAB_889				
LAB_904				
LAB_906				
LAB_914				
LAB_942				
LAB_992				

Nº de resultados Satisfatórios	8
Valor de Referência	875.4
Mediana	875.2
Média Aritmética	875.1
Desvio Padrão Aritmético	0.46
Repro do Grupo	1.5
Repro ABNT	1.2
Repro ASTM	1.2

Teste de Grubbs classifica o resultado 838,8 como valor extremo (outlier). Valor excluído para o cálculo do desvio padrão aritmético, da média aritmética, e da reprodutibilidade do grupo.

Adotado como valor de referência a média robusta do ensaio de massa específica digital.

Adotado como desvio padrão do ensaio de proficiência, para avaliação de desempenho, o desvio padrão aritmético.

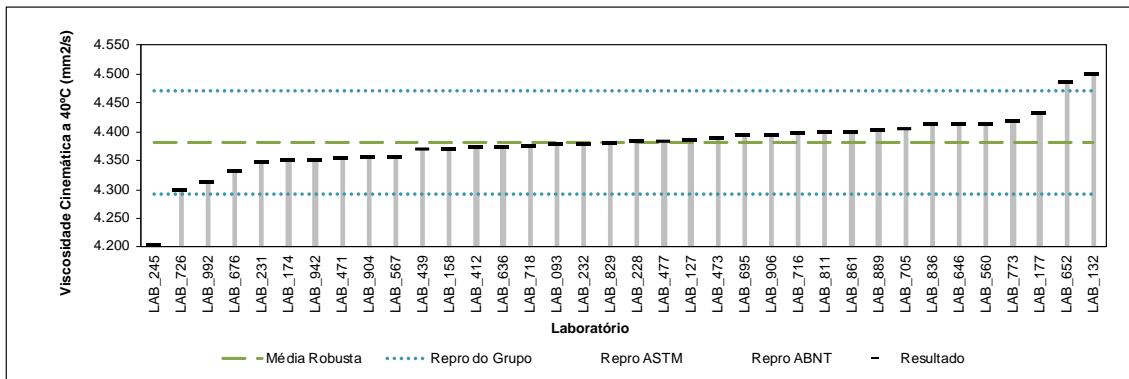
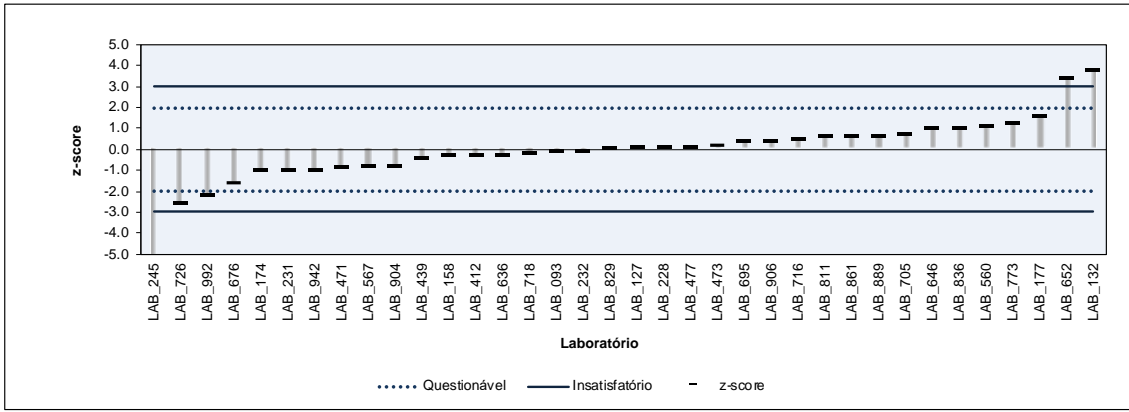


8.6 Viscosidade Cinemática a 40 °C

Viscosidade Cinemática a 40 °C NBR 10441 ASTM D445

Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método
LAB_051				
LAB_093	4.379	-0.1		ASTM D445
LAB_127	4.386	0.1		NBR 10441
LAB_132	4.500	3.8	Insatisfatório	ASTM D445
LAB_158	4.372	-0.3		ASTM D445
LAB_174	4.351	-1.0		ASTM D445
LAB_177	4.432	1.6		NBR 10441
LAB_215				
LAB_228	4.385	0.1		ASTM D445
LAB_231	4.350	-1.0		ASTM D445
LAB_232	4.380	-0.1		NBR 10441
LAB_245	4.204	-5.7	Insatisfatório	ASTM D445
LAB_312				
LAB_348				
LAB_412	4.374	-0.3		NBR 10441
LAB_439	4.370	-0.4		ASTM D445
LAB_447				
LAB_471	4.354	-0.9		ASTM D445
LAB_473	4.389	0.2		ASTM D445
LAB_477	4.385	0.1		ASTM D445
LAB_479				
LAB_480				
LAB_493				
LAB_529				
LAB_560	4.415	1.1		ASTM D445
LAB_567	4.358	-0.8		NBR 10441
LAB_593				
LAB_617				
LAB_636	4.374	-0.3		NBR 10441
LAB_646	4.414	1.0		NBR 10441
LAB_652	4.487	3.4	Insatisfatório	ASTM D445
LAB_676	4.333	-1.6		NBR 10441
LAB_695	4.395	0.4		NBR 10441
LAB_705	4.405	0.7		ASTM D445
LAB_716	4.397	0.5		NBR 10441
LAB_718	4.376	-0.2		NBR 10441
LAB_726	4.301	-2.6	Questionável	ASTM D445
LAB_773	4.419	1.2		ASTM D445
LAB_811	4.400	0.6		ASTM D445
LAB_829	4.381	0.0		NBR 10441
LAB_836	4.413	1.0		ASTM D445
LAB_861	4.400	0.6		NBR 10441
LAB_889	4.402	0.6		ASTM D445
LAB_904	4.356	-0.8		NBR 10441
LAB_906	4.395	0.4		NBR 10441
LAB_914				
LAB_942	4.352	-1.0		ASTM D445
LAB_992	4.313	-2.2	Questionável	NBR 10441

Nº de resultados Satisfatórios	31
Valor de Consenso	4.382
Desvio Padrão Robusto	0.0312
Mediana	4.383
Média Aritmética	4.380
Desvio Padrão Aritmético	0.0492
Repro do Grupo	0.090
Repro ABNT	0.044
Repro ASTM	0.098
Incerteza	0.006
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0.19



8.7 Teor de Água

**Teor de Água
ASTM D6304
EN ISO 12937**

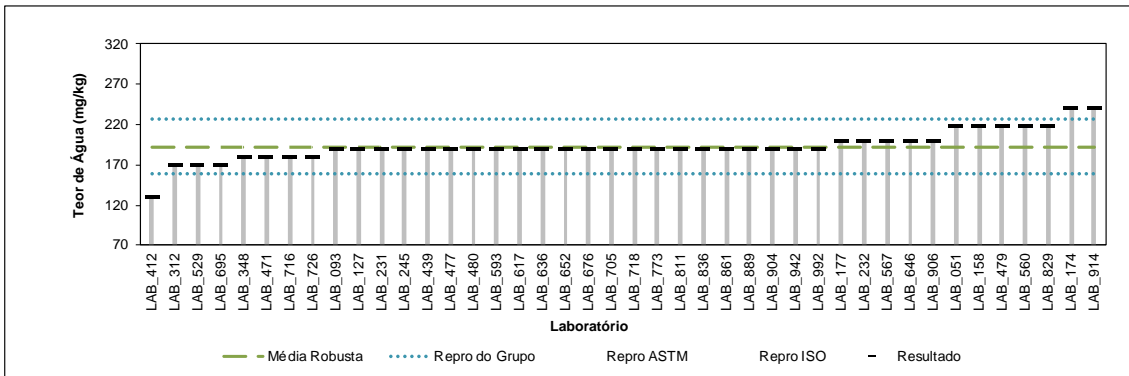
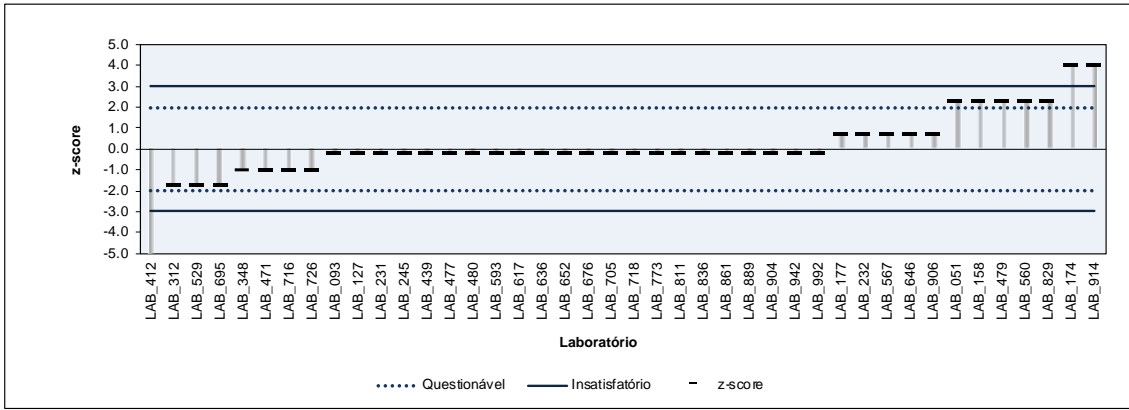
Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método
LAB_051	220	2.3	Questionável	ASTM D6304
LAB_093	190	-0.2		ASTM D6304
LAB_127	190	-0.2		EN ISO 12937
LAB_132				
LAB_158	220	2.3	Questionável	ASTM D6304
LAB_174	240	4.0	Insatisfatório	ASTM D6304
LAB_177	200	0.7		ASTM D6304
LAB_215				
LAB_228				ASTM D6304
LAB_231	190	-0.2		ASTM D6304
LAB_232	200	0.7		ASTM D6304
LAB_245	190	-0.2		ASTM D6304
LAB_312	170	-1.8		ASTM D6304
LAB_348	180	-1.0		ASTM D6304
LAB_412	130	-5.2	Insatisfatório	ASTM D6304
LAB_439	190	-0.2		ASTM D6304
LAB_447				
LAB_471	180	-1.0		ASTM D6304
LAB_473				
LAB_477	190	-0.2		ASTM D6304
LAB_479	220	2.3	Questionável	ASTM D6304
LAB_480	190	-0.2		ASTM D6304
LAB_493				
LAB_529	170	-1.8		ASTM D6304
LAB_560	220	2.3	Questionável	ASTM D6304
LAB_567	200	0.7		EN ISO 12937
LAB_593	190	-0.2		ASTM D6304
LAB_617	190	-0.2		ASTM D6304
LAB_636	190	-0.2		ASTM D6304
LAB_646	200	0.7		ASTM D6304
LAB_652	190	-0.2		ASTM D6304
LAB_676	190	-0.2		EN ISO 12937
LAB_695	170	-1.8		ASTM D6304
LAB_705	190	-0.2		ASTM D6304
LAB_716	180	-1.0		EN ISO 12937
LAB_718	190	-0.2		ASTM D6304
LAB_726	180	-1.0		ASTM D6304
LAB_773	190	-0.2		ASTM D6304
LAB_811	190	-0.2		ASTM D6304
LAB_829	220	2.3	Questionável	ASTM D6304
LAB_836	190	-0.2		ASTM D6304
LAB_861	190	-0.2		ASTM D6304
LAB_889	190	-0.2		ASTM D6304
LAB_904	190	-0.2		ASTM D6304
LAB_906	200	0.7		ASTM D6304
LAB_914	240	4.0	Insatisfatório	ASTM D6304
LAB_942	190	-0.2		EN ISO 12937
LAB_992	190	-0.2		EN ISO 12937

Nº de resultados Satisfatórios	34
Valor de Consenso	192
Desvio Padrão Robusto	12
Mediana	190
Média Aritmética	195
Desvio Padrão Aritmético	16.3
Repro do Grupo	34
Repro ISO	100
Repro ASTM	95
Incerteza	2
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0.17

Resultados arredondados para dois algarismos significativos, conforme D6304, e similar à ISO 12937, que estabelece que o resultado seja reportado na base 0,001% em massa (m/m).

Resultado do LAB_412 classificado como extremo (outlier) pelo teste de Grubbs.

Desvio-padrão aritmético calculado livre do valor extremo.



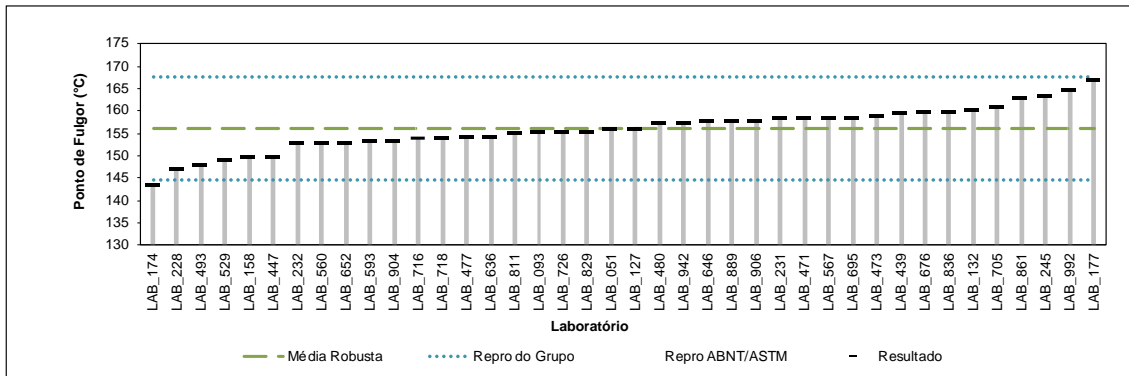
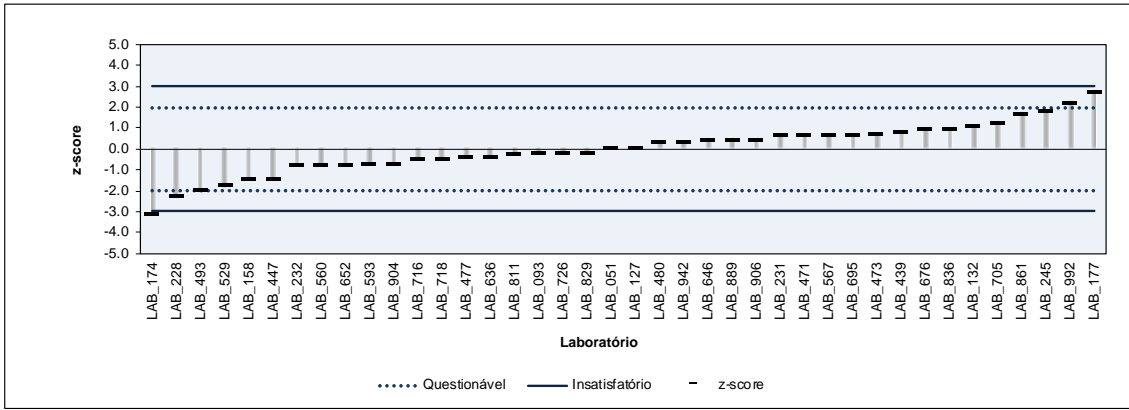
8.8 Ponto de Fulgor

Ponto de Fulgor ASTM D93 NBR 14598

Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método
LAB_051	156.0	0.0		ASTM D93
LAB_093	155.5	-0.2		ASTM D93
LAB_127	156.0	0.0		ASTM D93
LAB_132	160.5	1.1		ASTM D93
LAB_158	150.0	-1.5		ASTM D93
LAB_174	143.5	-3.1	Insatisfatório	ASTM D93
LAB_177	167.0	2.7	Questionável	NBR 14598
LAB_215				
LAB_228	147.0	-2.3	Questionável	ASTM D93
LAB_231	158.5	0.6		ASTM D93
LAB_232	153.0	-0.8		ASTM D93
LAB_245	163.5	1.8		ASTM D93
LAB_312				
LAB_348				
LAB_412				
LAB_439	159.5	0.8		ASTM D93
LAB_447	150.0	-1.5		ASTM D93
LAB_471	158.5	0.6		ASTM D93
LAB_473	159.0	0.7		NBR 14598
LAB_477	154.5	-0.4		ASTM D93
LAB_479				
LAB_480	157.5	0.3		ASTM D93
LAB_493	148.0	-2.0		NBR 14598
LAB_529	149.0	-1.8		NBR 14598
LAB_560	153.0	-0.8		ASTM D93
LAB_567	158.5	0.6		NBR 14598
LAB_593	153.5	-0.7		ASTM D93
LAB_617				
LAB_636	154.5	-0.4		NBR 14598
LAB_646	158.0	0.4		ASTM D93
LAB_652	153.0	-0.8		ASTM D93
LAB_676	160.0	0.9		NBR 14598
LAB_695	158.5	0.6		ASTM D93
LAB_705	161.0	1.2		ASTM D93
LAB_716	154.0	-0.5		NBR 14598
LAB_718	154.0	-0.5		NBR 14598
LAB_726	155.5	-0.2		ASTM D93
LAB_773				
LAB_811	155.0	-0.3		ASTM D93
LAB_829	155.5	-0.2		ASTM D93
LAB_836	160.0	0.9		NBR 14598
LAB_861	163.0	1.7		NBR 14598
LAB_889	158.0	0.4		ASTM D93
LAB_904	153.5	-0.7		NBR 14598
LAB_906	158.0	0.4		NBR 14598
LAB_914				
LAB_942	157.5	0.3		ASTM D93
LAB_992	165.0	2.2	Questionável	NBR 14598

Nº de resultados Satisfatórios	36
Valor de Consenso	156.2
Desvio Padrão Robusto	4.07
Mediana	156.0
Média Aritmética	156.1
Desvio Padrão Aritmético	4.86
Repro do Grupo	11.6
Repro ABNT/ASTM	14.7
Incerteza	0.80
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0.20

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



8.9 Teor de Éster

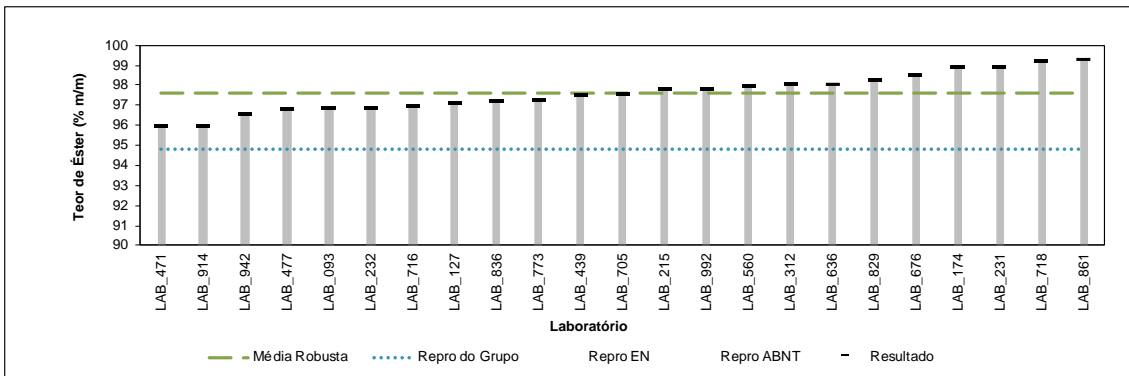
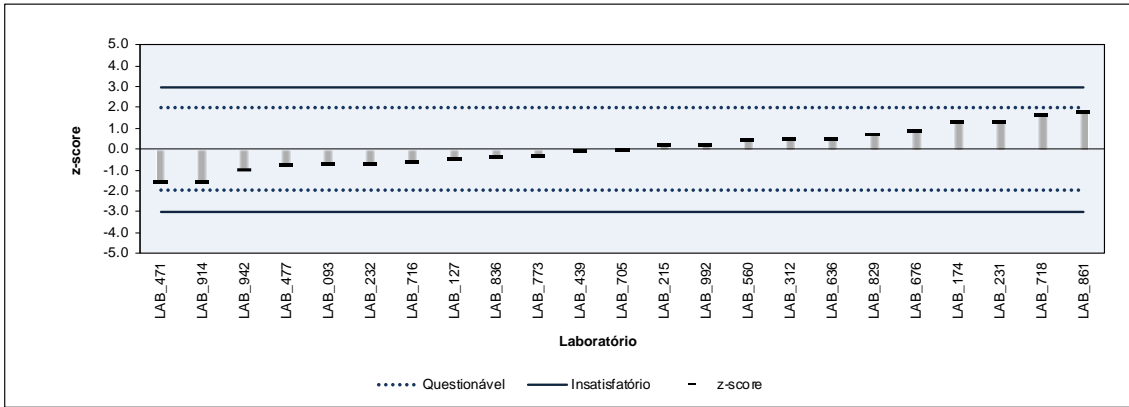
Teor de Éster

NBR 15764 EN 14103

Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método
LAB_051				
LAB_093	96,9	-0,7		EN 14103
LAB_127	97,1	-0,5		EN 14103
LAB_132				
LAB_158				
LAB_174	98,9	1,3		EN 14103
LAB_177				
LAB_215	97,8	0,2		EN 14103
LAB_228				
LAB_231	98,9	1,3		EN 14103
LAB_232	96,9	-0,7		EN 14103
LAB_245				
LAB_312	98,1	0,5		EN 14103
LAB_348				
LAB_412				
LAB_439	97,5	-0,1		EN 14103
LAB_447				
LAB_471	96,0	-1,6		EN 14103
LAB_473	>99,0			EN 14103
LAB_477	96,8	-0,8		EN 14103
LAB_479				
LAB_480				
LAB_493				
LAB_529				
LAB_560	98,0	0,4		EN 14103
LAB_567				
LAB_593				
LAB_617				
LAB_636	98,1	0,5		EN 14103
LAB_646				
LAB_652				
LAB_676	98,5	0,9		NBR 15764
LAB_695				
LAB_705	97,6	0,0		EN 14103
LAB_716	97,0	-0,6		NBR 15764
LAB_718	99,2	1,6		EN 14103
LAB_726				
LAB_773	97,3	-0,3		EN 14103
LAB_811				
LAB_829	98,3	0,7		EN 14103
LAB_836	97,2	-0,4		EN 14103
LAB_861	99,3	1,7		EN 14103
LAB_889				
LAB_904				
LAB_906				
LAB_914	96,0	-1,6		EN 14103
LAB_942	96,6	-1,0		EN 14103
LAB_992	97,8	0,2		NBR 15764

Nº de resultados Satisfatórios	23
Valor de Consenso	97,6
Desvio Padrão Robusto	1,03
Mediana	97,6
Média Aritmética	97,6
Desvio Padrão Aritmético	0,90
Repro do Grupo	3,00
Repro ABNT	4,88
Repro EN	2,45
Incerteza	0,27
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,26

LAB_473 não teve o desempenho avaliado, por ter reportado o resultado em formato que não permite análise estatística.



8.10 Cinzas Sulfatadas

Cinzas Sulfatadas NBR 6294 ASTM D874

Laboratório	Resultado	z'-score	Observação	Método
LAB_051				
LAB_093	0.002	0.0		ASTM D874
LAB_127	0.001	-0.7		NBR 6294
LAB_132				
LAB_158				
LAB_174	0.001	-0.7		ASTM D874
LAB_177	0.002	0.0		NBR 6294
LAB_215				
LAB_228				
LAB_231	0.010	5.9	In satisfatório	ASTM D874
LAB_232	0.001	-0.7		NBR 6294
LAB_245	<0,005			ASTM D874
LAB_312				
LAB_348				
LAB_412	0.003	0.7		NBR 6294
LAB_439	<0,0044			ASTM D874
LAB_447				
LAB_471				
LAB_473	0.006	2.9	Questionável	NBR 6294
LAB_477	0.002	0.0		ASTM D874
LAB_479				
LAB_480				
LAB_493				
LAB_529				
LAB_560	0.000	-1.5		ASTM D874
LAB_567				
LAB_593				
LAB_617				
LAB_636				
LAB_646				
LAB_652				
LAB_676	0.001	-0.7		NBR 6294
LAB_695	0.003	0.7		NBR 6294
LAB_705	0.001	-0.7		NBR 6294
LAB_716				
LAB_718	0.002	0.0		NBR 6294
LAB_726	<0,005			ASTM D874
LAB_773	0.003	0.7		ASTM D874
LAB_811	0.001	-0.7		ASTM D874
LAB_829				
LAB_836	0.003	0.7		ASTM D874
LAB_861	0.002	0.0		NBR 6294
LAB_889				
LAB_904				
LAB_906				
LAB_914				
LAB_942	0.004	1.5		ASTM D874
LAB_992	0.002	0.0		NBR 6294

Nº de resultados Satisfatórios	18
Valor de Consenso	0.002
Desvio Padrão Robusto	0.0013
Mediana	0.002
Média Aritmética	0.002
Desvio Padrão Aritmético	0.0015
Repro do Grupo	0.004
Repro ABNT/ASTM	-
Incerteza	0.0004
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0.31

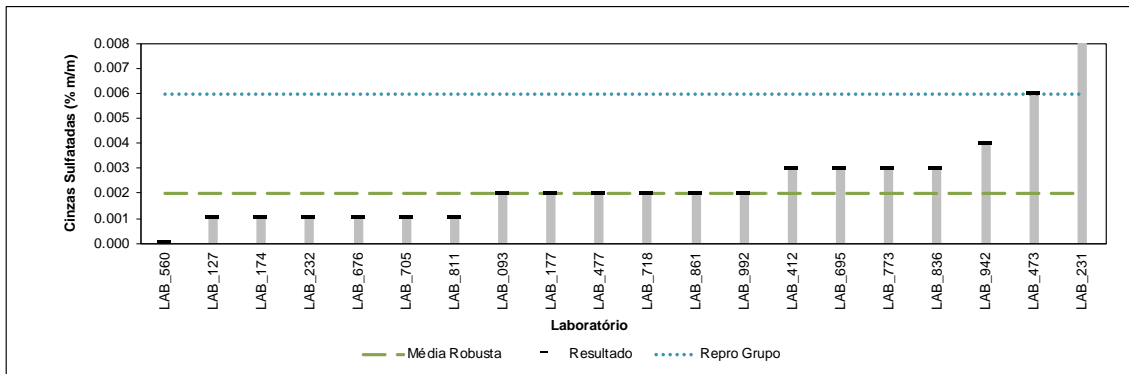
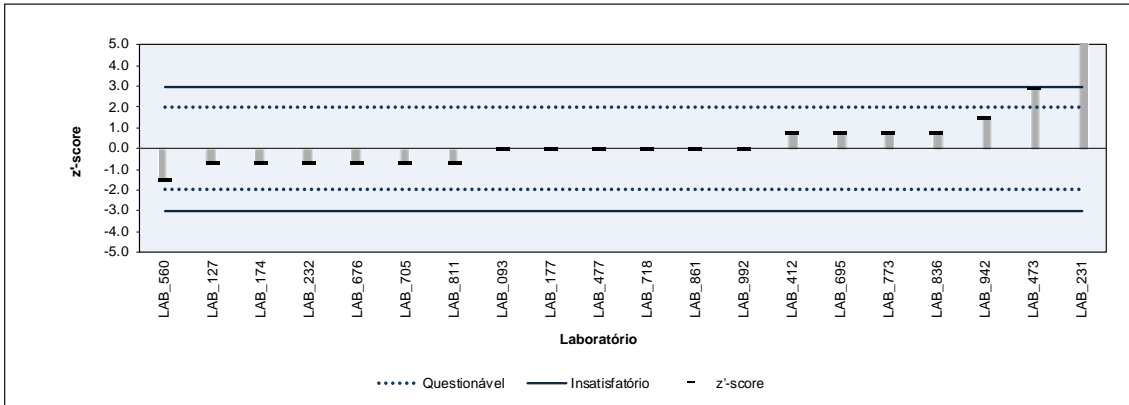
LAB_245, LAB_439 e LAB_726 não tiveram o desempenho avaliado, por terem reportado o resultado em formato que não permite análise estatística.

Razão entre incerteza do valor designado e desvio padrão robusto maior que 0,3. Por isso, foi utilizado o z'-score, que soma a incerteza do valor designado em seu denominador.

Resultados arredondados para a base 0,001%.

ABNT e NBR não possuem valor de reprodutibilidade para resultados abaixo de 0,005% em massa.

Resultado do LAB_231 classificado como valor extremo (teste de Grubbs). Média aritmética e desvio padrão aritmético calculados sem o valor extremo.



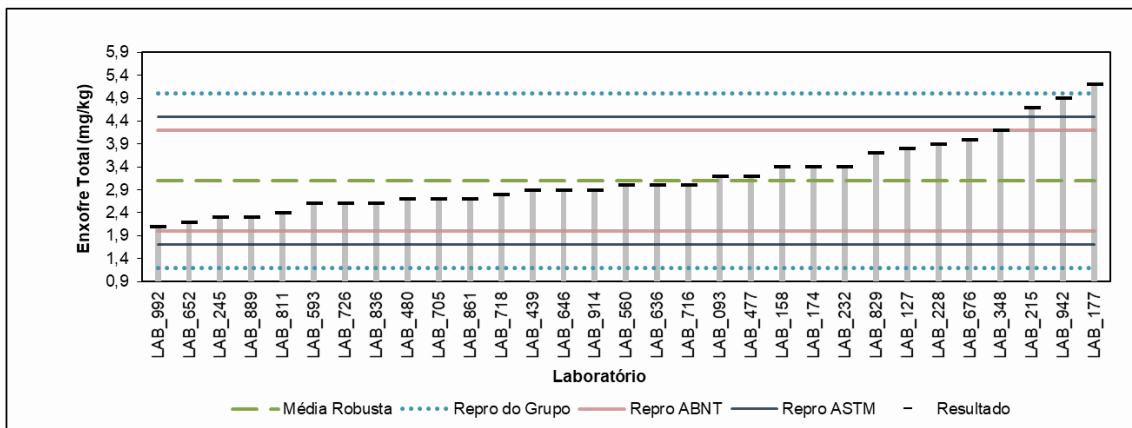
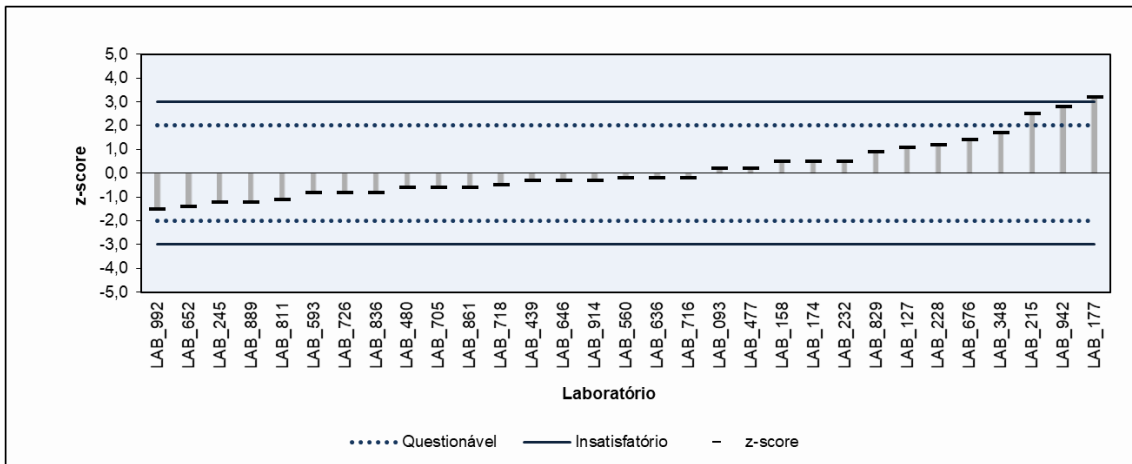
8.11 Enxofre Total

Enxofre Total NBR 15867 ASTM D5453

Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método
LAB_051				
LAB_093	3,2	0,2		ASTM D5453
LAB_127	3,8	1,1		NBR 15867
LAB_132				
LAB_158	3,4	0,5		ASTM D5453
LAB_174	3,4	0,5		ASTM D5453
LAB_177	5,2	3,2	Insatisfatório	ASTM D5453
LAB_215	4,7	2,5	Questionável	ASTM D5453
LAB_228	3,9	1,2		ASTM D5453
LAB_231				
LAB_232	3,4	0,5		NBR 15867
LAB_245	2,3	-1,2		ASTM D5453
LAB_312				
LAB_348	4,2	1,7		NBR 15867
LAB_412				
LAB_439	2,9	-0,3		ASTM D5453
LAB_447				
LAB_471				
LAB_473				
LAB_477	3,2	0,2		NBR 15867
LAB_479				
LAB_480	2,7	-0,6		ASTM D5453
LAB_493				
LAB_529				
LAB_560	3,0	-0,2		ASTM D5453
LAB_567				
LAB_593	2,6	-0,8		ASTM D5453
LAB_617				
LAB_636	3,0	-0,2		ASTM D5453
LAB_646	2,9	-0,3		ASTM D5453
LAB_652	2,2	-1,4		ASTM D5453
LAB_676	4,0	1,4		NBR 15867
LAB_695				
LAB_705	2,7	-0,6		ASTM D5453
LAB_716	3,0	-0,2		NBR 15867
LAB_718	2,8	-0,5		NBR 15867
LAB_726	2,6	-0,8		NBR 15867
LAB_773				
LAB_811	2,4	-1,1		ASTM D5453
LAB_829	3,7	0,9		ASTM D5453
LAB_836	2,6	-0,8		NBR 15867
LAB_861	2,7	-0,6		ASTM D5453
LAB_889	2,3	-1,2		ASTM D5453
LAB_904				
LAB_906				
LAB_914	2,9	-0,3		ASTM D5453
LAB_942	4,9	2,8	Questionável	ASTM D5453
LAB_992	2,1	-1,5		NBR 15867

Nº de resultados Satisfatórios	28
Valor de Consenso	3,1
Desvio Padrão Robusto	0,65
Mediana	3,0
Média Aritmética	3,2
Desvio Padrão Aritmético	0,79
Repro do Grupo	1,9
Repro ABNT	1,1
Repro ASTM	1,4
Incerteza	0,15
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,23

Resultados arredondados para a base de 0,1 mg/kg.



8.12 Sódio + Potássio

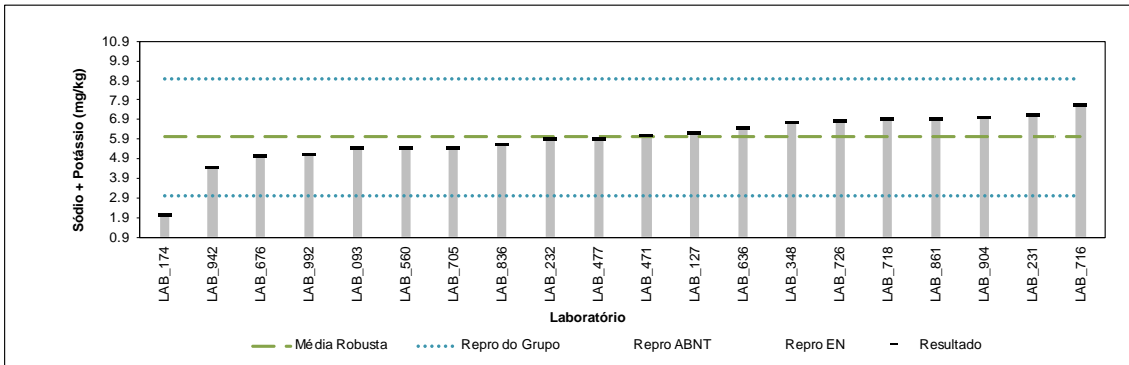
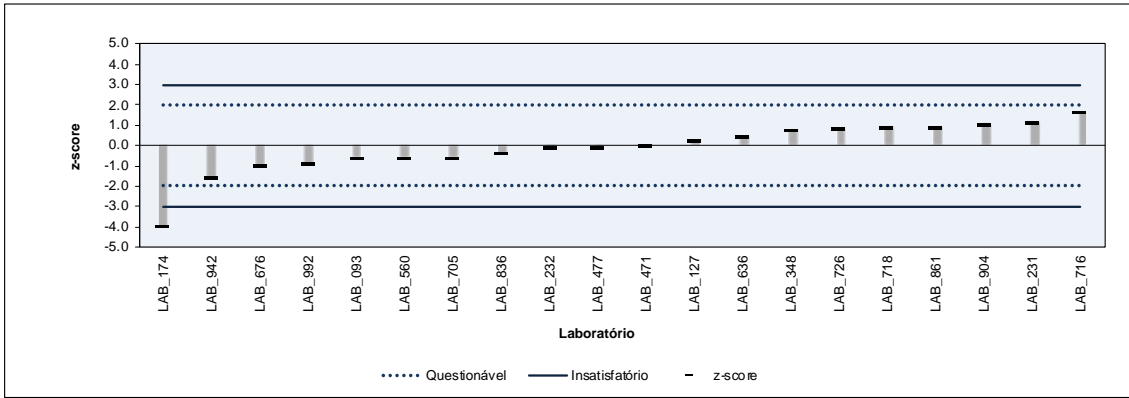
Sódio + Potássio
NBR 15553/15556
EN 14538

Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método
LAB_051				
LAB_093	5.4	-0.6		NBR 15553
LAB_127	6.2	0.2		EN 14538
LAB_132				
LAB_158				
LAB_174	2.0	-4.0	Insatisfatório	NBR 15553
LAB_177				
LAB_215				
LAB_228				
LAB_231	7.1	1.1		NBR 15553
LAB_232	5.9	-0.1		EN 14538
LAB_245				
LAB_312				
LAB_348	6.7	0.7		NBR 15553
LAB_412				
LAB_439				
LAB_447				
LAB_471	6.0	0.0		EN 14538
LAB_473				
LAB_477	5.9	-0.1		NBR 15553
LAB_479				
LAB_480				
LAB_493				
LAB_529	<5			NBR 15553
LAB_560	5.4	-0.6		NBR 15556
LAB_567				
LAB_593				
LAB_617				
LAB_636	6.4	0.4		NBR 15556
LAB_646				
LAB_652				
LAB_676	5.0	-1.0		NBR 15553
LAB_695				
LAB_705	5.4	-0.6		NBR 15553
LAB_716	7.6	1.6		NBR 15553
LAB_718	6.9	0.9		NBR 15553
LAB_726	6.8	0.8		EN 14538
LAB_773				
LAB_811				
LAB_829				
LAB_836	5.6	-0.4		EN 14538
LAB_861	6.9	0.9		NBR 15553
LAB_889				
LAB_904	7.0	1.0		NBR 15553
LAB_906				
LAB_914				
LAB_942	4.4	-1.6		EN 14538
LAB_992	5.1	-0.9		NBR 15553

Nº de resultados Satisfatórios	19
Valor de Consenso	6.0
Desvio Padrão Robusto	1.01
Mediana	6.0
Média Aritmética	5.9
Desvio Padrão Aritmético	1.24
Repro do Grupo	3.0
Repro ABNT 15553	4.0
Repro EN	2.1
Incerteza	0.28
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0.28

Resultados arredondados para a base de 0,1 mg/kg.

LAB_529 não teve o desempenho avaliado, por ter reportado resultado em formato que impede a análise estatística.



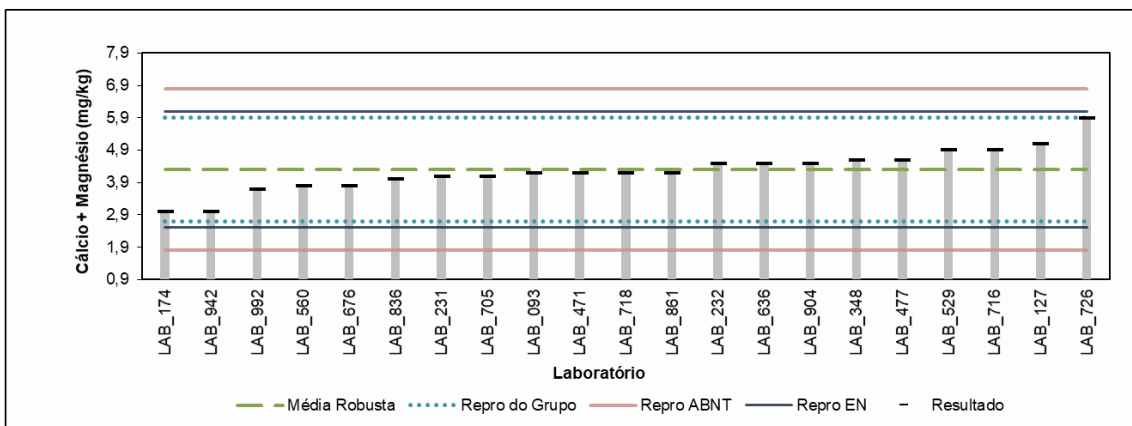
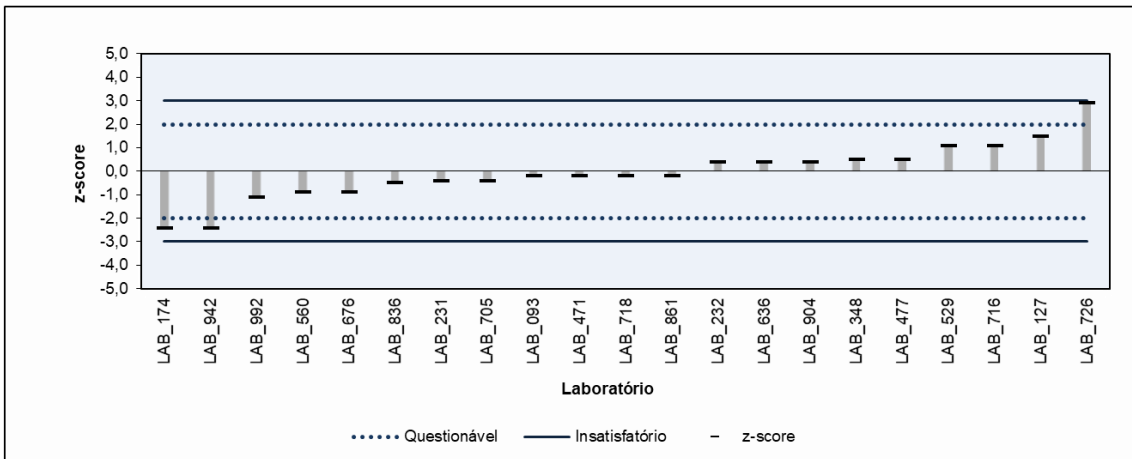
8.13 Cálcio + Magnésio

Cálcio + Magnésio
NBR 15553/15556
EN 14538

Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método
LAB_051				
LAB_093	4,2	-0,2		NBR 15553
LAB_127	5,1	1,5		EN 14538
LAB_132				
LAB_158				
LAB_174	3,0	-2,4	Questionável	NBR 15553
LAB_177				
LAB_215				
LAB_228				
LAB_231	4,1	-0,4		NBR 15553
LAB_232	4,5	0,4		EN 14538
LAB_245				
LAB_312				
LAB_348	4,6	0,5		NBR 15553
LAB_412				
LAB_439				
LAB_447				
LAB_471	4,2	-0,2		EN 14538
LAB_473				
LAB_477	4,6	0,5		NBR 15553
LAB_479				
LAB_480				
LAB_493				
LAB_529	4,9	1,1		NBR 15553
LAB_560	3,8	-0,9		NBR 15556
LAB_567				
LAB_593				
LAB_617				
LAB_636	4,5	0,4		NBR 15553
LAB_646				
LAB_652				
LAB_676	3,8	-0,9		NBR 15553
LAB_695				
LAB_705	4,1	-0,4		NBR 15553
LAB_716	4,9	1,1		NBR 15553
LAB_718	4,2	-0,2		NBR 15553
LAB_726	5,9	2,9	Questionável	EN 14538
LAB_773				
LAB_811				
LAB_829				
LAB_836	4,0	-0,5		EN 14538
LAB_861	4,2	-0,2		NBR 15553
LAB_889				
LAB_904	4,5	0,4		NBR 15553
LAB_906				
LAB_914				
LAB_942	3,0	-2,4	Questionável	EN 14538
LAB_992	3,7	-1,1		NBR 15553

Nº de resultados Satisfatórios	18
Valor de Consenso	4,3
Desvio Padrão Robusto	0,55
Mediana	4,2
Média Aritmética	4,3
Desvio Padrão Aritmético	0,66
Repro do Grupo	1,6
Repro ABNT 15553	2,5
Repro EN	1,8
Incerteza	0,15
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,27

Resultados arredondados para a base de 0,1 mg/kg.



8.14 Fósforo

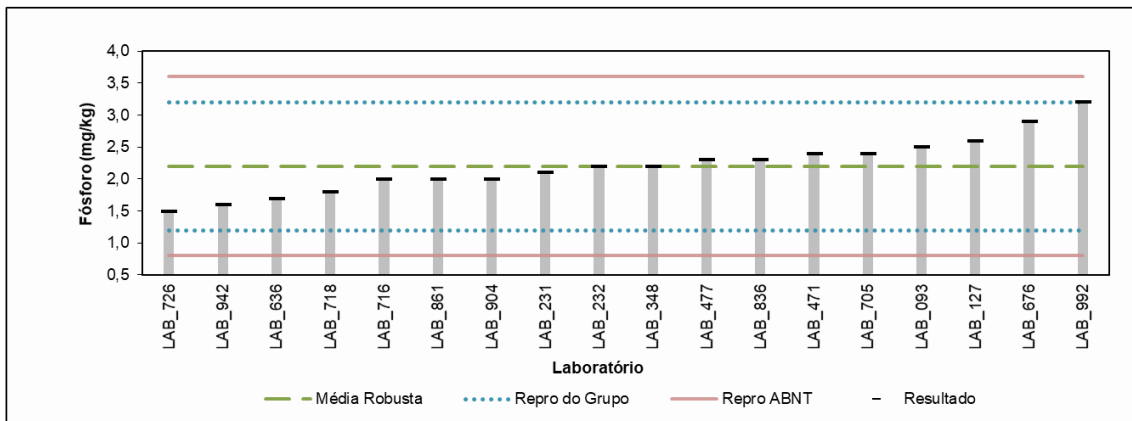
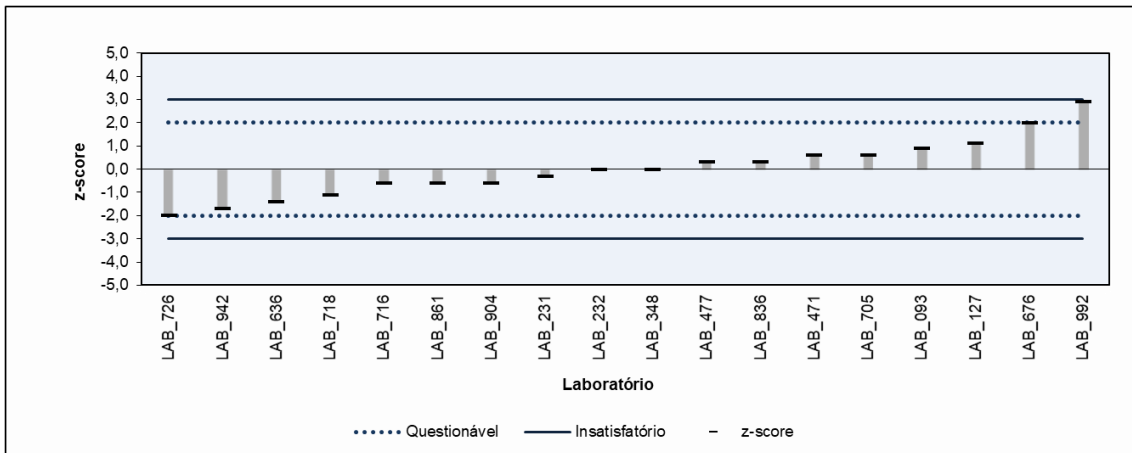
Fósforo
NBR 15553
ASTM D4951
EN 14107

Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método
LAB_051				
LAB_093	2,5	0,9		NBR 15553
LAB_127	2,6	1,1		EN 14107
LAB_132				
LAB_158				
LAB_174	<1			NBR 15553
LAB_177				
LAB_215				
LAB_228				
LAB_231	2,1	-0,3		NBR 15553
LAB_232	2,2	0,0		EN 14107
LAB_245				
LAB_312				
LAB_348	2,2	0,0		NBR 15553
LAB_412				
LAB_439				
LAB_447				
LAB_471	2,4	0,6		ASTM D4951
LAB_473				
LAB_477	2,3	0,3		NBR 15553
LAB_479				
LAB_480				
LAB_493				
LAB_529	<5			NBR 15553
LAB_560				
LAB_567				
LAB_593				
LAB_617				
LAB_636	1,7	-1,4		NBR 15553
LAB_646				
LAB_652				
LAB_676	2,9	2,0		NBR 15553
LAB_695				
LAB_705	2,4	0,6		NBR 15553
LAB_716	2,0	-0,6		NBR 15553
LAB_718	1,8	-1,1		NBR 15553
LAB_726	1,5	-2,0		NBR 15553
LAB_773				
LAB_811				
LAB_829				
LAB_836	2,3	0,3		EN 14107
LAB_861	2,0	-0,6		NBR 15553
LAB_889				
LAB_904	2,0	-0,6		NBR 15553
LAB_906				
LAB_914				
LAB_942	1,6	-1,7		ASTM D4951
LAB_992	3,2	2,9	Questionável	NBR 15553

Nº de resultados Satisfatórios	17
Valor de Consenso	2,2
Desvio Padrão Robusto	0,35
Mediana	2,2
Média Aritmética	2,2
Desvio Padrão Aritmético	0,44
Repro do Grupo	1,0
Repro ABNT 15553	1,4
Incerteza	0,10
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,29

Resultados arredondados para a base de 0,1 mg/kg.

LAB_174 e LAB_529 não tiveram o desempenho avaliado, por terem reportado resultado em formato que impede a análise estatística.

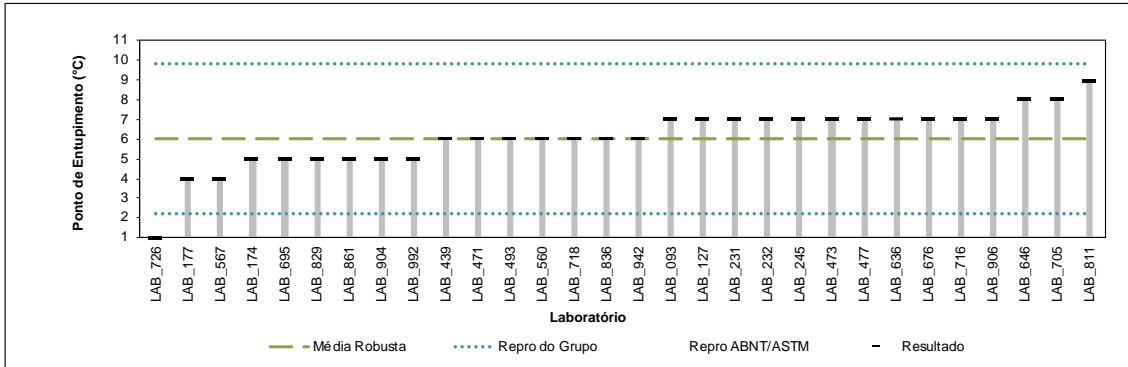
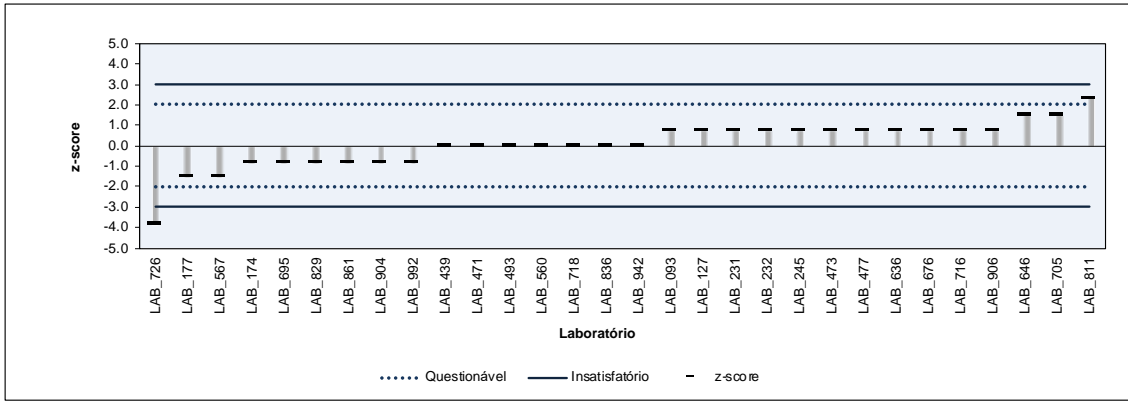


8.15 Ponto de Entupimento

**Ponto de Entupimento
NBR 14747
ASTM D6371**

Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método
LAB_051				
LAB_093	7	0.8		ASTM D6371
LAB_127	7	0.8		NBR 14747
LAB_132				
LAB_158				
LAB_174	5	-0.8		ASTM D6371
LAB_177	4	-1.5		NBR 14747
LAB_215				
LAB_228				
LAB_231	7	0.8		ASTM D6371
LAB_232	7	0.8		NBR 14747
LAB_245	7	0.8		ASTM D6371
LAB_312				
LAB_348				
LAB_412				
LAB_439	6	0.0		ASTM D6371
LAB_447				
LAB_471	6	0.0		ASTM D6371
LAB_473	7	0.8		NBR 14747
LAB_477	7	0.8		ASTM D6371
LAB_479				
LAB_480				
LAB_493	6	0.0		NBR 14747
LAB_529				
LAB_560	6	0.0		ASTM D6371
LAB_567	4	-1.5		NBR 14747
LAB_593				
LAB_617				
LAB_636	7	0.8		NBR 14747
LAB_646	8	1.5		NBR 14747
LAB_652				
LAB_676	7	0.8		NBR 14747
LAB_695	5	-0.8		ASTM D6371
LAB_705	8	1.5		NBR 14747
LAB_716	7	0.8		NBR 14747
LAB_718	6	0.0		NBR 14747
LAB_726	1	-3.8	Insatisfatório	ASTM D6371
LAB_773				
LAB_811	9	2.3	Questionável	ASTM D6371
LAB_829	5	-0.8		NBR 14747
LAB_836	6	0.0		ASTM D6371
LAB_861	5	-0.8		NBR 14747
LAB_889				
LAB_904	5	-0.8		NBR 14747
LAB_906	7	0.8		NBR 14747
LAB_914				
LAB_942	6	0.0		ASTM D6371
LAB_992	5	-0.8		NBR 14747

Nº de resultados Satisfatórios	28
Valor de Consenso	6
Desvio Padrão Robusto	1.3
Mediana	6
Média Aritmética	6.1
Desvio Padrão Aritmético	1.5
Repro do Grupo	3.8
Repro ABNT/ASTM	1.9
Incerteza	0.29
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0.22



8.16 Índice de Acidez

Índice de Acidez

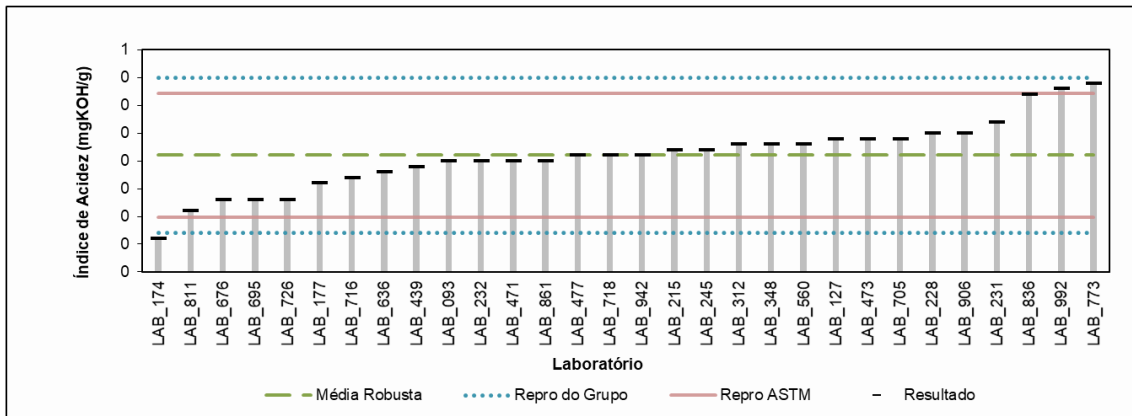
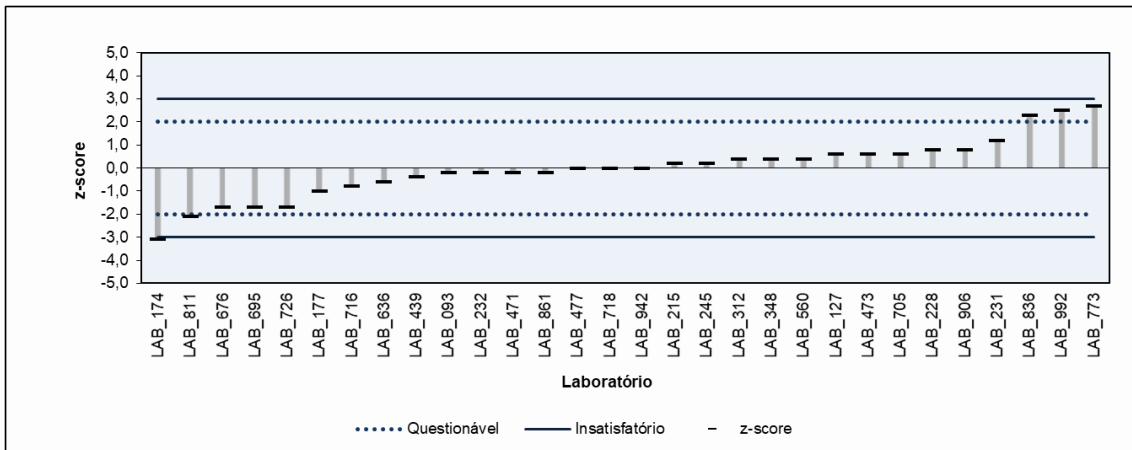
NBR 14448

ASTM D664

EN 14104

Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método
LAB_051				
LAB_093	0,30	-0,2		ASTM D664
LAB_127	0,34	0,6		NBR 14448
LAB_132				
LAB_158				
LAB_174	0,16	-3,1	Insatisfatório	ASTM D664
LAB_177	0,26	-1,0		NBR 14448
LAB_215	0,32	0,2		EN 14104
LAB_228	0,35	0,8		ASTM D664
LAB_231	0,37	1,2		ASTM D664
LAB_232	0,30	-0,2		NBR 14448
LAB_245	0,32	0,2		ASTM D664
LAB_312	0,33	0,4		ASTM D664
LAB_348	0,33	0,4		ASTM D664
LAB_412				
LAB_439	0,29	-0,4		ASTM D664
LAB_447				
LAB_471	0,30	-0,2		EN 14104
LAB_473	0,34	0,6		ASTM D664
LAB_477	0,31	0,0		EN 14104
LAB_479				
LAB_480				
LAB_493				
LAB_529				
LAB_560	0,33	0,4		ASTM D664
LAB_567				
LAB_593				
LAB_617				
LAB_636	0,28	-0,6		ASTM D664
LAB_646				
LAB_652				
LAB_676	0,23	-1,7		ASTM D664
LAB_695	0,23	-1,7		NBR 14448
LAB_705	0,34	0,6		ASTM D664
LAB_716	0,27	-0,8		ASTM D664
LAB_718	0,31	0,0		ASTM D664
LAB_726	0,23	-1,7		ASTM D664
LAB_773	0,44	2,7	Questionável	ASTM D664
LAB_811	0,21	-2,1	Questionável	ASTM D664
LAB_829				
LAB_836	0,42	2,3	Questionável	ASTM D664
LAB_861	0,30	-0,2		ASTM D664
LAB_889				
LAB_904				NBR 14448
LAB_906	0,35	0,8		ASTM D664
LAB_914				
LAB_942	0,31	0,0		EN 14104
LAB_992	0,43	2,5	Questionável	ASTM D664

Nº de resultados Satisfatórios	25
Valor de Consenso	0,31
Desvio Padrão Robusto	0,048
Mediana	0,31
Média Aritmética	0,31
Desvio Padrão Aritmético	0,060
Repro do Grupo	0,14
Repro ASTM	0,11
Incerteza	0,011
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,23



8.17 Glicerol Livre

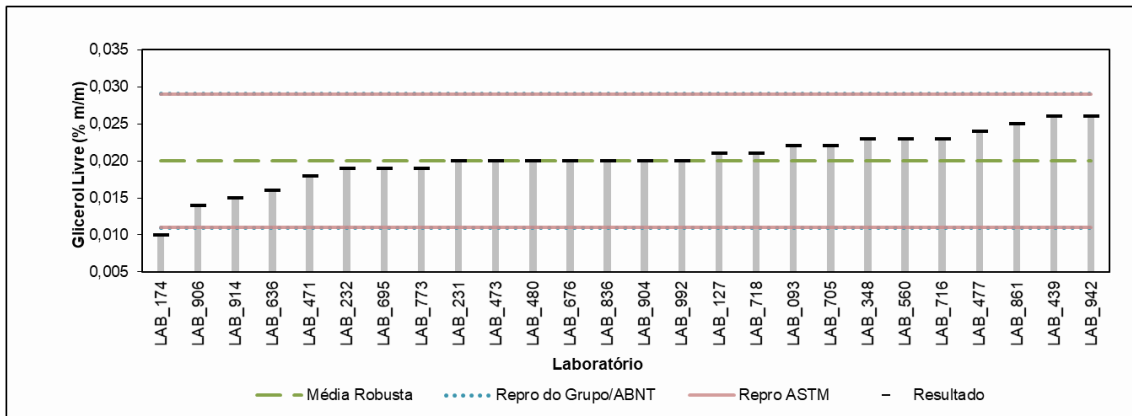
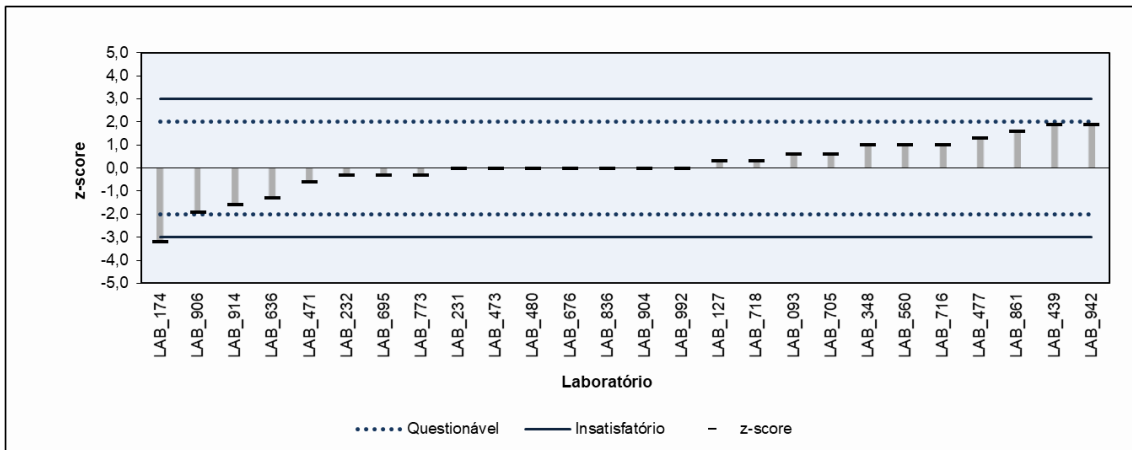
Glicerol Livre

NBR 15908
ASTM D6584

Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método
LAB_051				
LAB_093	0,022	0,6		ASTM D6584
LAB_127	0,021	0,3		ASTM D6584
LAB_132				
LAB_158				
LAB_174	0,010	-3,2	Insatisfatório	ASTM D6584
LAB_177				
LAB_215				
LAB_228				
LAB_231	0,020	0,0		NBR 15908
LAB_232	0,019	-0,3		ASTM D6584
LAB_245				
LAB_312				
LAB_348	0,023	1,0		ASTM D6584
LAB_412				
LAB_439	0,026	1,9		ASTM D6584
LAB_447				
LAB_471	0,018	-0,6		ASTM D6584
LAB_473	0,020	0,0		ASTM D6584
LAB_477	0,024	1,3		ASTM D6584
LAB_479				
LAB_480	0,020	0,0		ASTM D6584
LAB_493				
LAB_529				
LAB_560	0,023	1,0		ASTM D6584
LAB_567				
LAB_593				
LAB_617				
LAB_636	0,016	-1,3		ASTM D6584
LAB_646				
LAB_652				
LAB_676	0,020	0,0		ASTM D6584
LAB_695	0,019	-0,3		ASTM D6584
LAB_705	0,022	0,6		ASTM D6584
LAB_716	0,023	1,0		ASTM D6584
LAB_718	0,021	0,3		ASTM D6584
LAB_726	<0,001			
LAB_773	0,019	-0,3		ASTM D6584
LAB_811				
LAB_829				
LAB_836	0,020	0,0		ASTM D6584
LAB_861	0,025	1,6		ASTM D6584
LAB_889				
LAB_904	0,020	0,0		ASTM D6584
LAB_906	0,014	-1,9		ASTM D6584
LAB_914	0,015	-1,6		ASTM D6584
LAB_942	0,026	1,9		ASTM D6584
LAB_992	0,020	0,0		ASTM D6584

Nº de resultados Satisfatórios	25
Valor de Consenso	0,020
Desvio Padrão Robusto	0,0031
Mediana	0,020
Média Aritmética	0,020
Desvio Padrão Aritmético	0,0036
Repro do Grupo	0,009
Repro ABNT	0,010
Repro ASTM	0,009
Incerteza	0,001
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,26

LAB_726 não teve o desempenho avaliado, por ter reportado resultado em formato que impede a análise estatística.



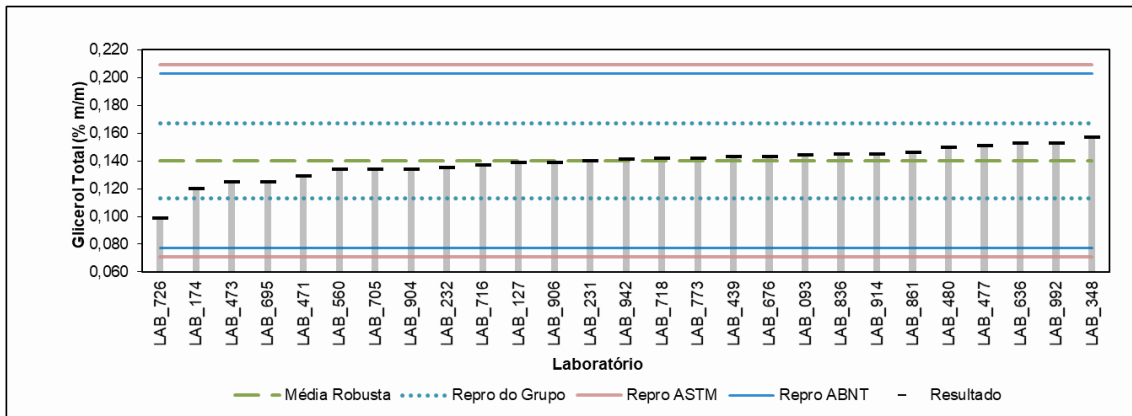
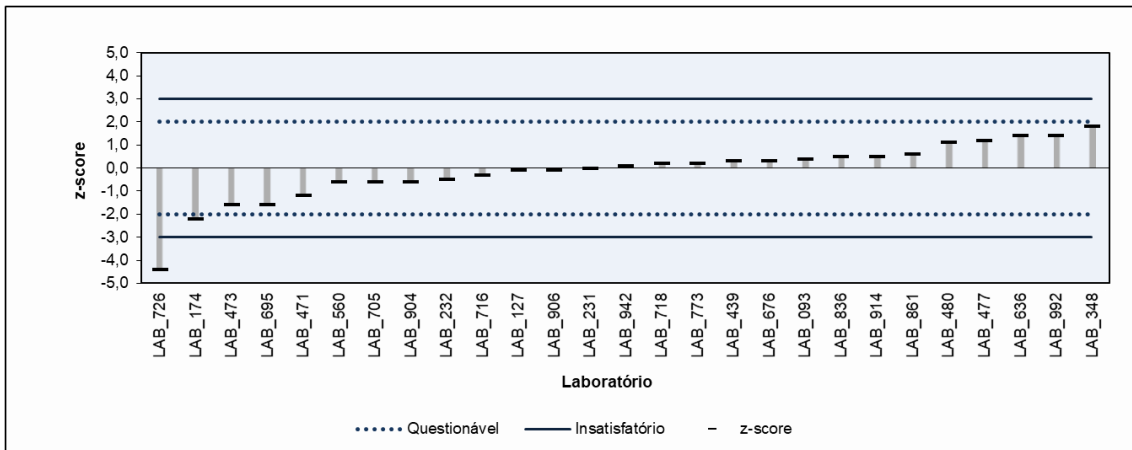
8.18 Glicerol Total

Glicerol Total

**NBR 15908
ASTM D6584**

Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método
LAB_051				
LAB_093	0,144	0,4		ASTM D6584
LAB_127	0,139	-0,1		ASTM D6584
LAB_132				
LAB_158				
LAB_174	0,120	-2,2	Questionável	ASTM D6584
LAB_177				
LAB_215				
LAB_228				
LAB_231	0,140	0,0		NBR 15908
LAB_232	0,135	-0,5		ASTM D6584
LAB_245				
LAB_312				
LAB_348	0,157	1,8		ASTM D6584
LAB_412				
LAB_439	0,143	0,3		ASTM D6584
LAB_447				
LAB_471	0,129	-1,2		ASTM D6584
LAB_473	0,125	-1,6		ASTM D6584
LAB_477	0,151	1,2		ASTM D6584
LAB_479				
LAB_480	0,150	1,1		ASTM D6584
LAB_493				
LAB_529				
LAB_560	0,134	-0,6		ASTM D6584
LAB_567				
LAB_593				
LAB_617				
LAB_636	0,153	1,4		ASTM D6584
LAB_646				
LAB_652				
LAB_676	0,143	0,3		ASTM D6584
LAB_695	0,125	-1,6		ASTM D6584
LAB_705	0,134	-0,6		ASTM D6584
LAB_716	0,137	-0,3		ASTM D6584
LAB_718	0,142	0,2		ASTM D6584
LAB_726	0,099	-4,4	Insatisfatório	ASTM D6584
LAB_773	0,142	0,2		ASTM D6584
LAB_811				
LAB_829				
LAB_836	0,145	0,5		ASTM D6584
LAB_861	0,146	0,6		ASTM D6584
LAB_889				
LAB_904	0,134	-0,6		ASTM D6584
LAB_906	0,139	-0,1		ASTM D6584
LAB_914	0,145	0,5		ASTM D6584
LAB_942	0,141	0,1		ASTM D6584
LAB_992	0,153	1,4		ASTM D6584

Nº de resultados Satisfatórios	25
Valor de Consenso	0,140
Desvio Padrão Robusto	0,0093
Mediana	0,141
Média Aritmética	0,139
Desvio Padrão Aritmético	0,0120
Repro do Grupo	0,027
Repro ABNT	0,063
Repro ASTM	0,069
Incerteza	0,002
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,24



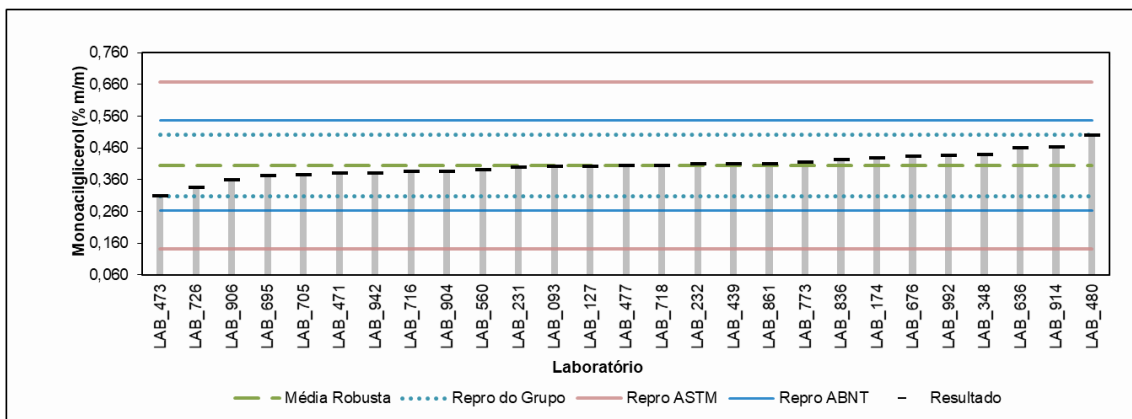
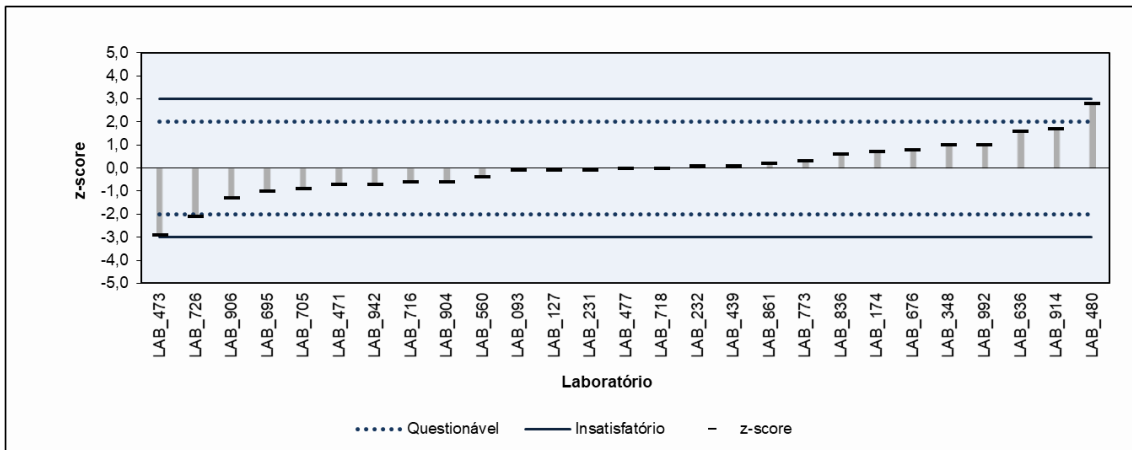
8.19 Monoacilglicerol

Monoacilglicerol

NBR 15908 ASTM D6584

Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método
LAB_051				
LAB_093	0,402	-0,1		ASTM D6584
LAB_127	0,402	-0,1		ASTM D6584
LAB_132				
LAB_158				
LAB_174	0,430	0,7		ASTM D6584
LAB_177				
LAB_215				
LAB_228				
LAB_231	0,400	-0,1		NBR 15908
LAB_232	0,409	0,1		ASTM D6584
LAB_245				
LAB_312				
LAB_348	0,439	1,0		ASTM D6584
LAB_412				
LAB_439	0,409	0,1		ASTM D6584
LAB_447				
LAB_471	0,380	-0,7		ASTM D6584
LAB_473	0,309	-2,9	Questionável	ASTM D6584
LAB_477	0,404	0,0		ASTM D6584
LAB_479				
LAB_480	0,500	2,8	Questionável	ASTM D6584
LAB_493				
LAB_529				
LAB_560	0,392	-0,4		ASTM D6584
LAB_567				
LAB_593				
LAB_617				
LAB_636	0,460	1,6		ASTM D6584
LAB_646				
LAB_652				
LAB_676	0,433	0,8		ASTM D6584
LAB_695	0,373	-1,0		ASTM D6584
LAB_705	0,376	-0,9		ASTM D6584
LAB_716	0,386	-0,6		ASTM D6584
LAB_718	0,406	0,0		ASTM D6584
LAB_726	0,335	-2,1	Questionável	ASTM D6584
LAB_773	0,415	0,3		ASTM D6584
LAB_811				
LAB_829				
LAB_836	0,424	0,6		ASTM D6584
LAB_861	0,411	0,2		ASTM D6584
LAB_889				
LAB_904	0,386	-0,6		ASTM D6584
LAB_906	0,360	-1,3		ASTM D6584
LAB_914	0,462	1,7		ASTM D6584
LAB_942	0,381	-0,7		ASTM D6584
LAB_992	0,437	1,0		ASTM D6584

Nº de resultados Satisfatórios	24
Valor de Consenso	0,405
Desvio Padrão Robusto	0,0336
Mediana	0,404
Média Aritmética	0,404
Desvio Padrão Aritmético	0,0390
Repro do Grupo	0,098
Repro ABNT	0,142
Repro ASTM	0,263
Incerteza	0,008
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,24



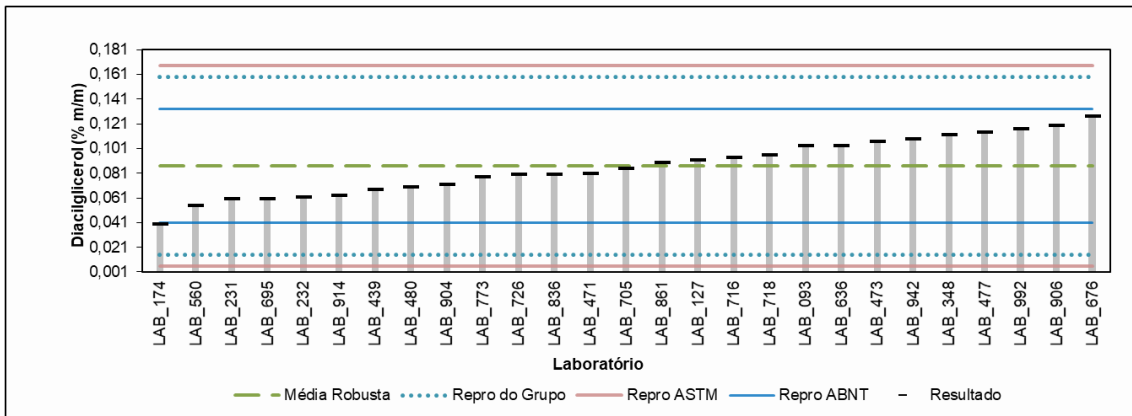
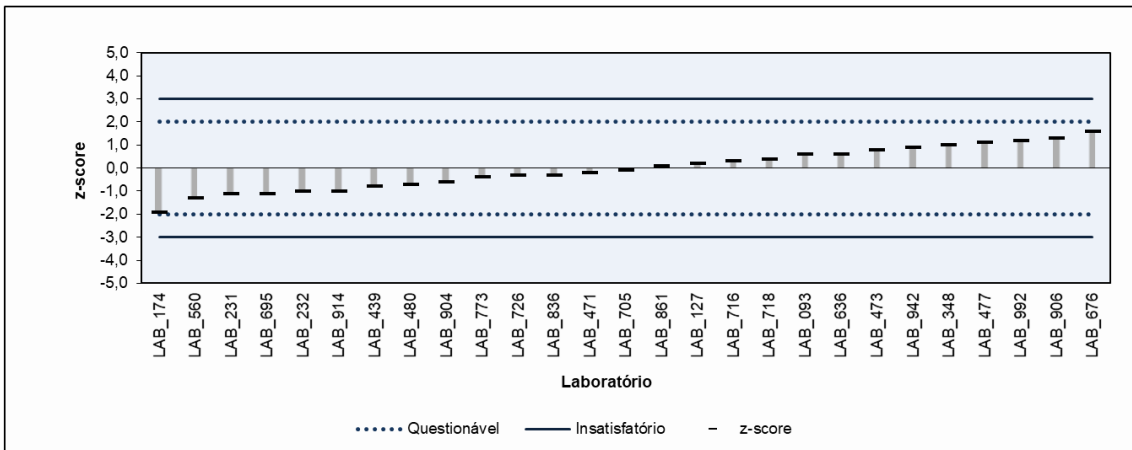
8.20 Diacilglicerol

Diacilglicerol

NBR 15908 ASTM D6584

Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método
LAB_051				
LAB_093	0,103	0,6		ASTM D6584
LAB_127	0,092	0,2		ASTM D6584
LAB_132				
LAB_158				
LAB_174	0,040	-1,9		ASTM D6584
LAB_177				
LAB_215				
LAB_228				
LAB_231	0,060	-1,1		NBR 15908
LAB_232	0,062	-1,0		ASTM D6584
LAB_245				
LAB_312				
LAB_348	0,112	1,0		ASTM D6584
LAB_412				
LAB_439	0,068	-0,8		ASTM D6584
LAB_447				
LAB_471	0,081	-0,2		ASTM D6584
LAB_473	0,107	0,8		ASTM D6584
LAB_477	0,114	1,1		ASTM D6584
LAB_479				
LAB_480	0,070	-0,7		ASTM D6584
LAB_493				
LAB_529				
LAB_560	0,055	-1,3		ASTM D6584
LAB_567				
LAB_593				
LAB_617				
LAB_636	0,103	0,6		ASTM D6584
LAB_646				
LAB_652				
LAB_676	0,127	1,6		ASTM D6584
LAB_695	0,060	-1,1		ASTM D6584
LAB_705	0,085	-0,1		ASTM D6584
LAB_716	0,094	0,3		ASTM D6584
LAB_718	0,096	0,4		ASTM D6584
LAB_726	0,080	-0,3		ASTM D6584
LAB_773	0,078	-0,4		ASTM D6584
LAB_811				
LAB_829				
LAB_836	0,080	-0,3		ASTM D6584
LAB_861	0,090	0,1		ASTM D6584
LAB_889				
LAB_904	0,072	-0,6		ASTM D6584
LAB_906	0,120	1,3		ASTM D6584
LAB_914	0,063	-1,0		ASTM D6584
LAB_942	0,109	0,9		ASTM D6584
LAB_992	0,117	1,2		ASTM D6584

Nº de resultados Satisfatórios	27
Valor de Consenso	0,087
Desvio Padrão Robusto	0,0248
Mediana	0,085
Média Aritmética	0,087
Desvio Padrão Aritmético	0,0228
Repro do Grupo	0,072
Repro ABNT	0,046
Repro ASTM	0,081
Incerteza	0,006
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,24



8.21 Triacilglicerol

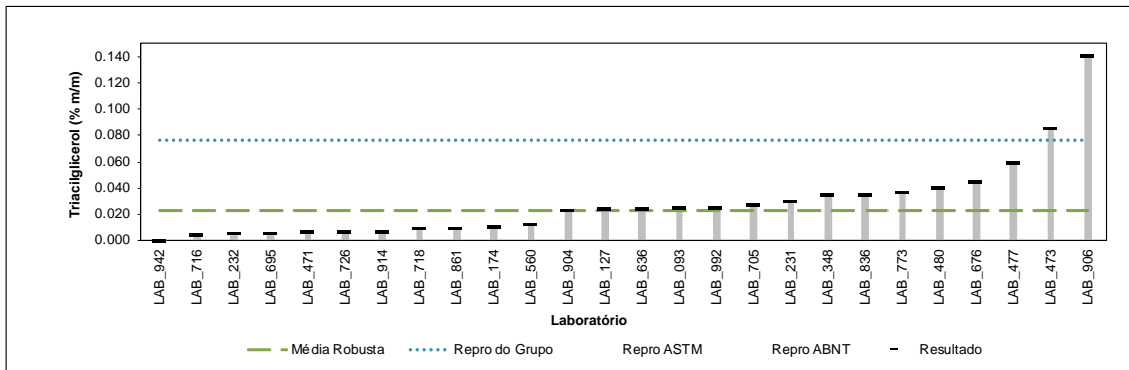
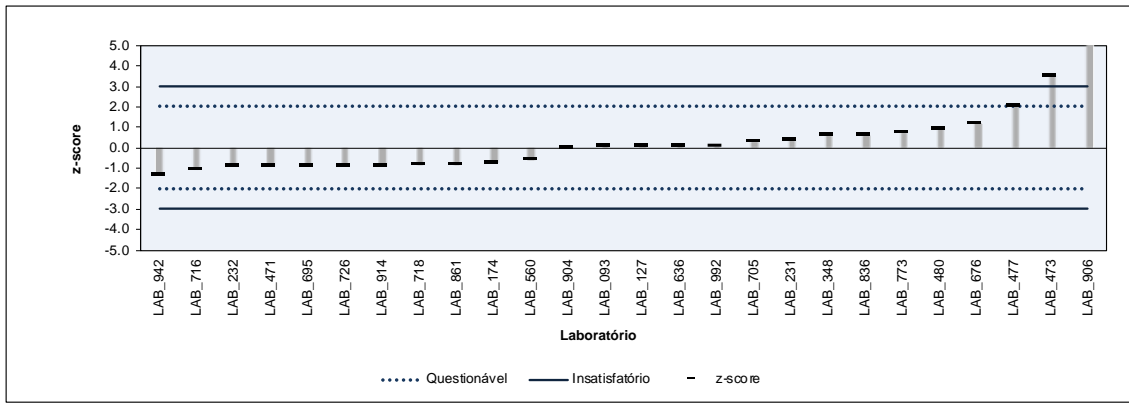
Triacilglicerol

NBR 15908
ASTM D6584

Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método
LAB_051				
LAB_093	0.025	0.1		ASTM D6584
LAB_127	0.024	0.1		ASTM D6584
LAB_132				
LAB_158				
LAB_174	0.010	-0.7		ASTM D6584
LAB_177				
LAB_215				
LAB_228				
LAB_231	0.030	0.4		NBR 15908
LAB_232	0.006	-0.9		ASTM D6584
LAB_245				
LAB_312				
LAB_348	0.034	0.6		ASTM D6584
LAB_412				
LAB_439	<0,028			ASTM D6584
LAB_447				
LAB_471	0.007	-0.9		ASTM D6584
LAB_473	0.086	3.5	Insatisfatório	ASTM D6584
LAB_477	0.059	2.0		ASTM D6584
LAB_479				
LAB_480	0.040	0.9		ASTM D6584
LAB_493				
LAB_529				
LAB_560	0.012	-0.6		ASTM D6584
LAB_567				
LAB_593				
LAB_617				
LAB_636	0.024	0.1		ASTM D6584
LAB_646				
LAB_652				
LAB_676	0.045	1.2		ASTM D6584
LAB_695	0.006	-0.9		ASTM D6584
LAB_705	0.028	0.3		ASTM D6584
LAB_716	0.004	-1.0		ASTM D6584
LAB_718	0.009	-0.8		ASTM D6584
LAB_726	0.007	-0.9		ASTM D6584
LAB_773	0.037	0.8		ASTM D6584
LAB_811				
LAB_829				
LAB_836	0.034	0.6		ASTM D6584
LAB_861	0.009	-0.8		ASTM D6584
LAB_889				
LAB_904	0.023	0.0		ASTM D6584
LAB_906	0.140	6.4	Insatisfatório	ASTM D6584
LAB_914	0.007	-0.9		ASTM D6584
LAB_942	0.000	-1.3		ASTM D6584
LAB_992	0.025	0.1		ASTM D6584

Nº de resultados Satisfatórios	24
Valor de Consenso	0.023
Desvio Padrão Robusto	0.0182
Mediana	0.024
Média Aritmética	0.028
Desvio Padrão Aritmético	0.0300
Repro do Grupo	0.053
Repro ABNT	0.065
Repro ASTM	0.081
Incerteza	0.005
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0.25

LAB_439 não teve o desempenho avaliado, por ter reportado resultado em formato que impede a análise estatística.



8.22 Metanol

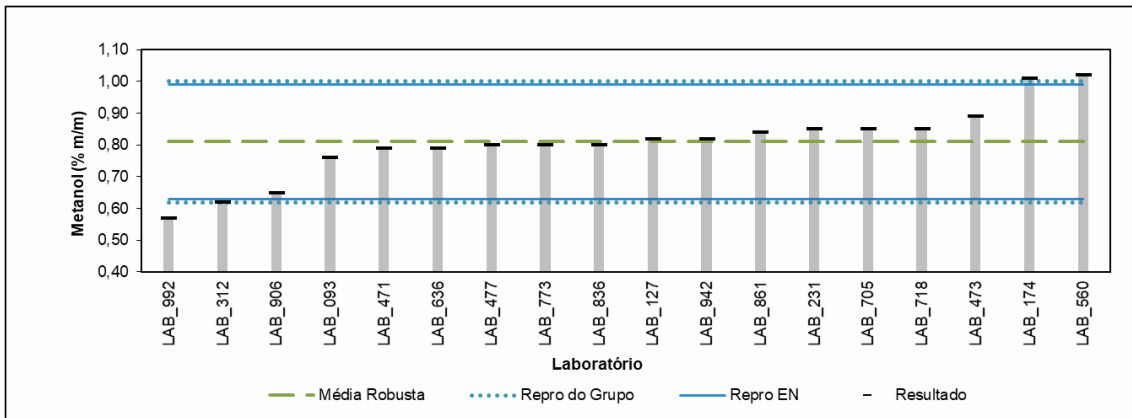
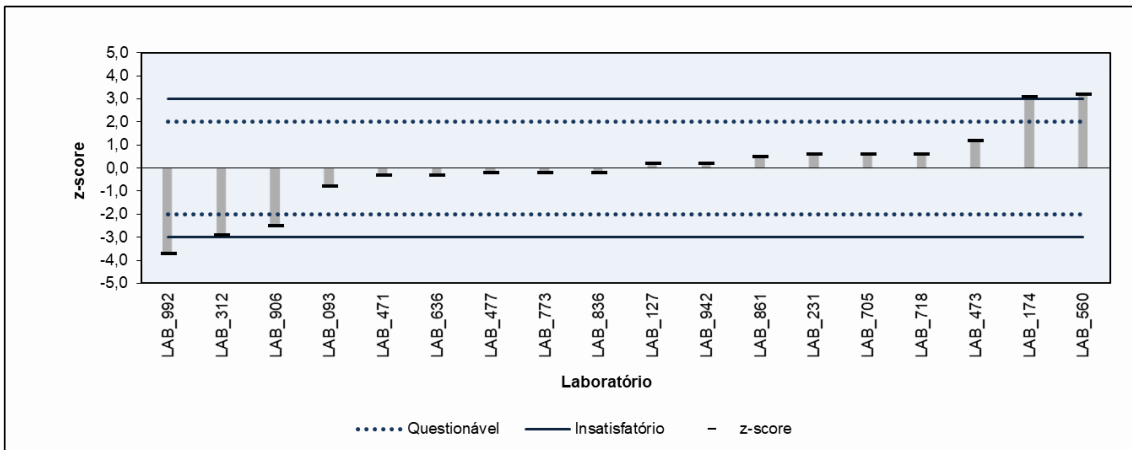
Metanol

NBR 15343 EN 14110

Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método
LAB_051				
LAB_093	0,76	-0,8		EN 14110
LAB_127	0,82	0,2		EN 14110
LAB_132				
LAB_158				
LAB_174	1,01	3,1	Insatisfatório	EN 14110
LAB_177				
LAB_215				
LAB_228				
LAB_231	0,85	0,6		EN 14110
LAB_232				
LAB_245				
LAB_312	0,62	-2,9	Questionável	EN 14110
LAB_348				
LAB_412				
LAB_439	>0,5			EN 14110
LAB_447				
LAB_471	0,79	-0,3		EN 14110
LAB_473	0,89	1,2		EN 14110
LAB_477	0,80	-0,2		EN 14110
LAB_479				
LAB_480				
LAB_493				
LAB_529				
LAB_560	1,02	3,2	Insatisfatório	EN 14110
LAB_567				
LAB_593				
LAB_617				
LAB_636	0,79	-0,3		NBR 15343
LAB_646				
LAB_652				
LAB_676				
LAB_695				
LAB_705	0,85	0,6		EN 14110
LAB_716				
LAB_718	0,85	0,6		EN 14110
LAB_726				
LAB_773	0,80	-0,2		EN 14110
LAB_811				
LAB_829				
LAB_836	0,80	-0,2		EN 14110
LAB_861	0,84	0,5		EN 14110
LAB_889				
LAB_904				
LAB_906	0,65	-2,5	Questionável	NBR 15343
LAB_914				
LAB_942	0,82	0,2		EN 14110
LAB_992	0,57	-3,7	Insatisfatório	EN 14110

Nº de resultados Satisfatórios	13
Valor de Consenso	0,81
Desvio Padrão Robusto	0,065
Mediana	0,81
Média Aritmética	0,81
Desvio Padrão Aritmético	0,114
Repro do Grupo	0,19
Repro EN	0,18
Incerteza	0,019
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,29

LAB_439 não teve o desempenho avaliado, por ter reportado resultado em formato que impede a análise estatística.



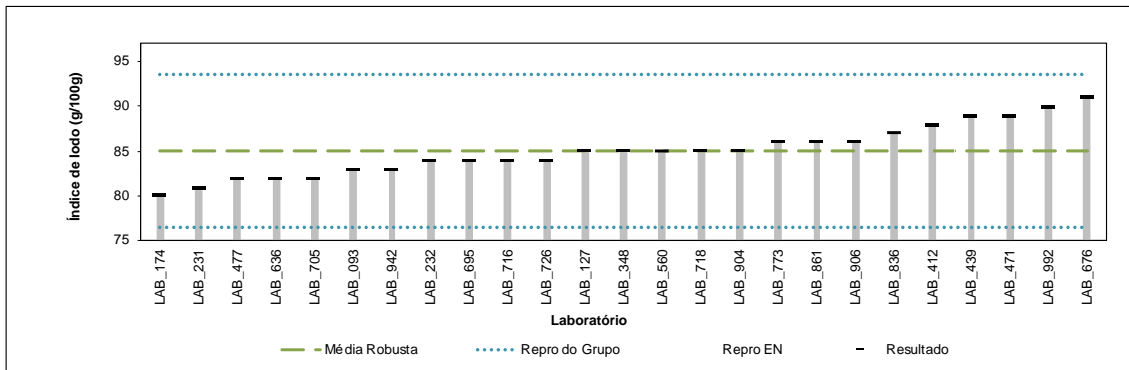
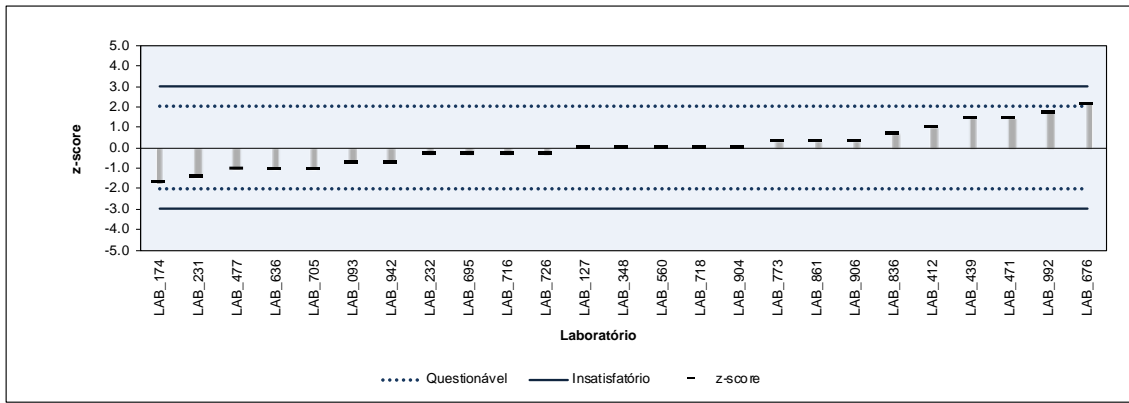
8.23 Índice de Iodo

Índice de Iodo

EN 14111

Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método
LAB_051				
LAB_093	83	-0.7		EN 14111
LAB_127	85	0.0		EN 14111
LAB_132				
LAB_158				
LAB_174	80	-1.7		EN 14111
LAB_177				
LAB_215				
LAB_228				
LAB_231	81	-1.4		EN 14111
LAB_232	84	-0.3		EN 14111
LAB_245				
LAB_312				
LAB_348	85	0.0		EN 14111
LAB_412	88	1.0		EN 14111
LAB_439	89	1.4		EN 14111
LAB_447				
LAB_471	89	1.4		EN 14111
LAB_473				
LAB_477	82	-1.0		EN 14111
LAB_479				
LAB_480				
LAB_493				
LAB_529				
LAB_560	85	0.0		EN 14111
LAB_567				
LAB_593				
LAB_617				
LAB_636	82	-1.0		EN 14111
LAB_646				
LAB_652				
LAB_676	91	2.1	Questionável	EN 14111
LAB_695	84	-0.3		EN 14111
LAB_705	82	-1.0		EN 14111
LAB_716	84	-0.3		EN 14111
LAB_718	85	0.0		EN 14111
LAB_726	84	-0.3		EN 14111
LAB_773	86	0.3		EN 14111
LAB_811				
LAB_829				
LAB_836	87	0.7		EN 14111
LAB_861	86	0.3		EN 14111
LAB_889				
LAB_904	85	0.0		EN 14111
LAB_906	86	0.3		EN 14111
LAB_914				
LAB_942	83	-0.7		EN 14111
LAB_992	90	1.7		EN 14111

Nº de resultados Satisfatórios	24
Valor de Consenso	85
Desvio Padrão Robusto	2.9
Mediana	85
Média Aritmética	85
Desvio Padrão Aritmético	2.8
Repro do Grupo	8.5
Repro EN	5
Incerteza	0.7
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0.24



8.24 Estabilidade à Oxidação

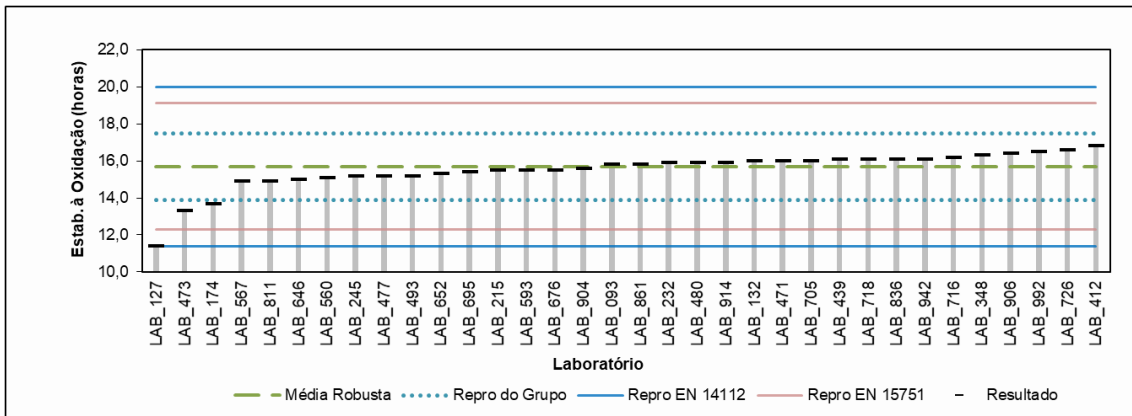
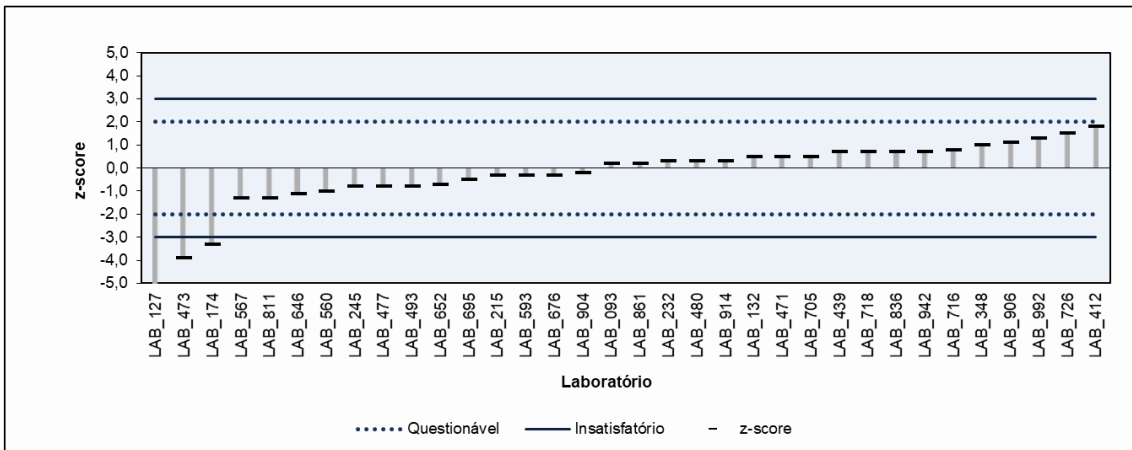
Estabilidade à Oxidação

EN 14112
EN 15751

Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método
LAB_051				
LAB_093	15,8	0,2		EN 14112
LAB_127	11,4	-7,0	Insatisfatório	EN 14112
LAB_132	16,0	0,5		EN 14112
LAB_158				
LAB_174	13,7	-3,3	Insatisfatório	EN 14112
LAB_177				
LAB_215	15,5	-0,3		EN 14112
LAB_228				
LAB_231				
LAB_232	15,9	0,3		EN 14112
LAB_245	15,2	-0,8		EN 14112
LAB_312				
LAB_348	16,3	1,0		EN 14112
LAB_412	16,8	1,8		EN 14112
LAB_439	16,1	0,7		EN 14112
LAB_447				
LAB_471	16,0	0,5		EN 14112
LAB_473	13,3	-3,9	Insatisfatório	EN 14112
LAB_477	15,2	-0,8		EN 14112
LAB_479				
LAB_480	15,9	0,3		EN 14112
LAB_493	15,2	-0,8		EN 14112
LAB_529				
LAB_560	15,1	-1,0		EN 15751
LAB_567	14,9	-1,3		EN 14112
LAB_593	15,5	-0,3		EN 14112
LAB_617				
LAB_636				
LAB_646	15,0	-1,1		EN 14112
LAB_652	15,3	-0,7		EN 14112
LAB_676	15,5	-0,3		EN 14112
LAB_695	15,4	-0,5		EN 14112
LAB_705	16,0	0,5		EN 14112
LAB_716	16,2	0,8		EN 14112
LAB_718	16,1	0,7		EN 14112
LAB_726	16,6	1,5		EN 14112
LAB_773				
LAB_811	14,9	-1,3		EN 14112
LAB_829				
LAB_836	16,1	0,7		EN 14112
LAB_861	15,8	0,2		EN 14112
LAB_889				
LAB_904	15,6	-0,2		EN 14112
LAB_906	16,4	1,1		EN 14112
LAB_914	15,9	0,3		EN 14112
LAB_942	16,1	0,7		EN 14112
LAB_992	16,5	1,3		EN 14112

Nº de resultados Satisfatórios	31
Valor de Consenso	15,7
Desvio Padrão Robusto	0,61
Mediana	15,8
Média Aritmética	15,5
Desvio Padrão Aritmético	1,03
Repro do Grupo	1,8
Repro EN 14112	4,3
Repro EN 15751	3,4
Incerteza	0,10
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,16

Resultados arredondados para a base 0,1 h.



8.25 Contaminação Total

Contaminação Total

NBR 15995
EN 12662:1998
EN 12662:2008

Laboratório	Resultado	z'-score	Observação	Método
LAB_051				
LAB_093	59,6	0,6		EN 12662:2008
LAB_127	56,0	0,2		EN 12662:2008
LAB_132				
LAB_158				
LAB_174	5,9	-5,7	Insatisfatório	EN 12662:2008
LAB_177				
LAB_215				
LAB_228				
LAB_231	67,6	1,6		EN 12662:2008
LAB_232	67,4	1,6		EN 12662:2008
LAB_245	< 12,0			EN 12662:2008
LAB_312				
LAB_348	58,2	0,5		EN 12662:2008
LAB_412				
LAB_439	55,0	0,1		EN 12662:2008
LAB_447				
LAB_471	44,8	-1,1		EN 12662:2008
LAB_473	87,2	3,9	Insatisfatório	NBR 15995
LAB_477	63,6	1,1		EN 12662:2008
LAB_479				
LAB_480	57,5	0,4		EN 12662:2008
LAB_493	0,2	-6,4	Insatisfatório	EN 12662:2008
LAB_529				
LAB_560	Membrana entup.			EN 12662:2008
LAB_567				
LAB_593				EN 12662:2008
LAB_617				
LAB_636	50,4	-0,5		EN 12662:2008
LAB_646				
LAB_652	318,0	31,4	Insatisfatório	EN 12662:2014
LAB_676	6,0	-5,7	Insatisfatório	EN 12662:2008
LAB_695	21,5	-3,9	Insatisfatório	EN 12662:2008
LAB_705	51,5	-0,3		EN 12662:2014
LAB_716	40,0	-1,7		EN 12662:1998
LAB_718	58,0	0,5		NBR 15995
LAB_726				EN 12662:2008
LAB_773	43,8	-1,2		EN 12662:2008
LAB_811				
LAB_829				
LAB_836	42,8	-1,4		EN 12662:2008
LAB_861	45,0	-1,1		NBR 15995
LAB_889				
LAB_904	56,1	0,2		NBR 15995
LAB_906	>30,0			EN 12662:2008
LAB_914	Falha			EN 12662:2008
LAB_942	52,2	-0,2		EN 12662:2008
LAB_992	386,2	39,5	Insatisfatório	EN 12662:2008

Nº de resultados Satisfatórios	18
Valor de Consenso	54,2
Desvio Padrão Robusto	8,05
Mediana	55,0
Média Aritmética	53,9
Desvio Padrão Aritmético	8,25
Repro do Grupo	23,5
Repro EN 12662:2008/NBR 15995	16,3
Incerteza	2,40
Incerteza/Desvio Padrão Robusto	0,30

Múltiplos valores extremos (outliers) detectados pelo teste GESD.

Valor de consenso, desvio padrão robusto, média aritmética e desvio padrão aritméticos obtidos livres dos sete valores classificados como extremos.

Razão entre a incerteza do valor designado e o desvio padrão robusto igual a 0,3. Utilizado z'-score, que soma a incerteza do valor designado em seu denominador.

LAB_593, LAB_726 informaram o método mas não informaram resultado.

LAB_245, LAB_560, LAB_906, LAB_914 não tiveram o desempenho avaliado, por terem reportado resultado em formato que impede a análise estatística.

Resultado reportado pelo LAB_560: "Membrana entupiu após filtração de 400 mL de amostra".

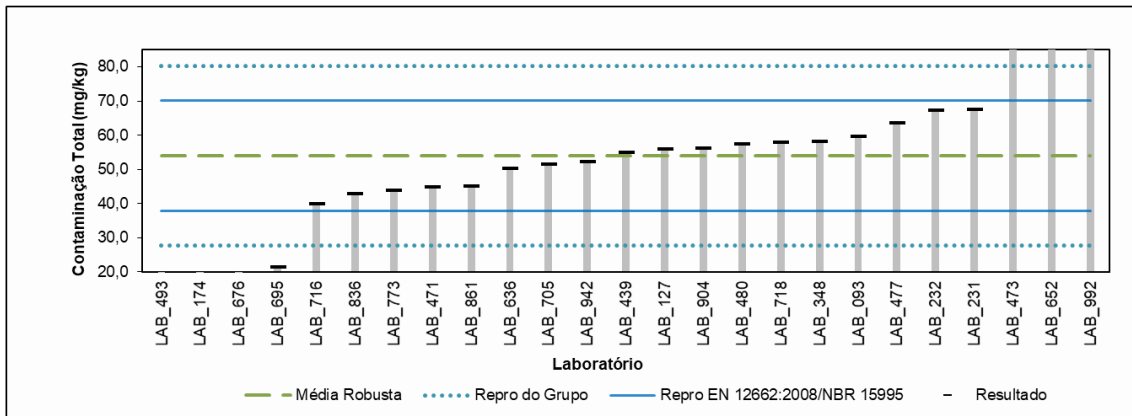
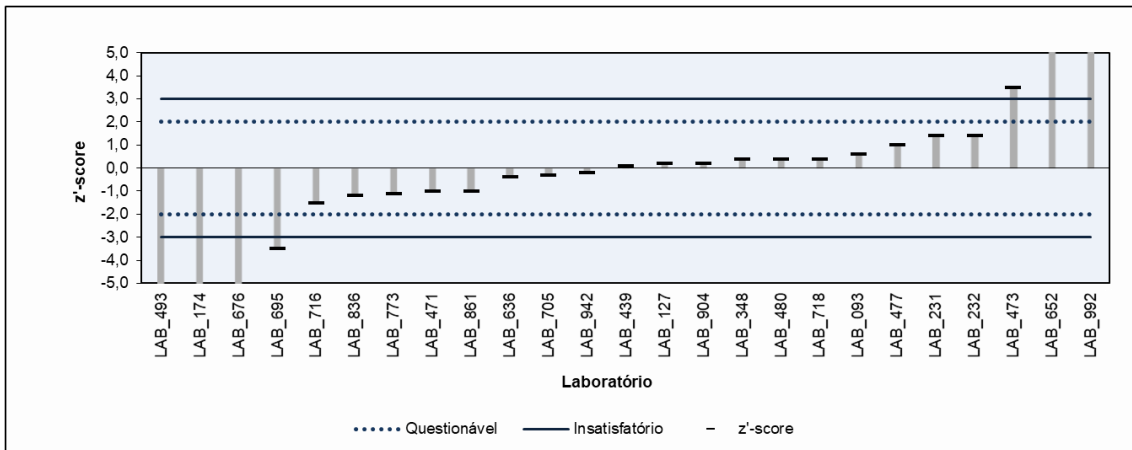
Observações reportadas:

LAB_652: "O método utilizado na determinação de contaminação total foi EN 12662:2014"

LAB_705: "Norma utilizada no ensaio de contaminação total foi a EN 12662:2014"

LAB_906: "O resultado obtido para contaminação total foi 90,8 mg/kg"

LAB_992: "Para a análise de contaminação total foi observado o bloqueio da membrana. O valor informado foi calculado por estimativa de massa retida"



8.26 Número de Cetano

Número de Cetano
ASTM D613
ASTM D6890
EN 5165

Laboratório	Resultado	z-score	Observação	Método
LAB_051				
LAB_093				
LAB_127				
LAB_132				
LAB_158				
LAB_174				
LAB_177				
LAB_215				
LAB_228				
LAB_231	57,6			ASTM D6890
LAB_232				
LAB_245	60,9			ASTM D613
LAB_312				
LAB_348				
LAB_412				
LAB_439				
LAB_447				
LAB_471				
LAB_473				
LAB_477				
LAB_479				
LAB_480				
LAB_493				
LAB_529				
LAB_560				
LAB_567				
LAB_593				
LAB_617				
LAB_636				
LAB_646				
LAB_652				
LAB_676				
LAB_695				
LAB_705				
LAB_716				
LAB_718				
LAB_726				
LAB_773				
LAB_811				
LAB_829				
LAB_836				
LAB_861				
LAB_889				
LAB_904				
LAB_906				
LAB_914				
LAB_942				
LAB_992				

Média Aritmética	59,2
Desvio Padrão Aritmético	2,33
Repro D613@56	4,8
Repro D6890@57,6	2,7

De acordo com a ASTM D6890 - 2021, para um resultado de 57,6 obtido pela D6890, estima-se que o valor verdadeiro convencional obtido pela D613 esteja entre 55,0 e 61,1.

Os dados de precisão da D613 vão até o valor de 56.

9 SUMÁRIO DAS ALTERAÇÕES

As seguintes alterações foram implementadas na presente edição do Relatório Final. Assim, as diferenças entre este Relatório Final e o Relatório Preliminar, de novembro de 2021, são as seguintes:

- Correções nos textos iniciais;
- Número de cetano: inserido resultados
- Corrosividade ao cobre: inserida observação;
- Algumas planilhas de cálculo estavam utilizando, equivocadamente, como valor inicial de s^* o desvio-padrão aritmético, para o cálculo de $\delta = 1,5s^*$ (fórmula C.7 da norma ISO 13528:2015). Como consequência dessa retificação, os seguintes ensaios foram afetados:
- Viscosidade: novo valor de desvio-padrão robusto (δ retificado), desempenho dos laboratórios permaneceu o mesmo;
- Teor de água: novo valor de desvio-padrão aritmético (livre de outlier), observação inserida. Desvio-padrão robusto e desempenho dos laboratórios permaneceram os mesmos;
- Ponto de Fulgor: novo valor de desvio-padrão robusto (δ retificado), desempenho dos laboratórios alterado (LAB_174 passou de Quest para Insatisf, LAB_228 e LAB_992 passaram de Satisf para Quest);
- Teor de Éster: novo valor de desvio-padrão robusto (δ retificado), não houve alteração no desempenho dos laboratórios;
- Cinzas: δ retificado (não alterou o desvio-padrão robusto), não houve alteração no desempenho dos laboratórios;
- Enxofre: novo valor de desvio-padrão robusto (δ retificado), desempenho dos laboratórios alterado (LAB_177 passou de Quest para Insat);
- Na+K: δ retificado (não alterou o desvio-padrão robusto), não houve alteração no desempenho dos laboratórios;
- Ca+Mg: novo valor de desvio-padrão robusto (δ retificado), não houve alteração no desempenho dos laboratórios;
- Fósforo: novo valor de desvio-padrão robusto (δ retificado), não houve alteração no desempenho dos laboratórios, utilizado z-score no lugar de z'-score (Incerteza/desv-pad-rob passou a ser menor que 0,3);
- Ponto de entupimento: δ retificado (não alterou o desvio-padrão robusto), não houve alteração no desempenho dos laboratórios;
- Índice de acidez: novo valor de desvio-padrão robusto (δ retificado), desempenho dos laboratórios alterado (LAB_174 passou de Quest para Insat, LAB_811 e LAB_836 passaram de Satisf para Quest);
- Glicerol Livre: novo valor de desvio-padrão robusto (δ retificado), desempenho dos laboratórios alterado (LAB_174 passou de Quest para Insat);
- Glicerol Total: novo valor de desvio-padrão robusto (δ retificado), desempenho dos laboratórios alterado (LAB_174 passou de Satisf para Quest);
- Monoacilglicerol: novo valor de desvio-padrão robusto (δ retificado), não houve alteração no desempenho dos laboratórios;
- Diacilglicerol: novo valor de desvio-padrão robusto (δ retificado), não houve alteração no desempenho dos laboratórios;
- Metanol: novo valor de desvio-padrão robusto (δ retificado), desempenho dos laboratórios alterado (LAB_174 passou de Satisf para Insatisf, LAB_312 passou de Satisf para Quest, LAB_560 passou de Quest para Insatisf, LAB_906 passou de Satisf para Quest, LAB_992 passou de Quest para Insatisf), utilizado z-score no lugar de z'-score (Incerteza/desv-pad-rob passou a ser menor que 0,3);
- Índice de iodo: δ retificado (não alterou o desvio-padrão robusto), não houve alteração no desempenho dos laboratórios;

- Estabilidade à oxidação: novo valor de desvio-padrão robusto (δ retificado), não houve alteração no desempenho dos laboratórios;
- Contaminação total: novos valores de desvio-padrão robusto (δ retificado) e de valor de consenso, não houve alteração no desempenho dos laboratórios.



anp

Agência Nacional
do Petróleo,
Gás Natural e Biocombustíveis

