

# MONITORAMENTO DA QUALIDADE DOS COMBUSTÍVEIS NO ESTADO DO AMAZONAS

Relatório CPT – 02/24

Superintendência de Biocombustíveis e Qualidade de  
Produtos – SBQ

Centro de Pesquisas e Análises Tecnológicas – CPT



**anp**  
Agência Nacional  
do Petróleo,  
Gás Natural e Biocombustíveis

Agosto de 2024

# MONITORAMENTO DA QUALIDADE DOS COMBUSTÍVEIS NO ESTADO DO AMAZONAS



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**

### **Diretor-Geral**

Rodolfo Henrique de Saboia

### **Diretores**

Symone Araújo

Daniel Maia Vieira

Fernando Moura

Bruno Conde Caselli

### **Superintendência de Biocombustíveis e Qualidade de Produtos**

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

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

### **Centro de Pesquisas e Análises Tecnológicas – CPT**

Alex Rodrigues Brito de Medeiros – Chefe de Núcleo do CPT

Cristiane Brito Costa – Assessora Técnica do Centro de Pesquisas e Análises Tecnológicas

### **Equipe Técnica**

Ednéia Caliman – Coordenadora de Qualidade de Combustíveis

Valéria Silva Ferreira – Assessora Técnica de Qualidade de Combustíveis

Adonias Barreto de Paiva – Técnico em Regulação

Ester Back da Trindade – Estagiária

Fillipe Augusto da Costa Garcia – Especialista em Regulação

Guilber Luiz Araujo – Estagiário

Iasmyn Cajado Sousa – Estagiária

Jacqueline Cristine Tolentino Temistocles – Especialista em Regulação

Larissa Noemi Silva – Especialista em Regulação

Línara Tarusa Damascena Correa – Estagiária

Rossine Amorim Messias – Especialista em Regulação

Thiago Machado Karashima – Especialista em Regulação

## SUMÁRIO

<b>SUMÁRIO</b> .....	<b>4</b>
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>5</b>
<b>DADOS DO MONITORAMENTO</b> .....	<b>6</b>
1. <i>Amostragem</i> .....	<i>6</i>
2. <i>Resultados Gerais</i> .....	<i>7</i>
3. <i>Considerações Finais</i> .....	<i>28</i>

## INTRODUÇÃO

O presente relatório traz o panorama da qualidade dos combustíveis comercializados em postos revendedores da região metropolitana de Manaus, no estado do Amazonas, elaborado com os resultados das análises de amostras coletadas pela Superintendência de Fiscalização do Abastecimento (SFI) - Núcleo Regional de Fiscalização do Abastecimento de Manaus (NMA), em parceria com o Programa de Proteção e Defesa do Consumidor (PROCON/AM), ao longo do mês de setembro de 2023. Na ocasião, foram coletadas amostras de etanol hidratado combustível, gasolina C comum, óleos diesel B S10, S500 e marítimo nos postos revendedores de combustíveis localizados em seis municípios.

Em linha com a visão estratégica da ANP, que preconiza atuação dinâmica e transparente com foco na proteção ao consumidor e na evolução dos mercados regulados, o Centro de Pesquisas e Análises Tecnológicas da ANP (CPT) e a SFI planejaram e executaram essa ação, a qual inclui a definição de um quantitativo representativo de postos a serem visitados, a coleta das amostras, o transporte até Brasília e as análises laboratoriais destas pela equipe do CPT. Findado o processo de análise das amostras, foram emitidos relatórios de ensaio para todas as amostras, sendo o presente documento uma síntese dos resultados obtidos.

## DADOS DO MONITORAMENTO

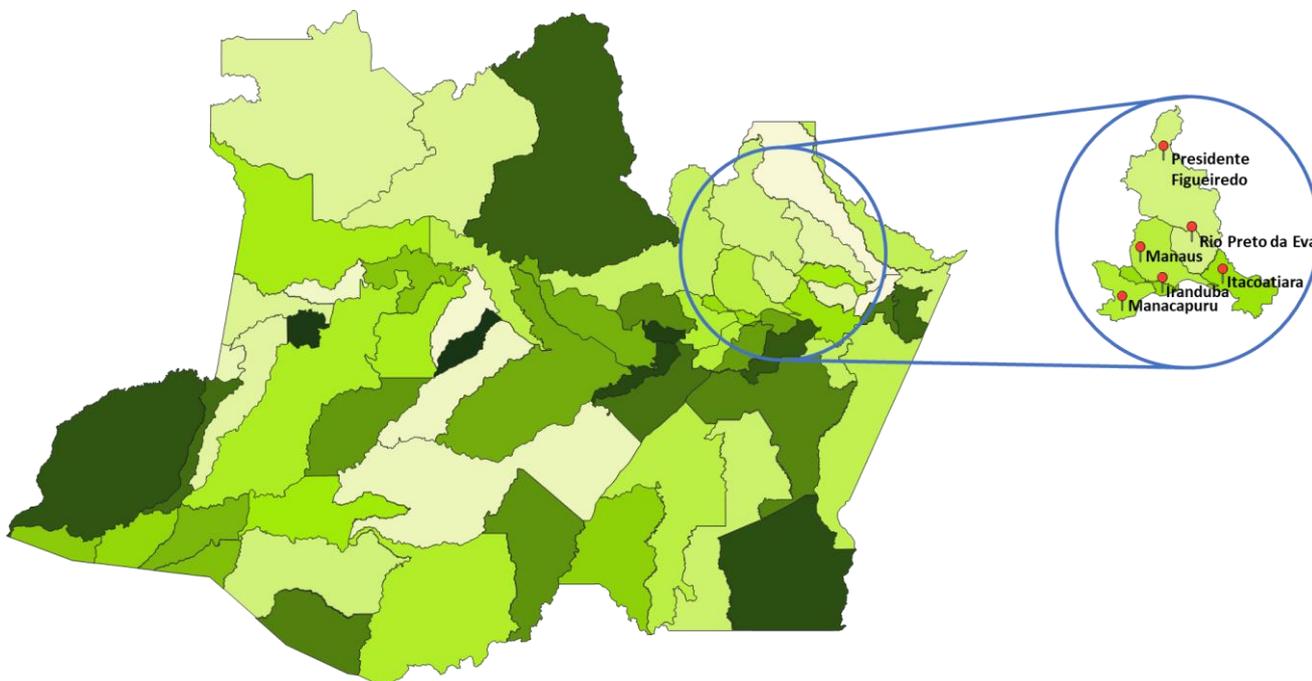
### 1. Amostragem

O atual Programa de Monitoramento da Qualidade dos Combustíveis – PMQC, regido pela Resolução ANP nº 904, de 18 de novembro de 2022, não alcança o estado do Amazonas. Tal fato decorre da presente indisponibilidade de laboratório, naquela região, para integrar a rede de laboratórios responsável pela execução do Programa, aliada ao contingenciamento orçamentário da União.

O planejamento da coleta no PMQC é realizado por meio do sorteio de postos revendedores, a partir de relação contendo todos os postos ativos na região a ser monitorada. Já o planejamento das ações da SFI leva em consideração, entre outras informações, eventuais denúncias de irregularidades recebidas pela Agência, resultados de análises do mercado de combustíveis, além de dados oriundos do próprio PMQC. Tal direcionamento confere certo viés às coletas realizadas durante as ações da SFI, o que resulta em índices de não conformidade mais elevados do que aqueles observados no PMQC. No monitoramento, por outro lado, tem-se um panorama mais fidedigno da qualidade dos combustíveis na região avaliada, devido à aleatoriedade na seleção dos postos visitados, fazendo deste um melhor indicador para avaliação da qualidade dos combustíveis.

Assim, foi planejada ação de fiscalização no estado do Amazonas, porém com definição do número e dos pontos de coleta segundo critérios adotados no PMQC, com o objetivo de se obter panorama da qualidade dos combustíveis atualmente comercializados na região. Assim, foram coletadas 185 amostras nos seguintes municípios: Iranduba, Itacoatiara, Manacapuru, Manaus, Presidente Figueiredo e Rio Preto da Eva. (Figura 1).

**Figura 1 - Municípios do estado do Amazonas nos quais foram realizadas coletas de amostras.**



Devido aos desafios logísticos do estado do Amazonas optou-se por realizar a coleta nos municípios citados, uma vez que estes estão localizados na região metropolitana do estado e correspondem a 60,5% da população total do estado, segundo o censo de 2022<sup>1</sup>.

A distribuição do número de amostras coletadas por cidade está apresentada na Tabela 1 a seguir.

**Tabela 1 - Número de amostras coletadas por cidade.**

Município	Número de amostras coletadas				Total de amostras coletadas por município
	Etanol hidratado combustível	Gasolina C comum	Óleos diesel B S10 e S500	Óleo diesel marítimo	
Iranduba	1	3	2	1	7
Itacoatiara	1	7	6	0	14
Manacapuru	1	8	4	4	17
Manaus	34	52	39	3	128
Presidente Figueiredo	0	5	6	0	11
Rio Preto da Eva	2	3	3	0	8

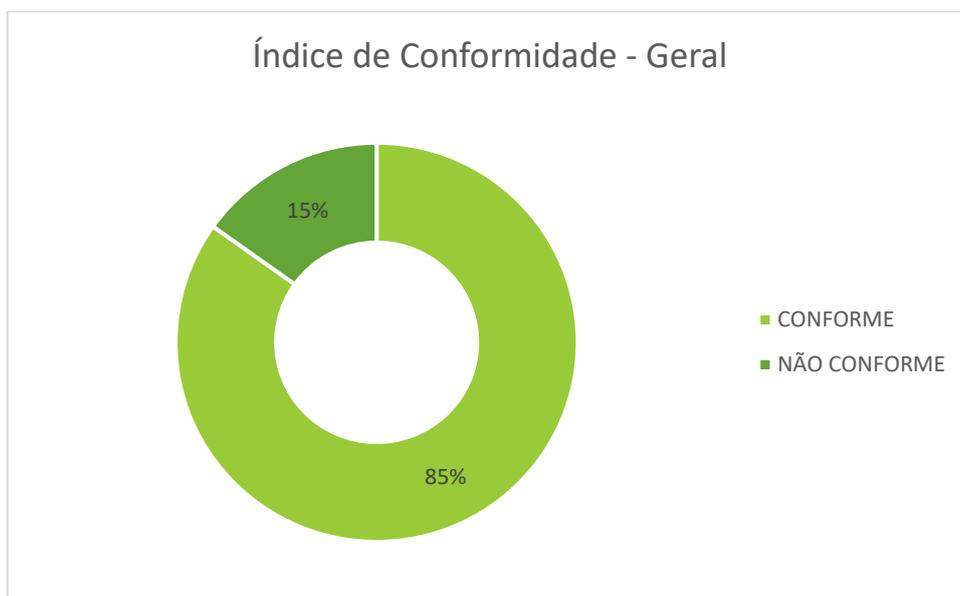
## 2. Resultados Gerais

Todas as amostras coletadas pela SFI/NMA e pelo PROCON/AM foram encaminhadas para o CPT, onde foram avaliadas quanto às principais características físico-químicas estabelecidas pela ANP, por meio de suas especificações técnicas. Quando constatada alguma divergência entre os valores observados e aqueles estabelecidos para determinado parâmetro avaliado, tal divergência é considerada uma não conformidade.

A partir dos resultados dessas análises, foram calculados os índices de conformidade (%IC) dos produtos coletados, o qual é definido como a relação percentual entre o número de amostras conformes e o número total de amostras coletadas. Das 185 amostras coletadas, 157 apresentaram resultados em conformidade com as especificações, o que representa 85% de conformidade para a região coletada (Figura 2).

<sup>1</sup> População do estado do Amazonas: 3.941.613 pessoas; somatório da população dos municípios visitados: 2.385.937 pessoas. Fonte: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/am/panorama>, consulta em 24/01/2024

**Figura 2 - Índice de conformidade das amostras coletadas**



Os índices de conformidade observados para as amostras de etanol hidratado combustível, gasolina C, óleo diesel B e óleo diesel marítimo foram de 100%, 87%, 78% e 38%, respectivamente, Tabela 2 a seguir.

**Tabela 2 - Índice de conformidade por produto**

Produto	Índice de Conformidade	Total de amostras
Etanol Hidratado Combustível	100 %	39
Gasolina C	87 %	78
Óleo Diesel B	78 %	60
Óleo Diesel Marítimo	38 %	8

## 2.1. Análises por Combustível

As análises realizadas nas amostras dos diferentes combustíveis coletados encontram-se indicadas na Tabela 3.

**Tabela 3 – Análises realizadas por tipo de produto.**

Produto	Análises realizadas
Etanol Hidratado Combustível	Acidez Total, Aspecto, Condutividade Elétrica, Cor, Massa Específica a 20°C, Teor Alcoólico, Teor de Enxofre, Teor de Hidrocarbonetos e Teor de Metanol.
Gasolina C	Aspecto, Cor, Destilação, Massa Específica a 20 °C, Teor de Enxofre, Teor de Etanol, Teor de Marcador e Teor de Metanol.
Óleo Diesel B	Aspecto, Cor, Cor ASTM (S10), Destilação, Massa Específica a 20 °C, Ponto de Fulgor, Teor de Biodiesel e Teor de Enxofre.
Óleo Diesel Marítimo	Aspecto, Cor, Cor ASTM, Destilação, Índice de Cetano, Massa Específica a 20 °C, Ponto de Fulgor, Teor de Biodiesel e Teor de Enxofre.

Foi realizada a avaliação da octanagem da gasolina (ensaios MON e RON) em 8% das amostras coletadas. Para realizar este ensaio, seis amostras de gasolina foram coletadas em volume de dois litros.

## 2.2. Não conformidades verificadas

Para as amostras de etanol hidratado combustível não foram encontradas não conformidades.

Para as amostras de gasolina C, a característica teor de etanol foi a não conformidade mais comum, estando fora dos limites de especificação estabelecida para o produto em 9 amostras das 78 analisadas. Apenas uma das amostras de gasolina C apresentou o resultado para a característica teor de enxofre fora do limite de especificação.

Para as amostras de óleo diesel B, dentre as 60 analisadas, 3 apresentaram não conformidade quanto ao teor de biodiesel, 9 apresentaram não conformidade quanto ao teor de enxofre e 1 apresentou não conformidade quanto aos parâmetros teor de biodiesel e teor de enxofre.

Para as amostras de óleo diesel B que apresentaram aspecto não conforme, foram realizadas as análises complementares de teor de água, teor de água e sedimentos (S500) e contaminação total (S10), conforme nota 22 da Resolução ANP nº 50, de 2013. Como os resultados obtidos nos ensaios complementares mantiveram-se dentro dos limites estabelecidos para as características, todas as amostras foram consideradas conformes quanto ao parâmetro aspecto.

Para as amostras de óleo diesel marítimo, dentre as 8 amostras analisadas, 3 apresentaram não conformidade no parâmetro ponto de fulgor, 1 apresentou não conformidade no parâmetro aspecto e 1 apresentou não conformidade nos parâmetros ponto de fulgor e aspecto.

As informações sobre as não conformidades estão resumidas na Tabela 4 a seguir.

**Tabela 4 – Número de amostras e não conformidades por combustível.**

	Etanol Hidratado Combustível	Gasolina C	Óleo Diesel B	Óleo Diesel Marítimo
Amostras coletadas	39	78	60	8
Número de não conformidades	0	10	13	5
Parâmetros fora dos limites de especificação	-	Teor de Etanol e Teor de Enxofre	Teor de Biodiesel e Teor de Enxofre	Aspecto e Ponto de Fulgor

## 2.3. Resultados

Todos os resultados obtidos foram confrontados com os limites especificados nas resoluções ANP para cada uma das características avaliadas, a fim de se verificar o atendimento a esses limites e, por conseguinte, a conformidade dessas amostras.

### 2.3.1. Etanol

O resumo dos resultados obtidos para as amostras de etanol separados por características encontra-se na Tabela 5 a seguir:

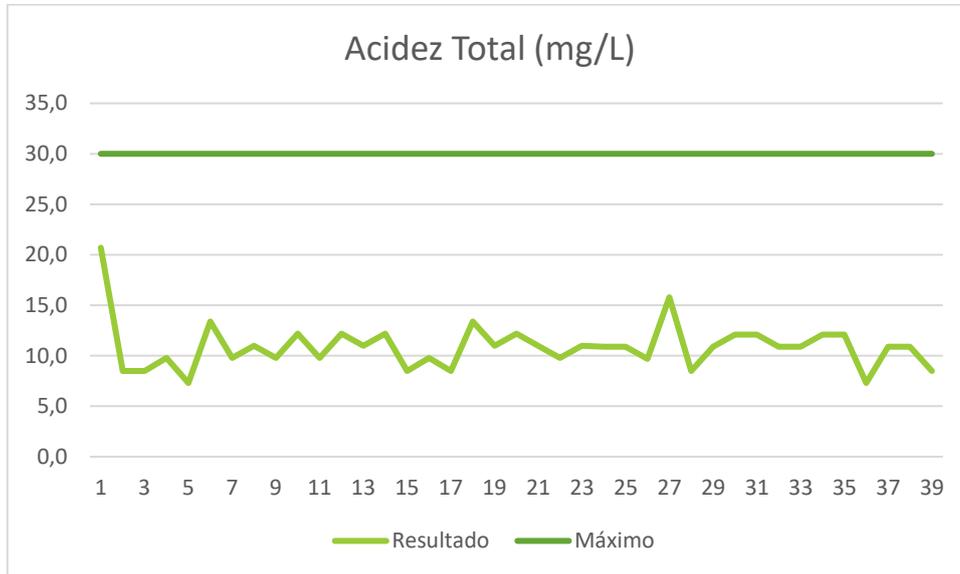
**Tabela 5 - Resumo dos resultados obtidos das análises em etanol hidratado.**

Característica (Norma)	Resultado Mínimo	Resultado Máximo	Média dos Resultados	Especificação RANP 907
Acidez Total (NBR 9866)	7,3 mg/L	20,7 mg/L	10,9 mg/L	Máx. 30 mg/L
Aspecto (Visual)	-	-	Límpido e isento de impurezas (LII)*	Límpido e isento de impurezas (LII)
Condutividade Elétrica (NBR 10547)	74 µS/m	196 µS/m	145,5 µS/m	Máx. 300 µS/m
Cor (Visual)	-	-	Incolor*	Exceto azul e laranja
Massa Específica a 20°C (NBR 15639)	809,2 kg/m <sup>3</sup>	811,5kg/m <sup>3</sup>	810,3 kg/m <sup>3</sup>	802,9 a 811,2 kg/m <sup>3</sup>
Teor Alcoólico (NBR 15639)	92,4 % massa	93,2 % massa	92,8 % massa	92,5 a 95,4 % massa
Teor de Hidrocarbonetos (NBR 13993)	-	-	Não detectado*	Máx. 3 % volume
Teor de Metanol (NBR 16041)	-	-	0,0 % volume*	Máx. 0,5 % volume

\*Único resultado encontrado.

Os resultados consolidados na Tabela 5 foram organizados de forma gráfica, para os ensaios cujos resultados são numéricos e não foram todos iguais, a fim de facilitar a sua comparação com as especificações vigentes.

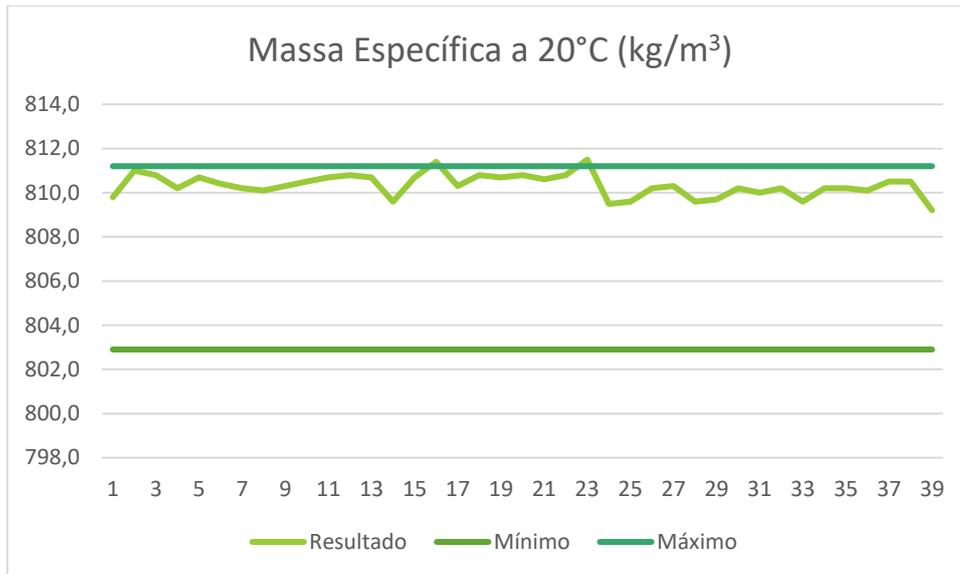
**Figura 3 - Resultados das análises de acidez total nas amostras de etanol.**



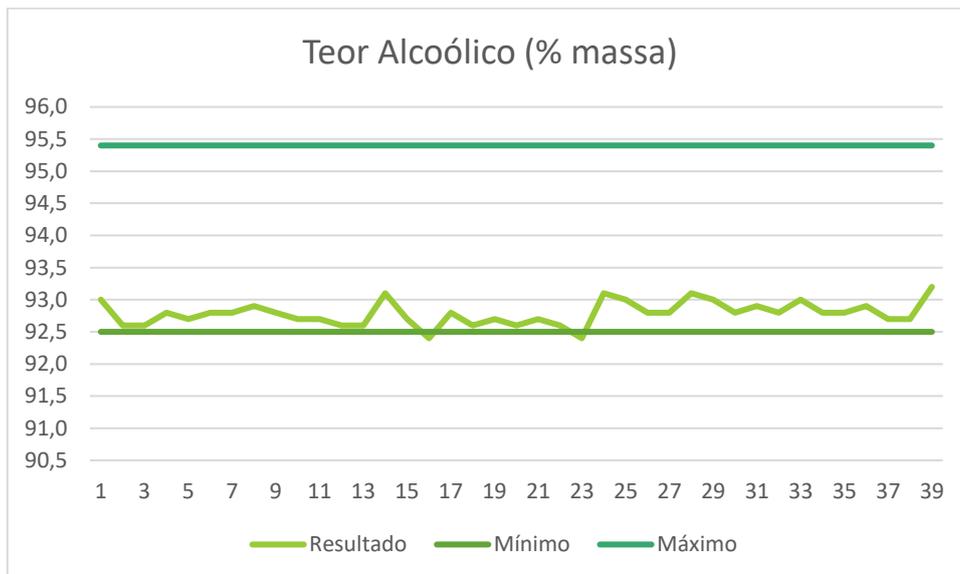
**Figura 4 - Resultados das análises de condutividade elétrica nas amostras de etanol.**



**Figura 5 - Resultados das análises de massa específica nas amostras de etanol.**



**Figura 6 - Resultados das análises de teor alcoólico nas amostras de etanol.**



### 2.3.2. Gasolina

O resumo dos resultados obtidos para as amostras de gasolina separados por características encontra-se na Tabela 6 a seguir:

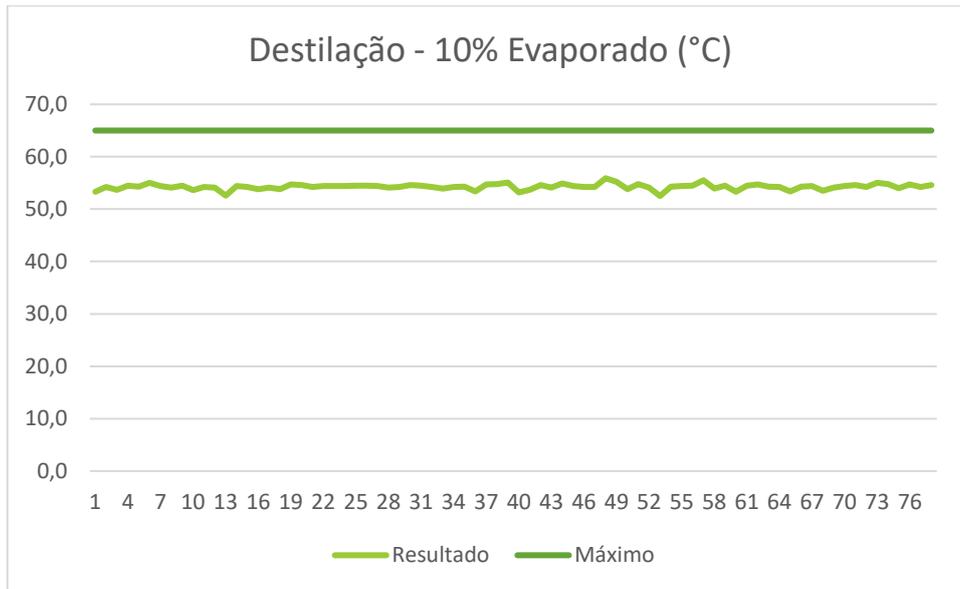
**Tabela 6 - Resumo dos resultados obtidos das análises em gasolina.**

Característica (Norma)	Resultado Mínimo	Resultado Máximo	Média dos Resultados	Especificação RANP 807
Aspecto (Visual)	-	-	Límpido e isento de impurezas (LII) *	Límpido e isento de impurezas (LII)
Cor (Visual)	-	-	Laranja (Comum) Verde (Aditivada)	Exceto Azul
Destilação - 10% Evaporado (D86)	52,5 °C	55,9 °C	54,3 °C	Máx. 65,0 °C
Destilação - 50% Evaporado (D86)	71,1 °C	72,5 °C	71,7 °C	Máx. 80,0 °C
Destilação - 90% Evaporado (D86)	136,4 °C	143,9 °C	138,9 °C	Máx. 190,0 °C
Destilação – PFE (D86)	170,0 °C	194,4 °C	179,7 °C	Máx. 215,0 °C
Destilação - Resíduo (D86)	0,0 % volume	1,4 % volume	0,6 % volume	Máx. 2,0 % volume
Massa Específica a 20°C (NBR 14065)	734,2 kg/m <sup>3</sup>	741,8 kg/m <sup>3</sup>	736,7 kg/m <sup>3</sup>	Mín. 715,0 kg/m <sup>3</sup>
Nº de Octano Motor – MON (D2700)	84,7	85,2	84,9	Mín. 82,0
Nº de Octano Pesquisa – RON (D2699)	93,7	94,5	94,0	Mín. 93,0
Teor de Enxofre (D5453)	26,0 mg/kg	84,0 mg/kg	33,9 mg/kg	Máx. 50,0 mg/kg
Teor de Etanol (NBR 13992)	27 % volume	32 % volume	28 % volume	26 a 28 % volume
Teor de Marcador (Cromatografia)	-	-	Não detectado*	Não detectado
Teor de Metanol (NBR 16041)	-	-	0,0 % volume *	Máx. 0,5 % volume

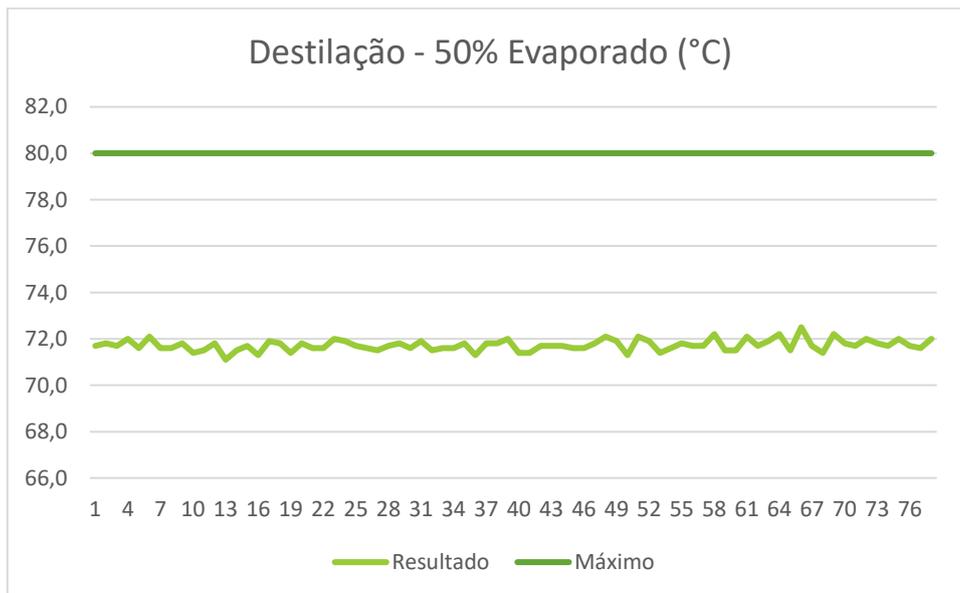
\*Único resultado encontrado.

Os resultados consolidados na Tabela 6 foram organizados de forma gráfica, para os ensaios cujos resultados são numéricos e não foram todos iguais, a fim de facilitar a sua comparação com as especificações vigentes.

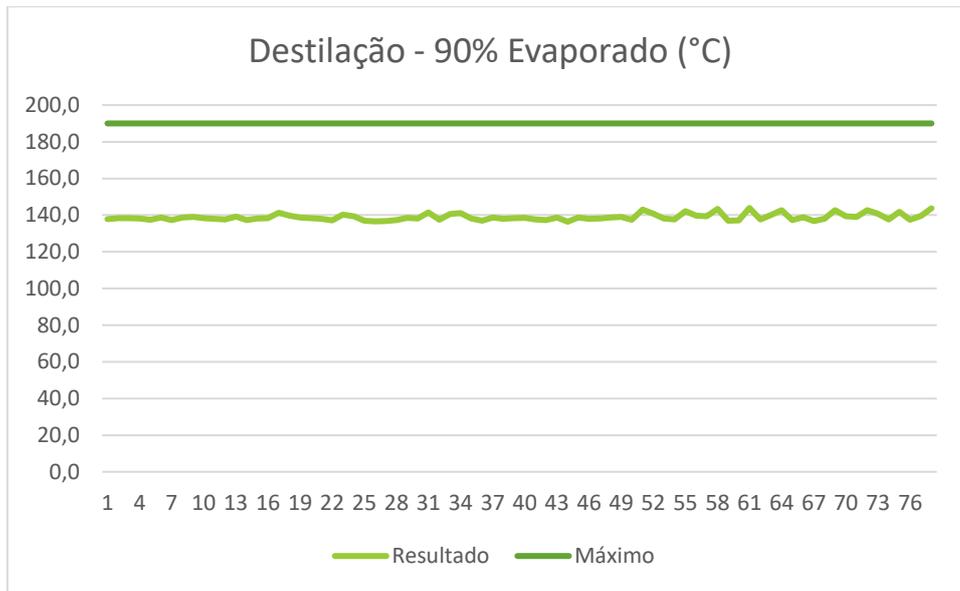
**Figura 7 - Resultados das análises de destilação - 10% evaporado nas amostras de gasolina.**



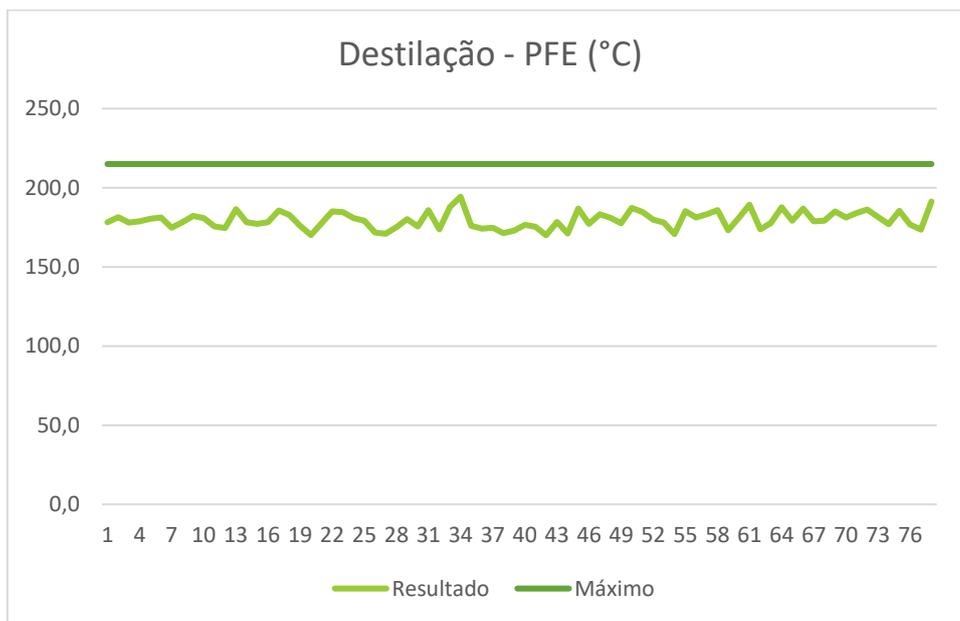
**Figura 8 - Resultados das análises de destilação - 50% evaporado nas amostras de gasolina.**



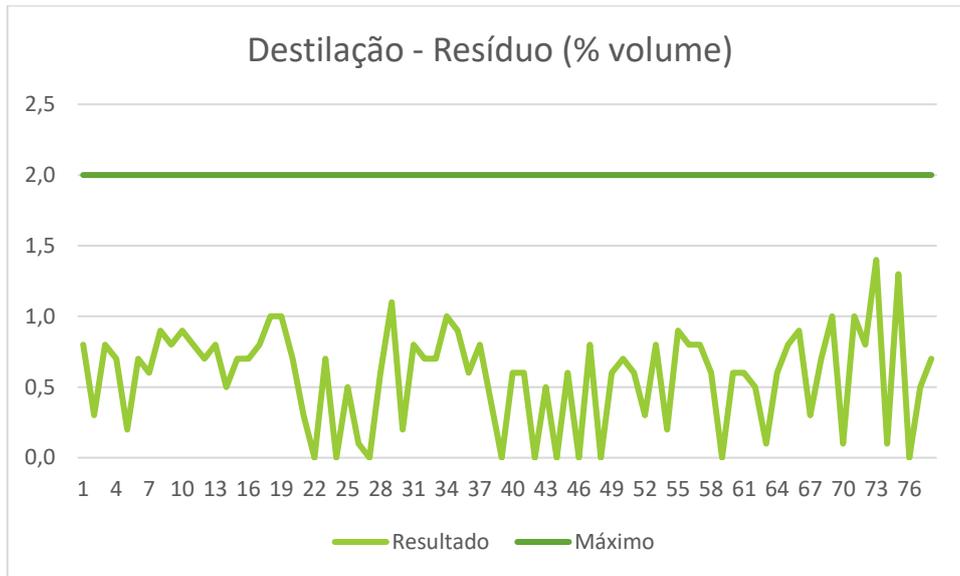
**Figura 9 - Resultados das análises de destilação - 90% evaporado nas amostras de gasolina.**



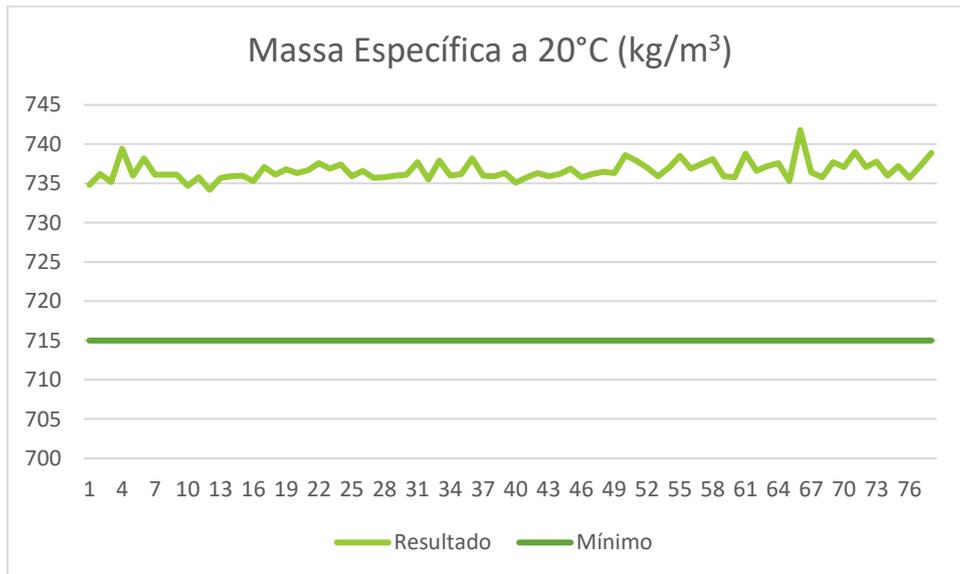
**Figura 10 - Resultados das análises de destilação - PFE nas amostras de gasolina.**



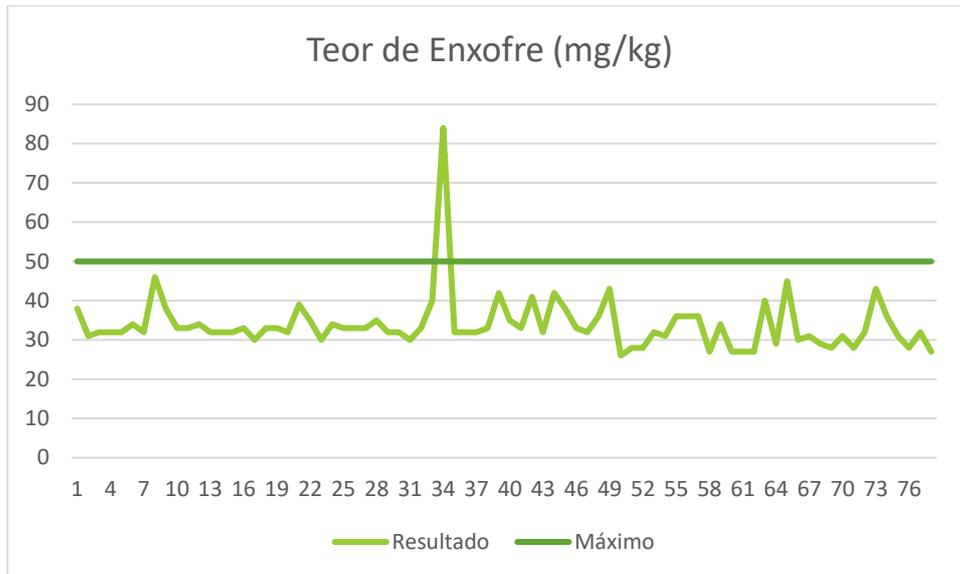
**Figura 11 - Resultados das análises de destilação - resíduo nas amostras de gasolina.**



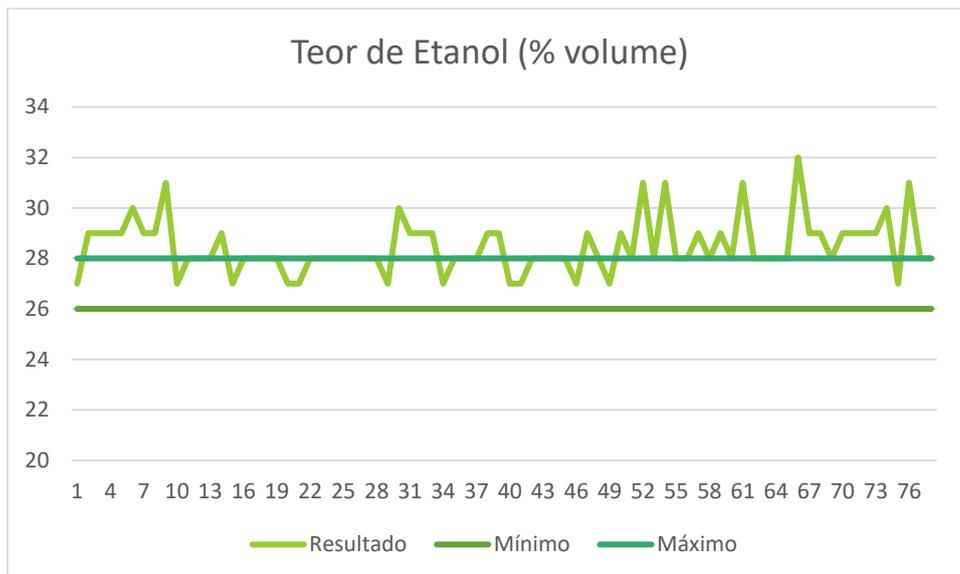
**Figura 12 - Resultados das análises de massa específica nas amostras de gasolina.**



**Figura 13 - Resultados das análises de teor de enxofre nas amostras de gasolina.**



**Figura 14 - Resultados das análises de teor de etanol nas amostras de gasolina.**



### 2.3.3. Óleo Diesel B

O resumo dos resultados obtidos para as amostras de óleo diesel B separados por características encontra-se na

Tabela 7 a seguir:

**Tabela 7 - Resumo dos resultados obtidos das análises em óleo diesel B.**

Característica (Norma)	Resultado Mínimo	Resultado Máximo	Média dos Resultados	Especificação RANP 50/2013
Aspecto (Visual)	-	-	Límpido e isento de impurezas (LII)**	Límpido e isento de impurezas (LII)
Cor (Visual)	-	-	Amarelo (S10) Vermelho (S500)	Incolor a amarelado (S10) Vermelho (S500)
Cor ASTM (S10) (NBR 14483)	-	-	1.5**	Máx. 3,0
Destilação - 10% Recuperados (D86)	197,9 °C	224,0 °C	208,9 °C	Mín. 180,0 °C (S10) Anotar (S500)
Destilação - 50% Recuperados (D86)	272,5 °C	295,4 °C	283,0 °C	245,0 a 295,0 °C (S10) 245,0 a 310,0 °C (S500)
Destilação – 85% Recuperados (D86)	334,8 °C	347,2 °C	342,3 °C	Máx. 360,0 °C (S500)
Destilação - 90% Recuperados (D86)	342,6 °C	360,1 °C	353,1 °C	Anotar (S500)
Destilação - 95% Recuperados (D86)	347,0 °C	356,3 °C	351,2 °C	Máx. 370,0 °C (S10)
Massa Específica a 20°C (NBR 14065)	833,7 kg/m <sup>3</sup>	841,1 kg/m <sup>3</sup>	835,9 kg/m <sup>3</sup>	815,0 a 850,0 kg/m <sup>3</sup> (S10) 815,0 a 865,0 kg/m <sup>3</sup> (S500)
Ponto de Fulgor (D93)	55,0 °C	70,0 °C	61,7 °C	Mín. 38,0 °C
Teor de Biodiesel (EN 14078)	0,9 % volume	12,5 % volume	11,3 % volume	11,5 a 15,5 % volume
Teor de Enxofre (D5453) - S10	3,9 mg/kg	322,0 mg/kg	24,6 mg/kg	Máx. 10,0 mg/kg (S10)
Teor de Enxofre (D5453) – S500	185 mg/kg	536 mg/kg	314 mg/kg	Máx. 500 mg/kg (S500)
Contaminação Total (EN 12662)	4,0 mg/kg	13,0 mg/kg	9,1 mg/kg	Máx. 24 mg/kg (S10)
Teor de Água (D6304)	141 mg/kg	193 mg/kg	161 mg/kg	Máx. 200 mg/kg (S10) Máx. 500 mg/kg (S500)
Teor de Água e Sedimentos (D2709)	-	-	0,01 mg/kg*	Máx. 0,05 mg/kg (S500)

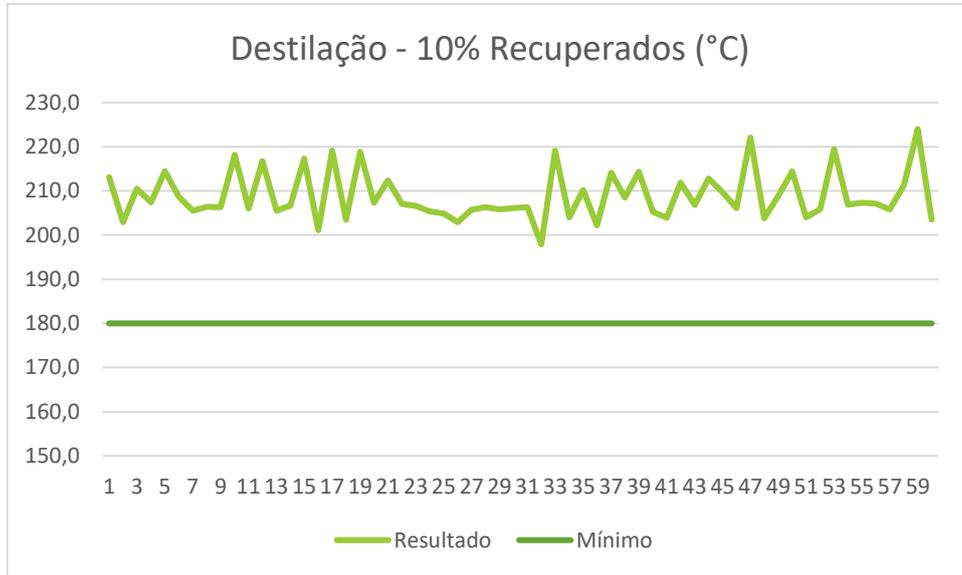
\*Único resultado encontrado.

\*\*Valores modais

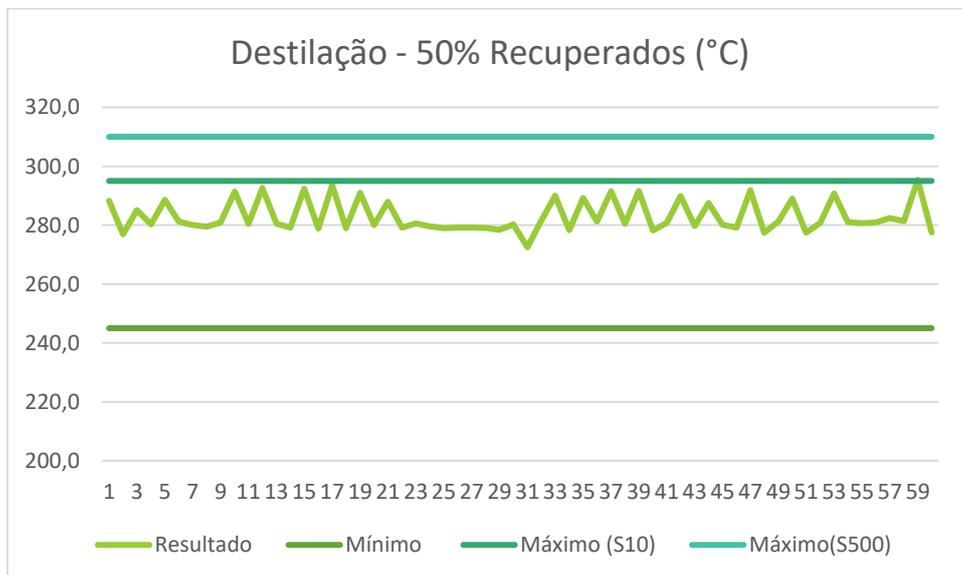
Os resultados consolidados na

Tabela 7 foram organizados de forma gráfica, para os ensaios cujos resultados são numéricos e não foram todos iguais, a fim de facilitar a sua comparação com as especificações vigentes.

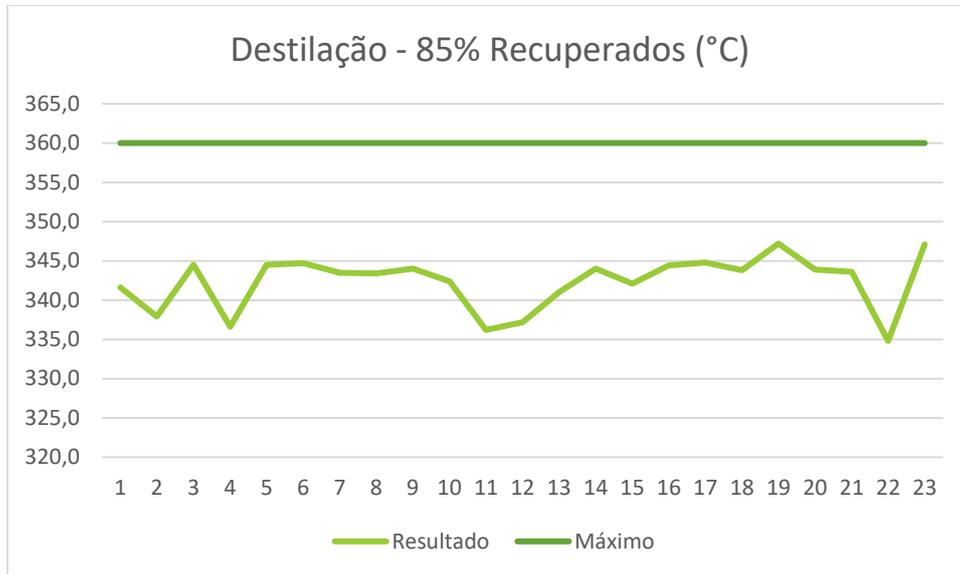
**Figura 15 - Resultados das análises de destilação - 10% recuperados nas amostras de óleo diesel.**



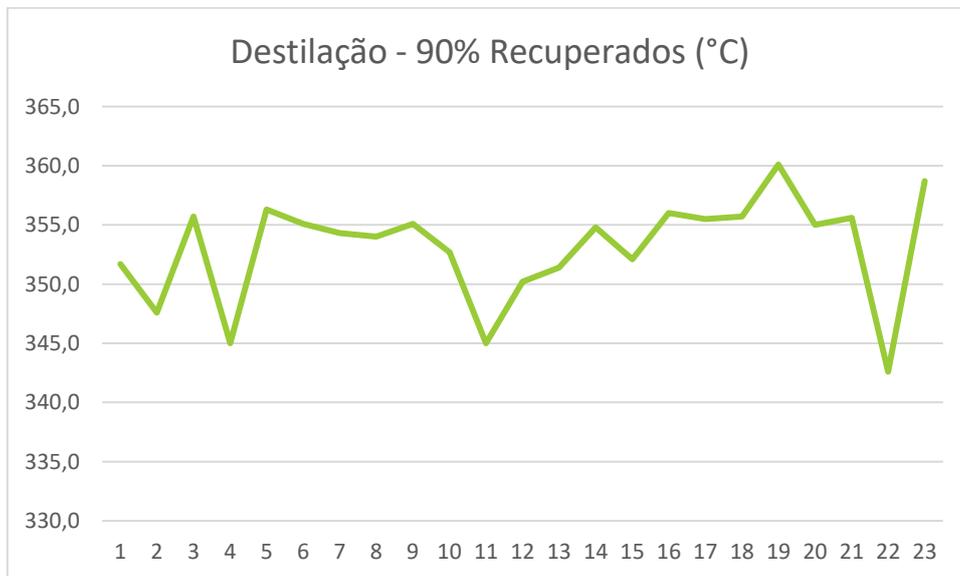
**Figura 16 - Resultados das análises de destilação - 50% recuperados nas amostras de óleo diesel.**



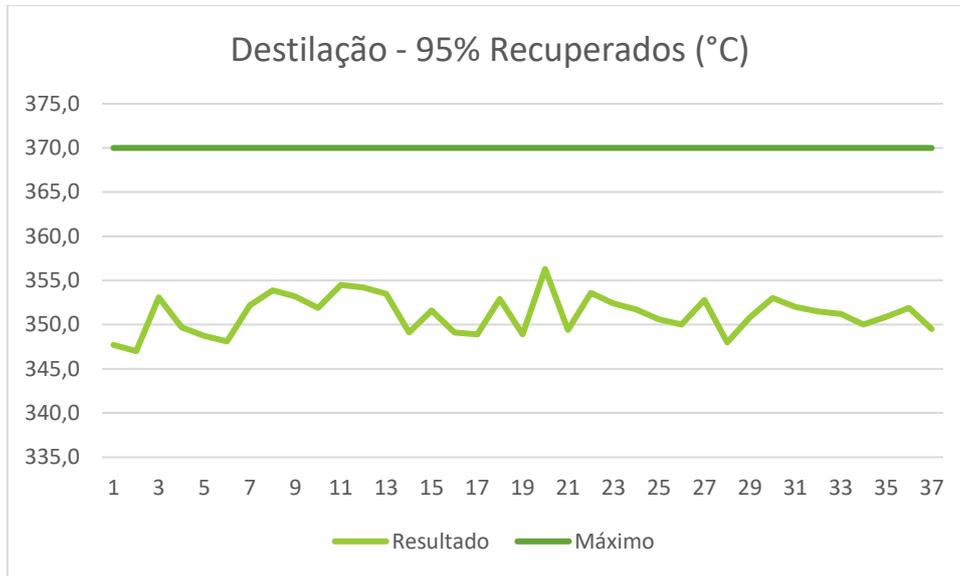
**Figura 17 - Resultados das análises de destilação - 85% recuperados nas amostras de óleo diesel.**



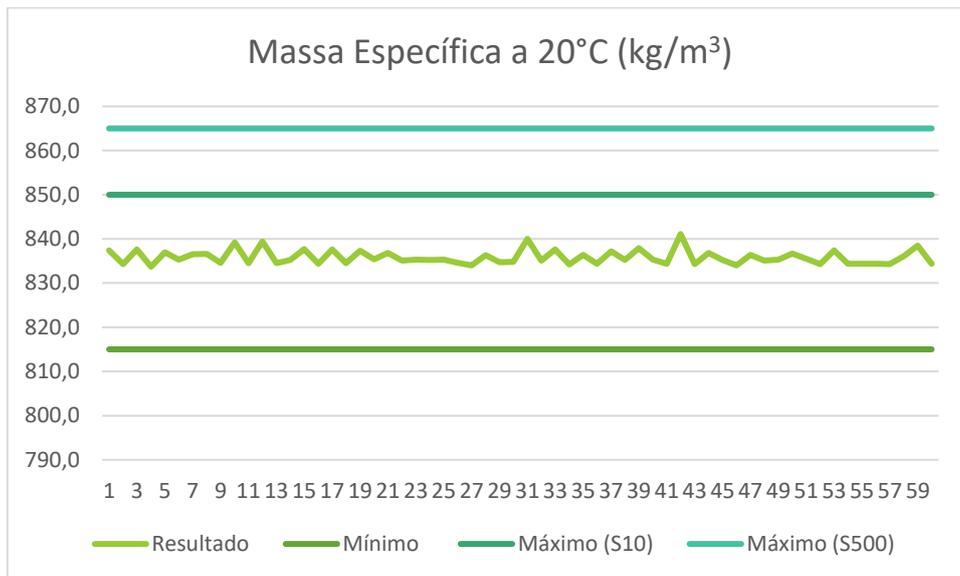
**Figura 18 - Resultados das análises de destilação - 90% recuperados nas amostras de óleo diesel.**



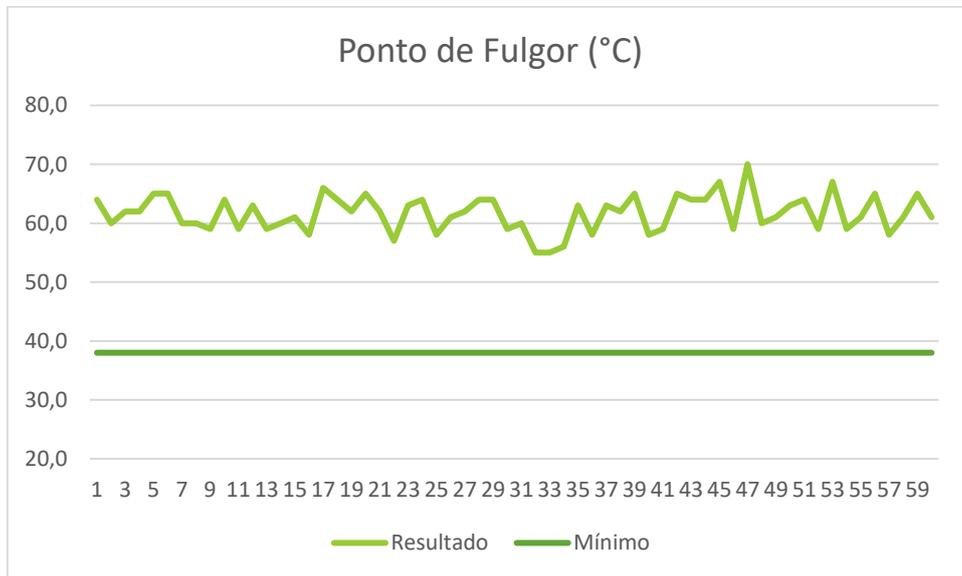
**Figura 19 - Resultados das análises de destilação - 95% recuperados nas amostras de óleo diesel.**



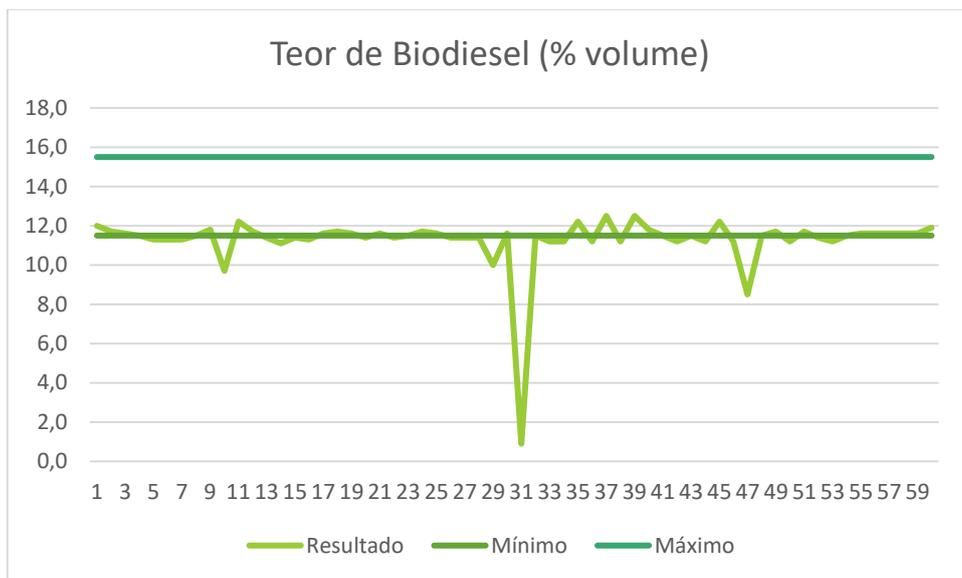
**Figura 20 - Resultados das análises de massa específica nas amostras de óleo diesel.**



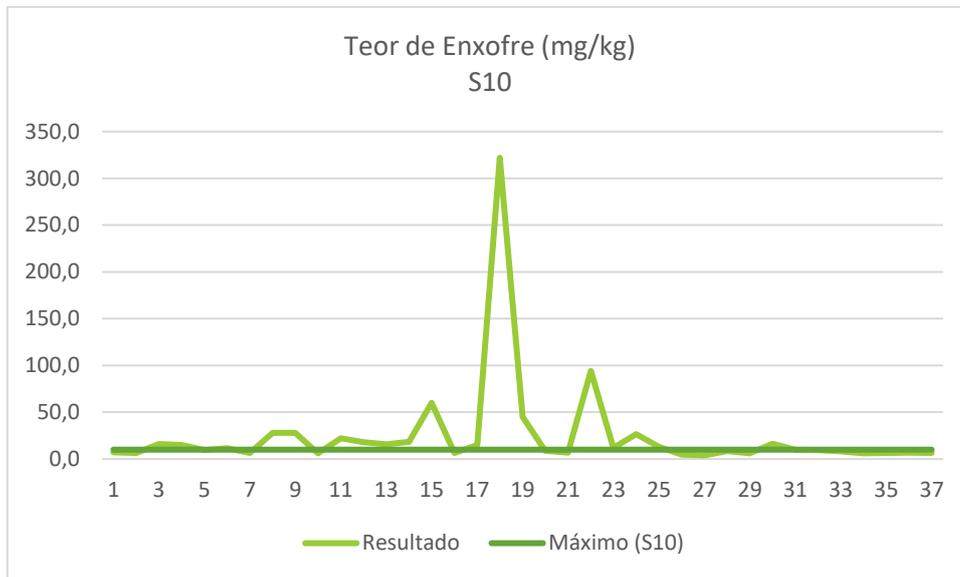
**Figura 21 - Resultados das análises de ponto de fulgor nas amostras de óleo diesel.**



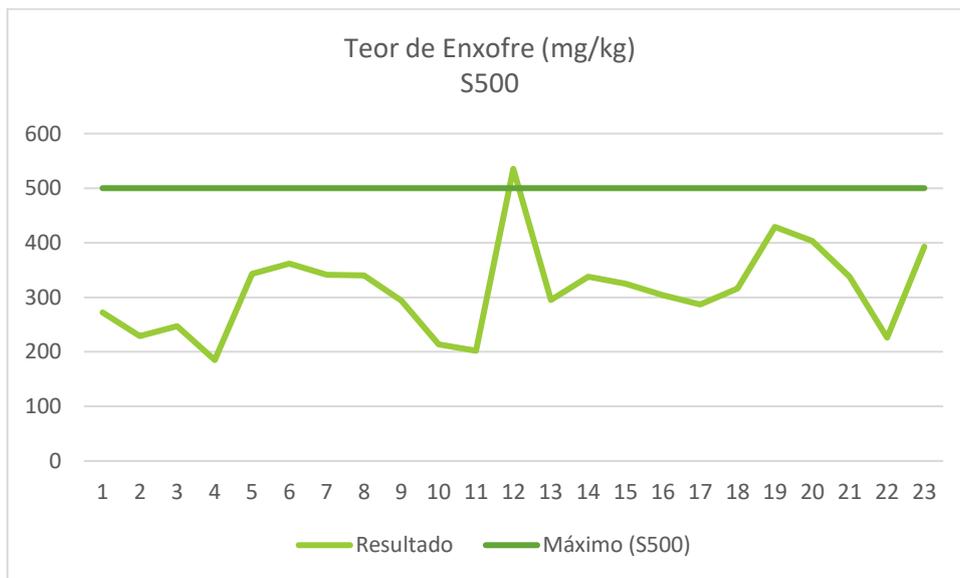
**Figura 22 - Resultados das análises de teor de biodiesel nas amostras de óleo diesel.**



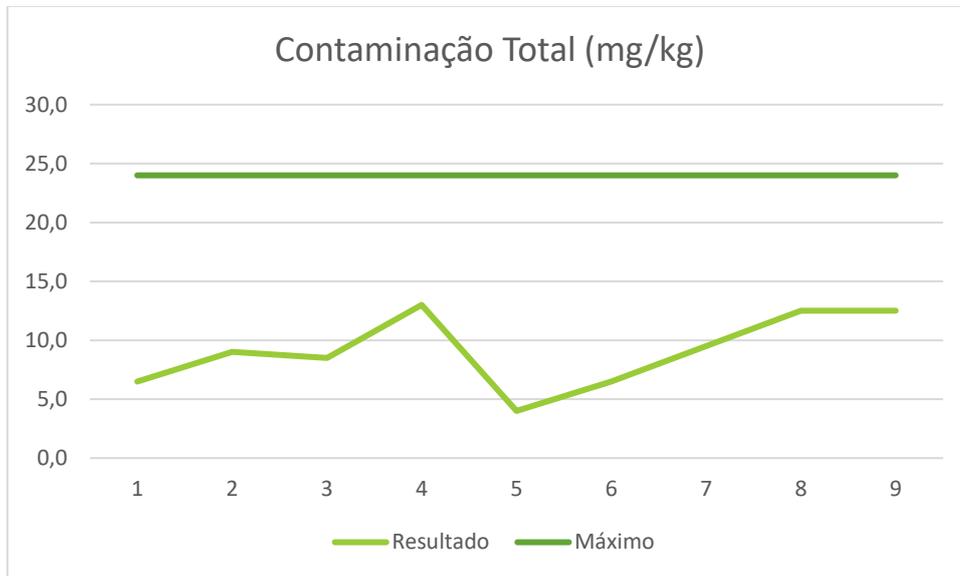
**Figura 23 - Resultados das análises de teor de enxofre nas amostras de óleo diesel S10.**



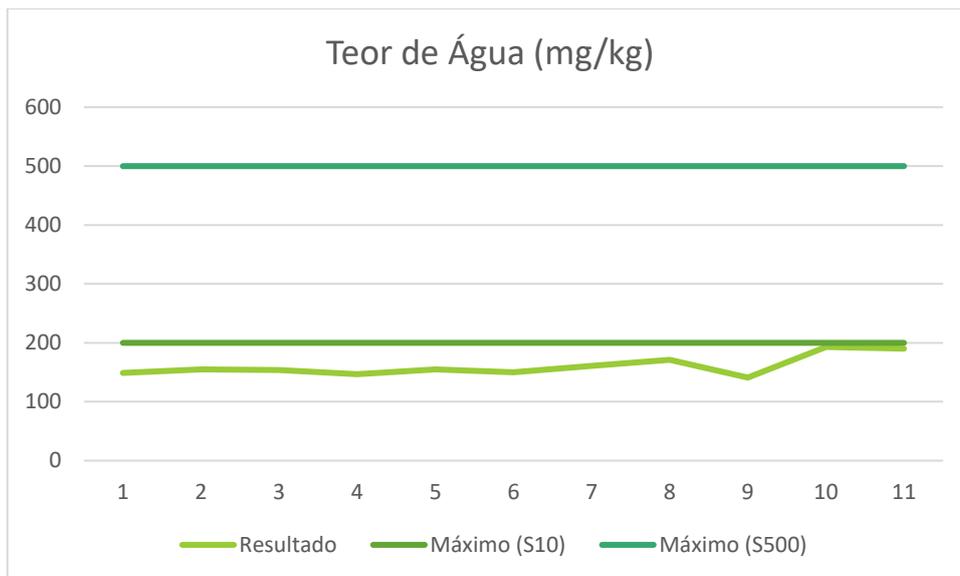
**Figura 24 - Resultados das análises de teor de enxofre nas amostras de óleo diesel S500.**



**Figura 25 - Resultados das análises de contaminação total nas amostras de óleo diesel.**



**Figura 26 - Resultados das análises de teor de água nas amostras de óleo diesel.**



### 2.3.4. Óleo Diesel Marítimo

O resumo dos resultados obtidos para as amostras de óleo diesel marítimo separados por características encontra-se na Tabela 8 a seguir:

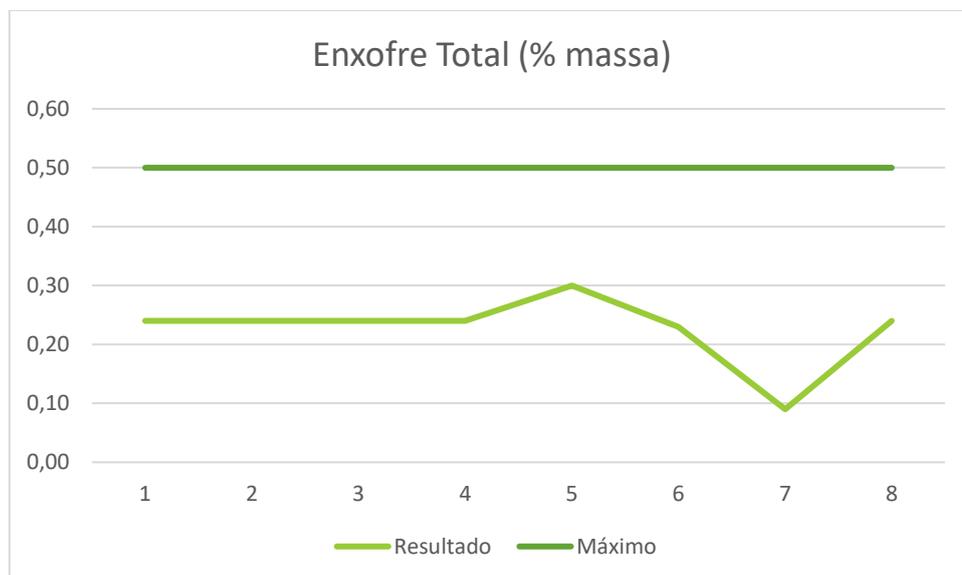
**Tabela 8 - Resumo dos resultados obtidos das análises em óleo diesel marítimo.**

Característica (Norma)	Resultado Mínimo	Resultado Máximo	Média dos Resultados	Especificação RANP 903
Aspecto (Visual)	-	-	Límpido e isento de impurezas (LII) **	Límpido e isento de impurezas (LII)
Cor ASTM (D1500)	2,0	2,5	-	Máx. 3,0
Destilação - 10% Recuperados (D86)	208,8 °C	226,2 °C	216,7 °C	Não especificado
Destilação - 50% Recuperados (D86)	274,6 °C	295,3 °C	283,0 °C	Não especificado
Destilação - 90% Recuperados (D86)	347,1 °C	384,0 °C	360,3 °C	Não especificado
Enxofre Total (D5453)	0,1 % massa	0,3 % massa	0,2 % massa	Máx. 0,5 % massa
Índice de Cetano (D4737)	52	56	54	Mín. 40
Massa Específica a 20°C (NBR 14065)	835,6 kg/m <sup>3</sup>	837,8 kg/m <sup>3</sup>	836,7 kg/m <sup>3</sup>	Máx. 876,8 kg/m <sup>3</sup>
Ponto de Fulgor (D93)	40,0 °C	66,0 °C	54,3 °C	Mín. 60,0 °C

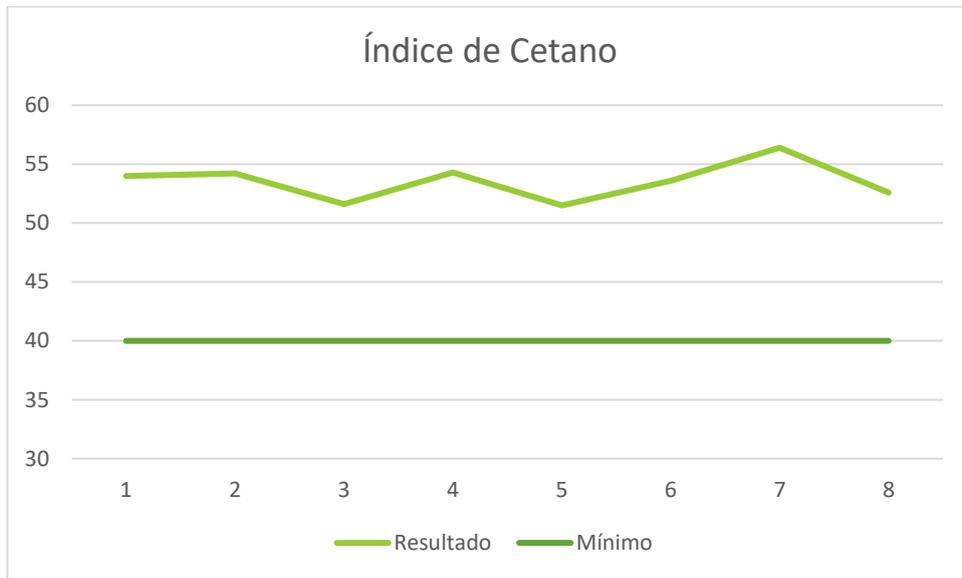
\*\*Valores modais

Os resultados consolidados na Tabela 8 foram organizados de forma gráfica, para os ensaios cujos resultados são numéricos e não foram todos iguais, a fim de facilitar a sua comparação com as especificações vigentes.

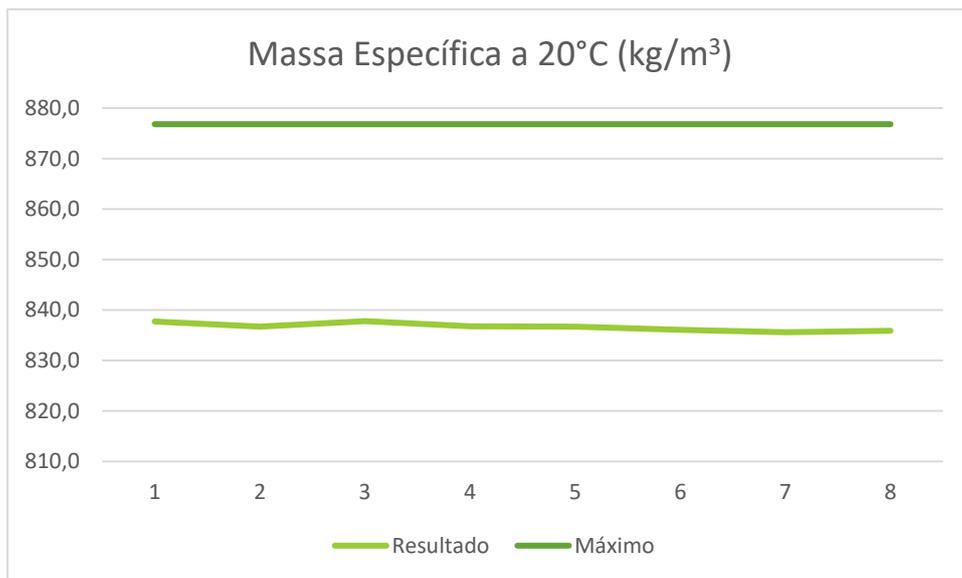
**Figura 27 - Resultados das análises de enxofre total nas amostras de óleo diesel marítimo.**



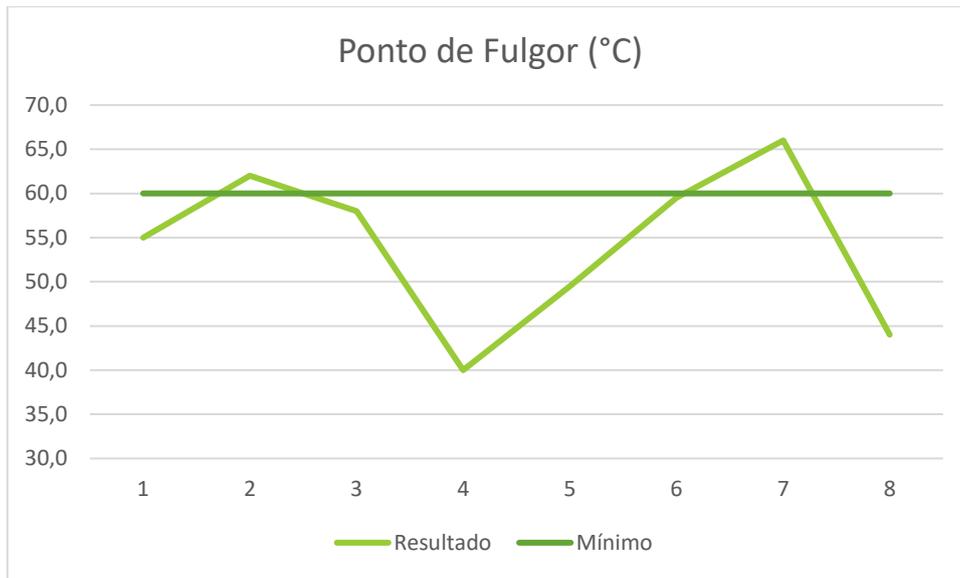
**Figura 28 - Resultados das análises de índice de cetano nas amostras de óleo diesel marítimo.**



**Figura 29 - Resultados das análises de massa específica nas amostras de óleo diesel marítimo.**



**Figura 30 - Resultados das análises de ponto de fulgor nas amostras de óleo diesel marítimo.**



### 3. Considerações Finais

Os resultados obtidos a partir das análises das amostras coletadas durante as ações de fiscalização em questão, proporcionaram à ANP visão geral da qualidade dos combustíveis atualmente comercializados na região de coleta indicada na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**

Para as amostras nas quais foram identificadas não conformidades, o procedimento adotado pela SFI prevê a abertura de processo administrativo sancionador, nos quais as irregularidades serão apuradas.

O índice de conformidade das amostras de etanol hidratado combustível foi de 100%, já para os demais combustíveis os índices de conformidade foram de 87%, 78% e 38% para os combustíveis gasolina C, óleo diesel B e óleo diesel marítimo, respectivamente.

As características não conformes observadas na gasolina C foram o teor de etanol e o teor de enxofre. A principal causa das não conformidades quanto ao teor de etanol na gasolina é a adição excessiva do etanol anidro à gasolina fóssil, isenta de etanol, que pode ocorrer de forma acidental ou intencional. Aumento do consumo veicular é a principal consequência, especialmente em veículos com tecnologia *Flex Fuel*. Níveis muito elevados de etanol podem causar danos aos sistemas de combustível e reduzir a eficiência energética do veículo, especialmente em veículos que somente utilizam gasolina, isto é, que não possuem a tecnologia flex. Teores muito baixos de etanol ocasionam a redução da octanagem e o menor conteúdo renovável da mistura.

As características não conformes observadas no óleo diesel B foram o teor de biodiesel e o teor de enxofre. A principal causa de ocorrência de não conformidades relativas ao teor de biodiesel no óleo diesel B decorre de falhas no momento da adição do biodiesel ao óleo diesel fóssil, isento de biodiesel. A mistura dos dois combustíveis ocorre na base de distribuição, sendo, portanto, o distribuidor o agente responsável por garantir o atendimento ao teor mandatário vigente. Um teor de biodiesel muito baixo, inferior a 2 % em volume, pode reduzir o poder de lubrificação e piorar a qualidade de ignição, além de ocasionar a redução do conteúdo renovável na mistura. Já um teor muito acima do percentual permitido por lei pode, a depender das condições de utilização, afetar a qualidade do óleo diesel, aumentando sua densidade e viscosidade. Ainda, o uso de misturas com teores elevados de biodiesel pode levar à maior absorção de água, além de demandar menor intervalo de trocas de elementos filtrantes.

A característica teor de enxofre, a qual foi verificada como não conforme na gasolina C e no óleo diesel C, depende da corrente de petróleo e dos processos de refino utilizados na produção. Problemas no processo de refino podem levar a teores elevados de enxofre, mas são as contaminações ao longo da cadeia logística a maior causa de teores de enxofre acima do especificado. Um teor mais alto de enxofre nos combustíveis pode contribuir para a poluição do ar e afetar a eficiência dos sistemas de controle de emissões e sistemas de pós-tratamento de gases dos veículos. Teores elevados de enxofre podem ainda levar à formação de compostos corrosivos, causando o desgaste acelerado dos componentes do motor.

As características não conformes observadas no óleo diesel marítimo foram o aspecto e o ponto de fulgor. A principal causa de ocorrência de não conformidades relativas ao aspecto deve-se a presença de contaminantes, o que pode causar desgaste prematuro no sistema de injeção, podendo afetar o desempenho do motor e causar falhas mecânicas. Já para a característica ponto de fulgor o não atendimento à especificação pode ser causado pela utilização de correntes inadequadas na produção do combustível. No entanto, o mais comum é a contaminação com produtos voláteis, por exemplo, gasolina ou etanol, durante o armazenamento e o transporte.

Se o ponto de fulgor de um produto for muito baixo, pode aumentar o risco de incêndio em condições normais de armazenamento e uso. Se o ponto de fulgor baixo tiver sido causado por contaminação com produtos mais voláteis, pode ocasionar uma volatilização mais rápida do

combustível nas linhas e bombas de combustível, causando perda de pressão do combustível e, conseqüentemente, perda de potência do motor, resultando em falhas de funcionamento e aumento do consumo de combustível.

O índice de conformidade para as amostras de óleo diesel marítimo foi o mais destoante dentre os combustíveis analisados, porém devemos considerar que foram coletadas apenas oito amostras, sendo o quantitativo baixo para ser considerado representativo do volume total desse produto comercializado na região. Porém, há que se considerar que as duas não conformidades observadas: aspecto e ponto de fulgor, podem estar relacionados a condições de armazenamento e manuseio inadequados.

