

## **Perfil da qualidade do Biodiesel, Diesel B S10 e B S500 em uma distribuidora na Região Norte do Brasil**

### **Quality profile of Biodiesel, Diesel B S10 and B S500 in a distributor in Northern Brazil**

DOI:10.34117/bjdv7n12-008

Recebimento dos originais: 12/11/2021

Aceitação para publicação: 01/12/2021

#### **Eliomar Passos de Oliveira**

Doutorando no PPGBIOTEC - UFAM

Atem's Distribuidora de Petróleo S.A – Qualidade de Combustíveis

E-mail: eliomar.oliveira@atem.com.br

#### **Dimas José Lasmar**

Doutor em Engenharia de Produção pela UFRJ

Professor no PPGBIOTEC - UFAM

E-mail: dimas\_lasmar@ufam.edu.br

#### **Jamal da Silva Chaar**

Doutor em Ciências (Química-Química Analítica) pela USP

Professor na Universidade Federal do Amazonas

E-mail: jchaar@gmail.com

#### **Eline Lima da Silva**

Economista pela UFAM

E-mail: eline@atem.com.br

#### **Everaldo de Queiroz Lima**

Engenheiro Químico pela CEULM ULBRA

E-mail: everaldo.lima@atem.com.br

#### **Michele dos Santos Souza**

Licenciada em Química pela FAMETRO

E-mail: michele.souza@atem.com.br

#### **Francijane Pacheco de Macedo**

Licenciada em Química pela FAMETRO

E-mail: francijane.macedo@atem.com.br

#### **Gilberto Batista do Carmo**

Engenheiro Químico pela CEULM ULBRA

E-mail: gilberto.carmo@atem.com.br

#### **Ewald Pimentel Santos**

Tecnólogo em Petróleo e Gás pela UNINORTE

E-mail: ewald.santos@atem.com.br

## RESUMO

O Biodiesel é misturado ao diesel rodoviário, atualmente variando entre 10% e 12% de biodiesel, formando o diesel B S10 e Diesel B S500 que é distribuído para os postos revendedores e consumido em todo país. Esse percentual é responsável pela diminuição de enxofre emitido para atmosfera, pois o biodiesel não possui esse contaminante em sua composição, além de proporcionar efeitos de degradação biológica e físico-química extremamente danosos aos consumidores finais. O biodiesel utilizado na região norte é afetado pela logística, clima, tempo de armazenagem e pela própria higroscopicidade, agregando mais umidade do que outras regiões do país com a consequente elevação do teor de água acima do limite especificado de 350 mg/kg, regulado pela ANP n° 45/2014. Pretendeu-se com este trabalho traçar um perfil das análises físico-químicas dos produtos comercializado na região, bem como realizar um monitoramento sistemático do biodiesel e diesel B armazenados nos tanques de uma distribuidora da região norte. Face às misturas realizadas do biodiesel com o diesel fornecido entregue em Manaus buscou-se também traçar um do perfil da qualidade desses combustíveis nos tanques da distribuidora e que são comercializados para os postos de gasolina e consumidor final. Observando-se que biodiesel apresentou uma diminuição do teor de água mais ainda está acima do limite de especificação, o diesel B S10 está próximo do limite que atualmente é 200 mg/kg e o B S500 apresentou valor de teor de água abaixo de 300 mg/kg.

**Palavras-chave:** Biodiesel, Diesel, Perfil, Região Norte, Teor de Água.

## ABSTRACT

Biodiesel is mixed with diesel for road use, currently varying between 10% and 12% of biodiesel, forming diesel B S10 and Diesel B S500, which is distributed to sales stations and consumed throughout the country. This percentage is responsible for the reduction of sulfur emitted into the atmosphere, as biodiesel does not have this contaminant in its composition, in addition to providing extremely harmful biological and physicochemical degradation effects to final consumers. Biodiesel used in the northern region is affected by logistics, climate, storage time and by the hygroscopicity itself, adding more moisture than other regions of the country with the consequent elevation of the water content above the specified limit of 350 mg/kg, regulated by ANP No. 45/2014. The aim of this work was to draw a profile of the physicochemical analyzes of the products sold in the region, as well as to carry out a systematic monitoring of the biodiesel and diesel B stored in the tanks of a distributor in the northern region. In view of the mixtures made of biodiesel with the diesel delivered in Manaus, an attempt was also made to draw a profile of the quality of these fuels in the distributor's tanks, which are sold to gas stations and the final consumer. Noting that biodiesel showed a decrease in water content but is still above the specification limit, diesel B S10 is close to the limit which is currently 200 mg/kg and B S500 had a water content value below 300 mg /kg.

**Keywords:** Biodiesel, Diesel, North Region, Profile, Water Content.

## 1 INTRODUÇÃO

A maioria do biodiesel utilizado no Estado do Amazonas é produzido em usinas no Mato Grosso e percorre um longo caminho até chegar às bases de distribuição em Manaus-AM, onde é misturado ao diesel A S10 e A S500 para ser comercializado como diesel B S10 e B S500 (OLIVEIRA *et al*, 2021). O diesel comercializado nos postos

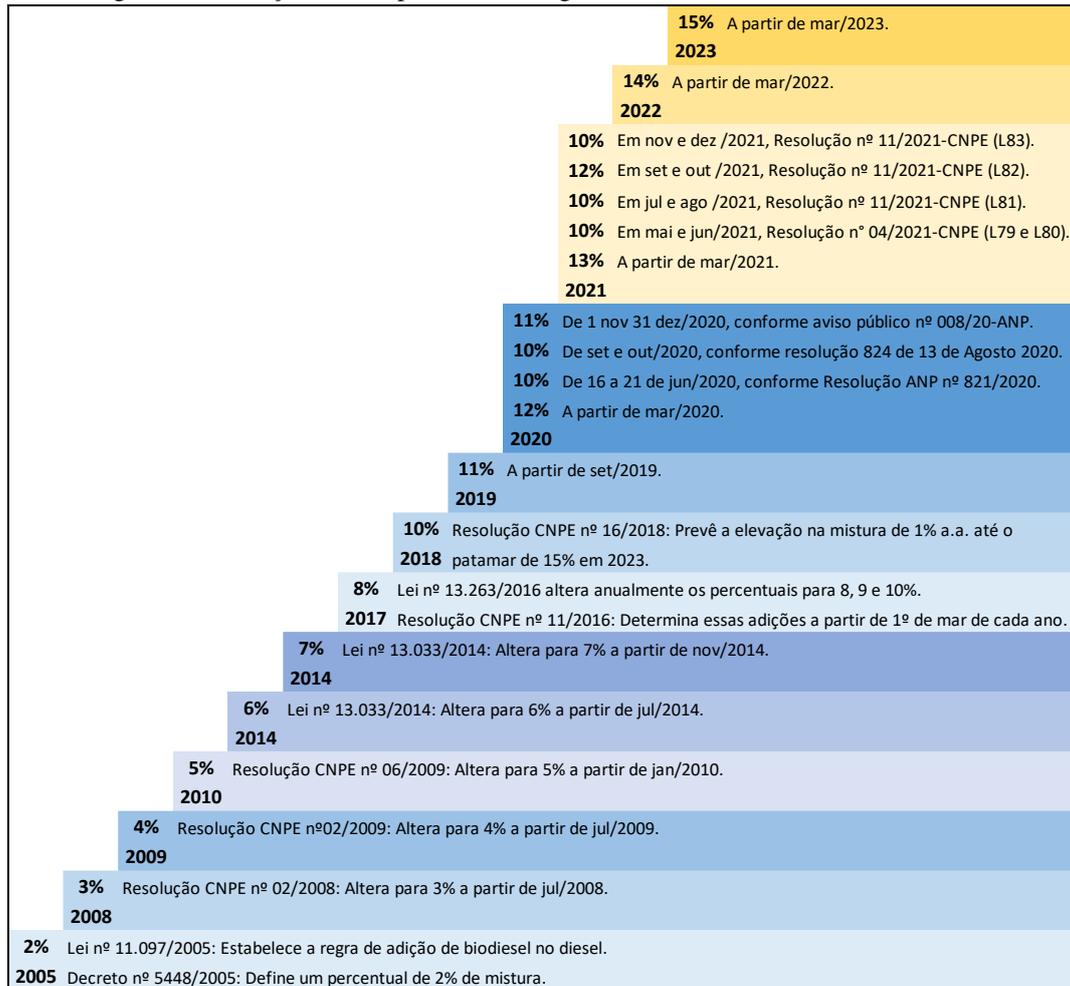
revendedores, diesel B S10 tem limite máximo de especificação de 200 mg/kg, enquanto para o diesel B S500 o limite máximo é de 500 mg/kg, que estão descritos na resolução ANP n° 50/2013 devendo sofrer mudanças no ano de 2021, cuja proposta é baixar o limite do teor de água para o diesel B S500 e aumentar o limite do diesel B S10 para 250 mg/kg.

De acordo com Oliveira (2016), no estudo realizado sobre o impacto da logística de transporte do biodiesel comercializado por distribuidoras da região Norte em relação ao teor água, foi observado que no percurso entre as usinas no Mato Grosso e a distribuidora em Manaus há um aumento na concentração do teor de água no biodiesel-B100. De acordo com Komariah *et al.* (2018) e Cavalcanti *et al* (2018), o aumento do teor de água no biodiesel aumenta instabilidade da oxidação e leva a formação de produtos de oxidação como aldeídos, álcoois, ácidos carboxílicos de cadeia mais curta, em solúveis, goma e sedimento no biodiesel.

A Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) é quem realiza as regulamentações de adição de biodiesel ao diesel. O aumento da mistura do biodiesel está variando entre 10% e 12%, e alcançou 13% no óleo diesel em 1° de março de 2021. O despacho n° 621/2019/ANP fixa o percentual de adição de até 15%, em volume de biodiesel ao óleo diesel vendido ao consumidor final, devendo o percentual mínimo obedecer ao cronograma previsto na Resolução CNPE n° 16/2018. Com essa medida, a partir de 1° de setembro, de 2019 o percentual mínimo de biodiesel a foi acrescido ao óleo diesel comercializado no país seguindo um cronograma dos 11% para até 15% (Figura 1). Porém, desde 2020 está sofrendo mudanças fora do cronograma do CNPE, oscilando ora para cima ora para baixo, pois iniciou com 12%, caiu para 10% e alcançou os 11%, fixando-se em 12%. Já em 2021 dos 12% subiu para 13%, depois caiu para 10%, subindo para 12% em julho e outubro, enquanto em novembro e dezembro previsão de cair para 10%, cujas mudanças são reflexos da indisponibilidade do biodiesel implicando na elevação do preço.

O diesel B, em suas diversas denominações, é o principal combustível comercializado no mercado brasileiro, utilizado no transporte de cargas e de passageiros, em embarcações, na indústria, na geração de energia, nas máquinas para construção civil, nas máquinas agrícolas e locomotivas, atendendo as necessidades dos consumidores e as mais avançadas tecnologias em motores e combustão, considerando a melhor eficiência energética e os limites de emissões atmosféricas definidos (PETROBRAS, 2021).

Figura 1 – Evolução do teor percentual obrigatório de biodiesel no diesel rodoviário.



Fonte: EPE (2020) adaptado pelo autor.

Com esses aumentos do teor de biodiesel e motivado principalmente pela legislação que não considera a especificidade da região norte quanto aos limites aplicados, os agentes regulados dessa região estão em desvantagens com as demais regiões do país, não se exclui a importância do controle de qualidade do biodiesel na mistura com o Diesel A e B S10/S500. O aumento da adição de biodiesel faz parte de um programa nacional de introdução de fontes renováveis na matriz energética do país, programada até o ano de 2023 em que chegará a 15% de biodiesel. E o teor de água acima do limite de especificação máximo deixam os agentes econômicos em desacordo com as legislações da ANP, podendo ainda danificar os motores dos veículos pois a água influencia na oxidação dos motores dos carros.

## 2 METODOLOGIA

### 2.1 ÁREA DE ESTUDO

No estudo realizado em parceria Atem Distribuidora e Programa Multi-Institucional de Pós-Graduação em Biotecnologia (PPGBiotec) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM) do perfil físico-químico considerou 4 variáveis: massa específica a 20 °C, ponto de fulgor, condutividade elétrica e teor de água no biodiesel B100, diesel B S10 e B S500. Foram considerados as operações de descargas do biodiesel no ponto 6, formando as devidas bateladas nos tanques da distribuidora e misturados ao diesel rodoviário A S10 e A S500 na ATEM, que fica localizada em Manaus Am, (lat. 13° 25' 43,86" S e long. 59° 05' 26,4" W), onde estão também as demais distribuidoras da região norte e onde foi realizado o estudo (Figura 2).

Figura 2 - Ponto 6, tanques da distribuidora em Manaus Amazonas.



Fonte: Arquivo da Atem.

O biodiesel considerado no estudo é de origem principalmente do Mato Grosso adquirido nos leilões realizados pela Petrobras e adquiridos pela distribuidora Atem durante o período de janeiro de 2014 a julho de 2021. Esse produto foi retirado das Usinas por caminhões-tanques e levados a cidade de Porto Velho com ponto de referência no estado de Rondônia (lat. 8° 42' 4,5288" S e long. 63° 55' 5,5308" W), onde está instalada uma base secundária da Atem Distribuidora e depois enviado através de balsas-tanques para Manaus. Ressalta-se que o biodiesel passa por uma região classificada como quente e úmida em condições que contribuem para o aumento do teor de água como a logística a própria higroscopicidade do produto. E o diesel rodoviário considerado no estudo tem

origem de dois fornecedores: Refinaria de Manaus (lat. 3° 8' 46,8096" S e long. 59° 57' 9,1152" W) que entrega o produto a distribuidora via oleoduto e Refinarias dos Estados Unidos da América, de onde foi transportado até Manaus por navios tanques. As amostras para análises de verificação de teor de água foram coletadas de tanques da distribuidora do biodiesel B100, diesel B S10 e S500 a cada recebimento e formação de nova batelada de remonte e enviadas para laboratório credenciado para a realização de análises, na Distribuidora de Manaus foto na (Figura 4).

Figura 4 - Distribuidora, ao fundo terminal e tubulações que ligam a refinaria de Manaus.



Fonte: Arquivo da Atem Distribuidora

## 2.2 MAPEAMENTO E PERFIL DOS COMBUSTÍVEIS

O estudo de acompanhamento por bateladas no ponto 6, onde as amostras foram retiradas para as análises de qualidade do Biodiesel (B100) e diesel (B S10) e (B S500), em laboratório de Manaus da Intertek do Brasil Inspeções que é de referência na área de combustíveis, os resultados das análises e amostragens realizadas por bateladas recebidas em 02 tanques de biodiesel, 02 tanques fixos de diesel A S10 e 04 tanques mutantes de diesel A S500. Os dados obtidos através das análises geraram certificados das bateladas e foram tabulados em planilhas utilizando o software Microsoft Excel da Windows considerando todas as bateladas geradas por mês e ano em sentido cronológico, também de forma comparativa aos dois tanques do diesel que formaram a mistura B S10 e aos quatro tanques que formaram o B S500 de recebimento criando gráficos com o perfil das bateladas dos produtos armazenados e comercializados na região.

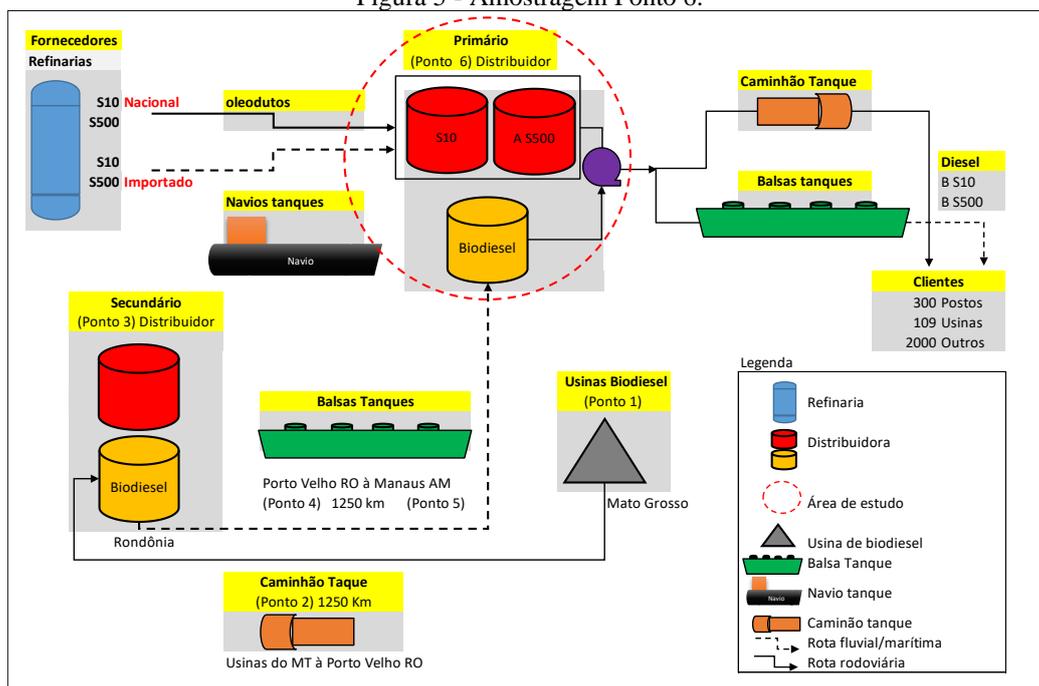
As amostras coletadas dos tanques de diesel da distribuidora e as análises foram verificadas por técnicos químicos sob a supervisão e acompanhamento da equipe de

pesquisa e pelo pesquisador deste trabalho. Após os testes, os resultados foram enviados na forma de laudos, armazenados em banco de dados na rede do controle de qualidade da Atem Distribuidora onde ficaram disponíveis para consulta pela equipe de pesquisa.

A descrição da Figura 5 é a seguinte: Ponto 6 – são os tanques da distribuidora ATEM em Manaus/AM que foram consideradas as bateladas recebidas de fornecedores de diesel A rodoviário, transferidos por oleodutos da refinaria UN-Reman ou de Navios atracados no porto da Atem de origem importada e do biodiesel recebido da distribuidora secundária da Atem de Porto Velho/RO.

As análises do biodiesel (B100) foram realizadas de acordo com as descargas das balsas provenientes da distribuidora de Porto Velho/RO, onde está a base primária de biocombustíveis, e foram realizadas para os 2 tanques da distribuidora primaria em Manaus AM. As misturas para obtenção do diesel B S10 e B S500 foram realizadas com o biodiesel B100, proveniente das bateladas dos tanques da distribuidora após as descargas das balsas-tanques.

Figura 5 - Amostragem Ponto 6.



Fonte: Autor.

Em cada ponto de coleta estabelecido, foram coletados um litro de amostra de biodiesel em garrafas de vidro âmbar ou polietileno de alta densidade (PEAD) com batoque e tampa. Foram realizadas a identificação e solicitação de análises das amostras,

preenchendo os dados do carregamento e também anexando os documentos que evidenciam o descarregamento das balsas e navios ou transferências da refinaria.

Todas análises geraram laudos de análises físico-químicas das amostras de biodiesel (B100), diesel B S10 e B S500, criando total rastreabilidade do controle de qualidade e processo realizado.

### 2.3 ANÁLISES DE: MASSA ESPECÍFICA A 20 °C, PONTO DE FULGOR, CONDUTIVIDADE ELÉTRICA E TEOR DE ÁGUA

As determinações de massa específica a 20 °C das amostras foram realizadas com densímetros de vidro para petróleo e seus derivados na faixa de 800-850 kg/m<sup>3</sup> calibrados da marca ICONTERM, modelo 013/78, tipo Analógico, série 14028/19 conforme a ASTM D1298 para o diesel rodoviário B S10 e B S500. Para o biodiesel com densímetro de vidro para petróleo e seus derivados na faixa de 850-900 kg/m<sup>3</sup> calibrado da marca INCOTERM, série 7779/16.

As amostras diesel B rodoviário passaram pelo ensaio de fulgor, e foi realizado com fulgorímetro D-93 marca Elcar, conforme métodos de ensaio normalizado para ponto de ignição por Pensky–Martens Teste de corpo fechado e termômetro de vidro imersão total, marca ICONTERM, serie 2163/15 e comprimento 150 mm e para o biodiesel termômetro ASTM 88 °C, marca ICONTERM, escala de 10 a 200 °C, imersão 57 mm divisão 1,0 °C conforme a ASTM D-93.

A análise no diesel B rodoviário foi realizada por condutivímetro, modelo 1152, marca EMCEE, identificação CNC-03, série 101665, resolução 1 µS e o resultado da corrente foi expressa pela condutividade do diesel B rodoviário conforme ASTM D2624.

O ensaio teor de água foi realizado com amostras de biodiesel e diesel B rodoviário, com 10 mL das amostras do ponto 06 das bateladas de acompanhamento, em titulação automática pelo aparelho Karl Fisher (Coulometer), modelo 899, série 1899001004178 da fabricante Metrohm de acordo com a norma ASTM 6304.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

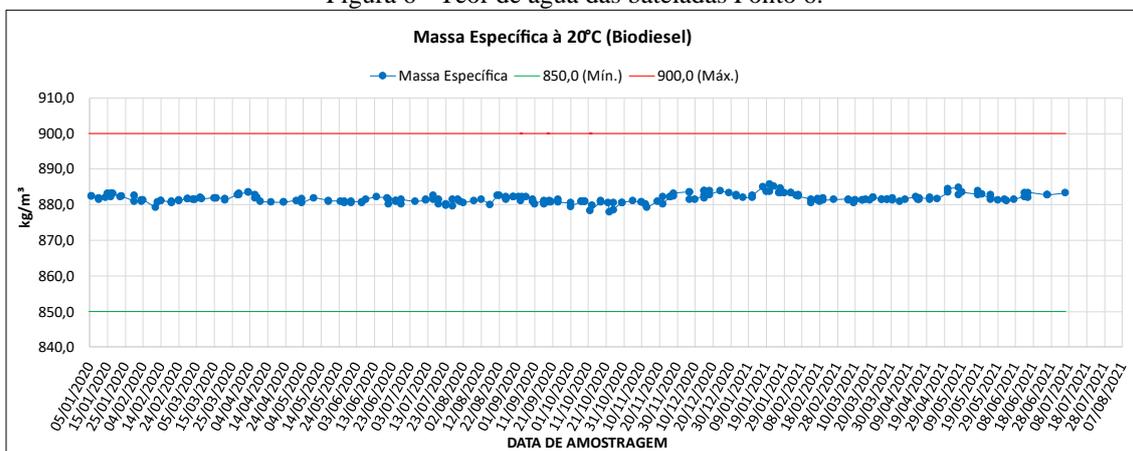
O estudo realizado no ponto 6, tanques da distribuidora Atem em Manaus AM, resultou nos dados das bateladas que trazem um perfil histórico dos produtos armazenados nos tanques, conforme metodologia de Oliveira (2016), nos 02 tanques de biodiesel (TQ5 e TQ6) o teor de água, nos tanques de diesel (B S10 e B S500) massa específica a 20 °C, ponto de fulgor, condutividade elétrica e teor de água para diesel B

rodoviário. Essas análises foram realizadas no biodiesel e na mistura diesel B, e contribuíram para entender o comportamento e características físico-químicas dos produtos armazenados dentro dos tanques das distribuidoras da região norte em Manaus/AM.

### 3.1 MASSA ESPECÍFICA A 20 °C DO BIODIESEL NO PONTO 6

As análises iniciadas em janeiro de 2020 trazem um estudo de série histórica com perfil do biodiesel no ponto 6, que tiveram acompanhamento em dois tanques da distribuidora. As análises apresentaram massa específica dentro do range especificado pela ANP, com uma média de 880 kg/m<sup>3</sup> (Figura 6).

Figura 6 - Teor de água das bateladas Ponto 6.

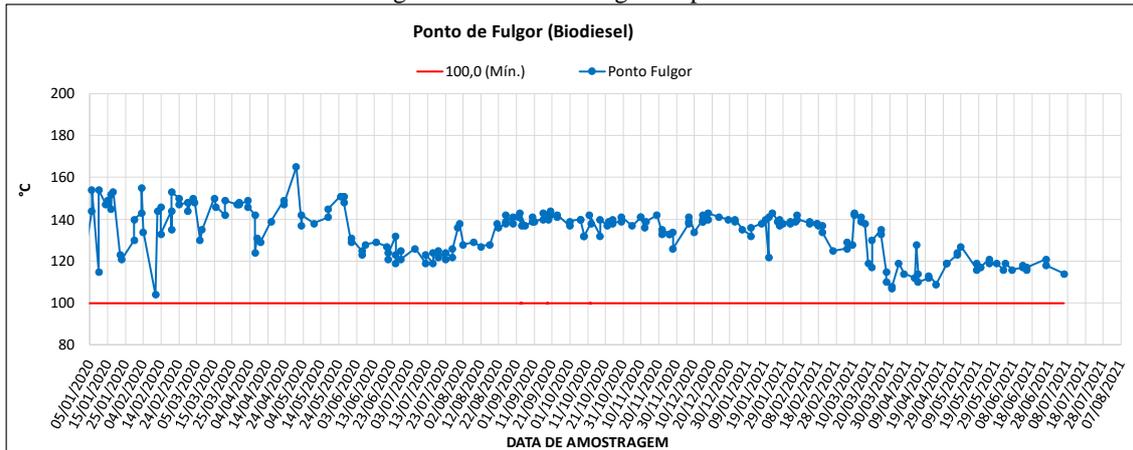


Fonte: Autor.

### 3.2 PONTO DE FULGOR DO BIODIESEL NO PONTO 6

O ponto de fulgor, que tem como especificação mínima de 100 °C, apresentou variação acima de 100 °C, no período avaliado de janeiro de 2020 a julho de 2021 (Figura 7) atendendo as legislações da ANP. As avaliações levaram em consideração os dois tanques de armazenamento de biodiesel da distribuidora.

Figura 7 - Ponto de fulgor no ponto 6.

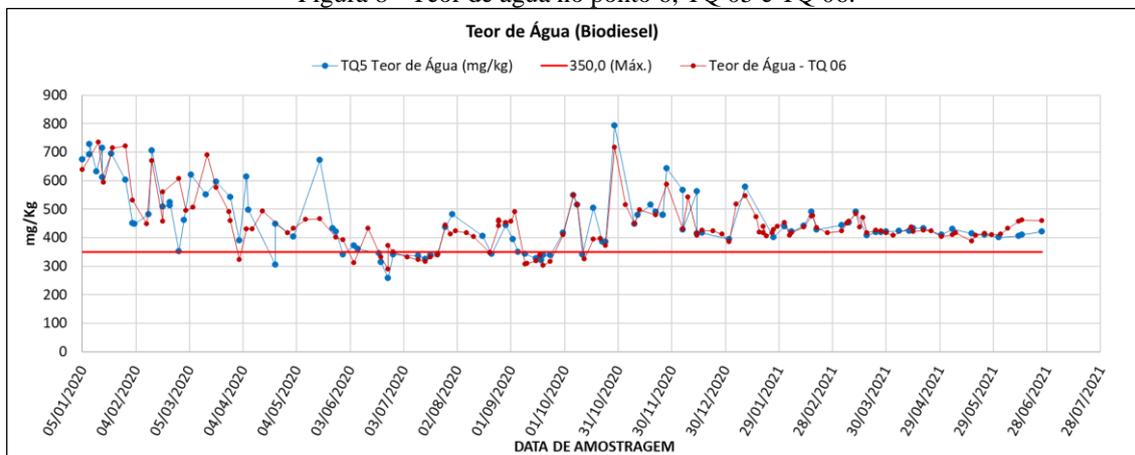


Fonte: Autor.

### 3.3 TEOR DE ÁGUA NO BIODIESEL DE 2020 A 2021

O teor de água no biodiesel apresentou variações oscilando, abaixo e acima do limite até o mês 10 (outubro) de 2020, considerando descargas das balsas que vieram de Porto Velho/RO. Nos 2 tanques avaliados da distribuidora o com capacidade de 510 m<sup>3</sup> (TQ 05) e o de 1310 m<sup>3</sup> (TQ 06), após esse período manteve-se com variações acima dos 350 mg/Kg (Figura 8), no período avaliado de janeiro de 2020 a julho de 2021.

Figura 8 - Teor de água no ponto 6, TQ 05 e TQ 06.

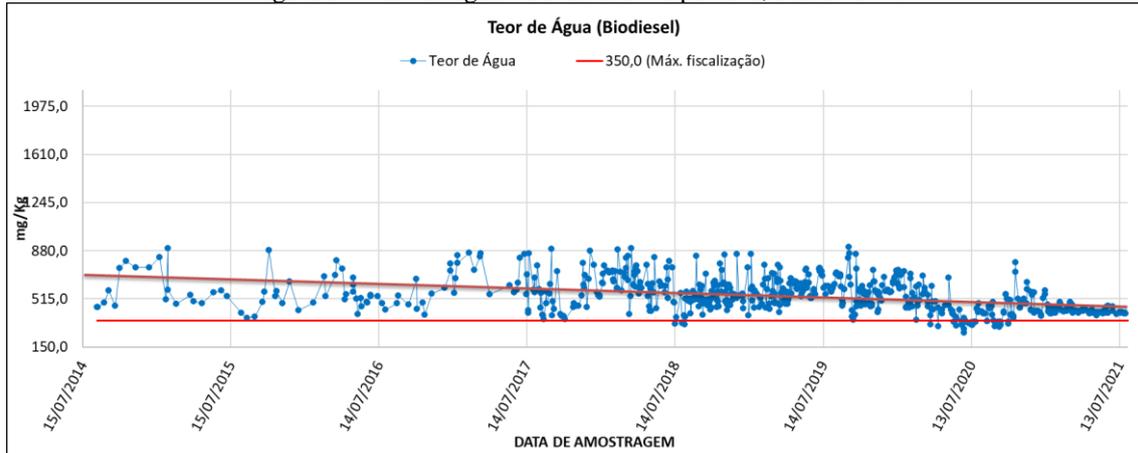


Fonte: Autor.

### 3.4 TEOR DE ÁGUA DO BIODIESEL DE 2014 A 2021

O perfil do biodiesel no ponto 6 desde de 2014 demonstra tendência de teor de água acima do limite (Figura 9), até 2018 era apenas 1 tanque de biodiesel, e a partir de desse ano passou a ser 2 tanques de armazenamento no ponto 6, e tanto que a quantidade de análises do teor de água aumentou, a distribuidora aumentou a demanda por distribuição de diesel B o que explica o aumento das bateladas amostradas.

Figura 9 - Teor de água no biodiesel no ponto 6, desde 2014.

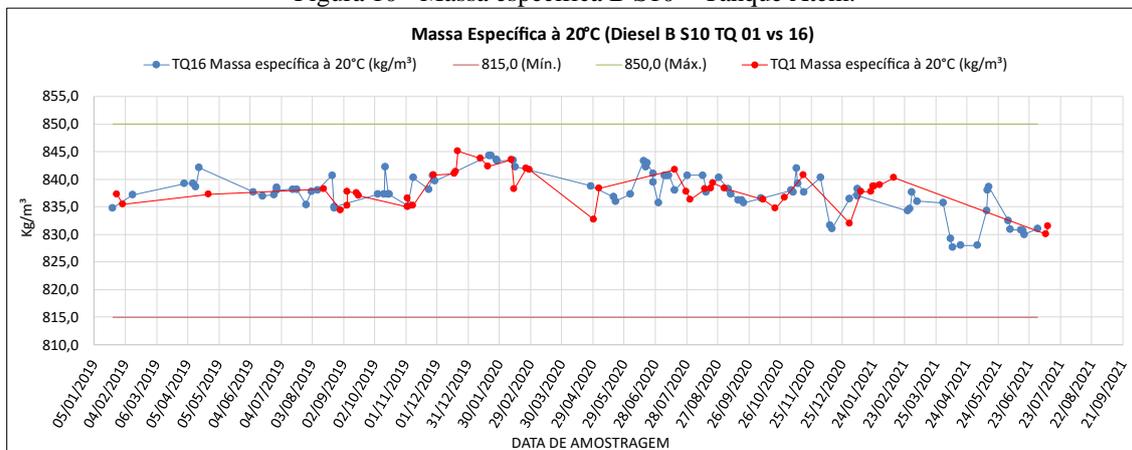


Fonte: Autor.

### 3.5 DIESEL B S10 NO PONTO 6

As análises entre o período de janeiro de 2019 a julho de 2021, realizadas para acompanhamento físico-químico da massa específica a 20 °C, ponto de fulgor, condutividade elétrica e teor de água do diesel B S10 no ponto 6, tanque da distribuidora descrito em metodologia de Oliveira *et al* (2021), trouxeram uma série histórica com perfil do diesel B S10. Esse perfil reflete a qualidade dos produtos nos recebimentos neste ponto, recebimentos do diesel que são realizadas através de bombeio da refinaria da Petrobras UN-Reman em Manaus e descargas de navios com produtos importados pela Atem Distribuidora e trazidos direto das refinarias para os tanques da distribuidora. Os resultados (Figura 10) apresentaram massa específica variável, porém dentro dos parâmetros estabelecidos pela ANP que varia de 815 kg/m<sup>3</sup> a 850 kg/m<sup>3</sup>, variando os valores obtidos em torno de 827 kg/m<sup>3</sup> a 845 kg/m<sup>3</sup>.

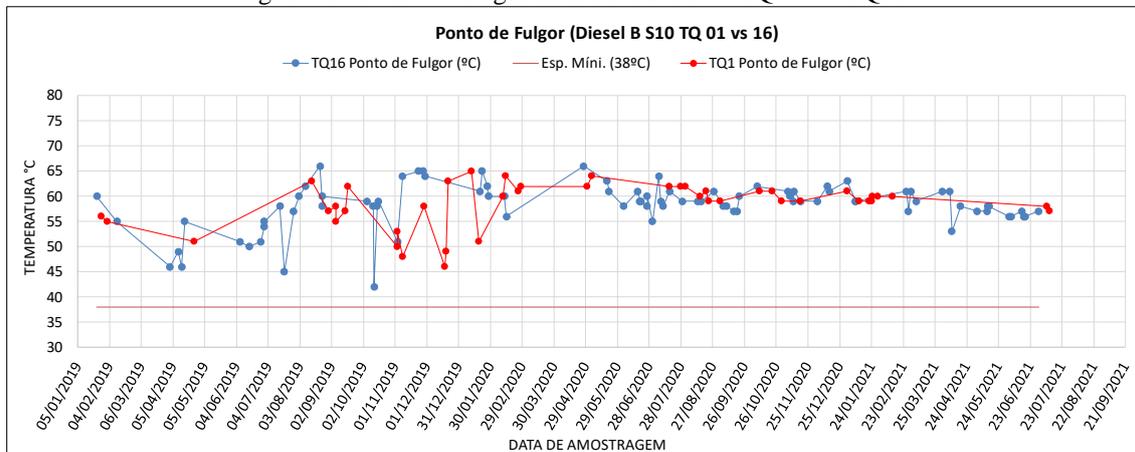
Figura 10 - Massa específica B S10 – Tanque Atem.



Fonte: Autor.

O ponto de fulgor atende especificação mínima, mantendo-se acima dos 38 °C, dentro dos parâmetros estabelecidos exigidos na resolução ANP n° 50/2013. É verificado que o valor do ponto de fulgor é bem acima do limite mínimo, uma média bem acima em torno de 50 °C para o diesel B S10, o que representa uma boa qualidade em relação a questão de segurança do produto, pois o produto só conseguiria liberar vapor suficiente para que ocorresse combustão acima de 50 °C, sendo que o mínimo especificado é de 38 °C. Essa relação é verificada no perfil das bateladas (Figura 11) dos testes realizados entre janeiro de 2019 e junho de 2021, descrevendo um perfil que reflete a qualidade dos produtos nos recebimentos neste ponto.

Figura 11 - Ponto de fulgor no Diesel B S10 – TQ 01 vs TQ16.

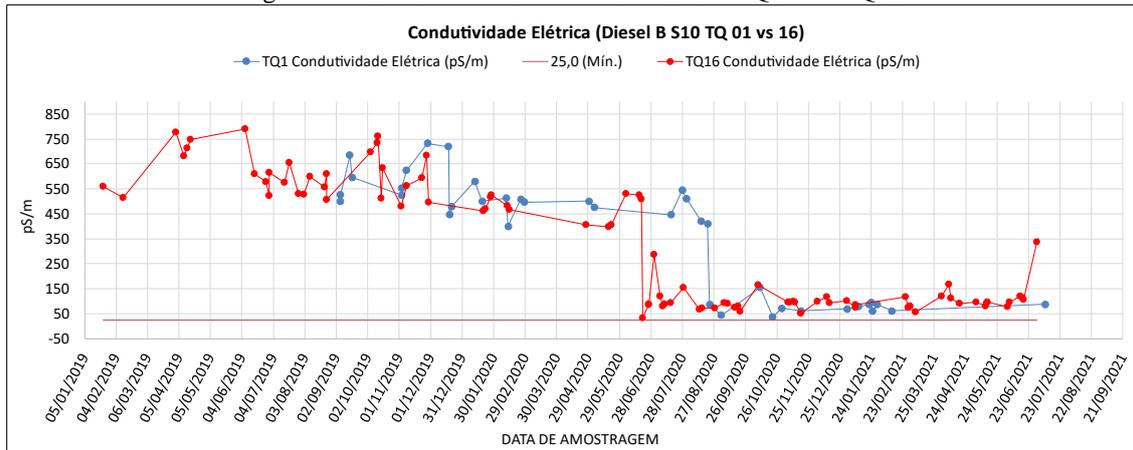


Fonte: Autor.

As análises de condutividade também apresentaram valores acima da especificação mínima de 25 pS/m que é exigida pela resolução ANP n° 50/2013. Os resultados dos testes de condutividade consideram-se dentro dos padrões mínimos de segurança exigidos pela ANP, tendo uma diminuição do valor de condutividade a partir do mês de julho de 2020 no tanque 16 e agosto no tanque 01 conforme a Figura 12.

Essa análise é importante, pois regula a segurança nas operações de transferências entre depósitos de combustíveis, que são normais na produção, distribuição e revenda. Caso o produto não atenda o mínimo exigido, pode causar combustão o que pode levar a explosões decorrentes da eletricidade estática acumulada e não dissipada. Esse controle de condutividade pode ser realizado com aditivos dissipadores que aumentam a condutividade do diesel.

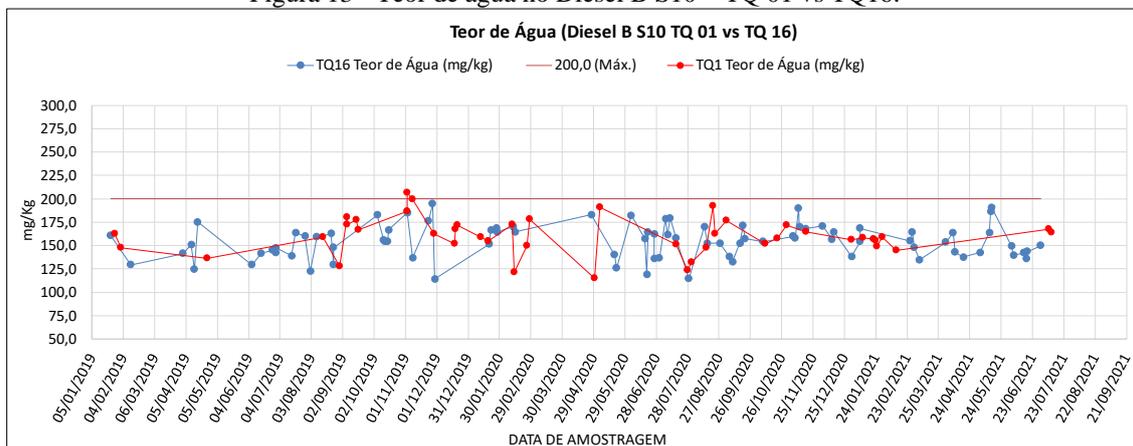
Figura 12 - Condutividade no Diesel B S10 – TQ 01 vs TQ16.



Fonte: Autor.

As análises do teor de água apresentaram um perfil histórico do diesel B S10 e verifica-se que o produto especificado está bem no limite de referência que é 200 mk/kg conforme (Figura 13), e que com o calendário do Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) que estabelece como de interesse da Política Energética Nacional a adição do teor de mistura obrigatória do biodiesel no óleo diesel fóssil, estabelecido até 2023 de 15% pode alterar esses padrões para maior deixando o produto fora de especificação.

Figura 13 - Teor de água no Diesel B S10 – TQ 01 vs TQ16.



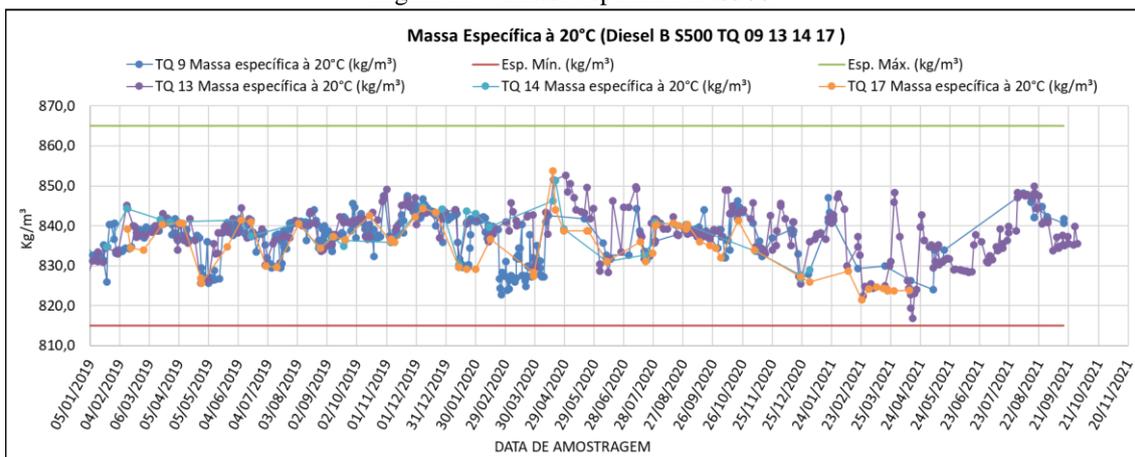
Fonte: Autor.

### 3.6 DIESEL B S500 NO PONTO 6

As análises entre o período de janeiro de 2019 a agosto de 2021, realizadas para acompanhamento físico-químico da massa específica a 20 °C, ponto de fulgor, condutividade elétrica e teor de água do diesel B S500 no ponto 6, tanque da distribuidora descrito em metodologia de Oliveira *et al* (2021), trouxeram uma série histórica com

perfil do diesel B S500, que reflete a qualidade dos produtos no recebimento neste ponto, que são realizados através das transferências por oleodutos da refinaria da Petrobras UN-Reman em Manaus e descargas de navios com produtos importados trazidos diretamente das refinarias para os tanques da distribuidora. Os resultados na (Figura 14) apresentam massa específica variável, porém dentro dos parâmetros estabelecidos pela ANP que varia  $815 \text{ kg/m}^3$  a  $865 \text{ kg/m}^3$ , com os valores reais variando em torno de  $820 \text{ kg/m}^3$  a  $835 \text{ kg/m}^3$ .

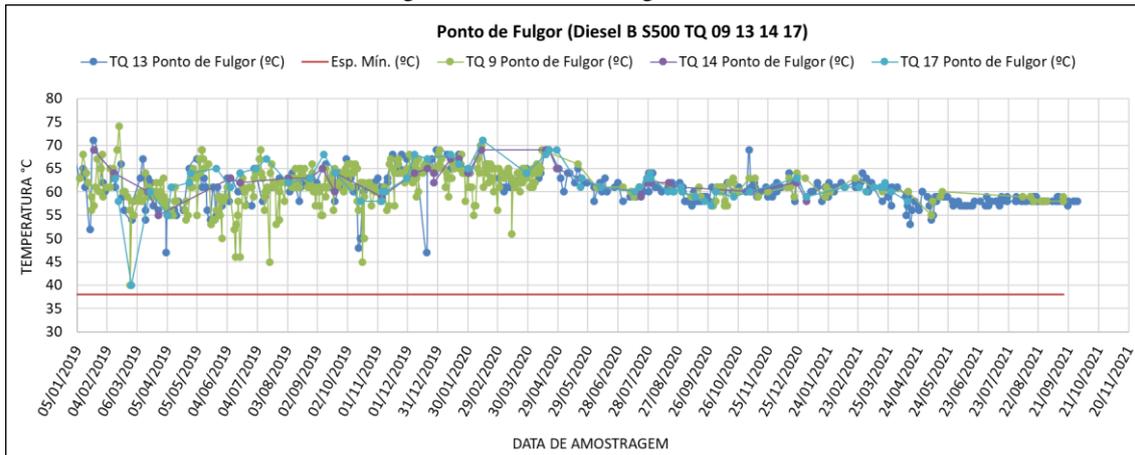
Figura 14 – Massa especifica B S500



Fonte: Autor.

O ponto de fulgor do B S500 atende especificação mínima, mantendo-se acima dos  $38 \text{ }^\circ\text{C}$ , dentro dos parâmetros estabelecidos na resolução ANP n° 50/2013. Percebe-se que o valor do ponto de fulgor é bem acima do limite mínimo de especificação com média em torno de  $55 \text{ }^\circ\text{C}$ , o que representa que este produto tem qualidade quanto ao requisito segurança, pois somente conseguiria liberar vapor suficiente para que ocorresse combustão em  $50 \text{ }^\circ\text{C}$  na presença de uma fonte de ignição, sendo que o mínimo especificado é de  $38 \text{ }^\circ\text{C}$ . Essa relação é verificada no perfil das bateladas (Figura 15) nos testes realizados entre janeiro de 2019 e junho de 2021, que descrevem um perfil que reflete a qualidade dos produtos nos recebimentos neste ponto. O diesel B S500 é um diesel com maior teor de enxofre, pois possui  $490 \text{ mk/kg}$  a mais do que o diesel S10.

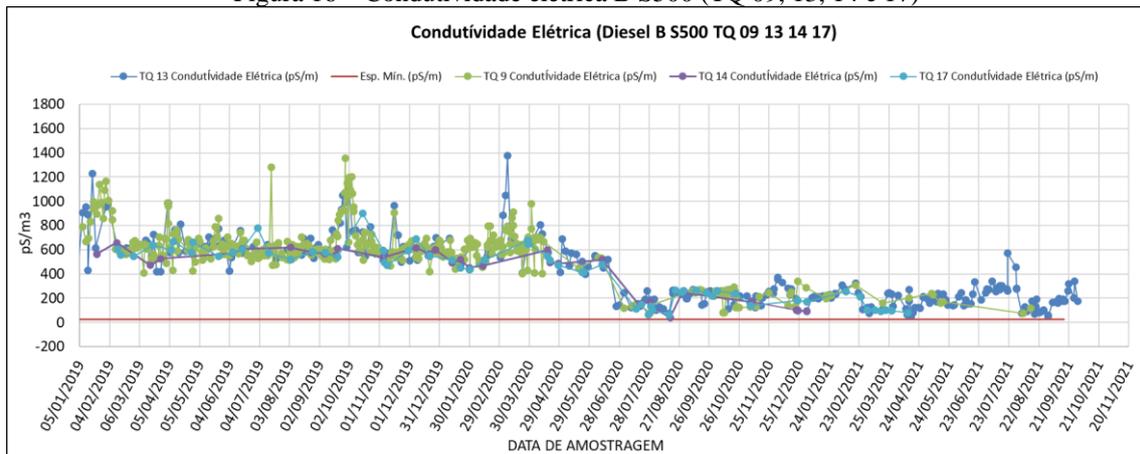
Figura 15 – Ponto de fulgor B S500



Fonte: Autor.

As análises de condutividade elétrica também apresentaram valores acima da especificação mínima de 25 pS/m, exigida pela resolução ANP nº 50/2013. Os resultados dos testes de condutividade são considerados dentro dos padrões mínimos de segurança exigidos pela ANP, tendo uma diminuição do valor de condutividade a partir do mês de julho de 2020 em todos os tanques de diesel S500 e agosto, tanque 01, conforme a figura (Figura 16). Essa análise é importante, pois regula a segurança nas operações de transferências entre depósitos de combustíveis, transferências que são normais na produção, distribuição e revenda. Caso o produto não atenda o mínimo exigido, pode causar ignição e combustão o que pode levar a explosões por causa da eletricidade estática acumulada e não dissipada.

Figura 16 – Condutividade elétrica B S500 (TQ 09, 13, 14 e 17)

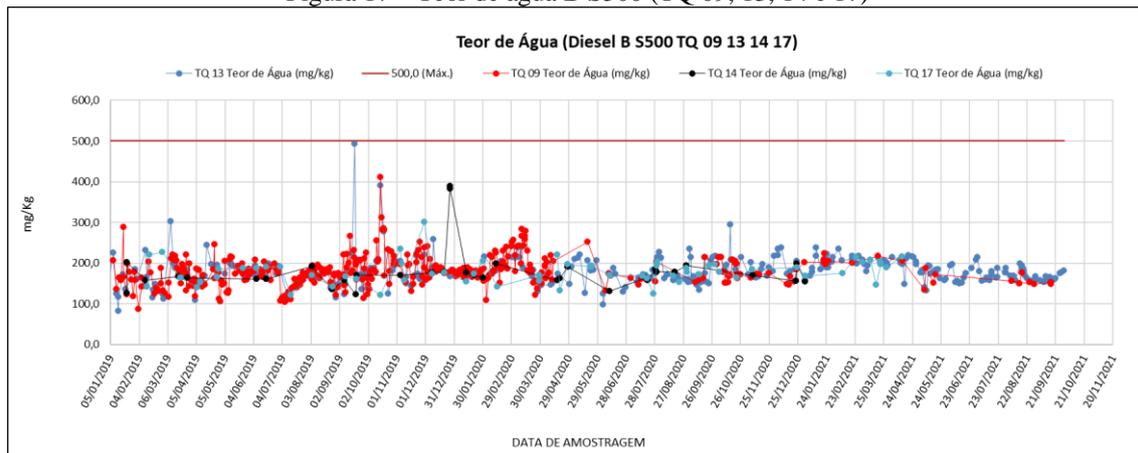


Fonte: Autor.

As análises do teor de água apresentaram perfil histórico dentro das especificações de qualidade da ANP. Nesse perfil do diesel B S500 é verificado que o produto

especificado está abaixo do limite máximo que é 500 mg/kg conforme Figura 17. Como o calendário do Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) estabelece o interesse da Política Energética Nacional a adição do teor de mistura obrigatória do biodiesel no óleo diesel fóssil, até 2023 de 15%, verifica-se uma folga em relação ao diesel B S10 que está próximo do limite, podendo ficar fora de especificação.

Figura 17 – Teor de água B S500 (TQ 09, 13, 14 e 17)



Fonte: Autor.

#### 4 CONCLUSÃO

O biodiesel apresentou uma diminuição do teor de água observado a relação com aumento das análises de batelada, motivados pela demanda comercial fazendo com que a rotatividade do biodiesel aumentasse. O perfil do diesel com base nas análises das bateladas de biodiesel e diesel A rodoviário recebidos na Atem Distribuidora, posteriormente formando o diesel B S10 e B S500 apresentaram teor de água dentro dos padrões de qualidade, porém o diesel B S10 está próximo do limite de especificação que é 200 mg/kg com tendência variável com os atuais percentuais de biodiesel variando entre 10 e 12% desde 2020. O diesel B S500 apresentou valor de teor de água abaixo de 300 mg/kg. A condutividade elétrica de ambos os diesels B sofreram redução a partir de junho de 2020 nas bateladas e o ponto de fulgor apresentou valores acima de 55 °C, bem acima do limite mínimo especificado pela ANP.

## REFERÊNCIAS

ANP. RESOLUÇÃO ANP Nº 798, DE 1.8.2019 - DOU 2.8.2019. Disponível em: <<http://legislacao.anp.gov.br/?path=legislacao-anp/resol-anp/2019/agosto&item=ranp-798-2019>>. Acessado em: 01 de outubro de 2019.

ANP. RESOLUÇÃO ANP Nº 45, DE 25.8.2014 - DOU 26.8.2014. disponível em: <<http://legislacao.anp.gov.br/?path=legislacao-anp/resol-anp/2014/agosto&item=ranp-45-2014>>. Acesso em: 28 de setembro de 2021.

ANP. RESOLUÇÃO ANP Nº 50, DE 23.12.2013 - DOU 24.12.2013. disponível em: <<https://atosoficiais.com.br/anp/resolucao-n-50-2013?origin=instituicao&q=50/2013>>. Acesso em: 28 de setembro de 2021.

ANP. RESOLUÇÃO ANP Nº 14, DE 11.5.2012 – DOU 18.5.2012. Disponível em: <[nxt.anp.gov.br/nxt/gateway.dll/leg/resolucoes\\_anp/2014/agosto/ranp452014.xml](http://nxt.anp.gov.br/nxt/gateway.dll/leg/resolucoes_anp/2014/agosto/ranp452014.xml)>. Acesso em: 18 de setembro de 2021.

ATEM. Arquivos Atem. Site da Atem's Distribuidora de Petróleo S.A. Disponível em: <<https://www.atem.com.br/>>. Acesso em: 03 de setembro de 2021.

CAVALCANTI, E. H. S. *et al.* Chemical and microbial storage stability studies and shelf life determinations of commercial Brazilian biodiesels stored in carbon steel containers in subtropical conditions. FUEL, ed. 236, pag. 993-1007, 2019. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0016236118315801?via%3Dihub>>. Acesso em: 10 de outubro de 2021.

CNPE. RESOLUÇÃO Nº 16, DE 29 DE OUTUBRO DE 2018 - Dispõe sobre a evolução da adição obrigatória de biodiesel ao óleo diesel vendido ao consumidor final, em qualquer parte do território nacional. Disponível em: <[http://antigo.mme.gov.br/documents/36074/265770/Resolucao\\_16\\_CNPE\\_29-10-18.pdf/03661cf7-007d-eb99-10b4-61ee59c30941](http://antigo.mme.gov.br/documents/36074/265770/Resolucao_16_CNPE_29-10-18.pdf/03661cf7-007d-eb99-10b4-61ee59c30941)>. Acessado em: 01 de outubro de 2021.

DESPACHO Nº 621/2019/ANP. RJ. Rio de Janeiro, 6 de agosto de 2019.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA - EPE. NOTA TÉCNICA DPG-SDB Nº 01/2020. Combustíveis renováveis para uso em motores do ciclo Diesel. Rio de Janeiro, Março de 2020.

KOMARIAH, L. N.; HADIAH, F.; APRIANJAYA, J. F.; NERVRIAD, F.; biodiesel effects on fuel filter; assessment of clogging characteristics. Journal Of Physics, Conf. Ser. 1095 012017, 2018. Disponível em: <<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1095/1/012017>>. Acesso em: 04 de janeiro 2021.

OLIVEIRA, E. P. *et al.* Investigação do teor de água no Biodiesel utilizado na composição do Diesel B comercializado por uma distribuidora de combustíveis em Manaus/AM. Brazilian Journal of Development, Brazilian Journal of Development, Curitiba, v.7, n.9, p. 89663-89680 sep. 2021. Disponível em:

<<https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/35960/pdf>>. Acesso em: 01 de outubro de 2021.

OLIVEIRA, Eliomar Passos de. Estudo do teor de água no biodiesel utilizado na mistura do diesel no Amazonas. 2016. 66 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Recursos da Amazônia) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2016. Disponível em: <<https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/5342>>. Acesso em: 01 de outubro de 2021.

PETROBRAS. Óleo Diesel. Disponível em: <<https://petrobras.com.br/pt/nossas-atividades/produtos/automotivos/oleo-diesel/>>. Acesso em: 10 de outubro de 2021.