



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
FACULDADE DE TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE  
RECURSOS DA AMAZÔNIA

ESTUDO DO TEOR DE ÁGUA NO BIODIESEL UTILIZADO NA  
MISTURA DO DIESEL NO AMAZONAS

ELIOMAR PASSOS DE OLIVEIRA

MANAUS  
2016



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
FACULDADE DE TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE  
RECURSOS DA AMAZÔNIA

ELIOMAR PASSOS DE OLIVEIRA

ESTUDO DO TEOR DE ÁGUA NO BIODIESEL UTILIZADO NA  
MISTURA DO DIESEL NO AMAZONAS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Recursos da Amazônia da Universidade Federal do Amazonas, como parte do requisito para obtenção do título de Mestre em Engenharia dos Recursos da Amazônia, área de concentração Energia.

**ORIENTADORA:** Prof<sup>a</sup>. Dra. TEREZA CRISTINA SOUZA DE OLIVEIRA.

MANAUS  
2016

## Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Oliveira, Eliomar Passos de  
O48e Estudo do teor de água no biodiesel utilizado na mistura do diesel  
no Amazonas / Eliomar Passos de Oliveira. 2016  
66 f.: il. color; 31 cm.

Orientador: Tereza Cristina Souza de Oliveira  
Dissertação (Mestrado em Engenharia de Recursos da  
Amazônia) - Universidade Federal do Amazonas.

1. Biodiesel. 2. Teor de água . 3. Distribuidora . 4. Amazonas. I.  
Oliveira, Tereza Cristina Souza de II. Universidade Federal do  
Amazonas III. Título



ELIOMAR PASSOS DE OLIVEIRA

ESTUDO DO TEOR DE ÁGUA NO BIODIESEL UTILIZADO NA  
MISTURA DO DIESEL NO AMAZONAS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Recursos da Amazônia como requisito para obtenção do título de Mestre em Engenharia dos Recursos da Amazônia, área de concentração Energia.

Aprovada em 18 de julho de 2016

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Tereza Cristina Souza de Oliveira  
Orientador (a) Universidade Federal do Amazonas

Prof. Dr. Rubem Souza  
Examinador (a) Universidade Federal do Amazonas

Prof. Dr. Jamal da Silva Chaar  
Examinador (a) Universidade Federal do Amazonas

Manaus  
2016

Agradeço a Deus pela vida, saúde e família que me proporcionou, e por ter me guiado até este momento de alegria e realização que estou alcançando.

## AGRADECIMENTOS

A DEUS, meu criador e melhor amigo, por ter me concedido uma família maravilhosa, além de me dar força, confiança, capacidade intelectual, persistência e saúde. E finalmente por ter me agraciado com esta conquista tão importante na minha vida profissional, acadêmica e pessoal.

Aos meus pais Manoel Nazaré de Oliveira e Oreni Passos de Oliveira, pelo que sou e por tudo que me ensinaram, pela confiança que sempre depositaram em mim, pelos incentivos e conquistas que juntos alcançamos como família, a minha irmã Elionei Passos de Oliveira por fazer parte de minha vida como minha irmã e amiga, a minha sobrinha Raquel Passos de Oliveira por nos dar alegria com sua companhia. Amo vocês.

A Universidade Federal do Amazonas pela estrutura que tem e nos proporciona, pelos professores que contribuem no desenvolvimento da instituição e dos alunos seja graduando ou pós-graduandos.

Ao PPG-ENGRAM pela oportunidade e desenvolvimento que realizou durante sua existência, dando-me a oportunidade de poder-lo escolher como programa de pós-graduação de ter participado deste projeto na área de energia voltado para a região Amazônica.

Ao PPG-CEM por conduzir este trabalho, pela oportunidade de escolha e desenvolvimento da pesquisa e finalizar o trabalho.

A minha orientadora, Prof. Dr. Tereza Cristina Souza de Oliveira pela confiança, paciência no trajeto do desenvolvimento do trabalho, orientação nos momentos necessários, formação dos conhecimentos científicos, por ter acreditado e direcionado este trabalho.

A Atem Distribuidora de Petróleo S.A por fomentar o trabalho, por incentivar a pesquisa, o desenvolvimento tecnológico e profissional na região. A gerente de operações Eline Lima da Silva, pelo suporte no processo e operações e ao chefe de base Francisco Nobre de Souza pelo suporte operacional, incentivo e desenvolvimento do trabalho dentro da empresa.

Ao especialista em biocombustíveis, coordenador regional da ANP, MSc. Noel Moreira Santos pela contribuição e orientação no desenvolvimento do projeto.

A usina Fiagril na pessoa da gerente de qualidade engenheira química Raquel Teruel, por receber-me para verificação das instalações e mapear os pontos de coletas e estudo do biodiesel, por poder acompanhar os ensaios de teor de água Karl Fisher realizados na saída dos caminhões e evidenciar os certificados de qualidades emitidos pela usina.

Ao meu amigo Edmundo Antônio Bondezan da empresa G3 Transporte Ltda, pela amizade, suporte, acompanhamento no mapeamento dos pontos de coleta do biodiesel em Lucas do Rio Verde no Mato Grosso.

Ao meu amigo Heli Saturnino de Araújo pela amizade, suporte, incentivo, contribuição e ser responsável por me levar a fazer engenharia química e agora o suporte e motivação na pós-graduação. Valeu Heli!

A equipe operacional da Atem Distribuidora de Petróleo S.A Manaus e filial Porto Velho, na pessoa do químico industrial Everaldo Queiroz de Lima pela contribuição na coleta e controle das amostras do biodiesel.

A transportadora Navemazonia Navegações Ltda por fazer parte do trabalho e contribuir nas amostragens do biodiesel no trecho fluvial entre Porto Velho - Rondônia a Manaus – Amazonas.

Ao secretário Maurício do (PPG) pela amizade, pelo suporte, por ter me orientado na hora decisiva na questão do Inglês junto a mesa da coordenação do programa.

Ao professor coordenador da engenharia química da UFAM, Franz Berbert por ter sido meu orientador de estágio supervisionado, pela confiança, contribuição e entendimento.

Ao laboratório de análises de combustíveis Intertek pelo suporte, treinamento, contribuição e amizade desenvolvida na pessoa das técnicas Michele Santos Souza e Francijane Pacheco de Macedo.

A minha família em geral, tios, tias, primos, primas, amigos e amigas que participaram do projeto de vida que busquei durante 31 anos, nas contribuições que me deram seja na profissionalização, nos incentivos, nos conselhos e orientações que me foram passados.



"Nada se perde, nada se cria, tudo se  
transforma".  
(Antoine Lavoisier)

## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS .....	i
LISTA DE TABELAS .....	ii
LISTA DE SIGLAS .....	iii
RESUMO .....	v
ABSTRACT .....	vi
1. INTRODUÇÃO .....	16
2. OBJETIVO .....	19
2.1 Objetivo geral .....	19
2.2 Objetivos específicos .....	19
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	20
3.1 Biodiesel .....	20
3.2 Teor de água no biodiesel .....	21
3.3 Propriedade físico química.....	22
3.4 Estabilidade a degradação oxidativa .....	22
3.5 Ponto de fulgor .....	23
3.6 Massa específica .....	23
3.7 Cor e aspecto .....	24
3.8 Considerações da Aprobio sobre o biodiesel .....	24
3.9 Qualidade do combustível da distribuidora .....	25
3.10 Produção do biodiesel .....	25
3.11 Matéria prima da produção de biodiesel no Brasil .....	26
3.12 Clima da região da logística de transporte do biodiesel.....	28
3.13 Média mensal da umidade no período de coleta das amostras.....	29
4. ÁREA DE ESTUDO .....	31
5. MATERIAIS E MÉTODOS .....	36
5.1 Apresentação e descrição de pontos de coleta .....	36
5.2 Coleta e amostragem .....	38

5.3	Seleção de amostras.....	40
5.4	Análise do teor de água no biodiesel .....	41
5.5	Análise de aspecto e cor .....	43
5.6	Análise de densidade.....	43
5.7	Análise de fulgor .....	43
6.	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS .....	44
6.1	Análise das bateladas do biodiesel.....	45
6.1.1	Análise do teor de água.....	46
6.1.2	Análise da massa específica nos seis pontos.....	47
6.1.3	Análise de fulgor nos seis pontos.....	48
6.1.4	Análise de temperatura nos seis pontos.....	49
6.2	Análise do biodiesel nas distribuidoras A, B e C.....	50
6.3	Análise do biodiesel no ponto 06 durante 1,5 anos.....	52
6.4	Análise do teor de água no diesel S10 e S500B.....	53
7.	CONCLUSÃO .....	54
8.	REFERÊNCIAS .....	56
	ANEXO 01 .....	59
	ANEXO 02 .....	60
	ANEXO 03 .....	65

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Transesterificação de triacilgliceróis.	p.20
Figura 2	Clima da região logística do biodiesel.	p.28
Figura 3	Umidade da região logística do biodiesel	p.29
Figura 4	Temperatura média na região da logística do biodiesel	p.30
Figura 5	Percurso logístico do biodiesel	p.31
Figura 6	Pontos de estudo do teor de água no biodiesel	p.32
Figura 7	Caminhão tanque de combustível – Arquivo Transportadora G3 Ltda	p.33
Figura 8	Balsa tanque de biodiesel. Arquivo da Transportadora Navemazônia Ltda	p.34
Figura 9	Distribuidoras de combustíveis de Manaus	p.35
Figura 10	Ponto de coletas das amostras	p.36
Figura 11	Os seis pontos de amostragem	p.37
Figura 12	Método de coleta em caminhões tanques	p.38
Figura 13	Fluxograma do processo de amostragem	p.39
Figura 14	Amostragem dos pontos.	p.40
Figura 15	Análise na usina – Karl Fisher	p.41
Figura 16	Karl Fisher da usina	p.41
Figura 17	Análise do teor de água na usina	p.41
Figura 18	Análise do teor de água	p.42
Figura 19	Karl Fisher	p.42
Figura 20	Teor de água das bateladas 1, 2 e 3	p.46
Figura 21	Massa específica das bateladas 1, 2 e 3	p.47
Figura 22	Pontos de fulgor das bateladas 1, 2 e 3	p.48
Figura 23	Temperatura das amostras das bateladas 1, 2 e 3	p.49
Figura 24	Teor de água nas distribuidoras A, B e C	p.50
Figura 25	Média do teor de água nas distribuidoras A, B e C	p.51
Figura 26	Acompanhamento do teor de água durante ano 2015 e 2016	p.52
Figura 27	Teor de água no produto diesel final	p.53

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Resolução ANP portaria N° 45, de 25.08.2014 DOU 26.08.2014	p.17
Tabela 2	Produtos derivados de petróleo e biocombustíveis	p.25
Tabela 3	Distribuidoras de combustíveis líquidos autorizadas em exercício	p.35
Tabela 4	Controle das bateladas 1, 2 e 3	p.45
Tabela 5	Médias do teor água no ponto 06 das distribuidoras A, B e C.	p.51



## RESUMO

O teor de água no biodiesel de acordo com a ANP 45/2014, poderá ser de até 350mg/kg em caso de fiscalização em uma distribuidora de combustíveis. O biodiesel B100 utilizado na distribuidora onde foi realizado o estudo no estado do Amazonas é proveniente de Usinas do Mato Grosso, e percorre uma distância média de 2514 Km entre os dois estados, o biodiesel é produzido e comercializado para as distribuidoras entre elas ATEM. A logística de transporte do biodiesel até Manaus é realizada e duas etapas: modal rodoviário caminhão tanque que realizam trajeto de Lucas do Rio Verde - Mato Grosso a Porto Velho - Rondônia e em modal fluvial balsa tanque que realiza a segunda etapa, entre Porto Velho – Rondônia e Manaus – Amazonas condições logísticas que juntamente com características regionais como o clima associadas a característica do combustível como sendo higroscópico que pode alterar a qualidade do biodiesel. Motivo pelo qual foi realizado um estudo sistemático de controle de qualidade do biodiesel, considerando o ensaio de teor de água desde estoque de produção até a distribuidora que o comercializa no estado do Amazonas. Considerando a classificação do clima da região “quente e úmido”, onde ocorre a logística de transporte, somado a característica higroscópica do biodiesel e o acompanhamento nos seis pontos de coleta do biodiesel, onde verificou-se nas análises das amostras um aumento significativo do teor de água, evidenciado no monitoramento durante o ano de 2015, nas bateladas do tanque da distribuidoras A, B e C, resultado que também foi evidenciado através do acompanhamento sistemático de três bateladas da distribuidora Atem, que mapearam todo o percurso desde a produção do biodiesel, até a sua distribuição. Observou-se o aumento do teor de água ao longo do percurso através do ensaio de karl fisher nas amostras coletadas demonstrado que o biodiesel chega no seu destino nas distribuidoras fora de especificação, não atendendo a legislação vigentes da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis.

**Palavras-chave:** biodiesel, teor de água, distribuidora, Amazonas.

## **ABSTRACT**

The water content in biodiesel according to the ANP 45/2014, may be up to 350mg/kg in case of inspection on a fuel distributor. The B100 biodiesel used in the distributor where the study was conducted in the state of Amazonas is from Mato Grosso plants, and travels an average distance of 2514 km between the two states, biodiesel is produced and marketed to distributors including ATEM. The biodiesel transportation logistics to Manaus is performed and two steps: road transport truck tank performing path of Lucas do Rio Verde - Mato Grosso to Porto Velho - Rondônia and river ferry tank modal conducting the second stage, between Porto Velho - Rondônia and Manaus - Amazonas logistical conditions along with regional characteristics as the weather associated with the fuel characteristics as hygroscopic that can change the quality of biodiesel. Which is why we carried out a systematic study of biodiesel quality control, considering the water content test from stock production by the distributor that markets the state of Amazonas. Considering the classification of the regional climate "hot and humid", where the logistics of transport occurs, plus the hygroscopic characteristic of biodiesel and monitoring within six points of biodiesel collection, where it was found in the analysis of samples a significant increase in content water, evidenced in monitoring during the year 2015, in batches of the distributors the tank, B and C, a result that was also evidenced by the systematic monitoring of three batches of Atem distributor, which mapped all the way from the production of biodiesel until its distribution. There was an increase of water content along the way by karl test fisher in samples collected demonstrated that biodiesel arrives at its destination the distributors out of specification, not meeting the current legislation of the National Agency of Petroleum, Natural Gas and biofuels.

**Keywords:** biodiesel, water content, distribution, Amazonas.

## 1. INTRODUÇÃO

O combustível derivado de petróleo mais consumido no Brasil é o diesel e sabe-se que a combustão do mesmo, como também de outros derivados, contribuem de maneira significativa para poluição do ar e o aumento do efeito estufa com emissões de compostos sulfurados, nitrogenados, CO<sub>2</sub> e CO. Sendo assim, torna-se importante o aumento da participação dos biocombustíveis, já que os mesmos reduzem a emissão de poluentes na atmosfera (NEVES, 2012).

O Brasil sendo um dos maiores produtores de biocombustíveis vem cada vez se adequando nas tecnologias de produção e análises desse biocombustível de acordo com os levantamentos e regulamentação propostas pela Agência Nacional do Petróleo e Biocombustíveis.

O biodiesel é uma provável substituição ao óleo diesel, pois é produzido a partir de fontes oleaginosas, sejam vegetais ou animais – fontes renováveis, sua combustão é mais completa - o que diminui a emissão de CO, além de absorver parcialmente o CO<sub>2</sub> pela própria oleaginosa que é a matéria-prima utilizada para a sua produção (GEORGIOS, 2011). Não possui enxofre em sua composição, o que elimina a possibilidade de formação de chuva ácida (GEORGIOS, 2011).

O biodiesel é uma mistura de alquilésteres de cadeia linear, obtida da transesterificação dos triglicerídeos de óleos e gorduras com álcoois de cadeia curta (LÔBO, 2009).

O biodiesel utilizado no Estado do Amazonas em grande maioria é produzido em usinas no Mato Grosso no município Lucas do Rio Verde e passam por um longo caminho até chegar aos distribuidores de Manaus-AM que irá mistura-lo ao diesel A S500 e A S10 para ser comercializado após mistura como diesel B S500 e B S10.

Contudo, para assegurar a qualidade na sua utilização, é necessário que os mesmos estejam especificados em certos parâmetros físico-químicos e químicos. A resolução N°45 de 25/08/2014 da ANP especifica quais ensaios, metodologias e valores limites que este combustível deve atender.

No Brasil, a regulação, fiscalização e monitoramento das atividades econômicas integrantes da indústria do petróleo cabem à ANP - Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis que determinou conforme Nota Técnica no: 73/2014/SBQ/RJ, que a partir de 27.09.2014 seria realizada uma mistura de 7% de biodiesel no diesel comum para efeitos de diminuição de emissão de gases poluentes.

Conforme a Resolução N° 45, DE 25.8.2014 publicada no DOU de 26.8.2014 o biodiesel deve atender especificações dentre elas o teor de água que é o foco desse estudo e conforme resolução deve ser no máximo 350 mg/kg, observado na tabela 01 (RESOLUÇÃO ANP N° 15, 2014).

Tabela 01: Resolução ANP portaria N° 45, de 25.8.2014 DOU 26.8.2014.

<b>Especificação do Biodiesel</b>					
<b>CARACTERÍSTICA</b>	<b>UNIDADE</b>	<b>LIMITE</b>	<b>MÉTODO</b>		
			ABNT NBR	ASTM D	EN/ISO
Aspecto	-	LII (1) (2)	-		EM ISO 3675 EM
Massa específica a20°C	Km/m <sup>3</sup>	850-900	7148 14065	1298 4052	ISSO 12185
Viscosidade Cinemática a 40°C	mm <sup>2</sup> /s	3,0 a 6,0	10441	445	EM ISO 3104
Teor de água, máx.	mg/kg	200,0 (3)	-	6304	EM ISO 12937

*\*Para efeitos de fiscalização em distribuidora 350mg/kg.*

Do ponto de vista biológico, a presença de água no sistema assim como o biodiesel, propicia condições ideais para o crescimento de populações microbianas.

A entrada de água pode ocorrer de diferentes maneiras, carregada pelo combustível, pela condensação do ar nas paredes dos meios de armazenamento, pelo metabolismo microbiano, entrada pelos respiros, durante a lavagem dos tanques ou ainda pode ser colocada intencionalmente, como lastro (BENTO, 2012).

Fundamentalmente, a Associação do Produtores de Biocombustíveis do Brasil (Aprobio) discorda dos níveis de umidade e temperatura propostos pela agência reguladora, disse Battistella (VALOR, 2012). A ANP pretende reduzir a concentração de água no biodiesel dos atuais 500 mg/kg para 200 mg/kg. “Nós conseguimos produzir nesse patamar, mas é impossível manter esse teor de água ao longo da cadeia”, argumentou (VALOR, 2012).

O biodiesel, explicou o presidente de Aprobio, é um combustível higroscópico, que absorve a umidade do ar (VALOR, 2012). “No momento que você faz o transporte do produto até as distribuidoras, que o armazena e faz a mistura junto ao óleo do diesel, ele pode absorver um pouco de água”, justificou o dirigente. Diante disso, a associação sugeriu um nível intermediário de 350 ppm, o que “já colocaria o Brasil como o biodiesel com menor teor de água do mundo”, disse Battistella (VALOR, 2012).

A matéria-prima mais utilizada para a produção de biodiesel no Brasil é o óleo de soja, porém o governo tem estimulado o uso de diversas matérias-primas como a mamona, palma e pinhão manso nas regiões semiáridas nordestinas. O alto preço das matrizes para produção de biodiesel, tem tornado o mesmo não-competitivo economicamente frente aos combustíveis de origem fóssil, sendo necessários programas e incentivos do governo (DIB, 2010).

Verificando a importância do controle de qualidade do biodiesel, na sua cadeia logística até chegar ao consumidor final e as normas regulamentadoras na ANP que devem ser atendidas pelos segmentos econômicos como por exemplo a distribuidora de combustíveis. E também avaliando as condições reais encontradas em uma distribuidora de combustíveis em Manaus no Amazonas que será desenvolvido um trabalho analítico de controle de qualidade que irá acompanhar e avaliar o aumento do teor de água no biodiesel numa cadeia logística que inicia no estado do Mato Grosso onde é armazenado a safra de biodiesel produzido, passando pelo transporte rodoviário do biocombustível através dos estados do Mato Grosso e Rondônia, pelo Armazenamento em base de distribuição em Porto velho no estado de Rondônia, no transporte fluvial através de balsas tanques de Porto Velho até Manaus e no armazenamento na distribuidora nesse município. Onde o combustível será misturado na proporção de 7% ao diesel A S500 e A S10 dado origem ao diesel B S500 e B S10.

Esse trabalho contará com as informações, acessibilidade dos dados e fomento da empresa e cujo biocombustível estará sendo o centro do estudo e acompanhado pelos técnicos da área de biocombustíveis e gestores da área.

## **2. OBJETIVO**

### **2.1 Objetivo geral**

Realizar um estudo quantitativo sobre o teor de água no biodiesel considerando a logística de transporte e armazenamento desde a usina no Mato Grosso até distribuidora de combustível em Manaus.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Quantificar teor de água do biodiesel nas amostras da usina até a distribuidora.
- Determinar parâmetros auxiliares na investigação do teor água do biodiesel, como: Aspecto, cor, temperatura, massa específica e ponto de fulgor.
- Acompanha e comparar os dados obtidos nos 06 pontos descritos em três bateladas;
- Relacionar os resultados com a higroscopicidade e os climas dos diversos trechos da logística de transporte e armazenamento.
- Correlacionar as concentrações de água nos diversos pontos.
- Indicar qual trecho da logística há maior contaminação de água no biodiesel.

### 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 Biodiesel

Pela definição da Lei Nacional 11.097 de 13/01/2005, o biodiesel pode ser classificado como um combustível alternativo, de natureza renovável, que possa oferecer vantagens socioambientais ao ser empregado na substituição total ou parcial do diesel de petróleo em motores de ignição por compressão interna (motores do ciclo Diesel) (CHRISTOFF, 2006). A lei dispõe sobre a introdução do biodiesel na matriz energética brasileira, misturado ao óleo diesel em um percentual mínimo obrigatório de 2%, com aumento na adição para 5% em 2012, e 5% para 6% do biodiesel ao óleo diesel vendido nas bombas a partir de 1º de julho, e para 7% em 1º de novembro 2014 (SOUZA et al, 2009). Contudo, essa adição só é possível se o biodiesel estiver dentro dos padrões de qualidade exigidos (SOUZA et al, 2009).

O biodiesel pode ser produzido a partir de gorduras animais ou de óleos vegetais, existindo dezenas de espécies vegetais no Brasil que podem ser utilizadas, tais como: mamona, dendê (palma), girassol, babaçu, amendoim, pinhão manso e soja, dentre outras (CHRISTOFF, 2006).

O biodiesel é proveniente da reação com um álcool (metanol ou etanol), na presença de um catalisador ácido ou básico (Figura 1), processo chamado de transesterificação (BORSATO, 2010).

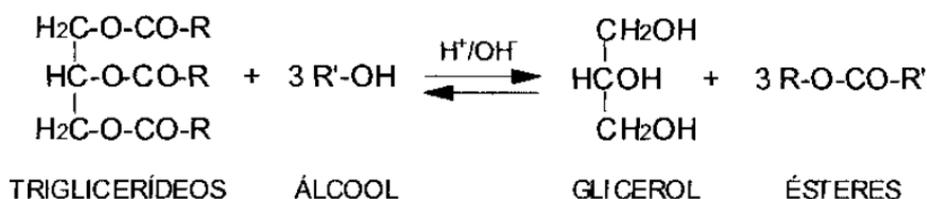


Figura 1: Transesterificação de triacilgliceróis

A reação de biodiesel com utilização do metanol em meio alcalino homogêneo é o processo de produção mais utilizado. Os catalisadores mais utilizados são os alcóxidos metálicos, esses catalisadores podem ser acrescentados diretamente na reação ou produzidos in situ, mediante a dissolução de hidróxido de sódio ou de potássio no álcool utilizado como agente de transesterificação (RAMOS et al. 2011).

O biodiesel apresenta diversas vantagens se comparados com os combustíveis e origem fóssil, é virtualmente livre de enxofre e compostos aromáticos; caráter não tóxico e biodegradável; menor emissão de partículas; maior ponto de fulgor; teor médio de oxigênio; alto número de cetano, além de ser proveniente de fontes renováveis (GARCIA, 2006).

### 3.2 Teor de água no biodiesel

A presença de água no biodiesel pode causar a hidrólise do biodiesel resultando em ácidos graxos livres, além disso está relacionada a proliferação de micro-organismos, corrosão em tanques de estocagem com deposição de sedimentos. Como o biodiesel apresenta a característica de absorver umidade, o teor de água deverá ser monitorado durante o armazenamento (BENTO, 2012).

A norma brasileira indica o método ASTM D6304 que utiliza o método coulométrico (Karl Fischer), com maior sensibilidade para determinar o teor de água, fixando a concentração máxima aceitável de água no biodiesel em 350 mg/Kg (LÔBO et al. 2009; RANP 14/12).

Existem diferentes técnicas para remover a água dos combustíveis. Uma das técnicas é por evaporação, este método pode ser realizado a vácuo ou a pressão atmosférica, esta técnica apresenta como vantagem seu nível energético, já que é realizado a baixas temperaturas, como também a nível químico, uma vez que o biodiesel se degrada a altas temperaturas aumentando assim sua viscosidade. O biodiesel possui uma coloração amarelo palha ou quase incolor depois da evaporação da água.

Outra técnica muito utilizada é a decantação, este método retira a água em suspensão e apresenta como vantagem o não consumo de energia apesar de ser um método demorado. Porém pode ser acelerado com o aumento da temperatura (MARTINS e PEREIRA, 2007).

Um estudo de Dias et al. (2012) e Moreira (2009), mostra que quando um biodiesel com teor de água acima do que é estabelecido pela legislação é sujeito a evaporação sob pressão reduzida a 60°C, o seu teor de água fica dentro do estabelecido pela ANP. Portanto a metodologia utilizada deve ser ajustada, de forma a diminuir o teor de água para valores compatíveis com o estabelecido pelo controle de qualidade.

### 3.3 Propriedades físico-químicas

A regulamentação e fiscalização do mercado de combustíveis automotivos do Brasil são de responsabilidade da Agência Nacional do Petróleo, Gás e Biocombustíveis (ANP). A resolução que regulamenta a qualidade do biodiesel é N° 14, de 11.5.2012. Para utilização do biodiesel, a agência exige um conjunto de especificações e padrões de qualidade (ANP, 2012). Segundo Oliveira (2012) as especificações podem ser divididas em três grupos: propriedades físicas, como a massa específica, composição como o teor de ésteres, e de desempenho, como a estabilidade à oxidação.

### 3.4 Estabilidade á degradação oxidativa

Os principais fatores que afetam as características do biodiesel são: o comprimento da cadeia, o número de insaturações e a ocorrência de outras funções químicas (WAZILEWSKI, 2012). Quanto às propriedades inerentes aos combustíveis, como o número de cetano, lubricidade, ponto de névoa, densidade, estabilidade de oxidação, degradação e polimerização, estas podem ser fortemente afetadas se o biodiesel for indevidamente armazenado ou transportado (WAZILEWSKI, 2012). Mesmo ligações saturadas de ésteres alquílicos, tal como estearato e palmitato podem apresentar alguns efeitos indesejáveis em relação à estabilidade oxidativa (SANTOS et al., 2010).

A degradação do biodiesel decorre de alterações em suas propriedades químicas, ao longo do tempo, devido a reações de natureza hidrolítica, microbiológica e oxidativa com o meio ambiente. Os processos de degradação podem ser acelerados pela exposição ao ar, umidade, metais, luz e calor ou mesmo a ambientes contaminados por microrganismos (WAZILEWSKI, 2012).

### 3.5 Ponto de fulgor

Ponto de fulgor é a menor temperatura na qual o combustível gera quantidade de vapores que se inflamam ao se aplicar uma chama, em condições controladas (RODRIGUES, 2011). Essa característica em combustíveis está ligada à sua inflamabilidade e serve como indicativo dos cuidados a serem tomados durante o manuseio, transporte, armazenamento e uso do produto (RODRIGUES, 2011).

O teste consiste em aplicar uma chama padrão em uma amostra de biodiesel colocada em um equipamento de vaso fechado do tipo PENSKY-MARTENS e submetida ao aquecimento controlado, até que os vapores gerados se inflamem. A ANP estipula como sendo de 100°C o ponto de fulgor mínimo para o B100 (RODRIGUES, 2011). Este ensaio é realizado de acordo com a norma ASTM D 92.

### 3.6 Massa específica

Esta medida é a relação entre a massa específica dos combustíveis e biocombustíveis à 20°C (em kg/m<sup>3</sup>) e massa específica da água (em kg/m<sup>3</sup>) a 4°C.

Os motores são projetados para operar com combustíveis em determinada faixa de densidade, tendo em vista que a bomba injetora dosa o volume injetado. Quando a densidade varia, o conteúdo energético da porção injetada e a relação ar-combustível, na câmara de combustão, ficam alteradas (RODRIGUES, 2011).

Valores de densidades acima das faixas de regulação podem levar à mistura rica de ar/combustível, o que aumenta a emissão de poluentes como hidrocarbonetos, monóxido de carbono e material particulado. Valores baixos para a densidade podem favorecer a formação de mistura pobre, o que leva à perda de potência do motor e ao aumento de consumo de combustível. As normas utilizadas para este ensaio são ASTM – D1298 e NBR – 7148 (RODRIGUES, 2011).

### 3.7 Cor e aspecto

As determinações da cor visual e do aspecto das amostras são feitas em um recipiente com a amostra contra a luz observando cuidadosamente a presença de impurezas e/ou água no fundo do recipiente e a coloração do produto (RODRIGUES, 2011). O julgamento do aspecto deve ser:

- I. Límpido e isento de impurezas;
- II. Límpido e com impureza;
- III. Turvo e isento de impurezas, ou
- IV. Turvo e com impurezas.

### 3.8 Considerações da Aprobio sobre o biodiesel

No encontro da Associação dos Produtores de Biodiesel do Brasil Aprobio com à ANP ([/notícias/em-foco/aprobio-seloqualidade-anp-usinas-biodiesel-270112.htm](#)), realizado 16 de fevereiro de 2012, foi discutido sobre o novo padrão de qualidade do biodiesel brasileiro, a ser publicado em norma técnica da ANP em fevereiro, e que, entre outras propostas, deve baixar o grau de umidade do produto dos atuais 500 mg/kg (partes por milhão) para 200 mg/kg.

Ainda que considere possível produzir o biodiesel sob as novas especificações, o presidente da Aprobio manifestou preocupação quanto à manutenção desse padrão de umidade durante toda a cadeia, nas etapas de transporte, distribuição e venda final ao consumidor nos postos de abastecimento. Diante disso, a Aprobio propôs, em documento entregue à ANP, a adoção de 350 mg/kg, mesmo padrão umidade adotado na Europa.

“É muito difícil manter a umidade sem variações com o produto percorrendo grandes distâncias no transporte e distribuição”, afirmou Alexandre Pereira, conselheiro da Aprobio. Na Europa, diz ele, o padrão de umidade do biodiesel é 500 mg/kg, mas produtores e distribuidores tem acordo para mantê-la em 350 mg/kg.

A Alemanha, pioneira na utilização de biodiesel em larga escala, intensificou as discussões no ano passado sobre o teor de água ([/noticias/bio/alemanha-qualidade-biodiesel-agua-080711.htm](#)). O catalisador dos debates foram os problemas na rede de distribuição com o uso de biodiesel. A utilização de 200 mg/kg parece ser uma tendência em países com grande produção de biodiesel.

### 3.9 Qualidade de combustível na distribuidora

Acompanhamento diário das análises de qualidade dos produtos de derivados de petróleo utilizado os laudos e amostragens realizadas nos tanques e balsas da Distribuidora e através de banco de dados realizar o tratamento dos resultados dos laudos. As amostras retiradas dos locais já mencionados, levadas ao laboratório onde são realizadas as análises por técnicos químicos.

Após testes, os resultados são enviados para empresa onde ficam disponíveis para visualização, consulta e pesquisas arquivos Z: (Para quem possui acesso ao sistema).

Os principais produtos de acompanhamento são:

Tabela 02: Produtos derivados de petróleo e biocombustíveis

<b>PRODUTO</b>	<b>SIGLA</b>	<b>CÓDIGO</b>
Óleo Diesel A	S500-A	A S-500
Óleo Diesel B	S-500B	B S-500
Óleo Diesel S10	S-10	S-10
Gasolina A	GAS-A	GASA
Gasolina C	GAS-C	GASC
Etanol Anidro Combustível	EAC	EAC
Etanol Hidratado Combustível	EHC	EHC
Biodiesel	B-100	B-100

### 3.10 Produção de biodiesel

O Brasil consome cerca de 35 milhões de t/ano de óleo diesel, assim, com ampliação deste mercado a economia de petróleo importado seria expressiva, podendo inclusive minimizar o déficit de nossa balança de pagamentos (FERRARI, 2005). Além disso, no processo de transesterificação resulta como subproduto a glicerina<sub>1,2,9</sub>, sendo seu aproveitamento outro aspecto importante na viabilização do processo de produção do biodiesel, fazendo com que ele se torne competitivo no mercado de combustíveis (FERRARI, 2005).

O biodiesel atualmente produzido no mundo deriva do óleo de soja, utilizando metanol e catalisador alcalino, porém, todos os óleos vegetais, enquadrados na categoria de óleos fixos ou triglicerídeos, podem ser transformados em biodiesel (FERRARI, 2005).

Fatores como a geografia, o clima e a economia determinam o óleo vegetal de maior interesse para uso potencial nos biocombustíveis. Assim, nos Estados Unidos, por exemplo, o óleo de soja é considerado como matéria-prima primordial e, nos países tropicais, é o óleo de palma (FERRARI, 2005).

Dentre as matérias-primas incluem-se os óleos de palma, soja, algodão e mamona, além dos óleos de menor produção como o de babaçu. Na Alemanha, o óleo de cozinha é utilizado na produção de biodiesel, o qual é distribuído de forma pura, isento de qualquer mistura ou aditivação (FERRARI, 2005).

### 3.11 Matéria prima da produção de biodiesel no Brasil

O Brasil iniciou recentemente a introdução, na sua matriz energética, do biodiesel, que é uma mistura de monoésteres e de ácidos graxos. Esta mudança requer um esforço concentrado de todas as áreas envolvidas, sendo que o profissional da Química tem papel de destaque em diversas etapas da cadeia produtiva desse novo combustível (TORRESI, 2006).

Os óleos vegetais mais comuns, cuja matéria prima é abundante no Brasil, são soja, milho, amendoim, algodão, babaçu e palma.

A soja, considerada a rainha das leguminosas, dispõe de uma oferta muito grande do óleo, pois quase 90% da produção de óleo no Brasil provém dessa leguminosa. A produção mundial de soja da safra 00/01 situou-se em 174,3 milhões de toneladas, patamar 9,0% maior que da safra 99/00 (159,85 milhões) (FERRARI, 2005).

A produção brasileira de soja na safra de 2002 foi de aproximadamente 43 milhões de toneladas (FERRARI, 2005).

O plantio da soja no Brasil não somente está ligado à expansão intraregional das áreas cultivadas, mas sobretudo a um grande deslocamento de áreas centrais de plantio (KOHLHEPP, 2010).

Esse deslocamento do plantio da soja foi realizado pelos fazendeiros do sul do Brasil que conseguiram comprar terras a preço baixo, outrora exploradas pela pecuária extensiva, transformando-as em agricultura moderna e fazendas muito produtivas (KOHLHEPP, 2010). Essa mudança da estrutura agrícola e colonização dos campos cerrados somente pôde ser realizada com apoio de programas estatais de incentivo (Proterra, Polocentro, Prodecer) e é um dos fenômenos destacados do desenvolvimento agrário no Brasil (KOHLHEPP, 2010).

Sobretudo em Mato Grosso – o novo “Eldorado”, com cidades pioneiras economicamente bem-sucedidas e com boa infraestrutura como a cidade de Sorriso – onde, no

início dos anos 1980, foi desenvolvido o complexo agroindustrial da soja (plantio da soja, moinho da soja, usina de óleo de soja, produção de pellets, comércio de produtos agroquímicos, consultoria agrária, bancos de crédito, infraestrutura de transporte, capacidade de armazenamento), conseguindo sobreviver no centro-oeste apesar das diversas crises do preço do produto (Kohlhepp & Blumenschein, 2000).

### 3.12 Clima da região da logística de transporte do biodiesel

Considerando a extensão do território brasileiro que se estende desde aproximados 32° de latitude Sul até 5° de latitude norte é natural encontrarmos uma diversidade de tipos climáticos que variam desde climas quentes e secos/úmidos a climas frios e úmidos.

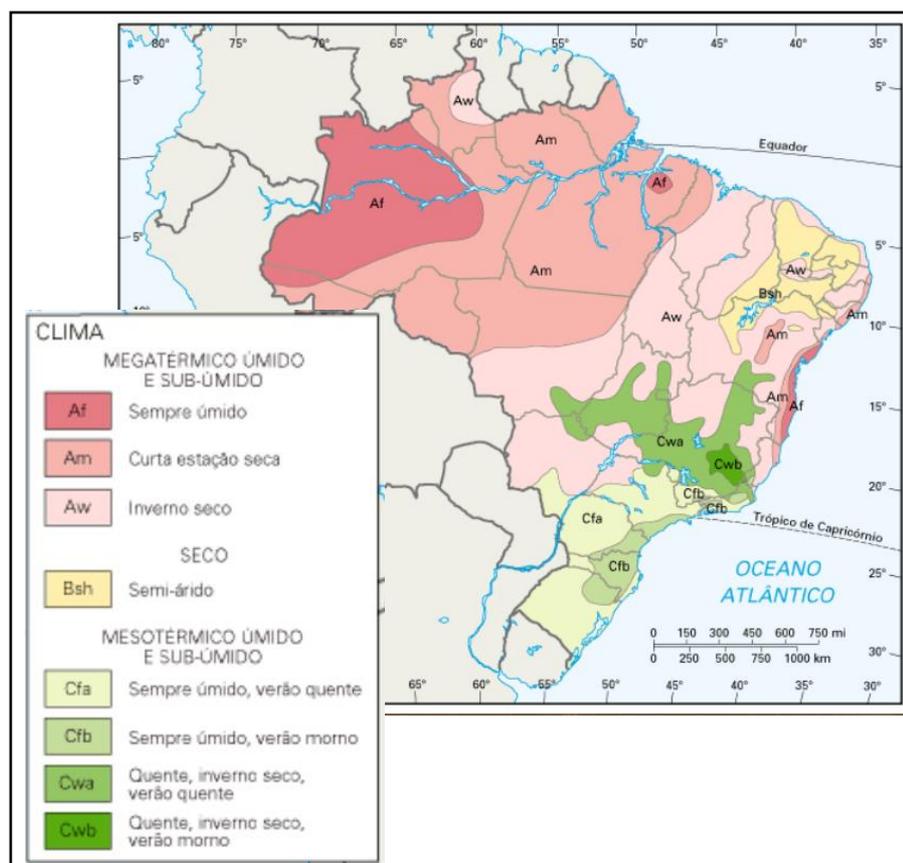


Figura 2: Clima da região da logística do biodiesel

Significado dos símbolos da classificação de Köppen (figura 2):

1ª letra – maiúscula, representa a característica geral do clima de uma região: A – clima quente e úmido, B – clima árido ou semi-árido, C – clima mesotérmico (subtropical e temperado).

2ª letra – minúscula, representa as particularidades do regime de chuva: f – sempre úmido, m – monçônico e predominantemente úmido, s – chuvas de inverno, s' - chuvas do outono e inverno, w – chuvas de verão, w' - chuvas de verão e outono.

3ª letra - minúscula, representa a temperatura característica de uma região: h – quente, a – verões quentes, b – verões brandos.

### 3.13 Media mensal da umidade no período de coleta das amostras

Media relativa mensal da região onde ocorreu o estudo do teor de água do biodiesel, dos meses setembro, outubro de 2015 com umidade relativa de 80 e 90% e janeiro e fevereiro de 2016 com umidade relativa de 90% (figura 3).

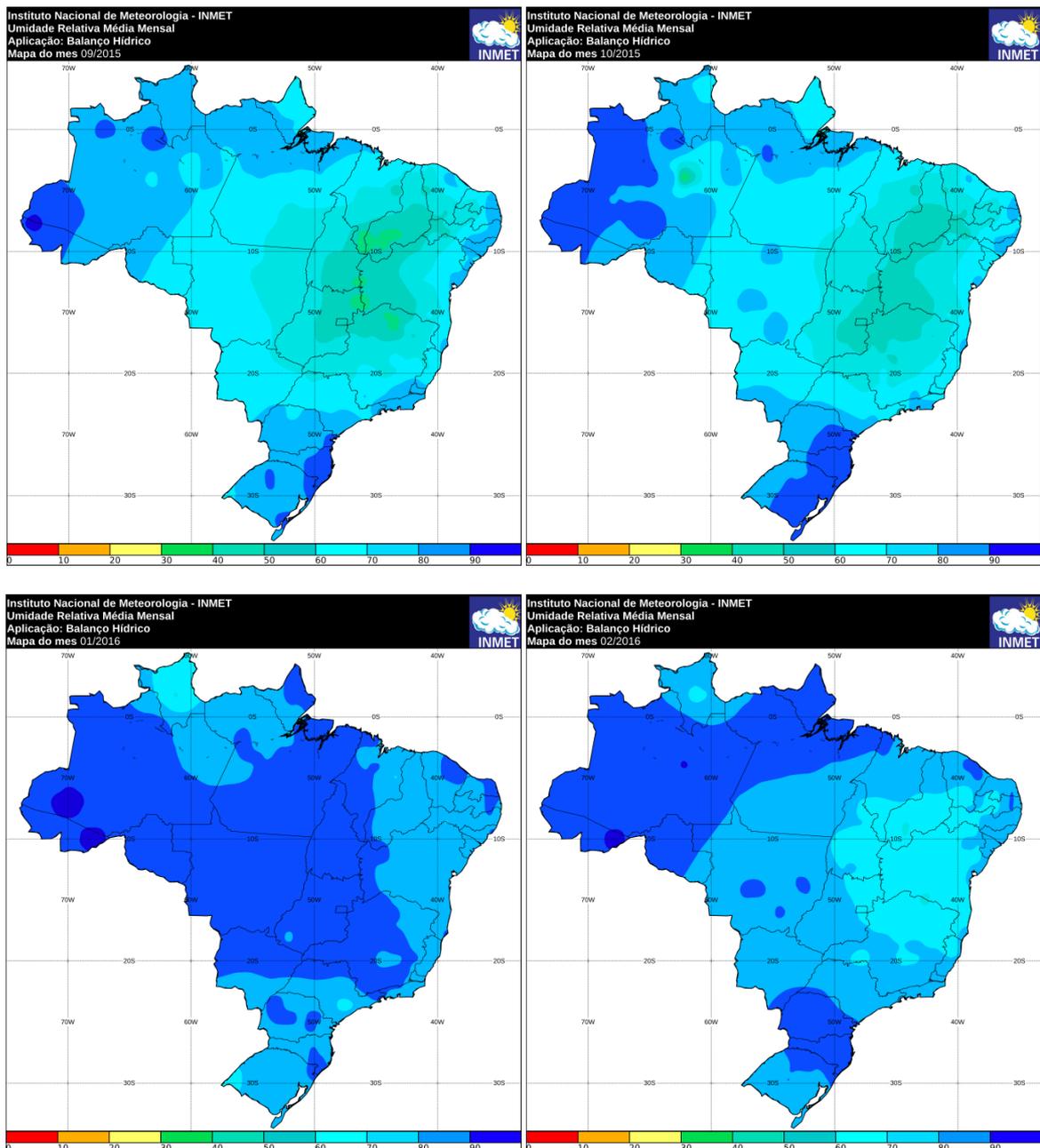


Figura 3: Umidade da região da logística do biodiesel  
Fonte: [http://www.inmet.gov.br/climatologia/bol\\_agro/mapas.php](http://www.inmet.gov.br/climatologia/bol_agro/mapas.php)

### 3.14 Media mensal da temperatura no periodo de coleta das amostras

O clima equatorial domina a região amazônica e se caracteriza por temperaturas médias entre 24° C e 26° C e amplitude térmica anual (diferença entre a máxima e a mínima registrada durante um ano) de até 3° C. As chuvas são abundantes (mais de 2.500 mm/ano) e regulares, causadas pela ação da massa equatorial continental (figura 4).

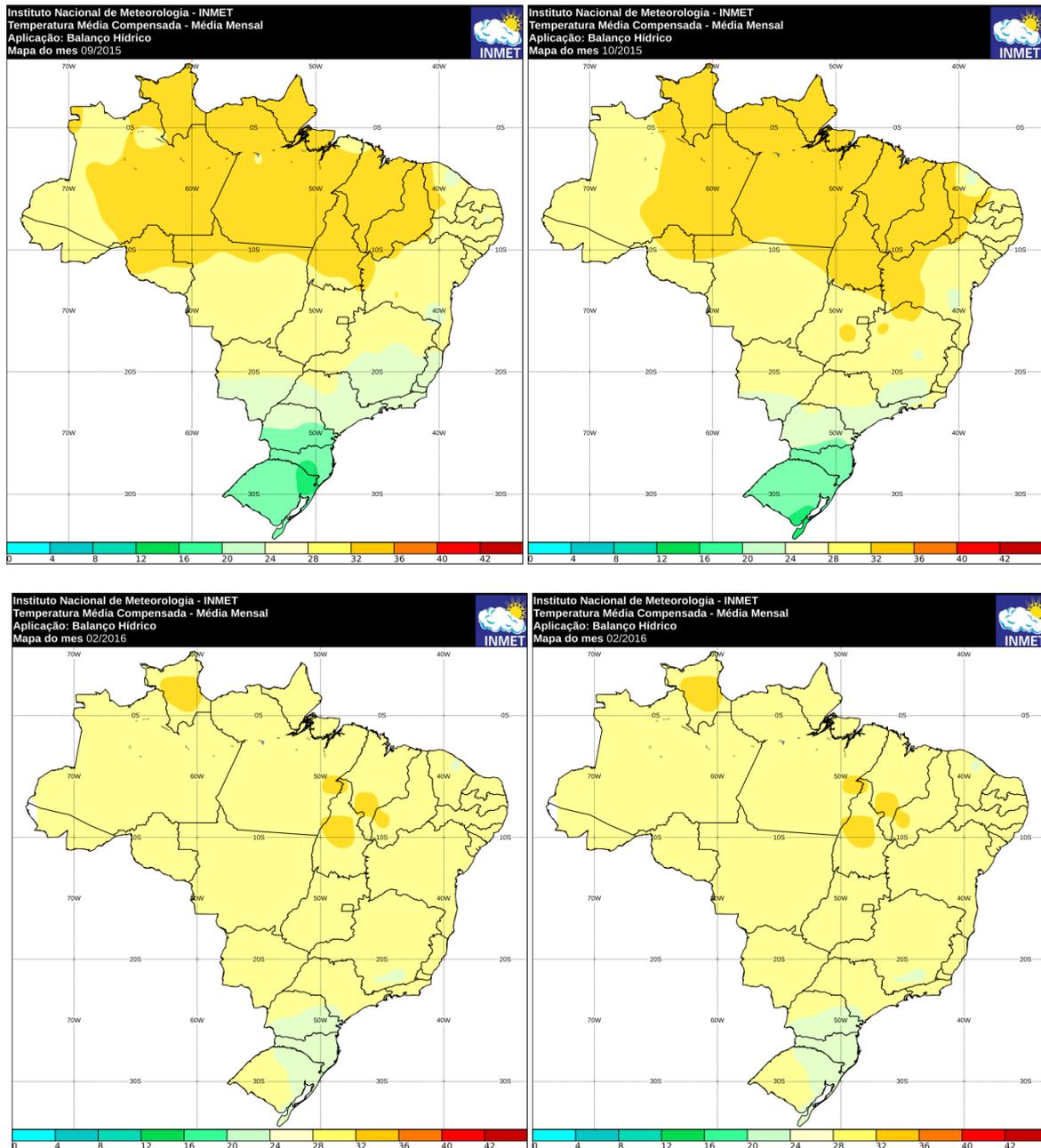


Figura 4: Temperatura média na região da logística do biodiesel

Fonte: [http://www.inmet.gov.br/climatologia/bol\\_agro/mapas.php](http://www.inmet.gov.br/climatologia/bol_agro/mapas.php)

## 4. ÁREA DE ESTUDO

O estudo do aumento do teor de água no biodiesel apresentado neste trabalho, inicia em Usinas de duas cidade, a primeira é Lucas do Rio Verde, estado do Mato Grosso, onde fica localizado a usina Fiagril Ltda na lat. 13° 25'43,86" S e long. 59° 05'26,4" W, a segunda à cidade de Nova Mutum, estado do Mato Grosso, onde fica localizado a usina Bunger Ltda na lat. 13° 81'10,63" S e long. 56° 09'86,64" W. Essas duas usina que produziram o biodiesel que foi considerado no estudo; o segundo ponto de referência fica localizado na cidade de Porto Velho, estado de Rondônia onde é a base local da distribuidora A, na lat. 8° 42' 4.5288" S e long. 63° 55' 5.5308" W, e o terceiro ponto de base de estudo é na a cidade de Manaus, estado do Amazonas, onde é a base matriz da distribuidora A, na lat. 3° 8' 46.8096" S e long. 59° 57' 9.1152" (Figura 5).

Os pontos descritos estão dentro de uma região classificada como úmido conforme (Figura 6).

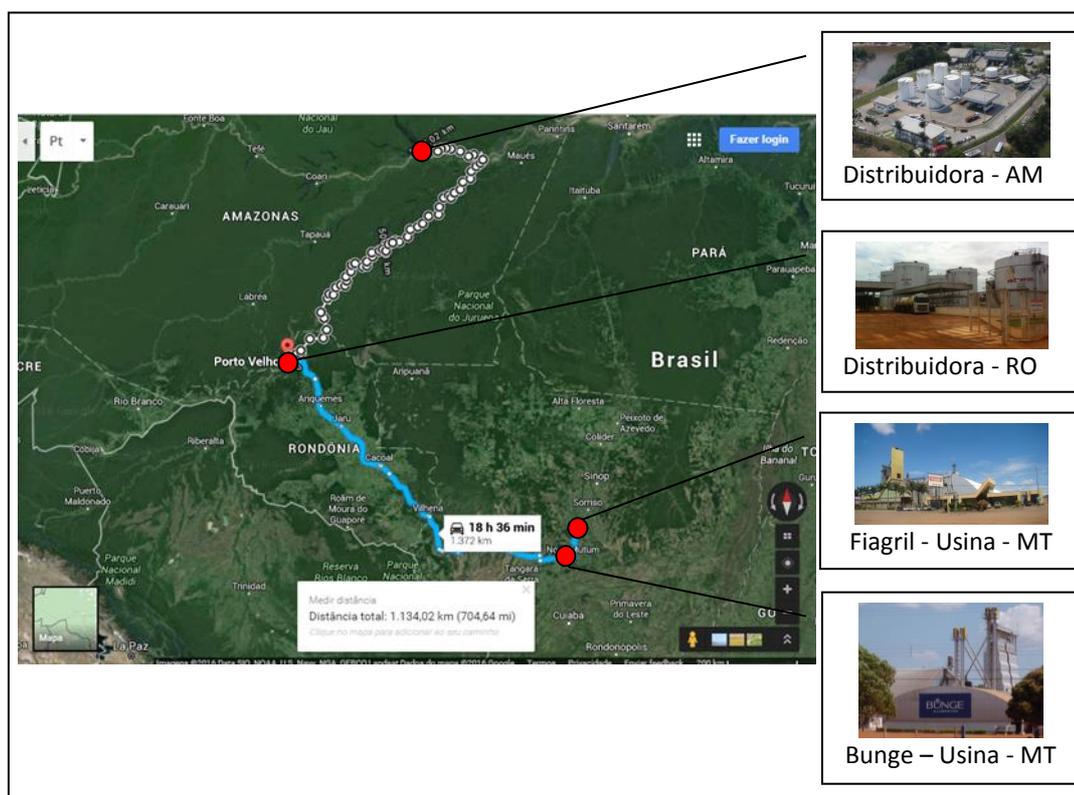


Figura 5 – Percurso logístico do biodiesel (Fonte:google.maps, 2016).

Os pontos de estudo estão localizados em uma área de intensa umidade conforme Mapa do IBGE, incluindo o percurso logístico do transporte do combustível que percorre duas Usinas a FIAGRIL 2514 Km - sendo que de Lucas do Rio Verde 1372 km, por rodovias - 1142 km hidrovias e BUNGE 2514 Km – sendo que de Nova Mutum 1279 km por rodovia e 1142 por hidrovias até chegar ao seu destino na distribuidora A sediada no município de Manaus estado do Amazonas.

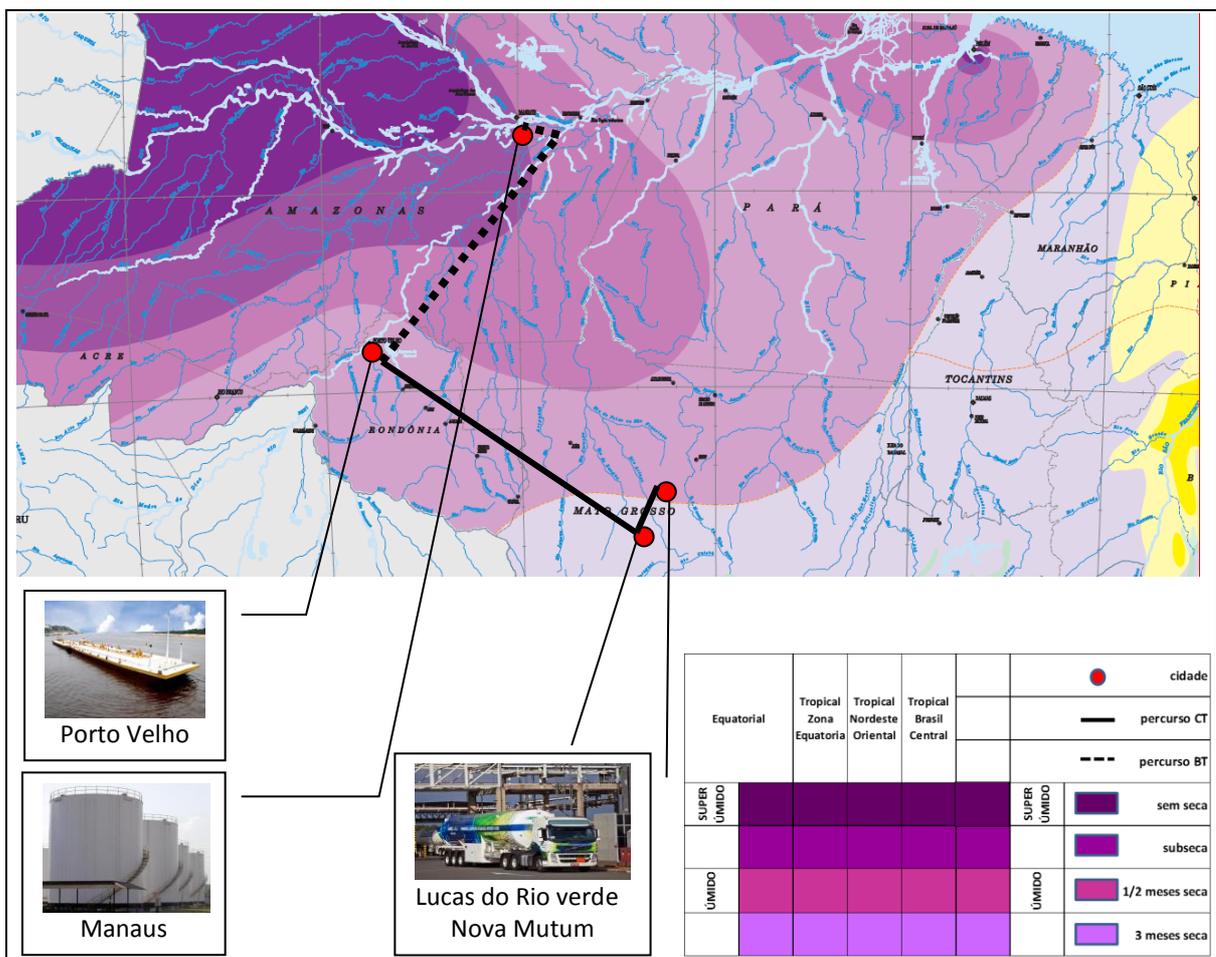


Figura 6 – Pontos de estudo do teor de água no biodiesel (IBGE, mapas 2016).

As amostras para análises de verificação de teor de água foram coletadas de caminhões tanques (Figura 7) após carregamento na usina Fiagril na cidade de Lucas do Rio Verde e nos descarregamentos na distribuidora A na cidade de Porto Velho – RO.

Os caminhões tanques são o meio de transporte do biodiesel, que percorre 1372 Km entre rodovias federais e estaduais nos estados de Mato grosso e Rondônia.

No Brasil, o modal rodoviário é preponderante na matriz agregada de transporte, sendo responsável por movimentar 67,4% do total de volume de carga no país, contra apenas 3% do modal dutoviário (ILOS, 2013).



Figura 7 – Caminhão tanque de combustível – Arquivo Transportadora G3 Ltda

As amostras para análises de verificação de teor de água foram coletadas de balsas tanques que realizaram o transporte da distribuidora A na cidade de Porto Velho RO até a cidade de Manaus AM.

O transporte de combustível desenvolvido pelas distribuidoras na região norte do Brasil utiliza principalmente o modal fluvial para levar aos estados que realizam o abastecimento.

Esses deslocamentos com grandes quantidades de combustíveis, são realizados por balsas tanques (Figura 8) que percorrem as malhas fluviais da região alcançando municípios e estados que são abastecidos principalmente por meio fluvial.

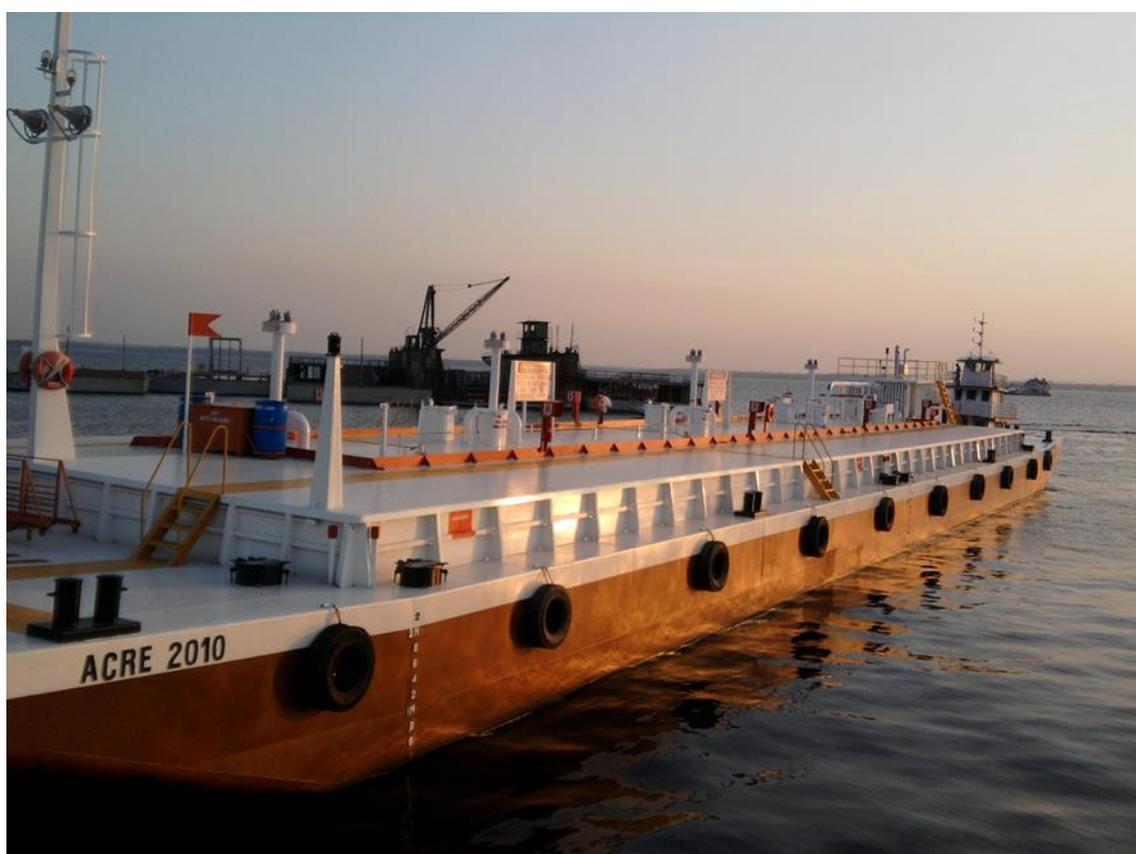


Figura 8 – Balsa tanque de biodiesel. Arquivo da Transportadora Navemazônia Ltda

Na cidade de Manaus AM, as amostras para análises de verificação de teor de água foram coletadas nos tanques da distribuidora A, 2514 Km após sair da usina Fiagril e Bunge.

A distribuição de combustíveis é fundamental para a garantia do abastecimento nacional. Mais de 300 agentes econômicos autorizados pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) atuam nos segmentos de combustíveis líquidos, GLP, asfalto, combustíveis de aviação e solventes (ANP, 2016).

Na (Figura 9) cinco das as principais distribuidoras de combustíveis da região norte todas localizadas no município de Manaus, de acordo com Relação das distribuidoras de combustíveis líquidos autorizadas ao exercício de atividade – ANP são 06 distribuidoras ativas, (Tabela 3).



Figura 9 – Distribuidoras de combustíveis de Manaus.

Tabela 03: Distribuidoras de combustíveis líquidos autorizadas em exercício

Código Agente SIMP	Razão Social	Município	UF
1003987364	Atem's Distribuidora de Petróleo S.A Distribuidora Amazônia de Produtos de Petróleo	MANAUS	AM
1015573537	Ltda.	MANAUS	AM
1003128979	Distribuidora Equador de Produtos de Petróleo Ltda.	MANAUS	AM
1084634682	Petro Amazon Petróleo da Amazônia Ltda	MANAUS	AM
1004169215	Petróleo Sabbá S.A.	MANAUS	AM
1009056321	RZD Distribuidora de Derivados de Petróleo Ltda.	MANAUS	AM

## 5. MATERIAIS E MÉTODOS

### 5.1 Apresentação e descrição de pontos de coleta

No estudo sobre o aumento do teor de água no biodiesel que é utilizado na mistura com diesel na proporção de (7:93), foram selecionados seis pontos para coleta e determinação dos parâmetros teor de água, aspecto, massa específica e fulgor do biodiesel. Dentre os seis pontos, 01 na cidade de LRV, 03 na distribuidora A em PVH e 02 em MAO. Dos seis pontos para este estudo 2 pontos estão em área de alta considerado de super umidade e 4 em área considerada úmido. Os pontos foram escolhidos considerando a logística e as operações de armazenamento e transferência do biocombustível que se dão nos 03 pontos principais de estudo (Figura 10).

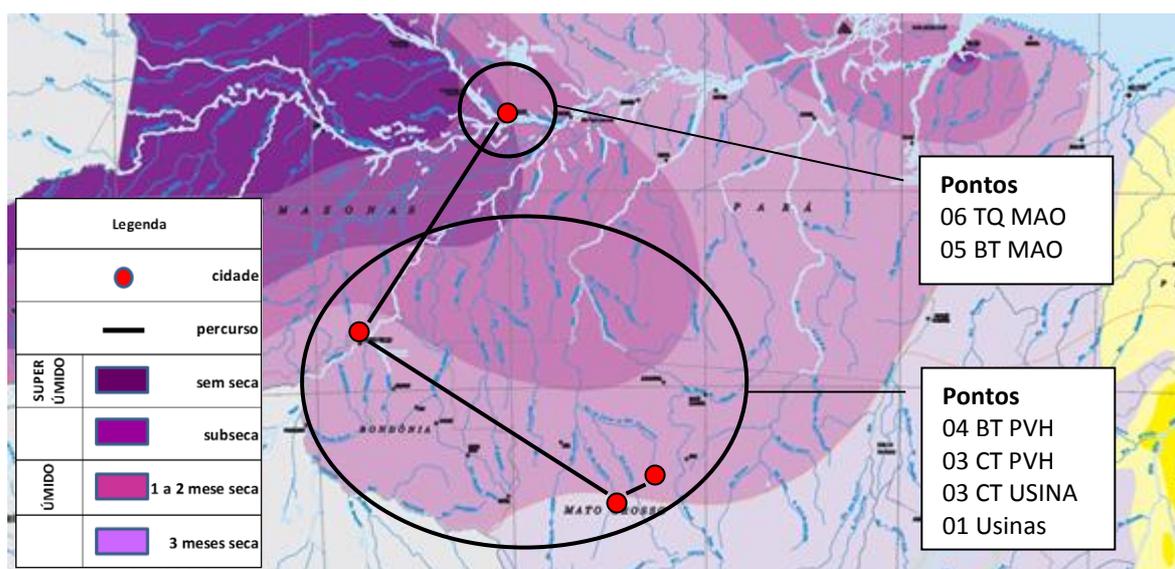


Figura 10 – Ponto de coletas das amostras (IBGE, mapas 2016).

O estudo foi dividido em três coletas análises das amostras do biocombustível, a primeira realizou-se mês de setembro de 2015, a segunda em outubro de 2015, a terceira em janeiro e fevereiro de 2016. As determinações dos parâmetros foram verificadas nas três amostragens. As coletas da primeira e segunda amostragem tiveram origem na usina Fiagril as da terceira amostra teve como origem a usina Bunge Ltda.

Cada amostragem de acompanhamento do combustível, ficou configurada de seis pontos desde a usina no Mato Grosso até a distribuidora A no Amazonas, que ficaram configurados conforme (Figura 10)

A identificação dos pontos foi feita de ponto 01, ponto 02 até ponto 06. Nos pontos de estudo realizou-se registros dos dados volume, batelada e da coleta (Figura 11).

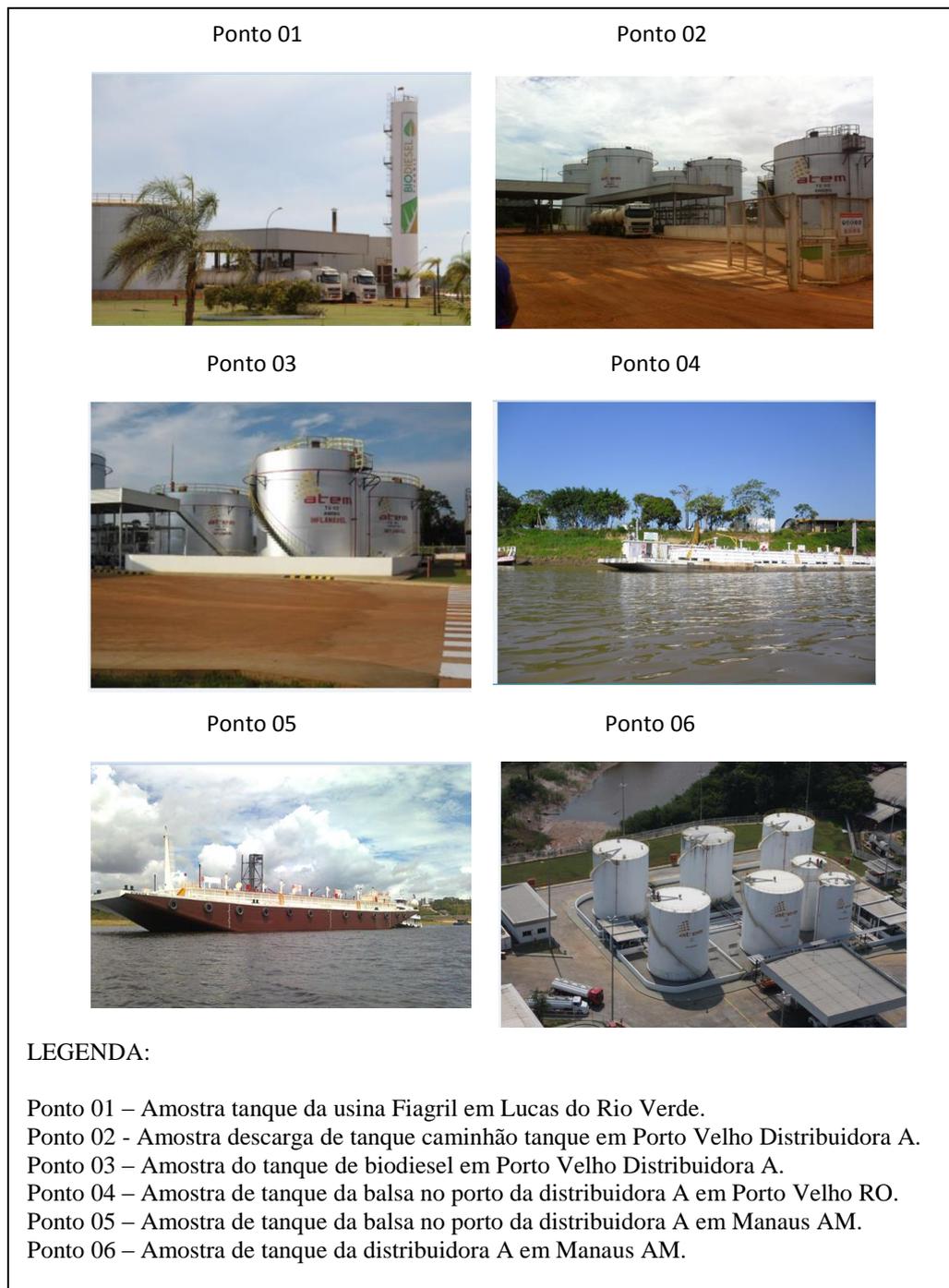


Figura 11 – Os seis pontos de amostragem.

## 5.2 Coleta e Amostragem



Figura 12 – Método de coleta em caminhões tanques.

Recolheu-se 01 litro das amostras de biodiesel em garrafas âmbar de vidro ou polietileno PEAD, com batoque e tampa, nos 06 pontos identificando, etiquetando, preenchendo os dados do carregamento e também anexando os documentos que evidenciam o carregamento, gerando-se relatório de acompanhamento da carga.

### 1- Usina (Carga)

Conferiu-se os dados realizados nas análises no tanque da usina que saia da no caminhão tanque, recolhe também cópia da (NF) nota fiscal e (Laudo) Certificado Qualidade de Produto.

### 2- CT Caminhão tanque (Triplicata)

Recolheu-se e etiquetou-se 01 amostras corrida de cada compartimento do CT, 01 amostra composta dos compartimentos antes da descarga na base, anotar para qual tanque será realizada a descarga (03 Amostras).

### 3- Tanque da base Porto Velho (Triplicata)

Recolheu-se e etiquetou-se 03 amostras compostas do B-100 (topo, meio e fundo do tanque a ser descarregado para balsa), recolher também CACL do tanque terra, formulário de medição, relatório da BT a definir e laudo analítica da batelada.

### 4- Balsa Porto Velho (Triplicata)

Recolheu-se e etiquetou-se 03 amostras compostas do B-100, de 03 tanques da balsa, recolheu-se formulário de medição “bordo, bordo”.

5- Balsa Manaus (Triplicata)

Recolheu-se e etiquetou-se 03 amostras compostas do B-100, dos tanques amostrados na carga em porto velho, recolher formulário de medição “bordo, bordo”.

6- Tanque Base Manaus (Triplicata)

Recolheu-se e etiquetou-se 03 amostras compostas do B-100 (topo, meio e fundo do tanque que foi carregado), recolher também CACL do tanque terra, formulário de medição.

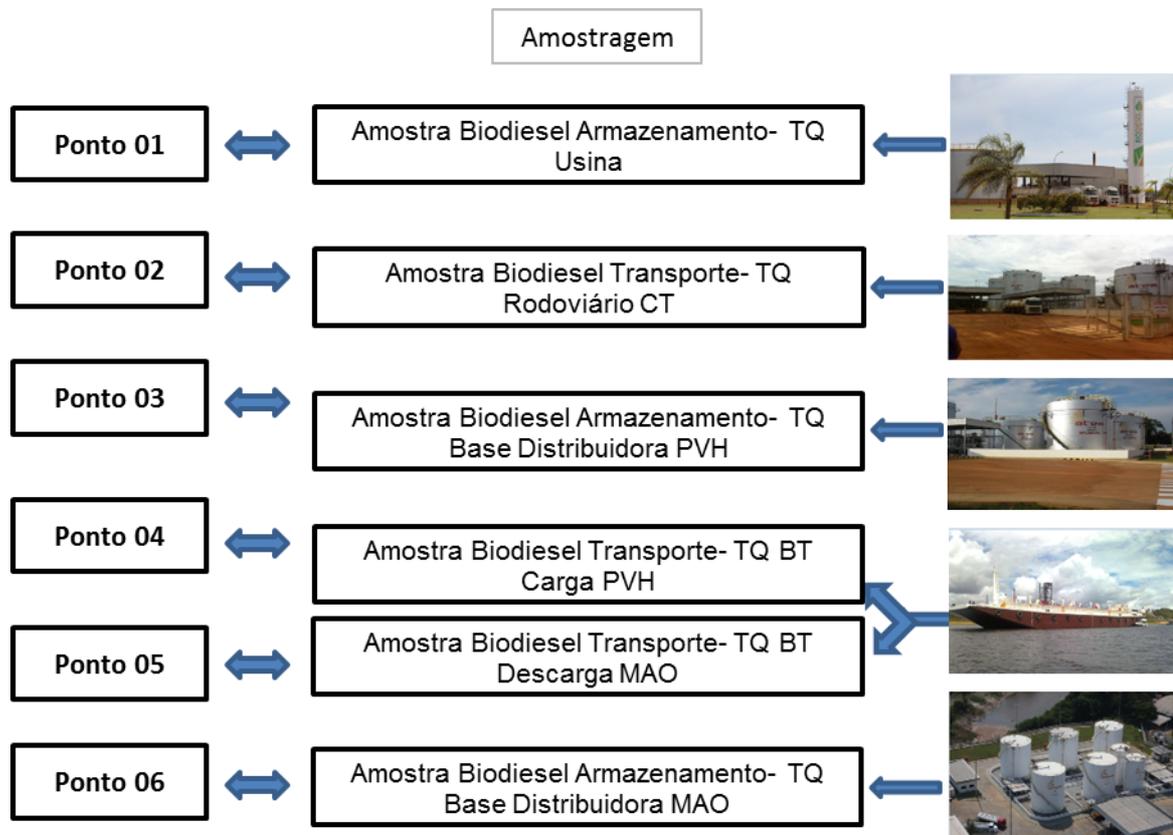


Figura 13 – Fluxograma do processo de amostragem.

## 5.3 Seleção de amostras

### 1. Amostras coletadas nos 06 pontos de acompanhamento



Figura 14 – Amostragem dos pontos.

As determinações de teor de água no biodiesel, cor, aspecto, temperatura, densidade, massa específica foram realizadas nas três bateladas.

## 5.4 Análise teor de água biodiesel

Foi realizado visita técnica na usina Fiagril onde foi verificado a realização e o controle das análises do ensaio de teor de água no biodiesel (Figura 15, 16 e 17).



Figura 15 – Análises na usina - Karl Fischer.



Figura 16 – Karl Fischer.

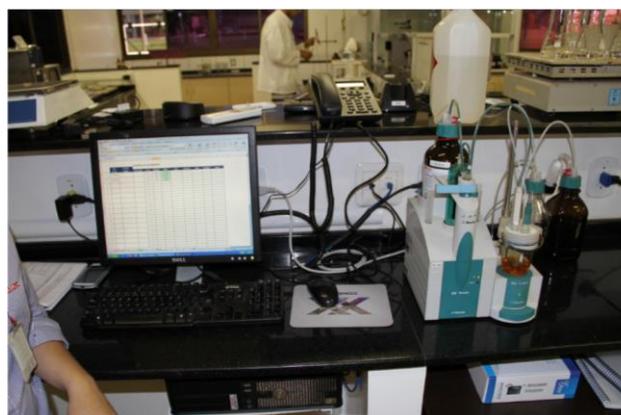


Figura 17 – Análise do teor de água na usina.

Realizou-se a determinação do teor de água partir 10 ml de 1 L de amostra coletada em cada um dos 06 pontos de acompanhamento em titulação automática Karl Fisher de acordo com a norma ASTM 6304, (Figura 18).



Figura 18 – Análise do teor de água.



Figura 19. Karl Fischer.

## **5.5 Análise de aspecto e cor**

Realizou-se verificação da concentração ou acúmulo de contaminantes particulados, sólidos em suspensão ou decantados conforme ABNT NBR 14954. Análise preliminar, onde se verificou a presença de impurezas identificadas visualmente, como materiais em suspensão, sedimentos ou mesmo turvação na amostra de biodiesel, que pode ser decorrente da presença de água. Na ausência destes contaminantes, o biodiesel foi classificado como límpido e isento de impurezas ou LII.

## **5.6 Análise densidade**

Realizou-se as determinações das densidades das amostras com densímetros 900-950 mg/kg calibrados conforme a (Ranp 45, 2012). A densidade relativa foi determinada com densímetros escala 850-900 Kg/m<sup>3</sup> marca (Flance) e (Rivaterm) conforme ASTM D 1298.

## **5.7 Análise fulgor**

As amostras passaram pelo ensaio de Fulgor realizado com Fulgorímetro D-93 Marca (Elcar) conforme métodos de ensaio normalizado para Ponto de Ignição por Pensky -Martens Teste de corpo fechado ASTM D-93.

## 6. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Foi realizado o acompanhamento de 03 bateladas de biodiesel desde as usinas, localizada no Estado do Mato Grosso, onde o biocombustível é produzido, percorrendo toda a logística rodoviária por caminhões tanques e fluvial através de balsas tanques, trecho que somados são 2514 Km até Manaus no Amazonas. Durante a logística de transporte do biodiesel observou-se o aumento do teor de água, durante o percurso observado na Figura 20, e outros parâmetros físico-químicos que caracterizam o biodiesel ao comportamento de acúmulo de água e seus produtores, sendo estes a massa específica, o ponto de fulgor e a temperatura. Estes resultados podem ser observados nas Figuras 21, 22 e 23. As Figuras apresentam resultados registrados em amostras de biodiesel coletadas nos seis pontos distribuídos durante o percurso de transporte do biocombustível, comparativo entre 03 distribuidoras observado durante todo ano de 2015, observando somente o teor de água no ponto 06. Acompanhamento do teor de água no tanque da distribuidora, ou seja, ponto 06 Distribuidora Atem em Manaus juntamente com outros parâmetros físico químicos.

O resultado do teor de água da mistura do 7% biodiesel B100 a 93% de diesel S10A ou S500A gerando o produto final S10B e S500B que é distribuído e consumido nos veículos automotores da região.

## 6.1 Análise das bateladas do biodiesel

As análises do teor de água do biodiesel foram realizadas em seis pontos, no acompanhamento de três bateladas: as bateladas são volumes gerados no tanque da distribuidora em Manaus a cada descarga proveniente das balsas que chegam de Porto Velho – RO, o volume das balsas são compostos bateladas provenientes dos tanques da distribuidora filial de Porto Velho – RO. Os tanques da distribuidoras em Porto Velho são carregados por volumes retirados através de caminhões tanques, na usina que produzem biodiesel. A primeira batelada foi realizada em setembro e outubro de 2015, a segunda em outubro e dezembro de 2015 e a terceira entre janeiro e fevereiro de 2016.

Tabela 04: Controle das bateladas 1, 2 e 3.

Qte de caminhões carregados na usina	Batelada 01		Batelada 02		Batelada 03	
	Batelada	Caminhões	Batelada	Caminhões	Batelada	Caminhões
	Usina	Tanques	Usina	Tanques	Usina	Tanques
1	492	NCL 1843	492	OAY 4351	0051/16	NDX-0022
2	493	DPC 8204	492	JZJ 8408	0051/16	NCC-3301
3	493	QBO 2348	492	OBN 3640	0056/16	NXT-5168
4	493	JZE 7963			0056/16	QBO-2307
5					0056/16	NXR-7946
6					0056/16	OBR-8688

### 6.1.2 Análise do teor de água

A relação entre as bateladas 1, 2 e 3 inicia na comparação da concentração do teor de água no ponto 01, onde verifica-se que os ensaios com resultados estão dentro do limite de especificação e conforme a resolução da ANP. No ponto 02 há uma diferença expressiva no ponto 02, 03 e 04 da batelada 02, causado principalmente pela coleta da amostra que nesta batelada foi acondicionada em garrafa de plástico polietileno de alta densidade que sofreu deformação no trajeto para o laboratório contribuindo para entrada de ar e umidade, influenciando nos valores das análises. Os pontos 03, 04, 05, 06 das bateladas 01 e 03, e os pontos 05 e 06 das 03 bateladas apresentaram semelhanças quanto teor de biodiesel verificado nas análises demonstrando uma tendência para um aumento do teor de água no percurso. Observou-se maior tendência do aumento do teor de água entre os pontos 01 e 02 e pontos 05 e 06 que é o deslocamento rodoviário e hidroviário. No gráfico de média e desvio (Figura 20), observa-se menor desvio padrão amostral nos pontos 01, 04, 05 e 06. Também observar-se a linearidade do aumento do teor de água no trajeto entre os pontos 01 e 06 do acompanhamento das bateladas 01, 02 e 03 ANEXO 1.

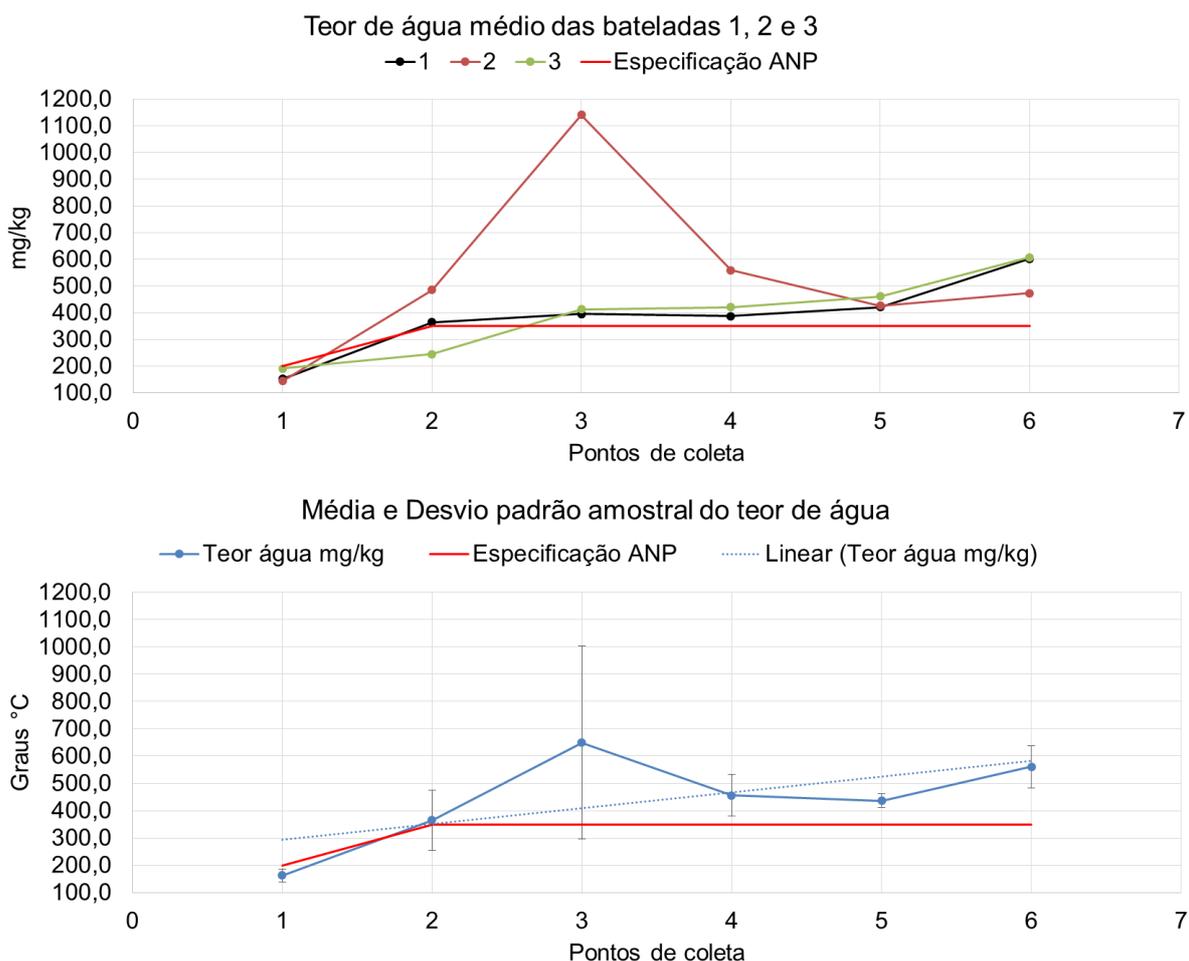


Figura 20. Teor de água das bateladas 1, 2 e 3.

### 6.1.2 Análise da massa específica nos seis pontos

As análises massa específica (Figura 21) foram realizadas nos 06 pontos, do acompanhamento das 03 bateladas, nas avaliações das massas específicas não apresentaram variações expressivas conforme gráficos das médias das bateladas 01, 02 e 03 e confirmados no gráfico de desvio padrão amostral, variando o biodiesel da região entre 0,880 e 0,885 kg/m<sup>3</sup> de massa específica, biodiesel da região que possui em sua produção entre 90% e 95% insumo provenientes da soja. As variações apresentadas nos gráficos de média foram todas no ponto 02 das três bateladas e não são relevantes do ponto de vista de caracterização do produto. A batelada 03 apresentou pequena diferença observada do ponto 01 ao 06 na massa específica o que pode ser explicado pelas diferenças no processo de fabricação e insumos visto que está batelada 01 tem por origem a usina Bunge e a Fiagril as bateladas 01 e 02. Essas diferenças não são relevantes do ponto de vista de caracterização do biodiesel, porém caracteriza a origem do produto, que é um fato interessante de ser observado ponto de vista de processo e insumos utilizados ANEXO 1.

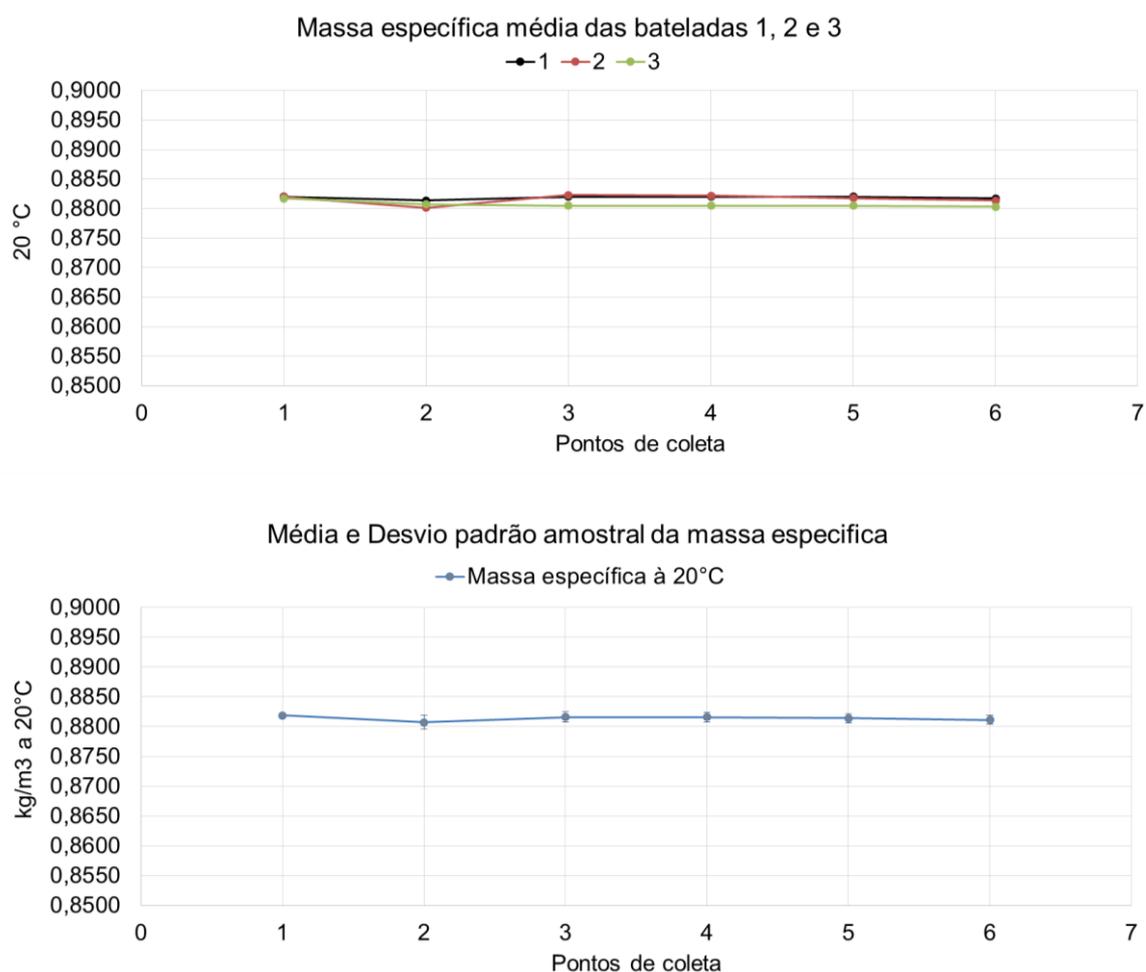


Figura 21. Massa específica das bateladas 1, 2 e 3.

### 6.1.3 Análise de fulgor nos seis pontos

O ponto de fulgor apresentou variação (Figura 22) em todas as 03 bateladas com tendência a diminuição ao longo dos 06 pontos. A batelada 03 desde primeiro 01 ponto apresentou fulgor abaixo de 130°C, sendo que as bateladas 01 e 02 apresentaram fulgor acima de 150°C. O ponto de fulgor é mais uma característica que faz diferenças entre os produtores Fiagril bateladas 01 e 02, e Bunge batelada 01. O gráfico da média e desvio padrão apresentaram a linha de tendência de diminuição do fulgor ao longo da cadeia, ocasionado principalmente pela evaporação do metano utilizado na fabricação do biodiesel. E um alto desvio padrão motivado principalmente pelas diferenças entre os resultados dos produtores diferentes ANEXO 1.

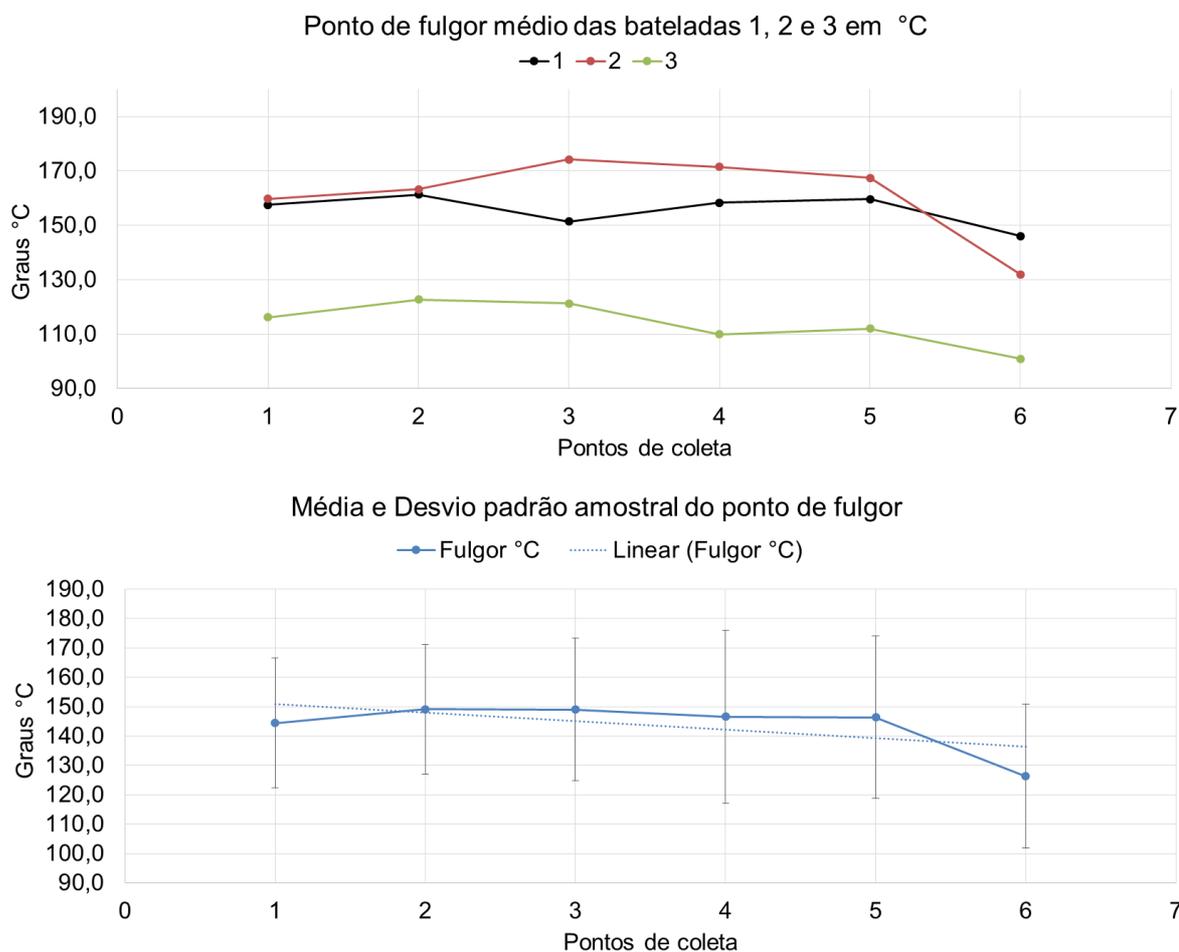


Figura 22. Ponto de fulgor das bateladas 1, 2 e 3.

### 6.1.4 Análise de temperatura nos seis pontos

A temperatura das amostras (Figura 23) das bateladas 01, 02 e 03 mantiveram dentro da variação entre 26 e 28°C nos pontos 02, 03, 04, 05 e 06. A média da temperatura na região no período amostragem, coleta e análise foi 28°C, de acordo com o Instituto Nacional de Meteorologia INMET. Foi semelhante as temperaturas das bateladas 01 e 03 no ponto 01. E em relação entre a batelada 02 houve diferença relativa das bateladas 01 e 03, porém apresentou maior relação entre as demais temperaturas da sua batelada, seguindo uma linearidade. O gráfico de média e desvio padrão amostral confirmam uma linearidade entre os pontos 02 a 06 e um maior desvio padrão no ponto 01 ANEXO 1.

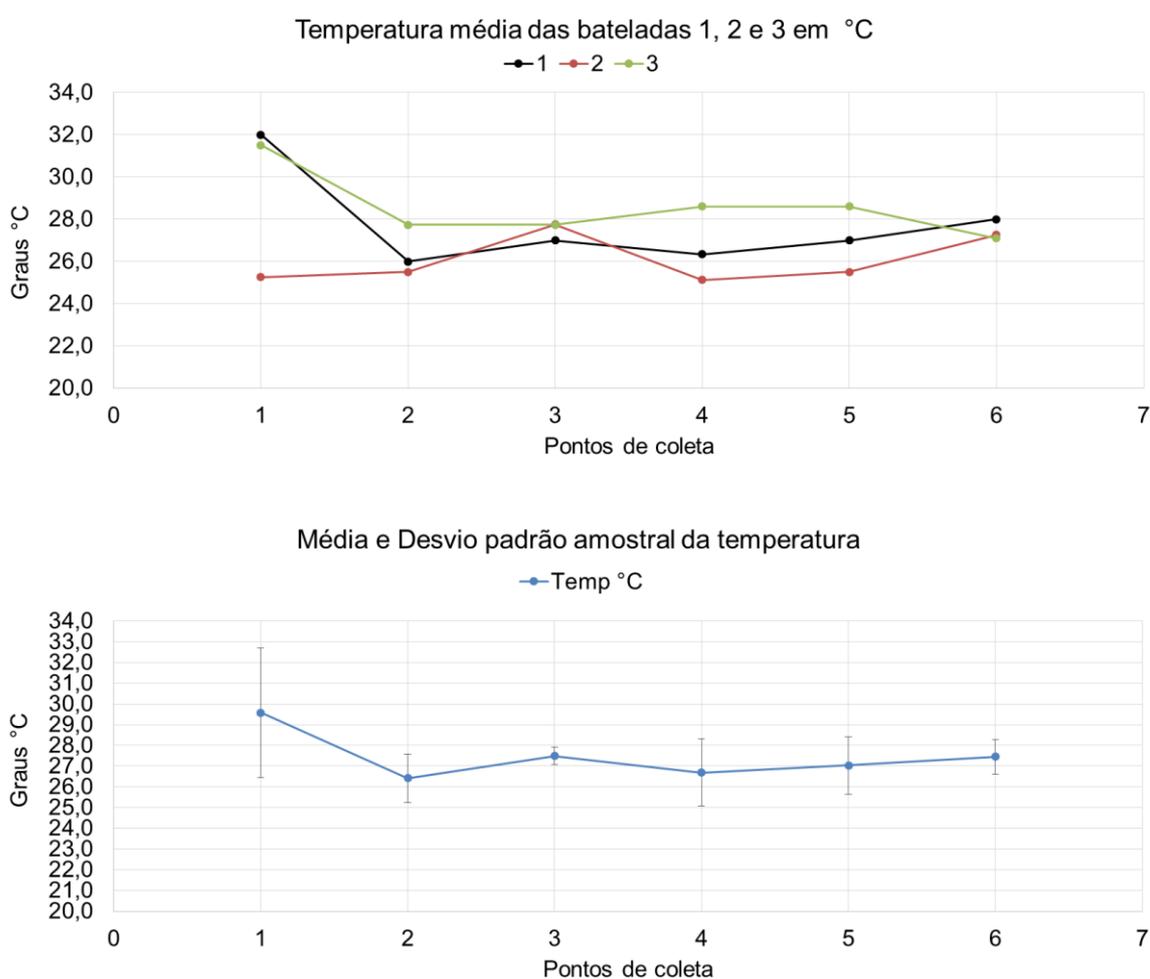


Figura 23. Temperatura das amostras das bateladas 1, 2 e 3.

## 6.2 Análise do biodiesel nas distribuidoras A, B e C.

As análises (Figura 24) do teor de água do biodiesel também foram em todas as bateladas em 2015, geradas no Ponto 06 durante o ano de 2015 nas distribuidoras A, B e C. Os resultados das bateladas podem ser comparados entre elas no ponto 06. Onde observa-se a tendência acima do limite permitido que é 350 mg/kg em caso de fiscalização.

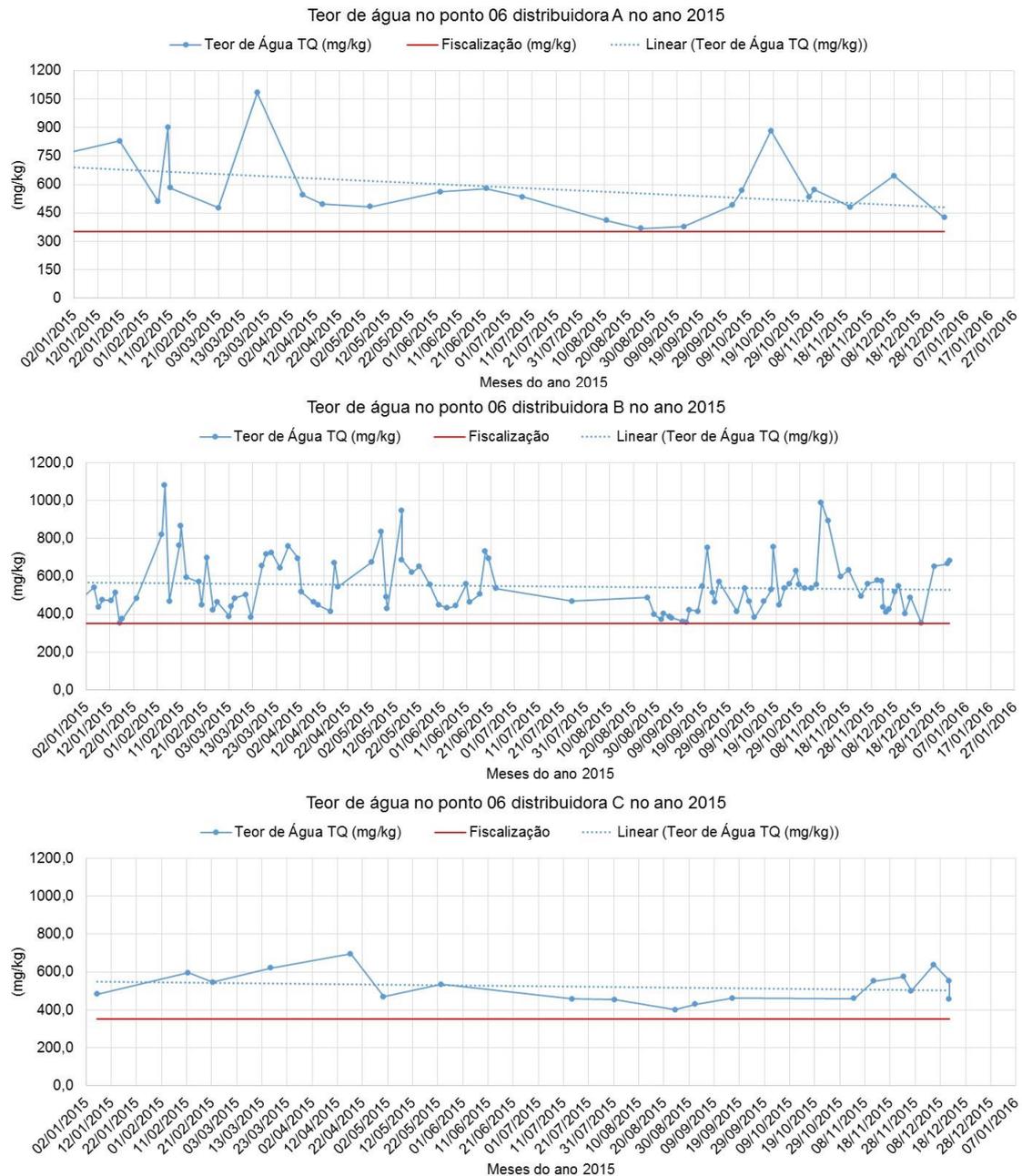


Figura 24. Teor de água da batelada Distribuidora A, B e C.

A média mensal (Figura 25) das análises realizadas no teor de água do biodiesel avaliado no ponto 06 (tanque da distribuidora A, B e C em Manaus), demonstram uma diminuição do mês de janeiro a agosto. Aumentando a concentração do teor de água no biodiesel a partir de setembro a dezembro. As médias mensais das distribuidoras A, B e C estão acima do limite de especificação regulamentado pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustível, evidenciando que a situação é sistêmica e envolve todo o sistema de abastecimento da região, pois as distribuidoras operam enviando combustível para toda região Norte do País.

Tabela 05: Médias teor de água ponto 06 distribuidoras A, B e C

Data de Coleta	Σ. mês Dist. A (mg/kg)	Data de Coleta	Σ. mês Dist. B (mg/kg)	Data de Coleta	Σ. mês Dist. C (mg/kg)	Σ. A B C (mg/kg)	Especificação ANP mg/kg
21/01/2015	792	01/01/2015	460,4	06/01/2015	483,5	578,6	350
06/02/2015	663,7	02/02/2015	653,9	11/02/2015	570,3	629,3	350
03/03/2015	780,2	03/03/2015	570,1	14/03/2015	620,7	657,0	350
07/04/2015	519,55	01/04/2015	536,0	17/04/2015	581,9	545,8	350
05/05/2015	481,9	02/05/2015	633,6	22/05/2015	534,2	549,9	350
03/06/2015	570,4	02/06/2015	545,5	14/07/2015	455,7	523,9	350
07/07/2015	534,5	25/07/2015	467,6	22/08/2015	400,0	467,4	350
11/08/2015	389	26/08/2015	418,8	01/09/2015	445,3	417,7	350
12/09/2015	376,6	01/09/2015	464,6	31/10/2015	459,3	433,5	350
02/10/2015	646,2	02/10/2015	523,9	11/11/2015	541,8	570,6	350
03/11/2015	528,8	02/11/2015	460,4	04/12/2015	548,8	512,7	350
08/12/2015	535	02/12/2015	513,1			524,1	350

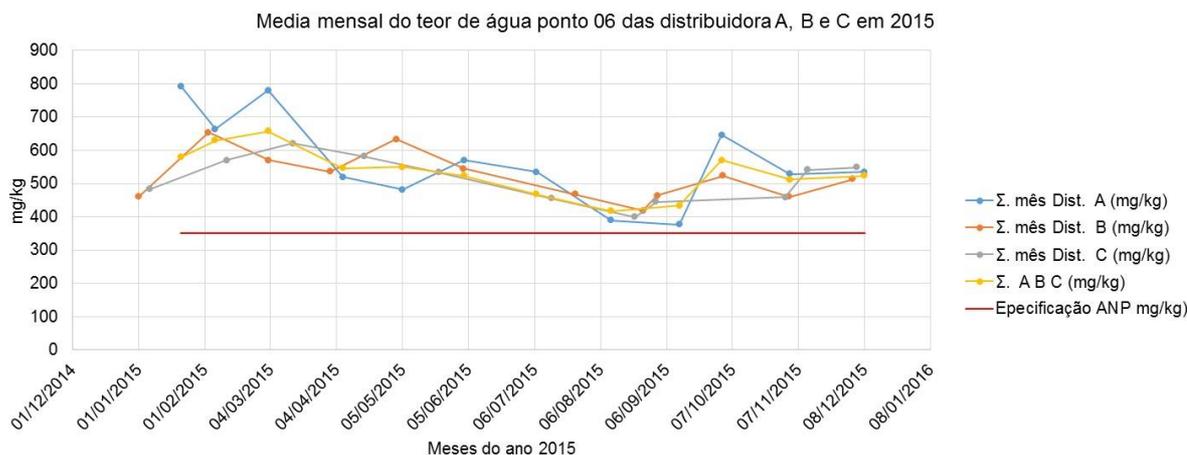


Figura 25. Média do teor de água nas Distribuidora Atem A, B e C.

### 6.3 Análise do biodiesel no ponto 6 durante 1,5 anos.

O resultado (Figura 26) de acompanhamento do ponto 06, tanque de biodiesel da Distribuidora Atem, onde foi avaliado temperatura, ponto de fulgor e teor de água desde janeiro de 2015 a maio de 2016. O ponto de fulgor do biodiesel nesse espaço de tempo apresentou-se abaixo do limite de especificação em três bateladas, primeira no mês de janeiro de 2015, segunda em setembro de 2015 e a terceira em dezembro de 2015. Sendo que março de 2016 o ponto de fulgor esteve no limite de especificação especificado pela ANP. Em todas bateladas analisadas entre o ano de 2015 e 2016 o teor de água aparece acima do limite de especificação chegando a picos acima de 800mg/kg ver Anexo 02.

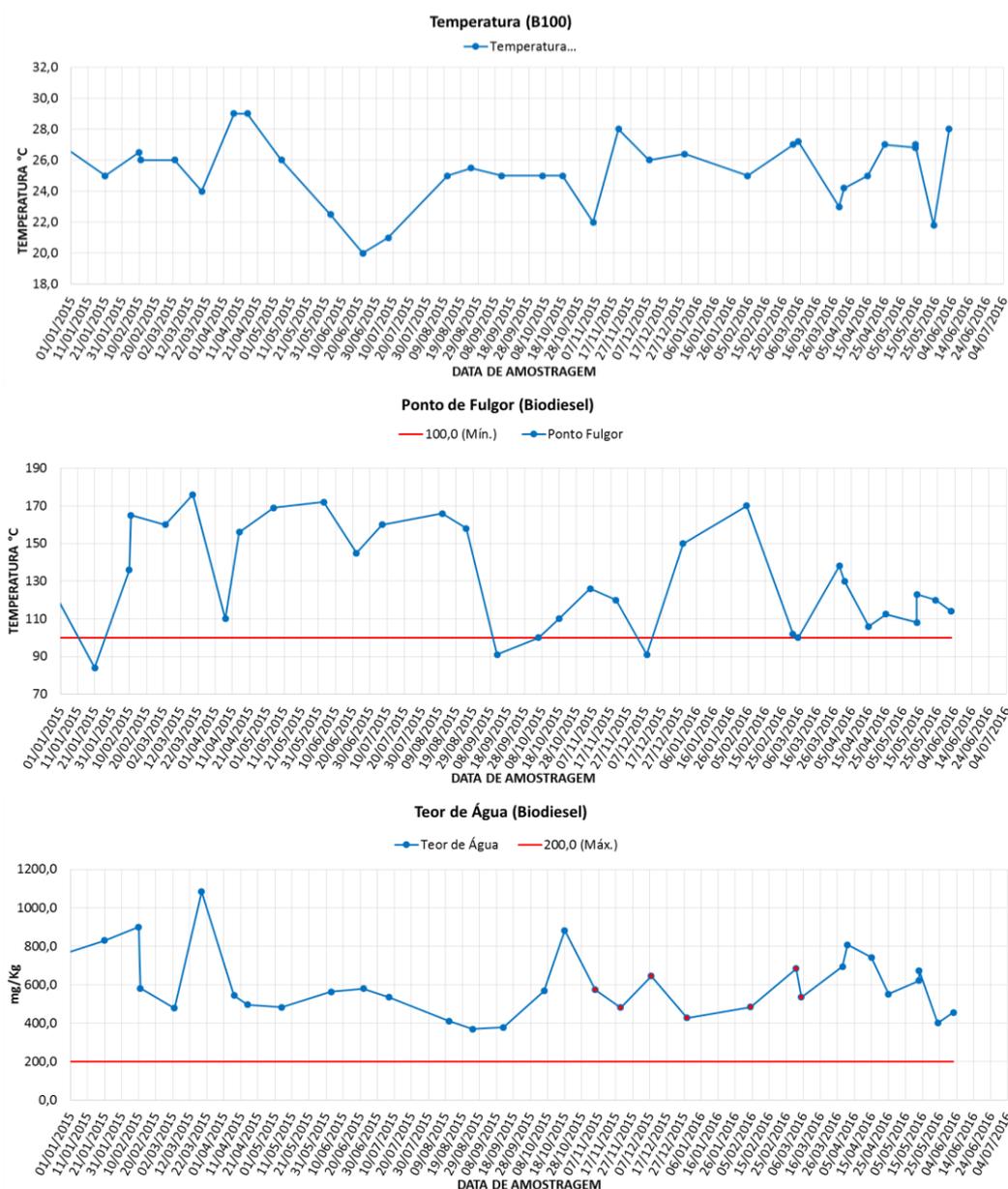


Figura 26 – Acompanhamento teor de água durante ano 2015 e 2016.

## 6.4 Análise do teor de água no diesel S10 e S500B

A mistura (Figura 27) realizada pelas distribuidoras segue norma regulamentadora da ANP, que estabelece concentração de (7% de biodiesel e 93% de diesel A). Os resultados do teor de água no diesel S10B e S500B acompanhados do início de 2015 a maio de 2016, apresentam que o teor de água encontrado nas análises das bateladas do produto final S10B e S500B durante o mesmo período, que foram comercializados pela Atem Distribuidora de Petróleo estão especificados conforme as normas regulamentadoras da ANP. Que estabelece 200mg/kg para o S10B e 500mg/kg para o S500B. O diesel S10B apresenta-se com variação dos valores do teor de água próximos do limite de especificação ver Anexo 03.

### A) Diesel S10B e S500B

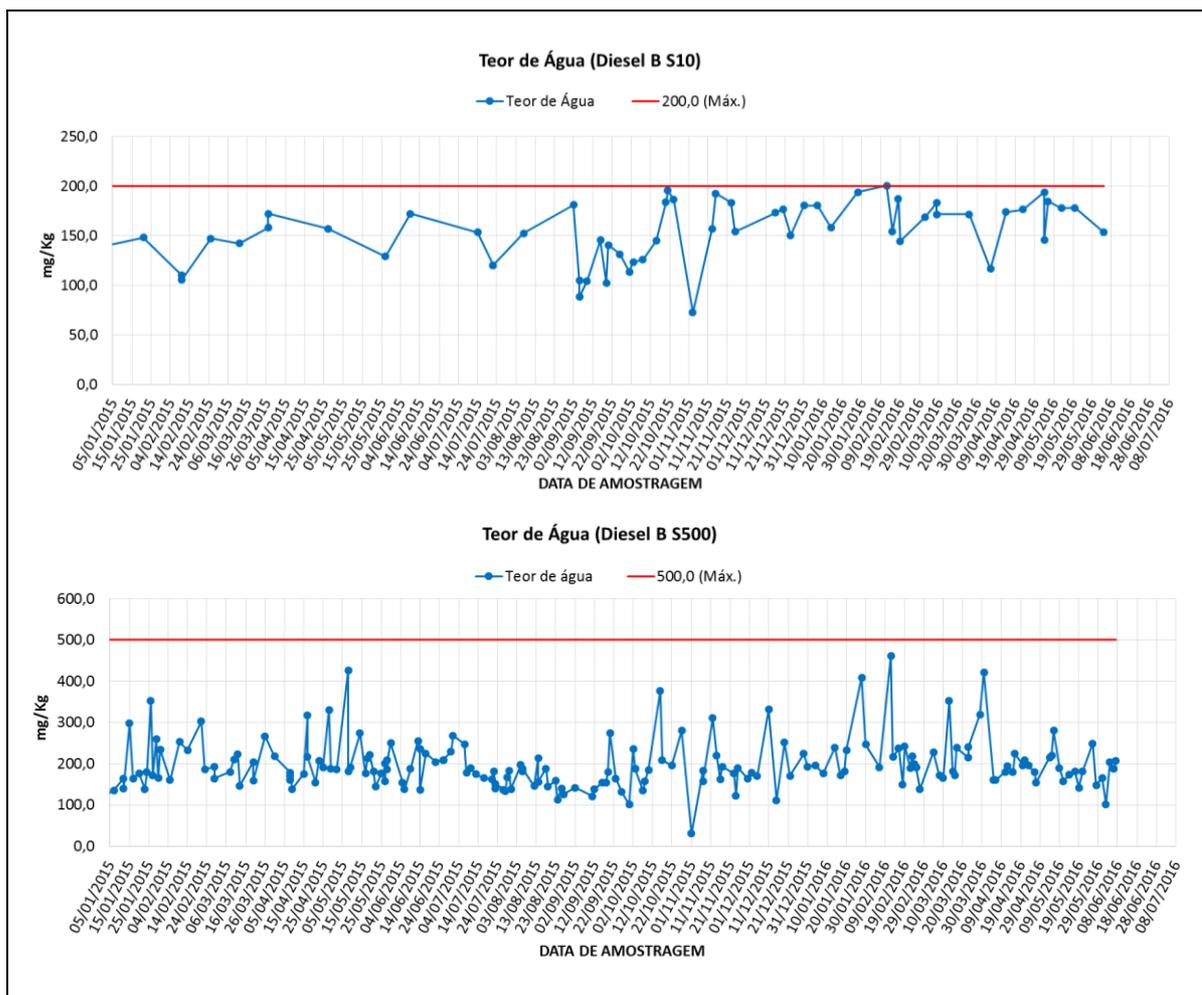


Figura 27 – Teor de água no produto diesel final

## 7. CONCLUSÃO

No estudo realizado sobre o impacto na logística de transporte do biodiesel comercializado pela Atem Distribuidora Petróleo S.A em relação ao teor água, e outros parâmetros físico-químicos 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.

Os resultados obtidos mostram que os valores do ensaio acompanhados durante o ano de 2015 e entre janeiro e junho de 2016, mas as coletas que formaram 03 bateladas acompanhadas sistematicamente em seis pontos no percurso do biodiesel até o tanque da Atem Distribuidora S.A, estão acima do limite permitido pela Agencia Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustível, que é de 350mg/kg. De acordo com a Resolução da ANP nº 45, de 25.8.2014 dou 26.8.2014, a norma regula que o biodiesel armazenado em seus tanques estejam abaixo ou no limite de especificação de 350mg/kg de teor de água em caso de fiscalização pela Agência Nacional do Petróleo. Esse resultado foi baseado nos dados dos ensaios de teor de água realizados nas bateladas do biodiesel em 2015, mais o acompanhamento sistemático de três bateladas desde as usinas produtoras no Mato Grosso em 2015 e 2016, e todo seu percurso logístico seja rodoviário ou fluvial até a distribuidora no Amazonas, fato confirmado na própria verificação da ANP, e fiscalização ocorrida e que gerou o documento de fiscalização DF N° 137.609.2015.12.471589 dia 09/10/15.

Dentre as outras características físico-químicas observadas, evidenciou-se evaporação de produtos voláteis “leves” caracterizados nesse caso no metanol utilizado na produção do biodiesel através da transesterificação, o ponto de fulgor do biodiesel diminui no percurso logístico o que concorda com (LÔBO, 2009) dados da literatura, não influenciando em diferenças na massa específica do biodiesel ao logo do percurso logístico.

Mesmo considerando o aumento do teor de água apresentado em todos os resultados, onde evidencia o problema como influenciado pela própria logística do transporte do biodiesel, pois o teor de água na usina que produz o biodiesel é em torno de 160 mg/kg. Porém o percurso da logística está dentro de uma área classificada como úmida e super úmida de acordo com classificação climática de Koppen. E biodiesel é transportado primeiramente em caminhões tanques percorrendo curso rodoviário de 1250 km, seguida de transferência para o tanque da distribuidora em Porto velho – RO, onde permanece até ser transferido para balsas tanques que faz o percurso fluvial de 1314 km até chegar em Manaus AM, onde é descarregado misturado ao diesel S10 e S500A e distribuído para os clientes. Foi observado que o teor de água no biodiesel não foi significativo para influenciar na especificação quando

misturado ao diesel S10A e S500A que são comercializados na região para o consumo como S10B e S500B. O produto final não fica fora de norma de acordo com a Resolução ANP nº 50, de 23.12.2013 - dou 24.12.2013, que especifica para o diesel S10B 200mg/kg e S500B 500 mg/kg de teor de água conforme Figura 23.

Considerando as análises das distribuidoras congêneres da região verificou-se que no sistema atual o biodiesel B100, apresentou-se sempre acima da especificação quanto ao teor de água que é 350 mg/kg na distribuidora Figura 21.

Porém o biodiesel é utilizado na proporção de mistura em 7% e 93% do diesel S10A e ou S500A, respectivamente que é comercializado para os clientes consumidores finais e rede de postos, como diesel S10B e S500B já misturados na proporção conforme a norma da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, estão especificados não acarretado problemas técnicos e econômicos para o consumidor final.

## 8. REFERÊNCIAS

ANP, Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustível <<http://www.anp.gov.br/?pg=78582&m=&t1=&t2=&t3=&t4=&ar=&ps=&1456953142095>> pesquisado em 02 de março de 2016.

BENTO, Fátima Menezes.; CAVALCANTI.; Eduardo H.S; Implicações da adição de 5% de biodiesel na qualidade do óleo diesel. Despoluir programa ambiental do transporte, 2012.

BIODIESELBR. Alemanha também discute qualidade e propõe biodiesel com menos água, BiodieselBR.com 08 Jul 2011 07:07h PESQUISADO EM: <<http://www.biodieselbr.com/noticias/bio/alemanha-qualidade-biodiesel-agua-080711.htm>> 23 DE MARÇO DE 2015.

BORSATO,D.; GUEDES, C. L. B.; MOREIRA, I.; PINTO, J. P.; DIAS, G. H.; SPACINO, K. R. Otimização das condições de obtenção de biodiesel de óleo de soja utilizando o delineamento experimental de mistura. Semina: Ciências Exatas e Tecnológicas, 31(1), p.3-13, 2010.

BLUMENSCHNEIN, M. Landnutzungsveränderungen in der modernisierten Landwirtschaft in Mato Grosso, Brasilien. Tübingen: Tübinger Beiträge zur Geographischen Lateinamerika-Forschung, 2001.

CHRISTOFF, P. Produção de biodiesel a partir do óleo residual de fritura comercial. Estudo de caso: Guaratuba, litoral paranaense. Dissertação de mestrado, Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento, Instituto de Engenharia do Paraná, Curitiba, Pr. 2006.

DIAS, V. C.; FIGUEIREDO, E.; D'ELIA, E. Avaliação da eficiência dos principais antioxidantes utilizados na indústria do biodiesel. In: Anais 5º Congresso da Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel / 8º Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel. 2012.

DIB, F. H. Produção de biodiesel a partir de óleo residual reciclado e realização de testes comparativos com outros tipos de biodiesel e proporções de mistura em um moto-gerador. Dissertação de mestrado em Engenharia mecânica, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 2010, São Paulo, SP.

FERRARI, Roseli A.; OLIVEIRA, Vanessa da Silva.; SCABIO, Ardalla.; Biodiesel De Soja – Taxa De Conversão Em Ésteres Etílicos, Caracterização Físico-química E Consumo Em Gerador De Energia, Quim. Nova, Vol. 28, No. 1, 19-23, 2005.

GARCIA, C. M. Transesterificação de óleos vegetais. Dissertação de mestrado em Química. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP. 2006.

GEORGIOS. Karavalakis, D. Hilari, L. Givalou, D. Karonis, S. Stournas, Storage stability and ageing effect of biodiesel blends treated with different antioxidants, Energy 36 369–374. 2011.

GOOGLE.Maps<<https://www.google.com.br/maps/dir/Lucas+do+Rio+Verde/Porto+Velho/'/@-9.3548734,-64.3457416,1613658m/>> pesquisado em 27 de fevereiro de 2016.

LÔBO, Ivon Pinheiro. Biodiesel: parâmetros de qualidade e métodos analíticos. Quím. Nova vol.32 no.6 São Paulo 2009.

ILOS. Custos Logísticos no Brasil. XIX Fórum Internacional de Logística. Rio de Janeiro, 2013.

KOHLHEPP, G.; BLUMENSCHHEIN, M. Brasileiros sulistas como atores da transformação rural no Centro-Oeste brasileiro: o caso de Mato Grosso. Território, Rio de Janeiro, n.8, p.47-66, 2000.

KOHLHEPP, G.; Análise da situação da produção de etanol e biodiesel no Brasil, estudos avançados 24 (68), 2010.

LÔBO, Ivon Pinheiro; FERREIRA, Luis Costa. Biodiesel: parâmetros de qualidade e métodos analíticos, Quim. Nova, Vol. 32, No. 6, 1596-1608, 2009.

MAPAS, Ibge<[ftp://geofp.ibge.gov.br/mapas\\_tematicos/mapas\\_murais/clima.pdf](ftp://geofp.ibge.gov.br/mapas_tematicos/mapas_murais/clima.pdf)> pesquisado em 01 de março de 2016.

MARTINS, M. F. N.; PEREIRA, S. C. F. Métodos para determinação das propriedades do biodiesel e das suas matérias-primas. Trabalho da disciplina de Projeto da Qualidade do Ambiente do curso em Engenharia do Ambiente, Escola Instituto Politécnico de Viseu, Superior de Tecnologia de Viseu, Viseu, Pt. 2009.

MOREIRA, A. L. V. Produção de biodiesel a partir de gordura de frango. Dissertação de mestrado em Engenharia Química, Universidade do Porto, Porto, Pt. 2009.

NEVES, L. C. Avaliação do método analítico para quantificação do teor de biodiesel em óleo diesel empregando a titrimetria. Dissertação de mestrado em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos. Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ. 2012.

NOTA TÉCNICA: 73/2014/SBQ/RJ, Revisão da Resolução ANP nº 14/2012 que trata da Especificação do biodiesel (B100) produzido e comercializado no território nacional. Rio de Janeiro, 07 de maio de 2014.

OLIVEIRA, L. B. Análise da viabilidade financeira do plantio de pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.) no semi-árido baiano voltado para produção de biodiesel: Estudo de caso em uma propriedade rural em Vitória da Conquista –BA. Dissertação de mestrado em Tecnologias Aplicáveis a Bioenergia. Faculdade de Tecnologia e Ciência. Salvador, BA. 2009.

OLIVEIRA, J.C.M.; SILVA, E.J.; 2010 Estimativa de incerteza de medição na determinação do teor de água em biodiesel por Karl Fischer – Método Coulométrico, 50º Congresso Brasileiro de Química.

RAMOS L. P.; SILVA, F. R.; MANGRICH, A. S.; CORDEIRO, C. S. Tecnologias de Produção de Biodiesel. Revista Virtual de Química, 3(5), p.385-405,2011.

RESOLUÇÃO ANP Nº 14, DE 11.5.2012 - DOU 18.5.2012, [nxt.anp.gov.br/nxt/gateway.dll/leg/resolucoes\\_anp/2014/agosto/ranp\\_45\\_2014.xml](http://nxt.anp.gov.br/nxt/gateway.dll/leg/resolucoes_anp/2014/agosto/ranp_45_2014.xml) Último acesso em: 18/02/2015.

RODRIGUES, Paulo Rogério Pinto. Obtenção e Caracterização Físico-química do Biodiesel B100 e de Misturas Biodiesel/Diesel. Revista Ciências Exatas e Naturais, Vol.13, n 2, Jul/Dez 2011.

SANTOS, V. M. L.; SILVA, J. A. B.; STRAGEVITCH, L.; LONGO, R. L. Thermochemistry of biodiesel oxidation reactions: A DFT study. Fuel (Guildford), v.90, n.2, p. 811-817, 2011.

SOUZA et al. Caracterização físico-química das misturas binárias de biodiesel e diesel comercializados no Amazonas vol.39(2) 383 – 388, Acta Amazônia, 2009.

TREVISAN, N.M.; OLIVEIRA, J.C.M.; SILVA, E.J.; ET AL; Influência da retenção de água na estabilidade oxidativa do biodiesel, 51º Congresso de brasileiro de química. Meio ambiente e energia. 2011.

TORRESI, Susana I. C.; PARDINI, Vera L.; FERREIRA Vitor F. O Biodiesel E A Política De C & T Brasileira, Quim. Nova, Vol. 29, No. 6, 1157, 2006.

VALOR, econômico. Aprobio defende mudanças no novo padrão do biodiesel. Luiz Henrique Mendes e Tarso Veloso | Valor. PESQUISADO EM <<http://www.valor.com.br/empresas/2532510/aprobio-defende-mudancas-no-novo-padrao-do-biodiesel>> 23 de março de 2015.

WAZILEWSKI, Willian Tenfen Estudo da estabilidade do biodiesel de crambe e soja. / Willian Tenfen Wazilewski— Cascavel, PR: UNIOESTE, p.38 2012.



## ANEXO 02

### b) Teor de água acompanhado de 2015-2016.

Nº	Nº de Solicitação	Rastreio Interno	Data de Coleta	Data e Hora (entrada no lab.)	Local Amostragem	Batelada	Aspecto	Densidade Lida (g/cm³)	Temperatura (°C)	Massa específica à 20 °C (kg/m³)	Esp. Mín. (kg/m³)	Esp. Máx. (kg/m³)	Ponto de Fulgor (°C)	Esp. Mín. (°C)	Teor de Água (mg/kg)	Esp. Máx. (mg/kg)	Fiscalização (mg/kg)
12	EPO - 178	AT0062	21/01/2015	21/01/15 às 08:15 hs	TQ - 05	05-01-15	L. l. l.	0,8770	25,0	880,2	850	900	84	100	829,3	200	350
14	EPO - 192	AT0134	10/02/2015	11/02/15 às 08:15 hs	TQ - 05	05-02-15	L. l. l.	0,8770	26,5	881,5	850	900	136	100	900,1	200	350
15	EPO - 193	AT0138	11/02/2015	12/02/15 às 08:30 hs	TQ - 05	05-03-15	L. l. l.	0,8780	26,0	881,9	850	900	165	100	581,0	200	350
16	EPO - 205	AT00191	03/03/2015	04/03/15 às 08:40 hs	TQ - 05	05-04-15	L. l. l.	0,8775	26,0	881,4	850	900	160	100	476,6	200	350
17	EPO - 216	AT00230	19/03/2015	20/03/15 às 08:20 hs	TQ - 05	05-05-15	L. l. l.	0,8790	24,0	881,6	850	900	176	100	1083,8	200	350
18	EPO - 230	AT00289	07/04/2015	08/04/15 às 09:30 hs	TQ - 05	05-06-15	L. l. l.	0,8745	29,0	880,3	850	900	110	100	543,7	200	350
19	EPO - 241	AT00325	15/04/2015	22/04/15 às 14:30 hs	TQ - 05	05-07-15	L. l. l.	0,8750	29,0	880,8	850	900	156	100	495,4	200	350
20	EPO - 251	AT00367	05/05/2015	06/05/15 às 08:40 hs	TQ - 05	05-08-15	L. l. l.	0,8770	26,0	880,8	850	900	169	100	481,9	200	350
21	EPO - 272	AT00469	03/06/2015	03/06/15 às 08:00 hs	TQ - 05	05-09-15	L. l. l.	0,8800	22,5	881,6	850	900	172	100	561,8	200	350
22	EPO - 283	AT00532	22/06/2015	23/06/15 às 08:00 hs	TQ - 05	05-10-15	L. l. l.	0,8810	20,0	881,0	850	900	145	100	579,0	200	350
23	EPO - 294	AT00575	07/07/2015	08/07/15 às 08:15 hs	TQ - 05	05-11-15	L. l. l.	0,8810	21,0	881,6	850	900	160	100	534,5	200	350
24	EPO - 321	AT00698	11/08/2015	12/08/15 às 10:30 hs	TQ - 05	05-12-15	L. l. l.	0,8780	25,0	881,2	850	900	166	100	409,6	200	350
25	EPO - 331	AT00759	25/08/2015	27/08/15 às 09:30 hs	TQ - 05	05-13-15	L. l. l.	0,8780	25,5	881,5	850	900	158	100	368,4	200	350
26	EPO - 341	AT00812	12/09/2015	14/09/15 às 08:30 hs	TQ - 05	05-14-15	L. l. l.	0,8775	25,0	880,7	850	900	91	100	376,6	200	350
28	EPO - 357	AT00895	06/10/2015	06/10/15 às 08:00 hs	TQ - 05	05-15-15	L. l. l.	0,8780	25,0	881,2	850	900	100	100	566,5	200	350
29	EPO - 367	AT00952	18/10/2015	19/10/15 às 08:00 hs	TQ - 05	05-16-15	L. l. l.	0,8775	25,0	880,7	850	900	110	100	882,3	200	350
31	EPO - 382	AT001031	05/11/2015	06/11/15 às 08:40 hs	TQ - 05	05-17-15	L. l. l.	0,8805	22,0	881,8	850	900	126	100	571,5	200	350
32	EPO - 390	AT001088	20/11/2015	24/11/15 11:30 hs	TQ - 05	05-18-15	L. l. l.	0,8760	28,0	881,1	850	900	120	100	480,5	200	350
32	EPO - 407	AT001181	08/12/2015	09/12/15 11:00 hs	TQ - 05	05-19-15	L. l. l.	0,8870	26,0	880,9	850	900	91	100	644,3	200	350
33	EPO - 416	AT001246	29/12/2015	30/12/15 10:30 hs	TQ - 05	05-20-15	L. l. l.	0,8775	26,4	881,6	850	900	150	100	425,7	200	350
34	EPO - 440	AT00093	04/02/2016	04/02/16 08:50 hs	TQ - 05	05-01-16	L. l. l.	0,8780	25,0	881,2	850	900	170	91	483,9	200	350
35	EPO - 461	AT00206	02/03/2016	07/03/16 09:40 hs	TQ - 05	05-02-16	L. l. l.	0,8760	27,0	880,5	850	900	102	100	682,5	200	350
36	EPO - 461	AT00207	05/03/2016	07/03/16 09:40 hs	TQ - 05	05-02-16	L. l. l.	0,8755	27,2	880,1	850	900	100	100	532,4	200	350
37	EPO - 478	AT00287	29/03/2016	29/03/16 10:02 h	TQ - 05	05-03-16	L. l. l.	0,8800	23,0	881,9	850	900	138	100	693,5	200	350
38	EPO - 480	AT00298	01/04/2016	04/04/16 10:00 h	TQ - 05	05-04-16	L. l. l.	0,8780	24,2	880,7	850	900	130	100	807,7	200	350
39	EPO - 489	AT00350	15/04/2016	16/04/16 10:00 h	TQ - 05	05-05-16	L. l. l.	0,8780	25,0	881,2	850	900	106	100	742,0	200	350
41	EPO - 497	AT00382	25/04/2016	25/04/16 10:45 h	TQ - 05	05-06-16	L. l. l.	0,8760	27,0	880,5	850	900	112,5	100	550,0	200	350
43	EPO - 512	AT00465	13/05/2016	16/05/16 09:20 h	TQ - 05	05-07-16	L. l. l.	0,8760	26,8	880,4	850	900	108	100	620,7	200	350
44	EPO - 512	AT00463	13/05/2016	14/05/16 09:20 h	TQ - 05	05-08-16	L. l. l.	0,8760	27,0	880,4	850	900	123	100	673,1	200	350
46	EPO - 519	AT00502	24/05/2016	25/05/16 09:15 h	TQ - 05	05-09-16	L. l. l.	0,8800	21,8	881,2	850	900	120	100	399,8	200	350
48	EPO - 525	AT00531	02/06/2016	02/06/16 10:30 h	TQ - 05	05-10-16	L. l. l.	0,8755	28,0	880,6	850	900	114	100	455,0	200	350

156	EPO - 253	AT00373	08/05/2015	08/05/15 às 10:25 hs	TQ-03/05	03-42-15	L. I. I.	Vermelho	840,3	815	865	74	38	253,5	25	426,2	500
157	EPO - 254	AT00381	08/05/2015	09/05/15 às 10:00 hs	TQ-03/05	03-43-15	L. I. I.	Vermelho	832,4	815	865	64	38	225	25	181,2	500
158	EPO - 255	AT00388	09/05/2015	11/05/15 às 08:30 hs	TQ-03/05	03-44-15	L. I. I.	Vermelho	838,3	815	865	70	38	242	25	191,8	500
159	EPO - 258	AT00401	14/05/2015	14/05/15 às 08:30 hs	TQ-03/05	03-45-15	L. I. I.	Vermelho	839,5	815	865	65	38	260	25	274,0	500
160	EPO - 259	AT00409	17/05/2015	18/05/15 às 08:30 hs	TQ-03/05	03-46-15	L. I. I.	Vermelho	828,7	815	865	67	38	232	25	176,5	500
161	EPO - 260	AT00412	18/05/2015	19/05/15 às 08:30 hs	TQ-03/05	03-47-15	L. I. I.	Vermelho	839,3	815	865	67	38	200	25	214,1	500
162	EPO - 260	AT00414	19/05/2015	19/05/15 às 08:30 hs	TQ-03/05	03-48-15	L. I. I.	Vermelho	840,3	815	865	70	38	199	25	222,1	500
163	EPO - 261	AT00419	21/05/2015	21/05/15 às 08:50 hs	TQ-03/05	03-49-15	L. I. I.	Vermelho	840,0	815	865	74	38	210	25	182,3	500
164	EPO - 263	AT00436	22/05/2015	25/05/15 às 08:00 hs	TQ-03/05	03-50-15	L. I. I.	Vermelho	839,7	815	865	64	38	245,4	25	144,8	500
165	EPO - 264	AT00438	25/05/2015	26/05/15 às 08:15 hs	TQ-03/05	03-51-15	L. I. I.	Vermelho	839,0	815	865	70	38	330,6	25	176,1	500
166	EPO - 266	AT00448	27/05/2015	27/05/15 às 14:50 hs	TQ-03/05	03-52-15	L. I. I.	Vermelho	834,0	815	865	62	38	280	25	156,8	500
167	EPO - 267	AT00451	27/05/2015	28/05/15 às 08:30 hs	TQ-03/05	03-53-15	L. I. I.	Vermelho	834,7	815	865	69	38	270	25	200,7	500
168	EPO - 267	AT00453	28/05/2015	28/05/15 às 08:30 hs	TQ-03/05	03-54-15	L. I. I.	Vermelho	834,3	815	865	69	38	288	25	186,1	500
169	EPO - 268	AT00455	28/05/2015	29/05/15 às 08:00 hs	TQ-03/05	03-55-15	L. I. I.	Vermelho	835,3	815	865	69	38	250	25	208,2	500
170	EPO - 270	AT00465	30/05/2015	30/05/15 às 10:00 hs	TQ-03/05	03-56-15	L. I. I.	Vermelho	836,3	815	865	69	38	200	25	249,9	500
171	EPO - 273	AT00475	05/06/2015	05/06/15 às 11:30 hs	TQ-03/05	03-57-15	L. I. I.	Vermelho	835,3	815	865	69	38	421	25	155,1	500
172	EPO - 274	AT00481	06/06/2015	08/06/15 às 08:00 hs	TQ-03/05	03-58-15	L. I. I.	Vermelho	834,3	815	865	69	38	433	25	138,1	500
173	EPO - 275	AT00487	09/06/2015	09/06/15 às 11:00 hs	TQ-03/05	03-59-15	L. I. I.	Vermelho	836,3	815	865	69	38	465,8	25	187,7	500
174	EPO - 278	AT00502	13/06/2015	15/06/15 às 08:00 hs	TQ-03/05	03-60-15	L. I. I.	Vermelho	835,0	815	865	66	38	831	25	255,9	500
175	EPO - 278	AT00504	14/06/2015	15/06/15 às 08:00 hs	TQ-03/05	03-61-15	L. I. I.	Vermelho	835,0	815	865	67	38	834	25	235,2	500
176	EPO - 278	AT00506	14/06/2015	15/06/15 às 08:00 hs	TQ-03/05	03-62-15	L. I. I.	Vermelho	836,0	815	865	65	38	803	25	136,7	500
177	EPO - 280	AT00513	17/06/2015	18/06/15 às 08:00 hs	TQ-03/05	03-63-15	L. I. I.	Vermelho	834,0	815	865	69	38	760	25	225,3	500
178	EPO - 283	AT00531	22/06/2015	23/06/15 às 15:00 hs	TQ-03/05	03-64-15	L. I. I.	Vermelho	833,0	815	865	68	38	684	25	204,2	500
179	EPO - 286	AT00542	26/06/2015	26/06/15 às 09:00 hs	TQ-03/05	03-65-15	L. I. I.	Vermelho	830,0	815	865	63	38	722	25	209,5	500
180	EPO - 287	AT00551	26/06/2015	30/06/15 às 08:50 hs	TQ-03/05	03-66-15	L. I. I.	Vermelho	830,7	815	865	64	38	702	25	209,4	500
181	EPO - 289	AT00557	30/06/2015	01/07/15 às 08:30 hs	TQ-03/05	03-67-15	L. I. I.	Vermelho	831,3	815	865	63	38	716	25	229,2	500
182	EPO - 290	AT00561	01/07/2015	02/07/15 às 08:00 hs	TQ-03/05	03-68-15	L. I. I.	Vermelho	832,3	815	865	63	38	803	25	268,6	500
183	EPO - 294	AT00574	07/07/2015	08/07/15 às 08:15 hs	TQ-03/05	03-69-15	L. I. I.	Vermelho	831,7	815	865	67	38	832	25	247,8	500
184	EPO - 295	AT00578	08/07/2015	08/07/15 às 08:15 hs	TQ-03/05	03-70-15	L. I. I.	Vermelho	834,5	815	865	63	38	935	25	178,1	500
185	EPO - 298	AT00590	10/07/2015	10/07/15 às 16:00 hs	TQ-03/05	03-71-15	L. I. I.	Vermelho	833,7	815	865	70	38	926	25	189,0	500
186	EPO - 300	AT00597	13/07/2015	13/07/15 às 15:30 hs	TQ-03/05	03-72-15	L. I. I.	Vermelho	831,4	815	865	68	38	937	25	175,1	500
187	EPO - 304	AT00615	17/07/2015	20/07/15 às 09:00 hs	TQ-03/05	03-73-15	L. I. I.	Vermelho	834,4	815	865	65	38	960	25	164,8	500
188	EPO - 306	AT00622	21/07/2015	22/07/15 às 08:00 hs	TQ-03/05	03-74-15	L. I. I.	Vermelho	830,4	815	865	65	38	1032	25	162,5	500
189	EPO - 307	AT00624	22/07/2015	23/07/15 às 08:00 hs	TQ-03/05	03-75-15	L. I. I.	Vermelho	838,7	815	865	68	38	1109	25	181,7	500
190	EPO - 308	AT00632	23/07/2015	24/07/15 às 08:00 hs	TQ-03/05	03-76-15	L. I. I.	Vermelho	837,0	815	865	65	38	992	25	140,7	500
191	EPO - 309	AT00640	23/07/2015	27/07/15 às 08:00 hs	TQ-03/05	03-77-15	L. I. I.	Vermelho	837,7	815	865	66	38	1020	25	151,9	500
192	EPO - 310	AT00644	27/07/2015	28/07/15 às 08:30 hs	TQ-03/05	03-78-15	L. I. I.	Vermelho	836,5	815	865	67	38	1030	25	137,2	500
193	EPO - 311	AT00651	28/07/2015	29/07/15 às 08:30 hs	TQ-03/05	03-79-15	L. I. I.	Vermelho	834,7	815	865	64	38	1056	25	133,3	500
194	EPO - 312	AT00657	29/07/2015	30/07/15 às 08:30 hs	TQ-03/05	03-80-15	L. I. I.	Vermelho	836,3	815	865	67	38	998	25	166,4	500
195	EPO - 312	AT00659	30/07/2015	30/07/15 às 08:30 hs	TQ-03/05	03-81-15	L. I. I.	Vermelho	834,7	815	865	63	38	997	25	183,5	500
196	EPO - 314	AT00656	31/07/2015	03/08/15 às 09:00 hs	TQ-03/05	03-82-15	L. I. I.	Vermelho	836,0	815	865	69	38	1003	25	139,1	500
197	EPO - 317	AT00678	05/08/2015	06/08/15 às 08:10 hs	TQ-03/05	03-83-15	L. I. I.	Vermelho	835,3	815	865	68	38	996	25	197,1	500
198	EPO - 318	AT00684	06/08/2015	07/08/15 às 08:00 hs	TQ-03/05	03-84-15	L. I. I.	Vermelho	833,7	815	865	64	38	993	25	180,8	500
199	EPO - 318	AT00686	06/08/2015	07/08/15 às 08:00 hs	TQ-03/05	03-85-15	L. I. I.	Vermelho	834,7	815	865	66	38	824	25	187,2	500
200	EPO - 321	AT00702	12/08/2015	12/08/15 às 10:30 hs	TQ-03/05	03-86-15	L. I. I.	Vermelho	833,7	815	865	67	38	881	25	146,1	500
201	EPO - 323	AT00710	14/08/2015	14/08/15 às 08:30 hs	TQ-03/05	03-87-15	L. I. I.	Vermelho	835,3	815	865	61	38	774	25	213,1	500
202	EPO - 324	AT00718	14/08/2015	17/08/15 às 08:20 hs	TQ-03/05	03-88-15	L. I. I.	Vermelho	835,7	815	865	69	38	730	25	156,7	500
203	EPO - 326	AT00728	18/08/2015	19/08/15 às 08:00 hs	TQ-03/05	03-89-15	L. I. I.	Vermelho	837,7	815	865	70	38	876	25	188,6	500
204	EPO - 327	AT00734	19/08/2015	20/08/15 às 08:00 hs	TQ-03/05	03-90-15	L. I. I.	Vermelho	837,5	815	865	72	38	542	25	145,0	500
205	EPO - 329	AT00743	23/08/2015	24/08/15 às 11:00 hs	TQ-09/05	09-01-15	L. I. I.	Vermelho	837,5	815	865	67	38	530	25	159,1	500

206	EPO - 330	AT00745	24/08/2015	25/08/15 às 09:50 hs	TQ-09/05	09-02-15	L. I. I.	Vermelho	837,5	815	865	70	38	807	25	113,3	500
207	EPO - 331	AT00754	26/08/2015	27/08/15 às 09:30 hs	TQ-09/05	09-03-15	L. I. I.	Vermelho	838,3	815	865	68	38	803	25	139,9	500
208	EPO - 332	AT00763	27/08/2015	28/08/15 às 08:45 hs	TQ-09/05	09-04-15	L. I. I.	Vermelho	838,3	815	865	67	38	797	25	125,9	500
209	EPO - 334	AT00774	02/09/2015	02/09/15 às 14:20 hs	TQ-09/05	09-05-15	L. I. I.	Vermelho	838,0	815	865	68	38	797	25	142,2	500
210	EPO - 340	AT00805	11/09/2015	11/09/15 às 15:32 hs	TQ-09/05	09-06-15	L. I. I.	Vermelho	843,0	815	865	76	38	1015	25	121,4	500
211	EPO - 341	AT00811	12/09/2015	14/09/15 às 08:30 hs	TQ-09/05	09-07-15	L. I. I.	Vermelho	843,0	815	865	69	38	978	25	138,8	500
212	EPO - 344	AT00820	16/09/2015	16/09/15 às 16:00 hs	TQ-09/05	09-08-15	L. I. I.	Vermelho	841,3	815	865	69	38	1588	25	153,6	500
213	EPO - 346	AT00828	18/09/2015	18/09/15 às 15:50 hs	TQ-09/05	09-09-15	L. I. I.	Vermelho	837,3	815	865	68	38	1488	25	153,6	500
214	EPO - 347	AT00834	19/09/2015	21/09/15 às 08:00 hs	TQ-09/05	09-10-15	L. I. I.	Vermelho	836,3	815	865	69	38	1315	25	179,6	500
215	EPO - 347	AT00836	20/09/2015	21/09/15 às 08:00 hs	TQ-09/05	09-11-15	L. I. I.	Vermelho	840,3	815	865	67	38	1430	25	274,7	500
216	EPO - 349	AT00844	23/09/2015	24/09/15 às 08:00 hs	TQ-09/05	09-12-15	L. I. I.	Vermelho	835,8	815	865	65	38	1163	25	164,4	500
217	EPO - 350	AT00855	26/09/2015	28/09/15 às 08:15 hs	TQ-09/05	09-13-15	L. I. I.	Vermelho	830,0	815	865	61	38	1081	25	131,7	500
218	EPO - 356	AT00882	30/09/2015	05/10/15 às 10:00 hs	TQ-09/05	09-14-15	L. I. I.	Vermelho	832,2	815	865	64	38	1071	25	101,6	500
219	EPO - 356	AT00884	02/10/2015	05/10/15 às 10:00 hs	TQ-09/05	09-15-15	L. I. I.	Vermelho	828,4	815	865	65	38	1152	25	236,3	500
220	EPO - 356	AT00886	03/10/2015	05/10/15 às 10:00 hs	TQ-09/05	09-16-15	L. I. I.	Vermelho	827,7	815	865	68	38	1214	25	187,6	500
221	EPO - 358	AT00901	07/10/2015	08/10/15 às 08:45 hs	TQ-09/05	09-17-15	L. I. I.	Vermelho	828,0	815	865	67	38	1249	25	134,5	500
222	EPO - 361	AT00925	08/10/2015	09/10/15 às 09:35 hs	TQ-09/05	09-18-15	L. I. I.	Vermelho	830,0	815	865	62	38	819	25	157,6	500
223	EPO - 362	AT00929	10/10/2015	13/10/15 às 10:00 hs	TQ-09/05	09-19-15	L. I. I.	Vermelho	832,9	815	865	63	38	953	25	184,9	500
224	EPO - 366	AT00946	16/10/2015	17/10/15 às 12:00 hs	TQ-09/05	09-20-15	L. I. I.	Vermelho	845,3	815	865	63	38	701	25	377,3	500
225	EPO - 367	AT00950	17/10/2015	19/10/15 às 08:00 hs	TQ-09/05	09-21-15	L. I. I.	Vermelho	844,0	815	865	71	38	756	25	208,9	500
226	EPO - 371	AT00969	22/10/2015	23/10/15 às 08:30 hs	TQ-09/05	09-22-15	L. I. I.	Vermelho	841,0	815	865	67	38	915	25	195,9	500
227	EPO - 373	AT00983	27/10/2015	27/10/15 às 08:30 hs	TQ-09/05	09-23-15	L. I. I.	Vermelho	839,0	815	865	68	38	959	25	279,9	500
228	EPO - 378	AT001004	01/11/2015	03/11/15 às 14:40 hs	TQ-09/05	09-24-15	L. I. I.	Vermelho	831,7	815	865	67	38	769	25	31,2	500
229	EPO - 383	AT001043	07/11/2015	09/11/15 09:50 hs	TQ-09/05	09-25-15	L. I. I.	Vermelho	831,7	815	865	71	38	944	25	183,0	500
230	EPO - 383	AT001037	07/11/2015	09/11/15 09:50 hs	TQ-09/05	09-26-15	L. I. I.	Vermelho	831,2	815	865	76	38	925	25	158,0	500
231	EPO - 385	AT001057	12/11/2015	11/11/15 às 10:30 hs	TQ-09/05	09-27-15	L. I. I.	Vermelho	834,4	815	865	61	38	828	25	310,6	500
232	EPO - 386	AT001061	14/11/2015	16/11/15 10:20 hs	TQ-09/05	09-28-15	L. I. I.	Vermelho	835,5	815	865	70	38	944	25	219,9	500
233	EPO - 387	AT001069	16/11/2015	18/11/15 09:13 hs	TQ-09/05	09-29-15	L. I. I.	Vermelho	832,5	815	865	66	38	681	25	162,4	500
234	EPO - 388	AT001073	17/11/2015	18/11/15 15:40 hs	TQ-09/05	09-30-15	L. I. I.	Vermelho	836,5	815	865	66	38	819	25	193,0	500
235	EPO - 390	AT001085	23/11/2015	24/11/15 11:30 hs	TQ-09/05	09-31-15	L. I. I.	Vermelho	834,9	815	865	75	38	807	25	176,1	500
236	EPO - 391	AT001095	24/11/2015	25/11/15 08:25 hs	TQ-09/05	09-32-15	L. I. I.	Vermelho	837,7	815	865	67	38	955	25	122,7	500
237	EPO - 393	AT001113	25/11/2015	26/11/15 08:50 hs	TQ-09/05	09-33-15	L. I. I.	Vermelho	833,7	815	865	75	38	755	25	190,2	500
238	EPO - 398	AT001138	30/11/2015	30/11/15 às 08:45 hs	TQ-09/05	09-34-15	L. I. I.	Vermelho	833,5	815	865	66	38	713	25	164,0	500
239	EPO - 402	AT001161	02/12/2015	02/12/15 às 08:35 hs	TQ-09/05	09-35-15	L. I. I.	Vermelho	835,0	815	865	68	38	712	25	178,3	500
240	EPO - 406	AT001179	05/12/2015	07/12/15 15:00 hs	TQ-09/05	09-36-15	L. I. I.	Vermelho	841,5	815	865	63	38	602	25	169,8	500
241	EPO - 409	AT001192	11/12/2015	15/12/15 12:30 hs	TQ-09/05	09-37-15	L. I. I.	Vermelho	833,5	815	865	57	38	671	25	331,1	500
242	EPO - 410	AT001199	15/12/2015	16/12/15 10:35 hs	TQ-09/05	09-38-15	L. I. I.	Vermelho	832,5	815	865	57	38	920	25	111,9	500
243	EPO - 412	AT001220	19/12/2015	22/12/15 11:00 hs	TQ-09/05	09-39-15	L. I. I.	Vermelho	842,9	815	865	62	38	1117	25	251,9	500
244	EPO - 414	AT001231	22/12/2015	28/12/15 10:15 hs	TQ-09/05	09-40-15	L. I. I.	Vermelho	845,2	815	865	58	38	697	25	171,0	500
245	EPO - 416	AT001245	29/12/2015	30/12/15 10:30 hs	TQ-09/05	09-41-15	L. I. I.	Vermelho	832,8	815	865	52	38	884	25	224,4	500

246	EPO - 417	AT001249	31/12/2015	31/12/15 09:00 hs	TQ-09/05	09-42-15	L. I. I.	Vermelho	831,7	815	865	64	38	928	25	192,6	500
247	EPO - 418	AT004	04/01/2016	04/01/16 09:10 hs	TQ-09/05	09-01-16	L. I. I.	Vermelho	830,5	815	865	63	38	1025	25	196,5	500
248	EPO - 422	AT0023	08/01/2016	11/01/16 08:30 h	TQ-09/05	09-02-16	L. I. I.	Vermelho	830,4	815	865	58	38	974	25	176,6	500
249	EPO - 425	AT0031	14/01/2016	14/01/16 08:15 h	TQ-09/05	09-03-16	L. I. I.	Vermelho	833,0	815	865	65	38	978	25	239,3	500
250	EPO - 427	AT0043	17/01/2016	18/01/16 08:10 hs	TQ-09/05	09-04-16	L. I. I.	Vermelho	832,2	815	865	65	38	954	25	171,6	500
251	EPO - 428	AT0047	19/01/2016	19/01/16 08:15 hs	TQ-09/05	09-05-16	L. I. I.	Vermelho	831,4	815	865	67	38	991	25	181,8	500
252	EPO - 430	AT0059	20/01/2016	21/01/16 09:30 hs	TQ-09/05	09-06-16	L. I. I.	Vermelho	831,7	815	865	62	38	966	25	233,2	500
253	EPO - 436	AT0075	28/01/2016	29/01/16 09:15 hs	TQ-09/05	09-07-16	L. I. I.	Vermelho	834,7	815	865	68	38	853	25	409,2	500
254	EPO - 438	AT0088	30/01/2016	02/02/16 09:15 hs	TQ-09/05	09-08-16	L. I. I.	Vermelho	834,4	815	865	65	38	809	25	246,6	500
255	EPO - 443	AT00108	06/02/2016	08/02/16 08:30 hs	TQ-09/05	09-09-16	L. I. I.	Vermelho	832,1	815	865	67	38	1391	25	191,8	500
256	EPO - 445	AT00118	12/02/2016	15/02/16 09:00 hs	TQ-09/05	09-10-16	L. I. I.	Vermelho	840,5	815	865	68	38	1115	25	461,2	500
257	EPO - 445	AT00120	13/02/2016	15/02/16 09:00 hs	TQ-09/05	09-11-16	L. I. I.	Vermelho	841,0	815	865	65	38	1032	25	216,0	500
258	EPO - 446	AT00127	16/02/2016	16/02/16 09:00 hs	TQ-09/05	09-12-16	L. I. I.	Vermelho	837,1	815	865	65	38	1294	25	237,5	500
259	EPO - 448	AT00167	18/02/2016	18/02/16 09:30 hs	TQ-09/05	09-13-16	L. I. I.	Vermelho	837,0	815	865	62	38	1201	25	150,3	500
260	EPO - 450	AT00143	19/02/2016	19/02/16 09:00 hs	TQ-09/05	09-14-16	L. I. I.	Vermelho	837,0	815	865	67	38	1047	25	242,4	500
261	EPO - 451	AT00149	22/02/2016	22/02/16 09:50 hs	TQ-09/05	09-15-16	L. I. I.	Vermelho	835,9	815	865	69	38	1089	25	189,9	500
262	EPO - 452	AT00155	23/02/2016	23/02/16 09:50 hs	TQ-09/05	09-16-16	L. I. I.	Vermelho	836,3	815	865	60	38	1176	25	217,8	500
263	EPO - 455	AT00165	24/02/2016	25/02/16 10:30 h	TQ-09/05	09-17-16	L. I. I.	Vermelho	836,8	815	865	64	38	870	25	198,7	500
264	EPO - 455	AT00167	25/02/2016	25/02/16 10:30 h	TQ-09/05	09-18-16	L. I. I.	Vermelho	836,8	815	865	56	38	875	25	191,1	500
265	EPO - 456	AT00172	27/02/2016	29/02/16 10:26 h	TQ-09/05	09-19-16	L. I. I.	Vermelho	835,0	815	865	65	38	785	25	139,2	500
266	EPO - 461	AT00205	05/03/2016	07/03/16 09:40 h	TQ-09/05	09-20-16	L. I. I.	Vermelho	839,2	815	865	68	38	893	25	228,0	500
267	EPO - 463	AT00213	08/03/2016	09/03/16 09:50 h	TQ-09/05	09-21-16	L. I. I.	Vermelho	840,6	815	865	62	38	885	25	171,7	500
268	EPO - 465	AT00221	10/03/2016	11/03/16 09:50 h	TQ-09/05	09-22-16	L. I. I.	Vermelho	842,8	815	865	60	38	745	25	165,3	500
269	EPO - 467	AT00227	13/03/2016	14/03/16 09:30 h	TQ-09/05	09-23-16	L. I. I.	Vermelho	845,7	815	865	65	38	745	25	352,8	500
270	EPO - 468	AT00231	15/03/2016	15/03/16 08:50 h	TQ-09/05	09-24-16	L. I. I.	Vermelho	846,2	815	865	56	38	638	25	181,8	500
271	EPO - 469	AT00238	16/03/2016	16/03/16 09:20 h	TQ-09/05	09-25-16	L. I. I.	Vermelho	847,3	815	865	56	38	573	25	172,7	500
272	EPO - 471	AT00246	17/03/2016	18/03/16 10:13 h	TQ-09/05	09-26-16	L. I. I.	Vermelho	847,1	815	865	63	38	622	25	238,4	500
273	EPO - 474	AT00261	23/03/2016	23/03/16 09:30 h	TQ-09/05	09-27-16	L. I. I.	Vermelho	845,2	815	865	67	38	649	25	214,8	500
274	EPO - 474	AT00265	23/03/2016	24/03/16 09:30 h	TQ-09/05	09-28-16	L. I. I.	Vermelho	844,2	815	865	67	38	732	25	240,8	500
275	EPO - 478	AT00286	29/03/2016	29/03/16 10:02 h	TQ-09/05	09-29-16	L. I. I.	Vermelho	840,0	815	865	67	38	671	25	319,7	500
276	EPO - 480	AT00293	31/03/2016	04/04/16 10:00 h	TQ-09/05	09-30-16	L. I. I.	Vermelho	837,4	815	865	66	38	676	25	421,6	500
277	EPO - 482	AT00310	05/04/2016	06/04/16 15:30 h	TQ-09/05	09-31-16	L. I. I.	Vermelho	836,9	815	865	63	38	752	25	160,5	500
278	EPO - 482	AT00314	06/04/2016	06/04/16 15:30 h	TQ-09/05	09-32-16	L. I. I.	Vermelho	836,7	815	865	61	38	712	25	160,2	500
279	EPO - 484	AT00326	11/04/2016	11/04/16 09:45 h	TQ-09/05	09-33-16	L. I. I.	Vermelho	838,0	815	865	66	38	793	25	180,3	500
280	EPO - 485	AT00332	12/04/2016	12/04/16 10:00 h	TQ-09/05	09-34-16	L. I. I.	Vermelho	837,8	815	865	60	38	774	25	194,4	500
281	EPO - 489	AT00349	15/04/2016	16/04/16 10:00 h	TQ-09/05	09-35-16	L. I. I.	Vermelho	838,3	815	865	65	38	903	25	180,2	500
282	EPO - 490	AT00356	16/04/2016	18/04/16 13:00 h	TQ-09/05	09-36-16	L. I. I.	Vermelho	836,3	815	865	61	38	922	25	224,6	500
283	EPO - 495	AT00369	20/04/2016	22/04/16 09:30 h	TQ-09/05	09-37-16	L. I. I.	Vermelho	838,5	815	865	57	38	955	25	196,1	500
284	EPO - 495	AT00371	21/04/2016	22/04/16 09:30 h	TQ-09/05	09-38-16	L. I. I.	Vermelho	837,7	815	865	58	38	981	25	208,9	500
285	EPO - 496	AT00381	23/04/2016	23/04/16 10:40 h	TQ-09/05	09-39-16	L. I. I.	Vermelho	837,7	815	865	49	38	869	25	195,2	500
286	EPO - 501	AT00399	26/04/2016	27/04/16 16:00 h	TQ-09/05	09-40-16	L. I. I.	Vermelho	837,7	815	865	63	38	839	25	180,5	500

287	EPO - 501	AT00401	27/04/2016	27/04/16 16:00 h	TQ-09/05	09-41-16	L. I. I.	Vermelho	836,7	815	865	60,5	38	915	25	155,1	500
288	EPO - 505	AT00420	04/05/2016	05/05/16 10:11 h	TQ-09/05	09-42-16	L. I. I.	Vermelho	835,3	815	865	62	38	1030	25	215,6	500
289	EPO - 505	AT00422	05/05/2016	05/05/16 10:11 h	TQ-09/05	09-43-16	L. I. I.	Vermelho	835,8	815	865	63	38	1040	25	220,2	500
290	EPO - 506	AT00428	06/05/2016	06/05/16 09:45 h	TQ-09/05	09-44-16	L. I. I.	Vermelho	835,2	815	865	63	38	1119	25	279,9	500
291	EPO - 508	AT00439	09/05/2016	10/05/16 14:30 h	TQ-09/05	09-45-16	L. I. I.	Vermelho	835,0	815	865	63	38	980	25	189,6	500
292	EPO - 510	AT00450	11/05/2016	12/05/16 09:30 h	TQ-09/05	09-46-16	L. I. I.	Vermelho	835,3	815	865	67	38	977	25	158,2	500
293	EPO - 513	AT00469	14/05/2016	16/05/16 11:30 h	TQ-09/05	09-47-16	L. I. I.	Vermelho	836,3	815	865	63	38	1006	25	173,8	500
294	EPO - 514	AT00472	17/05/2016	18/05/16 09:40 h	TQ-09/05	09-48-16	L. I. I.	Vermelho	835,7	815	865	63	38	991	25	182,1	500
295	EPO - 516	AT00478	19/05/2016	19/05/16 15:10 h	TQ-09/05	09-49-16	L. I. I.	Vermelho	836,3	815	865	58	38	905	25	142,1	500
296	EPO - 517	AT00490	21/05/2016	23/05/16 09:20 h	TQ-09/05	09-50-16	L. I. I.	Vermelho	837,3	815	865	65	38	833	25	182,0	500
297	EPO - 520	AT00508	26/05/2016	27/05/16 09:10 h	TQ-09/05	09-51-16	L. I. I.	Vermelho	836,6	815	865	57	38	861	25	249,2	500
298	EPO - 521	AT00515	28/05/2016	30/05/16 09:10 h	TQ-09/05	09-52-16	L. I. I.	Vermelho	836,8	815	865	62	38	821	25	147,8	500
299	EPO - 522	AT00517	31/05/2016	31/05/16 09:35 h	TQ-09/05	09-53-16	L. I. I.	Vermelho	836,4	815	865	53	38	832	25	165,7	500
300	EPO - 526	AT00533	02/06/2016	03/06/16 09:50 h	TQ-09/05	09-54-16	L. I. I.	Vermelho	835,7	815	865	54	38	743	25	102,1	500
301	EPO - 527	AT00537	04/06/2016	06/06/16 09:10 h	TQ-09/05	09-55-16	L. I. I.	Vermelho	835,7	815	865	57	38	756	25	204,0	500
302	EPO - 528	AT00543	06/06/2016	07/06/16 09:30 h	TQ-09/05	09-56-16	L. I. I.	Vermelho	837,5	815	865	64	38	1795	25	187,5	500
303	EPO - 528	AT00545	07/06/2016	07/06/16 09:30 h	TQ-09/05	09-57-16	L. I. I.	Vermelho	837,7	815	865	62	38	1281	25	206,6	500

## ANEXO 03

### a) Teor de água no tanque de diesel S10B Atem Distribuidora.

Nº	Nº de Solicitação	Nº de Rastreio	Data de Coleta	Data e Hora (Entrada no lab.)	Local Amostragem	Batelada	Aspecto	Cor	Massa específica à 20°C (kg/m³)	Esp. Mini. (kg/m³)	Esp. Máx. (kg/m³)	Ponto de Fulgor (°C)	Esp. Mini. (°C)	Condutividade Elétrica (pS/m)	Esp. Mini. (pS/m)	Teor de Água (mg/kg)	Esp. Máx. (mg/kg)
29	EPO - 334	AT00776	02/09/2015	02/09/15 às 14:20 hs	TQ - 01/05	01-01-15	L. I. I.	Amarelo	842,0	815	850	70	38	595	25	181,1	200
30	EPO - 338	AT00785	05/09/2015	10/09/15 às 09:00 hs	TQ - 01/05	01-02-15	L. I. I.	Amarelo	838,7	815	850	68	38	600	25	104,7	200
31	EPO - 338	AT00787	05/09/2015	10/09/15 às 09:00 hs	TQ - 01/05	01-03-15	L. I. I.	Amarelo	839,0	815	850	65	38	604	25	88,3	200
32	EPO - 338	AT00789	09/09/2015	10/09/15 às 09:00 hs	TQ - 01/05	01-04-15	L. I. I.	Amarelo	842,0	815	850	71	38	675	25	104,5	200
33	EPO - 344	AT00818	16/09/2015	16/09/15 às 16:00 hs	TQ - 01/05	01-05-15	L. I. I.	Amarelo	840,0	815	850	68	38	714	25	145,7	200
34	EPO - 347	AT00830	19/09/2015	21/09/15 às 08:00 hs	TQ - 01/05	01-06-15	L. I. I.	Amarelo	836,0	815	850	66	38	557	25	102,4	200
35	EPO - 347	AT00832	20/09/2015	21/09/15 às 08:00 hs	TQ - 01/05	01-07-15	L. I. I.	Amarelo	839,0	815	850	66	38	667	25	140,6	200
36	EPO - 350	AT00857	26/09/2015	28/09/15 às 08:15 hs	TQ - 01/05	01-08-15	L. I. I.	Amarelo	830,2	815	850	63	38	642	25	131,5	200
37	EPO - 355	AT00880	01/10/2015	02/10/15 às 08:00 hs	TQ - 01/05	01-09-15	L. I. I.	Amarelo	828,0	815	850	64	38	553	25	113,8	200
38	EPO - 356	AT00888	03/10/2015	05/10/15 às 10:00 hs	TQ - 01/05	01-10-15	L. I. I.	Amarelo	828,0	815	850	63	38	703	25	123,7	200
39	EPO - 358	AT00899	08/10/2015	08/10/15 às 08:45 hs	TQ - 01/05	01-11-15	L. I. I.	Amarelo	829,0	815	850	67	38	601	25	125,8	200
40	EPO - 364	AT00937	15/10/2015	15/10/15 às 12:30 hs	TQ - 01/05	01-12-15	L. I. I.	Amarelo	831,7	815	850	60	38	528	25	144,9	200
41	EPO - 369	AT00959	20/10/2015	21/10/15 às 08:10 hs	TQ - 01/05	01-13-15	L. I. I.	Amarelo	835,4	815	850	72	38	510	25	183,8	200
42	EPO - 370	AT00965	21/10/2015	22/10/15 às 08:30 hs	TQ - 01/05	01-14-15	L. I. I.	Amarelo	836,3	815	850	70	38	574	25	195,7	200
43	EPO - 375	AT00975	24/10/2015	26/10/15 às 08:30 hs	TQ - 01/05	01-15-15	L. I. I.	Amarelo	836,3	815	850	65	38	564	25	186,6	200
44	EPO - 378	AT00998	03/11/2015	03/11/15 às 14:40 hs	TQ - 01/05	01-16-15	L. I. I.	Amarelo	830,0	815	850	71	38	566	25	72,6	200
45	EPO - 386	AT001063	13/11/2015	16/11/15 às 10:20 hs	TQ - 01/05	01-18-15	L. I. I.	Amarelo	829,0	815	850	67	38	533	25	156,9	200
46	EPO - 386	AT001065	15/11/2015	16/11/15 às 10:20 hs	TQ - 01/05	01-19-15	L. I. I.	Amarelo	838,0	815	850	66	38	566	25	192,8	200
47	EPO - 390	AT001087	23/11/2015	24/11/15 às 11:30 hs	TQ - 01/05	01-20-15	L. I. I.	Amarelo	838,3	815	850	79	38	740	25	183,6	200
48	EPO - 391	AT001097	25/11/2015	25/11/15 às 08:25 hs	TQ - 01/05	01-21-15	L. I. I.	Amarelo	830,7	815	850	81	38	528	25	154,3	200
51	EPO - 411	AT001209	16/12/2015	19/12/15 às 11:00 hs	TQ - 01/05	01-25-15	L. I. I.	Amarelo	830,2	815	850	68	38	537	25	173,4	200
52	EPO - 412	AT001218	20/12/2015	22/12/15 às 11:00 hs	TQ - 01/05	01-26-15	L. I. I.	Amarelo	831,4	815	850	61	38	493	25	176,9	200
53	EPO - 414	AT001233	24/12/2015	28/12/15 às 10:15 hs	TQ - 01/05	01-27-15	L. I. I.	Amarelo	829,6	815	850	56	38	514	25	150,6	200
54	EPO - 417	AT001251	31/12/2015	31/12/15 às 09:00 hs	TQ - 01/05	01-28-15	L. I. I.	Amarelo	830,2	815	850	60	38	620	25	180,6	200
55	EPO - 420	AT001251	07/01/2016	07/01/16 às 09:18 hs	TQ - 01/05	01-01-16	L. I. I.	Amarelo	829,5	815	850	60	38	536	25	180,7	200
56	EPO - 426	AT0035	14/01/2016	14/01/16 às 15:40 h	TQ - 01/05	01-02-16	L. I. I.	Amarelo	826,3	815	850	60	38	442	25	158,6	200
57	EPO - 436	AT0079	28/01/2016	29/01/16 às 09:15 hs	TQ - 01/05	01-03-16	L. I. I.	Amarelo	827,6	815	850	67	38	590	25	194,1	200
58	EPO - 444	AT00111	12/02/2016	12/02/16 às 08:25 hs	TQ - 01/05	01-04-16	L. I. I.	Amarelo	831,8	815	850	65	38	685	25	200,7	200
60	EPO - 448	AT00138	18/02/2016	18/02/16 às 09:30 hs	TQ - 01/05	01-05-16	L. I. I.	Amarelo	831,8	815	850	69	38	700	25	187,3	200
61	EPO - 451	AT00151	19/02/2016	22/02/16 às 09:50 hs	TQ - 01/05	01-06-16	L. I. I.	Amarelo	834,7	815	850	65	38	697	25	144,7	200
62	EPO - 460	AT00198	03/03/2016	04/03/16 às 09:30 hs	TQ - 01/05	01-07-16	L. I. I.	Amarelo	835,1	815	850	63	38	677	25	168,9	200
63	EPO - 463	AT00215	09/03/2016	09/03/16 às 09:50 hs	TQ - 01/05	01-08-16	L. I. I.	Amarelo	833,0	815	850	72	38	652	25	183,2	200
64	EPO - 464	AT00215	09/03/2016	10/03/16 às 09:20 hs	TQ - 01/05	01-09-16	L. I. I.	Amarelo	832,0	815	850	70	38	591	25	171,5	200
65	EPO - 477	AT00282	26/03/2016	28/03/16 às 11:00 hs	TQ - 01/05	01-10-16	L. I. I.	Amarelo	830,6	815	850	64	38	488	25	171,8	200
66	EPO - 482	AT00312	06/04/2016	06/04/16 às 15:30 hs	TQ - 01/05	01-11-16	L. I. I.	Amarelo	832,0	815	850	62	38	461	25	116,7	200
67	EPO - 487	AT00338	14/04/2016	14/04/16 às 09:30 hs	TQ - 01/05	01-12-16	L. I. I.	Amarelo	831,5	815	850	64	38	688	25	174,1	200
68	EPO - 496	AT00379	23/04/2016	23/04/16 às 10:40 hs	TQ - 01/05	01-13-16	L. I. I.	Amarelo	831,7	815	850	56	38	759	25	176,6	200
69	EPO - 504	AT00416	04/05/2016	04/05/16 às 10:08 hs	TQ - 01/05	01-14-16	L. I. I.	Amarelo	834,4	815	850	55	38	970	25	194,1	200
70	EPO - 505	AT00424	04/05/2016	05/05/16 às 10:11 hs	TQ - 01/05	01-15-16	L. I. I.	Amarelo	834,0	815	850	56	38	966	25	146,0	200
71	EPO - 507	AT00434	06/05/2016	09/05/16 às 09:44 hs	TQ - 01/05	01-16-16	L. I. I.	Amarelo	830,5	815	850	59	38	1435	25	184,9	200
72	EPO - 511	AT00457	13/05/2016	13/05/16 às 10:10 hs	TQ - 01/05	01-17-16	L. I. I.	Amarelo	833,4	815	850	52	38	1176	25	178,0	200
73	EPO - 517	AT00492	20/05/2016	23/05/16 às 09:20 hs	TQ - 01/05	01-18-16	L. I. I.	Amarelo	834,0	815	850	62	38	981	25	178,3	200
74	EPO - 527	AT00539	04/06/2016	06/06/16 às 09:10 hs	TQ - 01/05	01-19-16	L. I. I.	Amarelo	835,7	815	850	53	38	755	25	153,5	200

### Teor de água no tanque de diesel S10B Atem Distribuidora.

Nº	Nº Solicitação	Nº Rastreo	Entrada no Lab. (Coleta)	Entrada no Lab. (Data e Hora)	Local Amostragem	Batelada	Aspecto	Cor	Massa específica à 20°C (kg/m³)	Esp. Mín. (kg/m³)	Esp. Máx. (kg/m³)	Ponto de Fulgor (°C)	Esp. Mín. (°C)	Condutividade Elétrica (pS/m)	Esp. Mín. (pS/m)	Teor de Água (mg/kg)	Esp. Máx. (mg/kg)
113	EPO - 165	AT0014	02/01/2015	06/01/2015 às 14:30 hs	TQ-03/05	03-01-15	L. I. I.	Vermelho	842,1	815	865	64	38	578	25	122,1	500
114	EPO - 167	AT0019	07/01/2015	07/01/2015 às 15:00 hs	TQ-03/05	03-02-15	L. I. I.	Vermelho	841,5	815	865	56	38	785	25	135,3	500
118	EPO - 173	AT0042	15/01/2015	16/01/15 às 08:00 hs	TQ-03/05	03-03-15	L. I. I.	Vermelho	844,6	815	865	67	38	493	25	299,0	500
119	EPO - 177	AT0058	17/01/2015	20/01/15 às 14:00 hs	TQ-03/05	03-04-15	L. I. I.	Vermelho	841,5	815	865	66	38	468	25	164,0	500
120	EPO - 178	AT0060	20/01/2015	21/01/15 às 08:15 hs	TQ-03/05	03-05-15	L. I. I.	Vermelho	838,3	815	865	65	38	475	25	177,1	500
121	EPO - 180	AT0068	23/01/2015	23/01/15 às 15:40 hs	TQ-03/05	03-06-15	L. I. I.	Vermelho	839,3	815	865	69	38	331	25	138,9	500
122	EPO - 181	AT0076	24/01/2015	26/01/15 às 10:40 hs	TQ-03/05	03-07-15	L. I. I.	Vermelho	838,8	815	865	70	38	562	25	179,6	500
123	EPO - 182	AT0078	26/01/2015	26/01/15 às 10:40 hs	TQ-03/05	03-08-15	L. I. I.	Vermelho	839,7	815	865	68	38	640	25	351,9	500
124	EPO - 183	AT0083	27/01/2015	28/01/15 às 10:00 hs	TQ-03/05	03-09-15	L. I. I.	Vermelho	846,6	815	865	65	38	904	25	172,5	500
125	EPO - 184	AT0086	29/01/2015	29/01/15 às 10:30 hs	TQ-03/05	03-10-15	L. I. I.	Vermelho	848,3	815	865	69	38	406	25	259,2	500
126	EPO - 185	AT0092	30/01/2015	02/02/15 às 11:30 hs	TQ-03/05	03-11-15	L. I. I.	Vermelho	845,3	815	865	66	38	374	25	165,3	500
127	EPO - 185	AT0094	31/01/2015	02/02/15 às 11:30 hs	TQ-03/05	03-12-15	L. I. I.	Vermelho	839,3	815	865	66	38	510	25	234,8	500
128	EPO - 188	AT0116	05/02/2015	05/02/15 às 08:00 hs	TQ-03/05	03-13-15	L. I. I.	Vermelho	840,7	815	865	69	38	514	25	160,0	500
129	EPO - 192	AT0132	10/02/2015	11/02/15 às 08:15 hs	TQ-03/05	03-14-15	L. I. I.	Vermelho	839,7	815	865	72	38	870	25	252,8	500
130	EPO - 194	AT0144	14/02/2015	16/02/15 às 08:50 hs	TQ-03/05	03-15-15	L. I. I.	Vermelho	840,3	815	865	68	38	996	25	233,4	500
131	EPO - 197	AT0165	21/02/2015	23/02/15 às 08:30 hs	TQ-03/05	03-16-15	L. I. I.	Vermelho	840,3	815	865	69	38	768	25	302,7	500
132	EPO - 199	AT0175	23/02/2015	25/02/15 às 08:30 hs	TQ-03/05	03-17-15	L. I. I.	Vermelho	835,3	815	865	66	38	832	25	186,0	500
133	EPO - 204	AT00188	28/02/2015	03/03/15 às 08:20 hs	TQ-03/05	03-19-15	L. I. I.	Vermelho	837,3	815	865	68	38	795	25	192,9	500
134	EPO - 203	AT00184	28/02/2015	02/03/15 às 08:00 hs	TQ-03/05	03-20-15	L. I. I.	Vermelho	837,3	815	865	66	38	758	25	164,6	500
135	EPO - 208	AT00200	08/03/2015	09/03/15 às 09:25 hs	TQ-03/05	03-21-15	L. I. I.	Vermelho	836,3	815	865	66	38	777	25	180,7	500
136	EPO - 210	AT00207	10/03/2015	11/03/15 às 08:20 hs	TQ-03/05	03-22-15	L. I. I.	Vermelho	835,7	815	865	65	38	746	25	210,0	500
137	EPO - 212	AT00216	12/03/2015	13/03/15 às 08:30 hs	TQ-03/05	03-23-15	L. I. I.	Vermelho	833,7	815	865	67	38	773	25	222,4	500
138	EPO - 214	AT00221	13/03/2015	18/03/15 às 08:50 hs	TQ-03/05	03-24-15	L. I. I.	Vermelho	831,4	815	865	66	38	630	25	147,0	500
139	EPO - 219	AT - 00238	20/03/2015	24/03/15 às 08:30 hs	TQ-03/05	03-25-15	L. I. I.	Vermelho	829,4	815	865	65	38	389	25	204,7	500
140	EPO - 218	AT - 00234	20/03/2015	24/03/15 às 08:30 hs	TQ-03/05	03-26-15	L. I. I.	Vermelho	830,4	815	865	63	38	412	25	159,0	500
141	EPO - 221	AT - 00244	26/03/2015	26/03/15 às 14:30 hs	TQ-03/05	03-28-15	L. I. I.	Vermelho	830,0	815	865	61	38	463	25	267,1	500
142	EPO - 225	AT - 00263	31/03/2015	31/03/15 às 08:40 hs	TQ-03/05	03-29-15	L. I. I.	Vermelho	837,3	815	865	62	38	450	25	218,3	500
143	EPO - 231	AT - 00291	08/04/2015	08/04/15 às 09:47 hs	TQ-03/05	03-30-15	L. I. I.	Vermelho	833,2	815	865	62	38	604	25	179,1	500
144	EPO - 231	AT - 00293	08/04/2015	08/04/15 às 09:47 hs	TQ-03/05	03-31-15	L. I. I.	Vermelho	832,2	815	865	63	38	621	25	161,5	500
145	EPO - 241	AT00324	08/04/2015	22/04/15 às 14:30 hs	TQ-03/05	03-32-15	L. I. I.	Vermelho	839,0	815	865	68	38	288	25	170,6	500
146	EPO - 232	AT - 00299	09/04/2015	10/04/15 às 09:00hs	TQ-03/05	03-33-15	L. I. I.	Vermelho	833,9	815	865	64	38	484,4	25	139,0	500
147	EPO - 235	AT - 00307	15/04/2015	16/04/15 às 08:00hs	TQ-03/05	03-34-15	L. I. I.	Amarelado	834,2	815	865	66	38	366	25	175,8	500
148	EPO - 237	AT00313	17/04/2015	17/04/15 às 14:15 hs	TQ-03/05	03-35-15	L. I. I.	Vermelho	837,3	815	865	62	38	245,7	25	318,1	500
150	EPO - 240	AT00322	21/04/2015	22/04/15 às 08:30 hs	TQ-03/05	03-36-15	L. I. I.	Vermelho	836,7	815	865	63	38	300	25	154,5	500
151	EPO - 244	AT00333	23/04/2015	24/04/15 às 11:10 hs	TQ-03/05	03-37-15	L. I. I.	Vermelho	836,0	815	865	67	38	298	25	207,2	500
152	EPO - 245	AT00338	25/04/2015	27/04/15 às 08:20 hs	TQ-03/05	03-38-15	L. I. I.	Vermelho	837,0	815	865	67	38	200	25	191,0	500
153	EPO - 247	AT00350	28/04/2015	28/04/15 às 15:00 hs	TQ-03/05	03-39-15	L. I. I.	Vermelho	832,4	815	865	69	38	248	25	331,0	500
154	EPO - 248	AT00352	29/04/2015	30/04/15 às 08:30 hs	TQ-03/05	03-40-15	L. I. I.	Vermelho	833,0	815	865	66	38	498,5	25	188,2	500
155	EPO - 249	AT00360	02/05/2015	04/05/15 às 14:30 hs	TQ-03/05	03-41-15	L. I. I.	Vermelho	826,5	815	865	73	38	400	25	186,4	500