

Relatório 47200 rev0

(Credenciamento SGS.002, Despacho nº 86, 25/01/2019)

Relatório de Verificação da Produção Eficiente de Biocombustível

Organização (razão social):	Potencial Biodiesel Ltda
CNPJ:	12.613.484/0001-23
Endereço:	Av. Eduardo Pedro Hammerschmidt, 3800, Setor Parque Industrial Bairro Sampaio, Lapa, PR, Brasil
Nº da Visita:	1
Data da visita:	20 a 22 de setembro de 2022
Auditor-Líder:	Aline Santos Lopes – ASL
Membro(s) de Equipe:	João Fernando Suzana – JFS
Referência:	Verificado de acordo com a ISO 14065:2015 em atendimento aos requisitos da Resolução ANP nº 758/2018
Versão RenovaCalc:	V. 8.0 de 21/06/2022
Idioma:	Português
Escopo da Auditoria:	Biodiesel
Período da Renovacalc:	2019, 2020 e 2021
Motivo da Renovação	Decréscimo de 10% da NEEA e/ou Volume Elegível



Auditora líder: Aline Lopes



Responsável Técnico e Autorizado por
 Fabian Peres Gonçalves
 Gerente de Negócios

Data: 27 de fevereiro de 2023

SGS do Brasil Ltda
 CNPJ: 33.182.809/0083-87
 Av. Piracema, 1341 – Galpão Horizon
 Barueri/SP - CEP 06460-030
 Telefone 55 11 3883-8880
 Fax 55 11 3883-8899
 www.sgsgroup.com.br

1. APRESENTAÇÃO

A SGS foi contratada pela **POTENCIAL BIODIESEL LTDA** (aqui denominada como “CLIENTE”), para a verificação da Produção Eficiente de Biocombustível no período de 2019, 2020 e 2021.

A certificação da Produção Eficiente de Biocombustível faz parte do Programa RenovaBio, instituído pela Política Nacional de Biocombustíveis (Lei nº 13.576/2017), que segundo a Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustível (ANP), seu principal objetivo é o estabelecimento de metas nacionais anuais de descarbonização para o setor de combustíveis, de forma a incentivar o aumento da produção e da participação de biocombustíveis na matriz energética de transportes do país.

A SGS conduziu uma validação de terceira parte da RenovaCalc (ferramenta de cálculo da intensidade de carbono de biocombustíveis) em atendimento aos requisitos da Resolução ANP nº 758, de 23 de novembro de 2018, para o período de 2019, 2020 e 2021. A auditoria foi baseada no escopo de verificação, objetivos e critérios como acordado entre CLIENTE e a SGS, pautados na Resolução supracitada, Informes Técnicos e legislações pertinentes.

O presente relatório visa apresentar a Nota de Eficiência Energético-Ambiental da respectiva usina auditada a partir das informações inseridas na RenovaCalc, tendo sido reportadas de forma correta, completa, consistente, transparente e livre de erros e/ou omissões.

Para isso, primeiramente será apresentada a equipe auditora e as responsabilidades da firma inspetora. Posteriormente, serão descritos o escopo, a metodologia, o plano de amostragem da respectiva auditoria, a análise de elegibilidade realizada pela certificadora, validação das Planilhas, os resultados da verificação realizada *in loco* composta pelos registros de ações corretivas, observações e evidências e da consulta pública. Por fim, a conclusão, contendo a nota e o fator de emissão de CBios (crédito de descarbonização).

2. EQUIPE DE CERTIFICAÇÃO

A equipe auditora, além da qualificação apresentada abaixo, possui treinamento e experiência em sistemas de gestão, inventários de gases de efeito estufa, planejamento de auditorias e execução de auditorias, de acordo com ISO 19011 ou ISO/IEC 17021.

Auditora Líder: Aline Santos Lopes

Engenheira Ambiental e Urbana formada pela Universidade Federal do ABC, possui vasta experiência em infraestrutura de dados espaciais, geoprocessamento, sensoriamento remoto e integração de dados, assim como banco de dados espaciais, serviços padrão OGC e sistemas WebGIS. Atualmente é consultora em projetos geoespaciais para a All Maps, empresa especializada em fornecimento de serviços de consultoria em dados geoespaciais.

Responsabilidades: liderar o processo de auditoria *in loco*, validando as informações apresentadas pelo auditado em comparação as informações fornecidas na Planilha de Produtores e RenovaCalc; elaborar o relatório parcial e final e validar a Nota de Eficiência Energético-Ambiental.

Auditor: João Fernando Suzana

Bacharel em Engenharia de Produção Mecânica pela UNIP – Universidade Paulista Sorocaba. Certificação Green Belt OPEX em Lean Six Sigma pela Whirlpool Latin America. Auditor Líder Integrado ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e 45001:2018. Consultor em Sistemas de Gestão ISO 9001 e IATF 16949 (Qualidade), ISO 14001 (Meio Ambiente), ISO 45001 (Saúde Ocupacional e Segurança do Trabalho) e Projetos Especiais com mais de 17 anos de experiência na área da Qualidade no gerenciamento de Sistemas de Gestão Integrados ISO 9001, 14001, 45001 e IATF 16949. Especialista em Certificação de Produtos em Fios, Cabos e Cordões Flexíveis. Sólida experiência em assessoria, treinamentos, auditorias e certificações IATF 16949, ISO 9001, ISO 14001 e ISO 45001, homologação para processos de licitação como Petrobras, Energisa, Alstom e

Metrô. Atuação com ferramentas e técnicas de gerenciamento pertinentes ao Sistema de Gestão, como por exemplo Calibração de instrumentos, Cadastro de Código de Barras, Cadastro de Registros de Produtos Compulsórios, além da utilização das ferramentas APQP, CEP, FMEA, MSA, PPAP e IMDS.

Responsabilidades: validar, juntamente com o líder, as informações apresentadas pelo auditado em comparação as informações fornecidas na Planilha de Produtores e RenovaCalc; auxiliar no preenchimento do Relatório de Resultados e Lista de Presença.

Responsável Técnico e Revisor: Fabian Peres Gonçalves

Engenheiro Químico formado pela Faculdade Oswaldo Cruz e Técnico em Química Industrial; Auditor Líder do Programa de Mudanças Climáticas da SGS; Coordenador de Produto do Programa de Mudanças Climáticas da SGS com mais de 9 anos de experiência na área de projetos de mudanças climáticas como MDL e voluntários, incluindo realização de auditorias nacionais e internacionais; Atuação como Gerente de Negócios da divisão de Meio Ambiente (Environmental) da SGS; Gerente técnico da ISO14064 e responsável pelos serviços de sustentabilidade como Bonsucro, RFS2; auditor líder ISO14064, ISO50001, ISO9001, ISO14001; instrutor nos cursos de formação ISO14064 e ISO50001 e outras formações pela SGS Academy.

Responsabilidades: auxiliar em qualquer necessidade os auditores *in loco* e revisar todo o processo auditado e respectivos relatórios, confirmando a Nota de Eficiência Energético-Ambiental.

3. RESPONSABILIDADES

O cliente é responsável pelo sistema de informação de dados; da organização, desenvolvimento e manutenção dos registros; e procedimentos utilizados para alimentar a RenovaCalc da ANP que determina os resultados da Nota de Eficiência Energético-Ambiental.

As informações da RenovaCalc, Planilha de Produtores, elegibilidade dos produtores de biomassa e sua apresentação são de exclusiva responsabilidade das estruturas de gestão do CLIENTE. A SGS não faz parte da preparação de nenhum dado e/ou material apresentado pelo CLIENTE, sua responsabilidade é a de auditar os dados dentro do escopo de certificação, expressando uma opinião independente de verificação dos dados.

Desta forma, a SGS conduz uma verificação de terceira parte da RenovaCalc em atendimento aos requisitos da Resolução ANP nº 758, de 23 de novembro de 2018, para o período de 2019, 2020 e 2021. A auditoria é baseada no escopo de verificação, objetivos e critérios como acordado entre CLIENTE e a Firma Inspetora.

4. ESCOPO

O CLIENTE solicitou uma verificação independente pela Potencial Biodiesel LTDA dos dados e cálculos da RenovaCalc dentro do escopo de verificação como indicado abaixo.

- Diretório de Rotas de Produção de Biocombustíveis: Biodiesel (matéria prima vegetal e matéria prima animal);
- O cliente não possui rastreabilidade da matéria prima de origem vegetal, sendo assim, 100% desta fonte é considerada não elegível;
- O cliente não possui a fase de extração do óleo vegetal, ou seja, não há compra de grãos in natura;
- Matéria prima elegível: Sebo, gordura e óleo de origem animal, óleo de fritura usado (resíduo);
- Volume elegível de biodiesel (2019, 2020 e 2021): $\text{Volume elegível} = \frac{[(\text{massa de óleo vegetal no mix de matéria-prima} \times \% \text{ de elegibilidade de óleo vegetal} \times \text{rendimento da reação para óleo de soja}) + (\text{massa de sebo no mix de matéria-prima} \times \% \text{ de elegibilidade de sebo} \times \text{rendimento da reação para sebo})]}{\text{massa específica do biodiesel}}$

Volume elegível = $[(1.084.332,72 \text{ t} \times 0 \% \times 98,19 \%) + (283.681,26 \text{ t} \times 100\% \times 92,15\%)] / 0,8743 \text{ t/m}^3$

Volume elegível de biodiesel = 298.987,85 m³

Fração elegível = $(\text{Volume elegível de biodiesel} / \text{Volume total de biodiesel produzido no período}) \times 100$

Fração elegível = $(298.987,85 / 1.526.021,13) \times 100$

Fração elegível = 19,59 %

5. METODOLOGIA

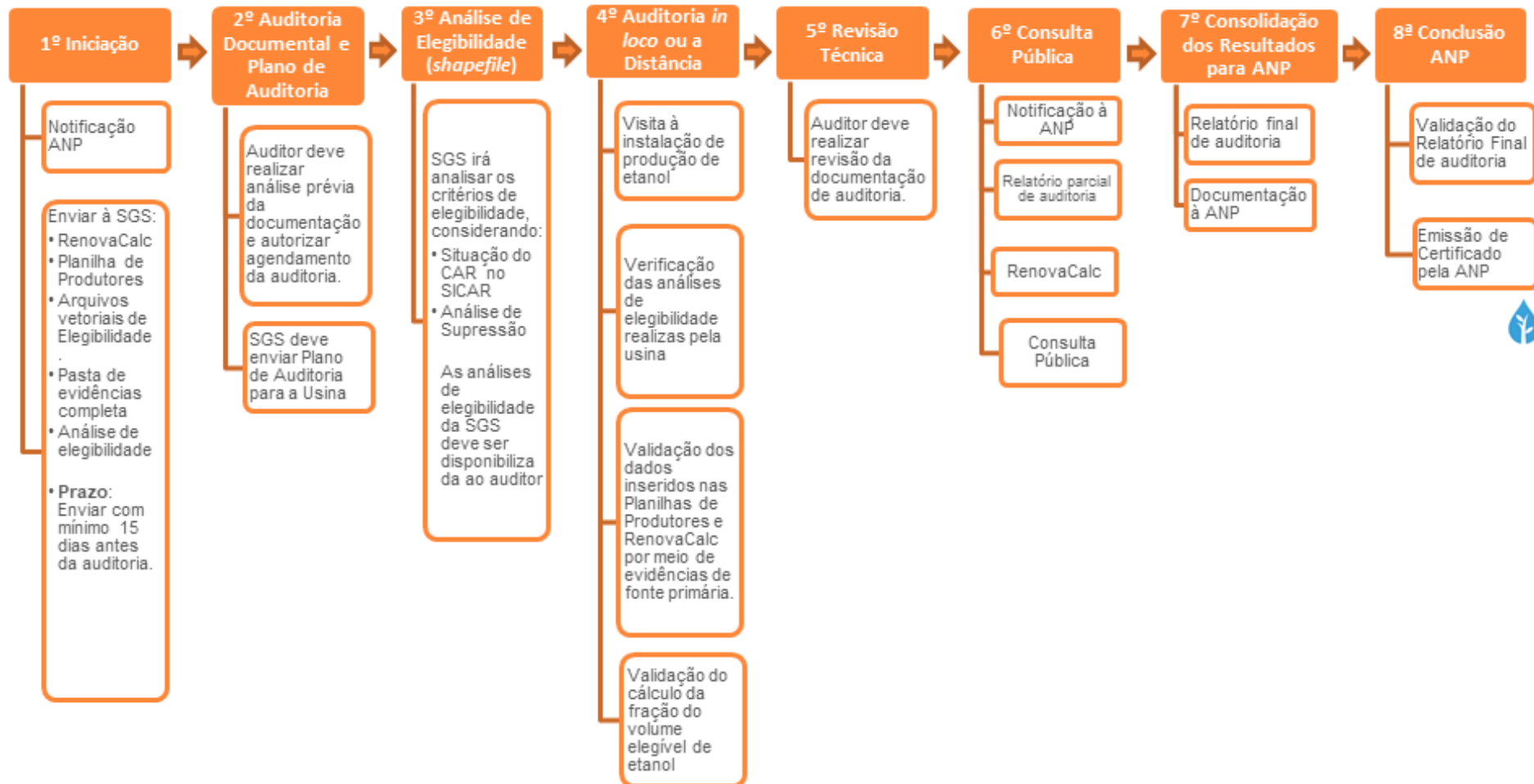
A metodologia utilizada pautou-se em uma abordagem sistemática e disciplinada para avaliar as conformidades e não conformidades do processo de certificação. Neste tópico serão apresentadas, primeiramente, as etapas do processo de certificação e, posteriormente serão descritos os métodos para cada uma das etapas pertinentes ao processo de auditoria por parte da certificadora.

A) Etapas do Processo de Certificação

A **Figura A.1** apresenta um fluxograma descrevendo de forma sintética todas as fases referentes ao processo de certificação RenovaBio. Assim, após a etapa de notificação à ANP, por meio do Formulário E - Comunicado de Contratação de Certificação de Biocombustíveis é elaborado e encaminhado à Usina o Plano de Auditoria (**Anexo III**) com a descrição das atividades que serão realizadas *in loco*. Em paralelo iniciam-se as análises de elegibilidade pela Firma Inspetora.

Em seguida, é agendada uma data e realizada a auditoria *in loco* na unidade produtora de biocombustível. Realizada esta etapa, faz-se uma análise final da documentação e o relatório parcial é submetido para consulta pública, que permanecerá disponível na internet por um período de 30 dias. Após, é elaborado o relatório final, contendo o relatório da consulta pública e, por último enviado à ANP para sua análise final e emissão do certificado.

Figura A.1 – Etapas do processo de certificação RenovaBio (Fonte: SGS, 2020).



Etapa 01: Iniciação

Firmada a relação comercial da Unidade Produtora ou Importadora de biocombustível com a SGS, a ANP é notificada por meio do Formulário E sobre essa contratação para certificação de biocombustíveis. Em paralelo, a Unidade Produtora ou Importadora de biocombustível deve encaminhar à SGS, todo o material que dará subsídio para a elaboração dos relatórios de elegibilidade. Nessa etapa é solicitado à Usina os arquivos vetoriais, tipo *shapefile*, contendo em seus atributos as informações de identificador do produtor, número do CNPJ ou CPF e número do CAR (SICAR).

Etapa 02: Auditoria Documental e Plano de Auditoria

Nesta segunda etapa, os auditores realizam a análise prévia da documentação, e poderão ser geradas Solicitações de Ações Corretivas (SACs), a serem fechadas durante este período ou posteriormente.

Ao verificar que a documentação está minimamente organizada, o auditor autoriza o agendamento da auditoria, elabora o Plano de Auditoria e o envia ao cliente.

O Plano de Auditoria contempla as atividades, cronograma, logística da auditoria, informações que devem estar disponíveis durante a auditoria (dados do ano civil) e lista de funcionários que deverão participar do processo presencial. Por meio desse planejamento de auditoria são definidos quantos dias serão necessários para auditar cada Unidade Produtora ou Importadora de biocombustível e quantos auditores serão alocados.

Etapa 03: Análise de Elegibilidade

Segundo os princípios da ISO 14065:2015 e em atendimento aos requisitos da Resolução ANP nº 758, de 23 de Novembro de 2018, a análise de elegibilidade considera dois critérios que devem ser verificados, quais sejam:

- B1. Se a biomassa oriunda de imóvel rural está com seu cadastro ambiental rural (CAR) ativo ou pendente, conforme o Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural;
- B2. Se a biomassa energética utilizada pela unidade produtora é oriunda de área onde não tenha ocorrido supressão de vegetação nativa após 26 de dezembro de 2017.

Esta análise utiliza como base os arquivos vetoriais das áreas produtivas fornecido pela Usina, objeto da certificação, sendo entregue em formato digital para a Firma Inspetora.

Destaca-se que, o atendimento aos critérios de elegibilidade dos produtores de biomassa referente à unidade produtora de biocombustível a ser certificada, são auditados conforme informado no item "C) Plano de Amostragem".

Segue abaixo uma breve descrição dos processos utilizados para a respectiva análise:

B.1. Análise do imóvel (CAR)

A análise do imóvel consiste na consulta da base Federal de imóveis SiCAR (Governo Federal, 2020) utilizando como referência, quando existente, o número de CAR informado pelo produtor de biomassa considerando a situação do cadastro: Ativo, Pendente ou Cancelado. As áreas são consideradas elegíveis ou não de acordo com o estabelecido na Resolução nº 758/2018 e Informe Técnico nº 02 da ANP.

B.2. Análise de supressão de vegetação nativa

Esta análise consiste na verificação da ocorrência de supressão de vegetação dentro dos imóveis rurais e que foram convertidas para produção de matéria prima para biocombustíveis após a data de promulgação da Lei 13.576, de 26 de dezembro de 2017, conforme definido pela legislação do programa RenovaBio. O processo consiste na identificação de objetos por meio da assinatura espectral dos alvos e posterior interpretação visual dos objetos.

Para isto, são utilizadas imagens da constelação de satélites Sentinel-2 de três períodos: 2017, 2018 e 2021/2022 (mais recente disponível). O objetivo é verificar possíveis mudanças na cobertura da vegetação dentro das áreas produtivas, indicando supressão de vegetação nativa. Para esta análise é gerado o Índice de Vegetação Normalizado (NDVI) nestes três períodos, e utilizado uma composição entre os resultados obtidos para realçar áreas de ganho ou perda de vegetação.

Para a realização da interpretação visual foi utilizado como referência a chave de interpretação de classes do Terceiro Inventário Brasileiro de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa (Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2015).

Etapa 04: Auditoria in loco

A auditoria *in loco* inicia-se com uma reunião de abertura, na qual são expostas as atividades que serão desenvolvidas durante essa etapa, conforme o Plano de Auditoria já enviado a usina, descrito na Etapa 02. A partir disso, é feito um alinhamento de ambas as partes, em função de horários e responsáveis disponíveis na usina para cada fase do processo.

Posteriormente, todos os envolvidos se reúnem em uma sala equipada com datashow e notebooks para dar início às apresentações/explicações e validações dos dados inseridos na Planilha de Produtores e RenovaCalc.

Primeiramente, já de posse da versão inicial das calculadoras, enviadas pela usina anteriormente à auditoria, os auditores responsáveis, repassam aos responsáveis as ações corretivas, caso tenha, para as devidas correções/alterações.

Posteriormente, verificam-se os resultados da análise de elegibilidade realizada pela usina, validando as informações em função das evidências mostradas para os parâmetros de supressão de vegetação, ZAE e CAR, conforme preconiza o Informe Técnico nº 2 da ANP. A partir dessa validação *in loco*, que ocorre por meio de amostragem, soma-se a análise realizada pela equipe interna da firma inspetora em 100% das áreas declaradas pela usina, validando assim se todo o escopo está elegível (Etapa 03). Caso haja divergência, estas são questionadas *in loco*.

Em seguida, parte-se para a verificação dos dados inseridos na Planilha de Produtores, abas "Dados Primários" e "Dados Padrão", com a análise de cada um dos itens, solicitando as respectivas evidências (fontes primárias de informação e memórias de cálculo) de modo a obter a rastreabilidade desse dado. Dentre as evidências solicitadas, pode-se citar: mapas agrícolas, notas fiscais de venda e/ou compra, relatórios do sistema interno da usina, controles de estoque, etc. Destaca-se que durante esse processo são solicitadas as gerações *in loco* de diversos relatórios via sistema interno da usina, de modo a comprovar a veracidade e a não omissão da informação.

Após validar as informações da fase agrícola, iniciam-se as fases industrial e de distribuição, com a validação dos dados inseridos na RenovaCalc. Para isso, parte-se do mesmo princípio utilizado na validação dos dados da fase agrícola, ou seja, geração de relatórios *in loco* via sistema da usina e validação dos dados verificados em Boletins Industriais dos anos civis em questão. Nos casos em que não haja integração automática dos dados via sistema, são solicitadas as evidências referentes aos dois sistemas (ou mais, caso tenha), de modo a confrontar os valores, juntamente com dados do setor fiscal (emissão de notas de compra e venda, por ex.).

Durante esta etapa, realiza-se também a vistoria na planta industrial da usina, onde os auditores, acompanhados do gerente industrial inspecionam todos os setores e processos necessários a fabricação do etanol. Assim, são verificados os setores da balança (entrada e saída de cana/produtos), logística, laboratórios, tombamento da matéria prima, moagem/difusor, caldeiras, depósitos de bagaço/lenha, centros de operação (podendo ser integrado), destilaria, cogeração (se

houver) e posto de combustível. Em cada um desses setores os funcionários responsáveis são entrevistados e solicitados a eles uma breve explicação de como é realizada a respectiva atividade e a forma de input desses dados via sistema e/ou manual. Em alguns setores são solicitadas simulações de entrada dos dados no sistema.

O principal objeto desta visita é verificar como são utilizados os sistemas internos da usina, se os funcionários possuem domínio sobre eles, se são integrados e se os inputs de dados são feitos de forma automática ou manuais, podendo impactar diretamente em possíveis erros e no resultado final das calculadoras.

No final da auditoria, são repassadas todas as Solicitações de Ações Corretivas (SACs) pendentes, feita uma verificação final da RenovaCalc e validação do cálculo da fração do volume elegível de biocombustível. De posse da Nota de Eficiência Energético-Ambiental e feita a proposta de certificação da produção eficiente de biocombustível, realiza-se uma reunião de encerramento, no intuito de apresentar um overview de todo o processo ressaltando os pontos positivos e negativos da usina e sua proposta de certificação.

Destaca-se que, não necessariamente essas fases ocorrem nesta sequência apresentada, uma vez que o Plano de Auditoria é flexível em função das demandas da usina. Além disso, durante todo esse período da auditoria in loco, são solicitadas as assinaturas dos participantes em cada uma das fases e/ou do dia.

Complementarmente a esta Etapa, após findar a auditoria presencial, podem ocorrer pendências que exijam um tempo maior de resolução. Nesses casos, o processo de certificação fica em aberto até a usina atender ao que foi solicitado.

Etapa 05: Revisão Técnica

Nesta etapa, é realizada uma revisão técnica, no intuito de verificar se todas as documentações foram devidamente disponibilizadas e fechar o relatório parcial para a Etapa seguinte.

Etapa 06: Consulta Pública

Encerradas as etapas anteriores, a firma inspetora comunica a ANP sobre o início da consulta pública por meio do “Formulário F – Comunicado de Consulta Pública”. Feito isso, a firma inspetora envia à ANP os seguintes documentos:

- (i) relatório de auditoria parcial;
- (ii) lista de presença diária com nome completo e assinatura de todos os participantes; e
- (iii) proposta de certificado referente ao “Formulário D: certificado de produção e importação eficiente de biocombustíveis”.

Esses documentos são disponibilizados para consulta pública em período mínimo de trinta dias.

Etapa 07: Consolidação dos Resultados para ANP

Finalizado os trinta dias de consulta pública, são respondidos todos os questionamentos levantados durante esse período, cujas informações são integradas ao relatório parcial, consolidando-se o relatório final do processo de certificação. Nesta etapa, o relatório final é enviado à ANP contendo todo o detalhamento da auditoria in loco, relatório da consulta pública e relatório do processo de certificação de biocombustíveis final (Informe Técnico nº 04/SBQ v.1).

Etapa 08: Conclusão ANP

Todos os documentos analisados são encaminhados eletronicamente à ANP, que poderá solicitar, por meio de ofício, documentação adicional ou esclarecimentos. O ofício poderá ser enviado para o

correio eletrônico do representante legal da firma inspetora, bem como para os correios eletrônicos cadastrados dos emissores primários (Informe Técnico nº 04/SBQ v.1).

B) Plano de Amostragem

A amostragem é uma [...] técnica que consiste na obtenção de informações a respeito de uma população a partir da investigação de apenas uma parte da mesma. O objetivo da utilização de amostragem é obter informações sobre uma parte da população e fazer afirmações válidas a respeito de suas características. É bastante útil em situações em que a execução do censo é inviável ou antieconômica e a informação obtida da amostra é suficiente para atender aos objetivos pretendidos (CGU, 2017¹).

Ainda, este manual orienta que o risco de amostragem, como [...] parte do risco de auditoria, deve ser administrado e reduzido a níveis aceitavelmente baixos, em conformidade com o nível de asseguarção necessário para a auditoria. Assim, para minimizar riscos ou mesmo omissão, pode-se adotar métodos estatísticos por meio de um plano de amostragem (UFMG, 2013²).

O arboço metodológico adotado baseou-se na NBC T 11.11 – Amostragem, aprovada pela RESOLUÇÃO CFC Nº 1.012/05³, no livro Aplicação de métodos quantitativos em auditoria: propostas para otimizar procedimentos e reduzir riscos (DE MACEDO RIBEIRO e DIAS FILHO, 2007⁴) e na margem de erro definida no Informe Técnico nº 02/2018/SBQ.

Assim, foram utilizadas duas técnicas de seleção das amostras: a) segundo o Informe Técnico nº 02/2018/SBQ, que considera os 10 CARs com os maiores valores de biomassa; b) e a técnica da amostragem sistemática (AS), que é o processo de escolha de elementos de uma população conhecida N , através de amostragem aleatória simples (AAS). Uma amostra sistemática de tamanho n é constituída dos elementos de ordem $K, K + r, K + 2r, \dots$, em que $r = N/n$ e K é um inteiro escolhido aleatoriamente através de uma Tabela de Números Aleatórios (TNA) entre “0” e a razão r (DE MACEDO RIBEIRO e DIAS FILHO, 2007⁵).

Portanto, a amostragem foi definida para assegurar uma margem de erro estatística não superior a 10% dentro de um intervalo de confiança estatístico mínimo de 95%, considerando a aleatoriedade, não correlação entre erros e independência das amostras (Informe Técnico nº 02/2018/SBQ).

Destaca-se que, toda vez que for encontrada alguma divergência ou erro nas informações durante a auditoria dos dados amostrados, será registrada como uma ação corretiva e a informação será corrigida para que seja apresentado o dado correto, conforme evidência apresentada e auditada. Além disso, o número de amostras aumentará em função da quantidade de erros encontrados.

Para a certificação da **POTENCIAL BIODIESEL LTDA**, no período de 2019, 2020 e 2021, a auditoria foi conduzida conforme ISO 19011, e abaixo seguem as amostragens verificadas:

¹ CGU – CONTROLADORIA GERAL DA UNIÃO. **Manual de Orientações Técnicas da Atividade de Auditoria Interna Governamental do Poder Executivo Federal**. Disponível em: https://www.cgu.gov.br/Publicacoes/auditoria-e-fiscalizacao/arquivos/manual_in_03_05-12-2017.pdf/view. Acesso em 08.11.2019.

² UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais. **Manual De Auditoria Interna Auditoria-GERAL DA UFMG 2ª Versão**. Disponível em: https://www.ufmg.br/auditoria/images/stories/documentos/manual_2a_verso_revisado.pdf. Acesso. 13.12.2019

³ Princípios fundamentais e normas brasileiras de contabilidade: auditoria e perícia/ Conselho Federal de Contabilidade. – 3. ed. -- Brasília: CFC, 2008.

⁴ DE MACEDO RIBEIRO, Joselito; DIAS FILHO, Jose Maria. Aplicação de métodos quantitativos em auditoria: propostas para otimizar procedimentos e reduzir riscos. **Revista de Contabilidade e Organizações**, v. 1, n. 1, p. 43-59, 2007

⁵ DE MACEDO RIBEIRO, Joselito; DIAS FILHO, Jose Maria. Aplicação de métodos quantitativos em auditoria: propostas para otimizar procedimentos e reduzir riscos. **Revista de Contabilidade e Organizações**, v. 1, n. 1, p. 43-59, 2007

C) Validação das Planilhas

A verificação das informações inseridas em cada um dos parâmetros tanto da Planilha de Produtores quanto da RenovaCalc é realizada *in loco*, com validação por meio de evidências de fontes primárias da respectiva usina e memórias de cálculos. A visita é realizada na planta industrial da usina e são verificadas as atividades de todos os setores incluídos na rota deste escopo.

6. RESULTADOS

Neste item serão apresentados os resultados obtidos em função das validações da Planilha de Produtores e RenovaCalc, da condução da auditoria *in loco* e da análise de elegibilidade.

A) Histórico de Auditoria *in Loco*

Preliminarmente à auditoria, comumente a SGS realiza uma consulta do CNPJ da respectiva usina para validação do cadastro junto à ANP, no site Central do Sistema ANP⁶ (CSA) em relação à situação do SIMP e no Cadastro de Produtor de Etanol – SIMP web⁷. No entanto, os sistemas mencionados da ANP estão fora de funcionamento, impossibilitando a consulta no mesmo.

A auditoria *in loco* se iniciou no dia 20 de dezembro de 2022, com uma reunião de abertura para explanação das atividades a serem executadas, conforme descritas no Plano de Auditoria (**Anexo III**) e seus respectivos alinhamentos, caso necessário. Na reunião estavam presentes 12 membros da Potencial Biodiesel Ltda, sendo que Patricia Chipanski – Analista do SGI Jr.; Edinéia Santos – Analista do SGI Pleno; Hilda Juliane Pereira – Gerente do SGI e Ana Claudia Correa Vale – Supervisora PCP acompanharam a auditoria em tempo integral (**Vide Anexo IV**).

O processo de verificação iniciou-se pela visita industrial, onde objetivou realizar entrevistas com os colaboradores dos setores visitados e entender o sistema de gestão e como são inseridos os dados no sistema para os indicadores do programa.

A visita à indústria foi conduzida pelo Líder de Produção Augusto de Lima Silva Santos e acompanhada pela Analista do SGI Pleno Edinéia Santos, cujo percurso englobou todo o processo produtivo do biodiesel, desde a entrada da matéria-prima até a expedição do produto final.

Foram visitadas as áreas: Recebimento de matéria-prima e produtos químicos, Expedição, Centro de Operações Integradas (COI), Laboratório Central I, Laboratório II (entradas e expedição), Balança, Pré-tratamento I, Transesterificação I, Pré-tratamento do óleo vegetal II, Pré-tratamento de gordura animal II, Transesterificação II, Glicerólise e Utilidades (Caldeiras I e II). O mapa recebido *in loco* segue ilustrado na **Figura 01**.

As caldeiras foram apresentadas pelo Operador de Caldeira Juarez Silva, onde a Potencial Biodiesel Ltda possui 2 caldeiras que são utilizadas para geração de vapor, sendo monitoradas por câmeras e aquecidas através da combustão de cavaco de Pinus e Eucalipto.

As informações da Expedição e Balança são feitas com TAG, através de um sistema que recebe informação através de bluetooth/wi-fi. Na processo Balança são feitas as entradas de biodiesel, óleo degomado, cavaco, metilato e glicerina.

⁶<https://cpl.anp.gov.br/anp-cpl-web/public/simp/consulta-instalacao/consulta.xhtml>

⁷<https://cpl.anp.gov.br/anp-cpl-web/public/etanol/consulta-produtores/consulta.xhtml>

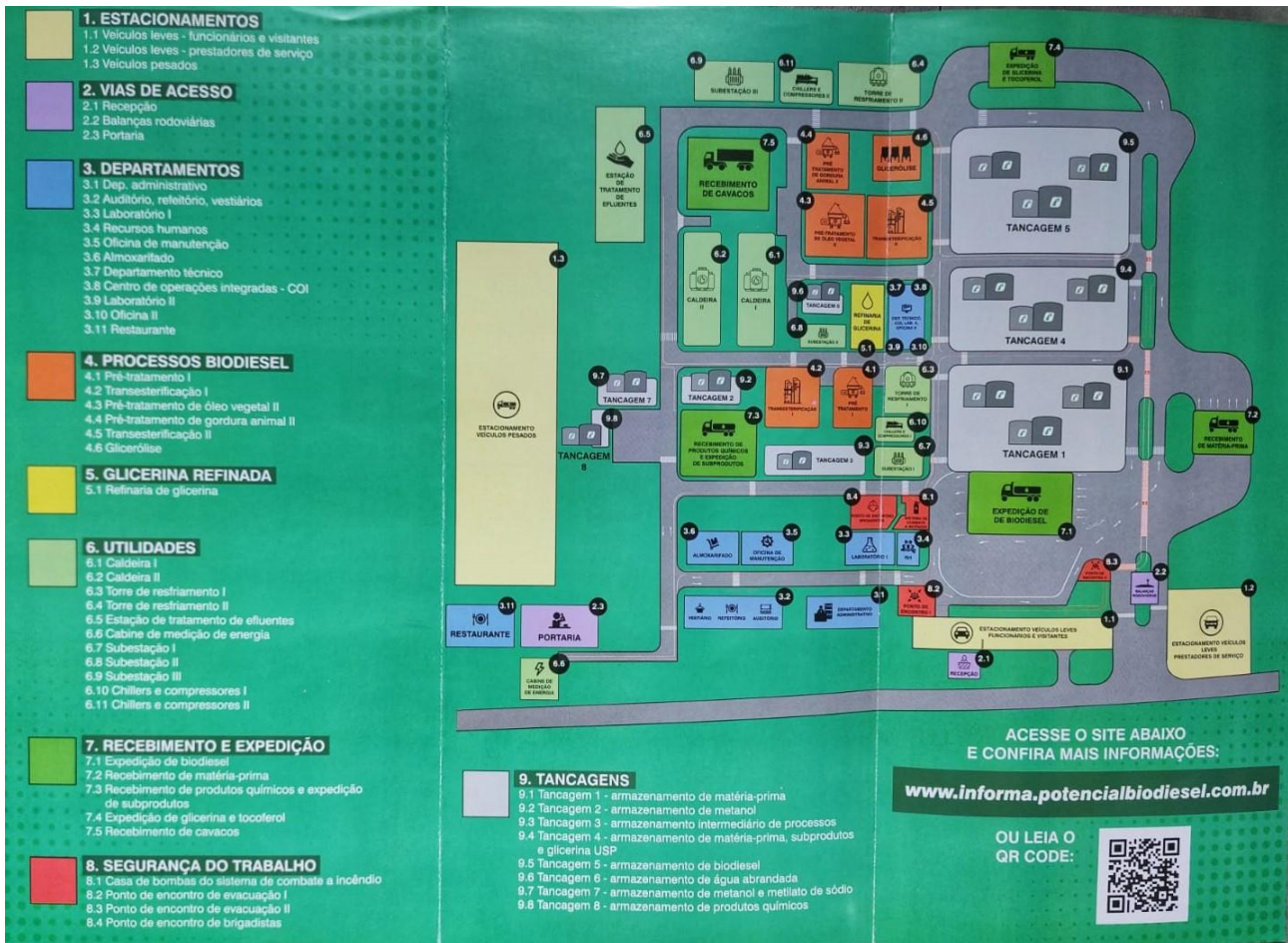


Figura 1. Mapa das áreas da Usina Potencial Biodiesel Ltda (Fonte: Usina Potencial Biodiesel, 2022)

O Centro de Operações Integradas (COI) utiliza o software Factory Talk, versão 33, especializado na gestão do processo produtivo da companhia. No centro são controlados o processo produtivo, indicando orientações para os operadores em tempo real.

O Laboratório Central I foi apresentado pelo Líder de Laboratório Fábio Bueno de Oliveira, onde informado que toda matéria-prima recebida pela companhia é amostrada e enviada ao laboratório. Os ensaios do biodiesel são de acordo com o escopo de acreditação CRL nº 1020, onde somente após aprovação da qualidade do insumo ele é enviado para o estoque da companhia.

Os ensaios realizados no Laboratório Central (CRL nº 1020) são: Análise Visual – Aspecto; Determinação da Corrosividade ao Cobre – Teste da Tira de Cobre; Determinação da Massa Específica pelo Densímetro Digital; Determinação da Contaminação Total; Determinação da Cinza Sulfatada; Determinação de Enxofre Total por Fluorescência Ultravioleta; Determinação de Monoglicerídeos, Diglicerídeos, Triglicerídeos, Glicerina Livre e Total por Cromatografia Gasosa; Determinação do Teor de Água pelo Método Coulométrico de Karl Fischer; Determinação do Índice de Acidez pelo Método de Titulação Potenciométrica; Determinação de Índice de Iodo; Determinação da Estabilidade à Oxidação (Método da Oxidação Acelerada); Determinação do Ponto de Entupimento de Filtro à Frio; Determinação do Ponto de Fulgor pelo Aparelho de Vaso Fechado Pensky-Martens; Determinação do Teor Total de Ésteres por Cromatografia em Fase Gasosa; Determinação da Concentração de Metanol por Cromatografia Gasosa; Determinação dos Teores de Cálcio, Magnésio, Sódio, e Potássio por Espectrometria de Emissão Ótica com Plasma Indutivamente Acoplado (ICP-OES); Determinação do Teor de Fósforo por Espectrometria de Emissão Ótica com Plasma Indutivamente Acoplado (ICPOES); Determinação da Viscosidade Cinemática e Cálculo da Viscosidade Dinâmica.

O Laboratório II foi apresentado pelo Analista de Laboratório Bruno Henrique, onde são feitas análises para o controle do processo, sendo análises de umidade, acidez, glicerídeos, cor, pH e metanol.

Verificado que a energia elétrica de mercado livre utilizada pela Potencial Biodiesel Ltda é da CEMIG Geração e Transmissão S.A.

No período da tarde do dia 20/12/2022 foi verificado o formato de inserção dos dados na RenovaCalc realizada pela usina, verificação das informações e dados de combustíveis, consumo de etanol, diesel e gasolina, energia de biomassa e memoriais de cálculo, validando as informações em função das evidências mostradas.

Durante o dia 21/12/2022 e no período da manhã do dia 22/12/2022 foram realizadas as seguintes verificações: consumo de energia elétrica agrícola e indústria, energia comercializada, informações da fase Industrial de produção do biodiesel, consumo de biomassa (bagaço, palha, lenha etc), balanço de massa, processamento, produção do biodiesel, rendimento e I-SIMP, além dos insumos industriais, consumo e controle de estoque/compra, venda biodiesel, fase de distribuição e memoriais de cálculo.

Por último, foram evidenciados os últimos parâmetros faltantes da RenovaCalc, além das solicitações que ficaram pendentes ao longo do processo e documentos complementares. Ressalta-se que todo o detalhamento das solicitações e alterações realizadas estão descritos no **Anexo II** deste relatório, assim como a lista de verificação das evidências. Em seguida, realizou-se a conferência de todos os valores imputados na calculadora com as memórias de cálculos e foram geradas as Notas de Eficiência Energético-Ambiental para a usina.

Observa-se que todas as atividades realizadas *in loco* estão descritas no Plano de Auditoria, apresentado no **Anexo III** deste relatório. Além disso, no **Anexo IV** encontra-se a Lista de Presença com todos os participantes das reuniões de abertura e encerramento e os responsáveis pelas informações auditadas.



Foto 1. Vista da área de expedição de biodiesel da Potencial Biodiesel LTDA (Fonte: Usina Potencial Biodiesel, 2022)



Foto 2. Equipe auditora acompanhada dos representantes da empresa auditada, da esquerda para a direita, João Fernando Suzana (SGS), Aline Santos (SGS), Patricia Chipanski (Potencial Biodiesel, 1ª foto) e Edinéia Santos (Potencial Biodiesel, 2ª foto).

B) Planilha de Produtores e RenovaCalc

Os resultados e registros de ações corretivas, observações e lista de verificação das documentações, além da forma de averiguação dos dados preenchidos na RenovaCalc, estão descritos em detalhes no **Anexo II** deste relatório.

Neste Anexo são apresentadas as descrições das Solicitações de Ações Corretivas (SACs) que foram geradas na análise prévia à auditoria, durante o processo de auditoria *in loco*, sendo algumas fechadas durante esse período e, outras, posteriormente, com um prazo maior, a depender do tipo de correção.

Desta forma, para os itens pendentes, após o envio das evidências por parte da usina, são aferidos novamente as informações e, estando correta, a SAC é encerrada, caso contrário, ficará pendente até a solicitação ser atendida. No item de "Lista de Verificação" deste mesmo documento, apresenta-se toda as documentações e as memórias de cálculos verificados em campo, como também posteriormente, se necessário.

Portanto, a **POTENCIAL BIODIESEL LTDA** apresentou 13 SACs iniciais, que permaneceram abertas para ação corretiva. Todas as SACs foram encerradas.

Para entender o processo de produção de biodiesel desta usina, as **Figura 2 a 9** apresentam os fluxogramas, desde a matéria-prima, seus processos, produtos e coprodutos, cujos documentos foram arquivados e verificados na auditoria da planta industrial.

Figura 2. Fluxograma do processo de Biodiesel (Fonte: POTENCIAL BIODIESEL LTDA, 2022)



www.potencial.net.br

Fluxo de Processo do Biodiesel

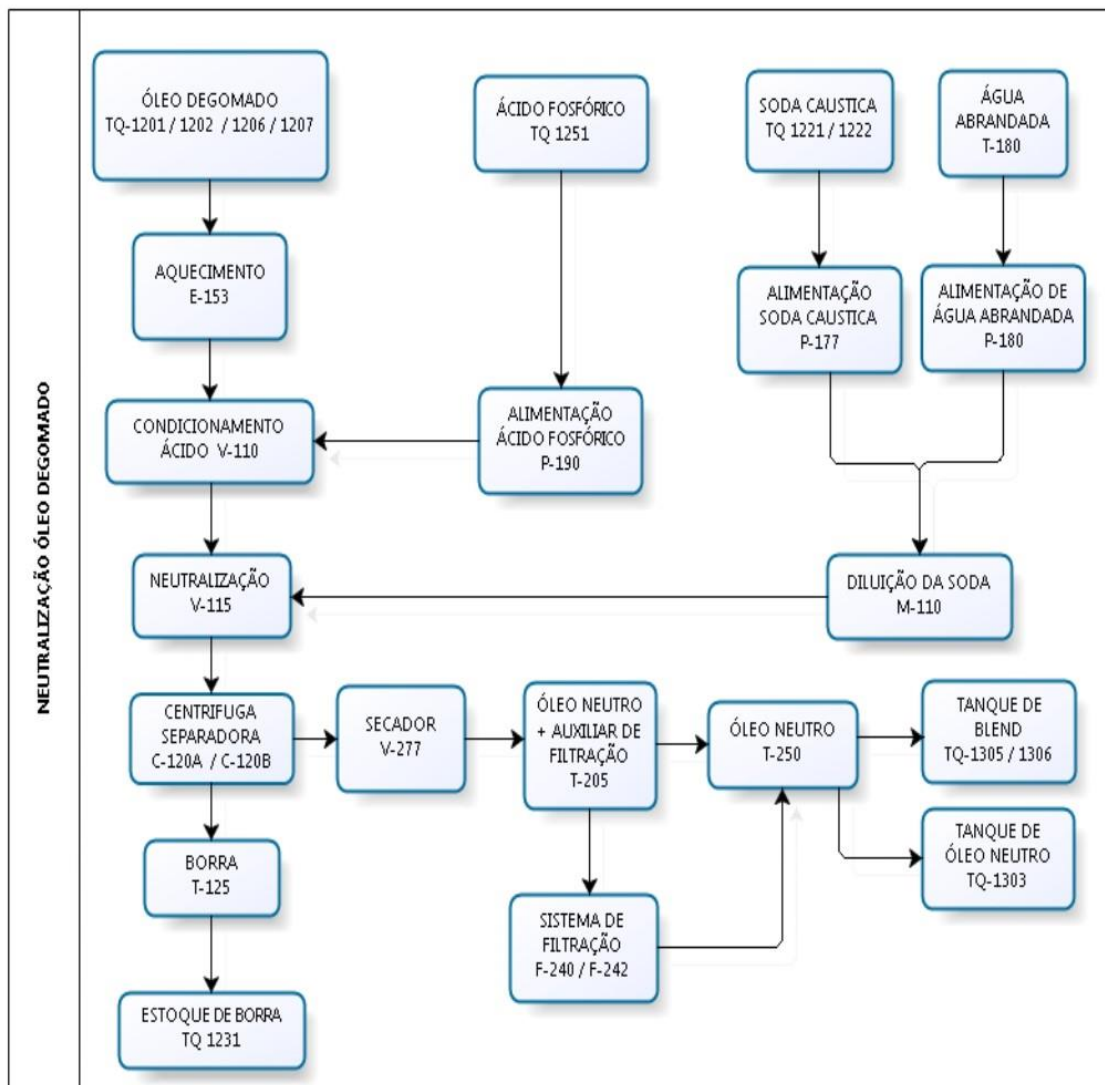


Figura 3. Continuação do Fluxograma do processo de Biodiesel (Fonte: POTENCIAL BIODIESEL LTDA, 2022)



www.potencial.net.br

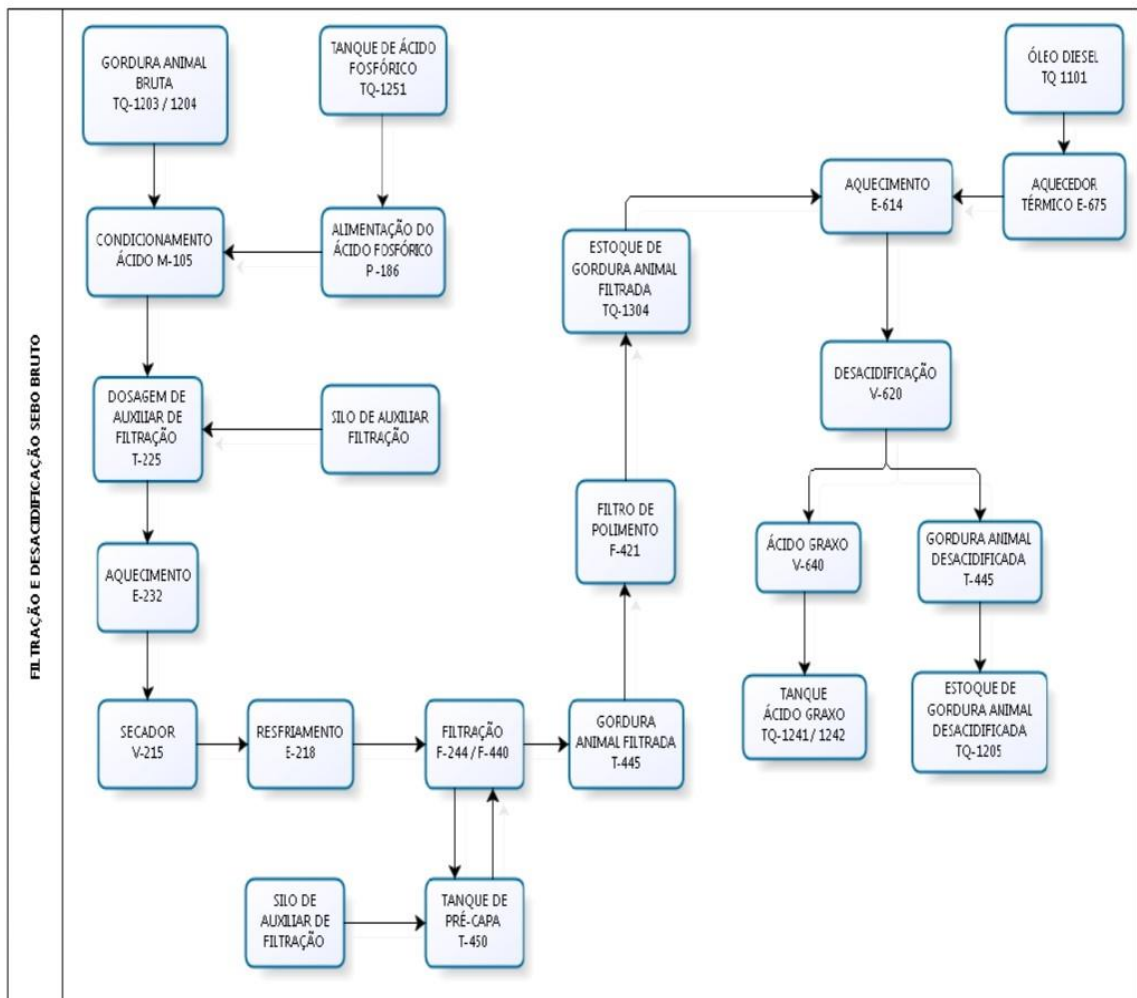


Figura 4. Continuação do Fluxograma do processo de Biodiesel (Fonte: POTENCIAL BIODIESEL LTDA, 2022)



**POTENCIAL
BIODIESEL**

www.potencial.net.br

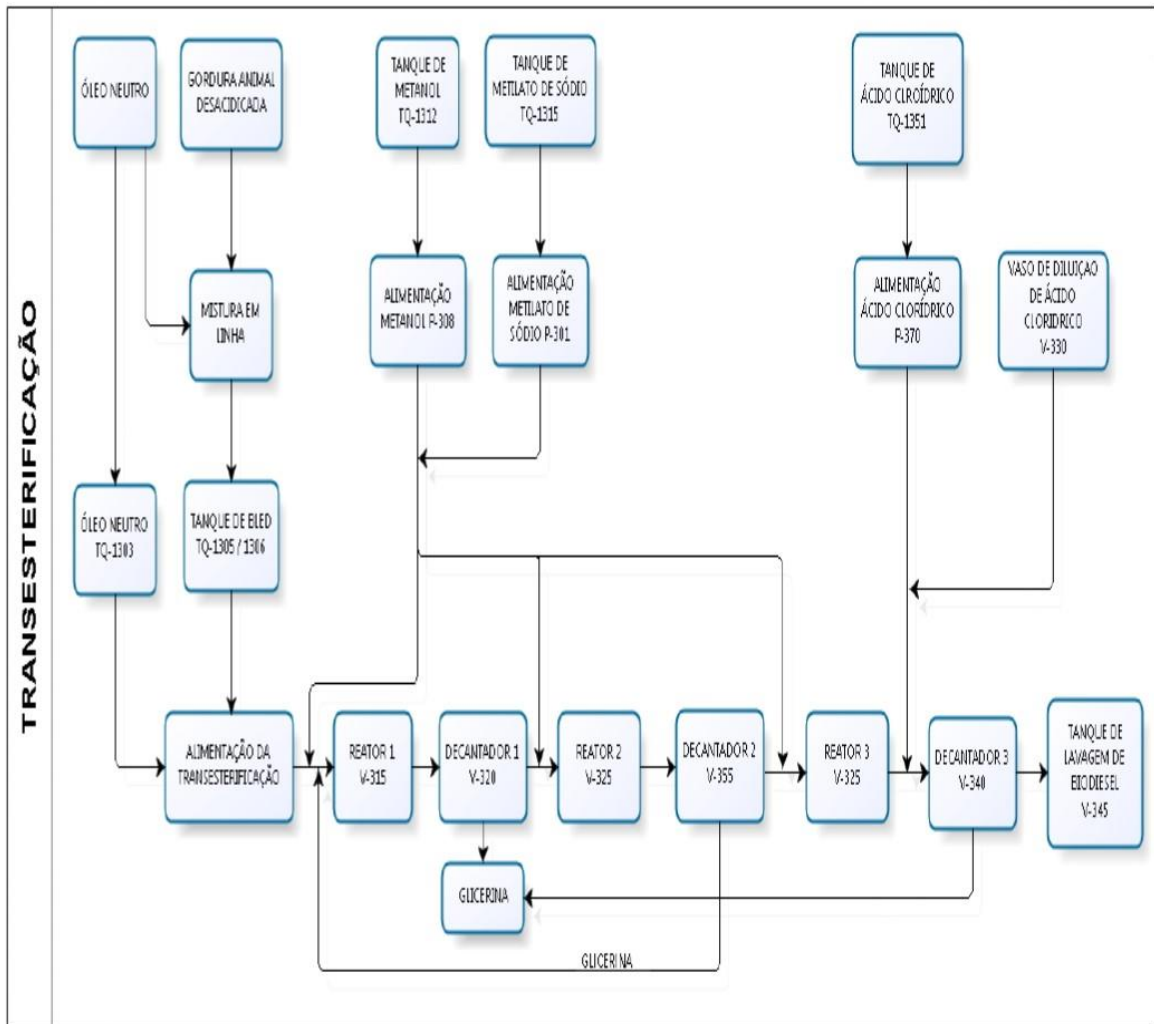


Figura 5. Continuação do Fluxograma do processo de Biodiesel (Fonte: POTENCIAL BIODIESEL LTDA, 2022)



www.potencial.net.br

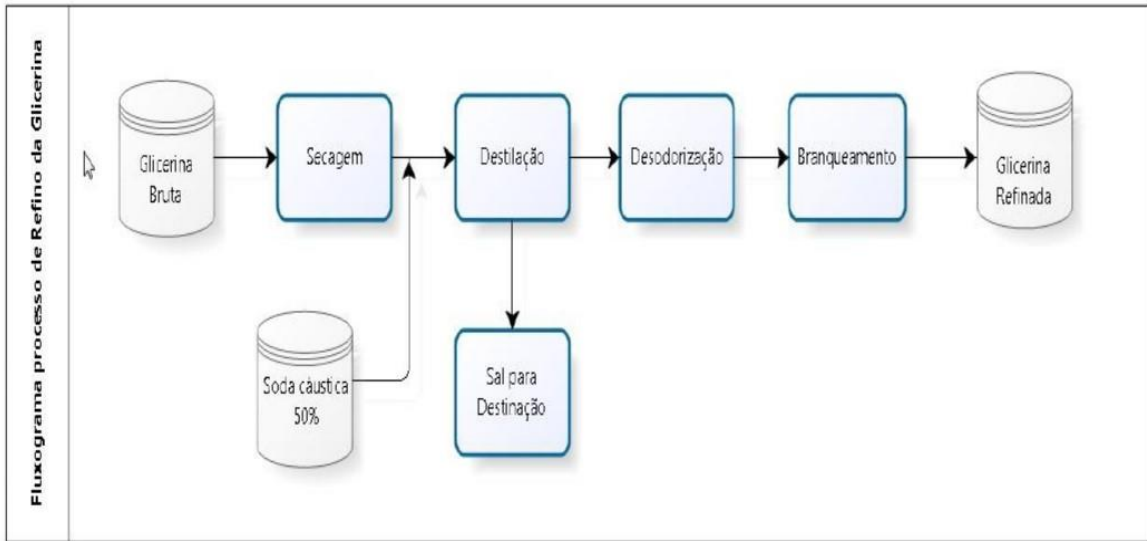


Figura 7. Continuação do Fluxograma do processo de Biodiesel (Fonte: POTENCIAL BIODIESEL LTDA, 2022)



**POTENCIAL
BIODIESEL**

www.potencial.net.br

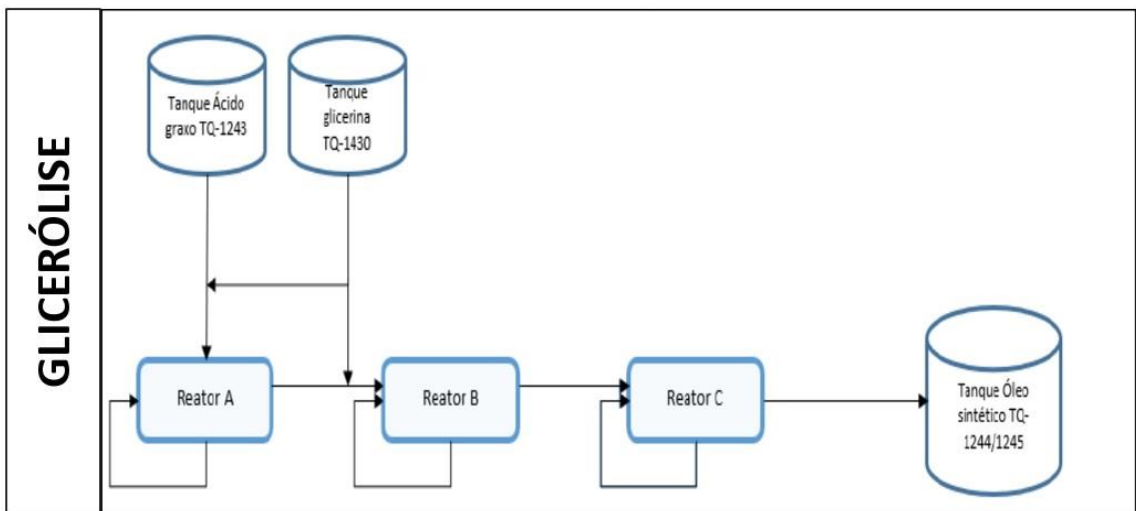


Figura 8. Continuação do Fluxograma do processo de Biodiesel (Fonte: POTENCIAL BIODIESEL LTDA, 2022)



**POTENCIAL
BIODIESEL**

www.potencial.net.br

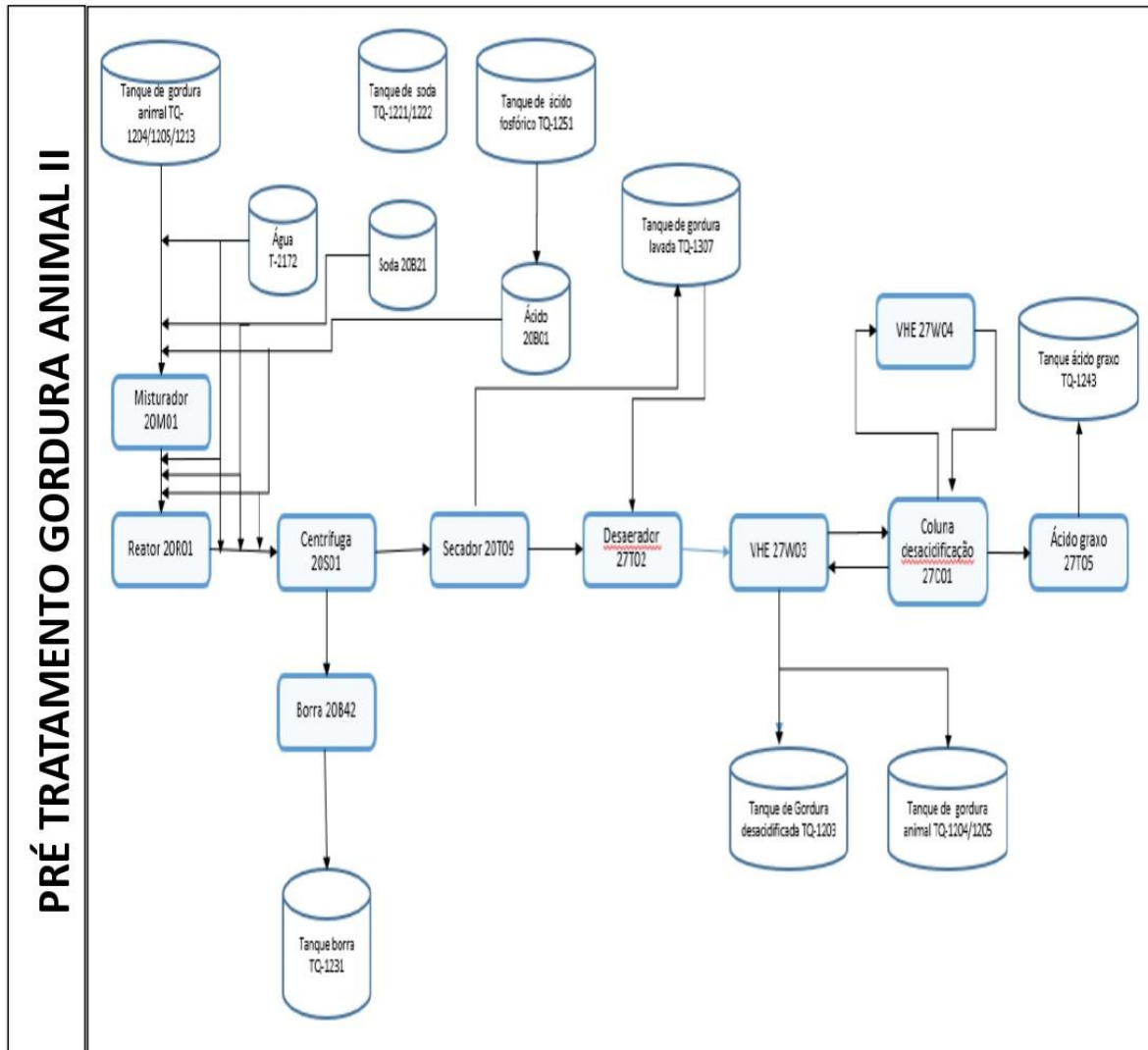
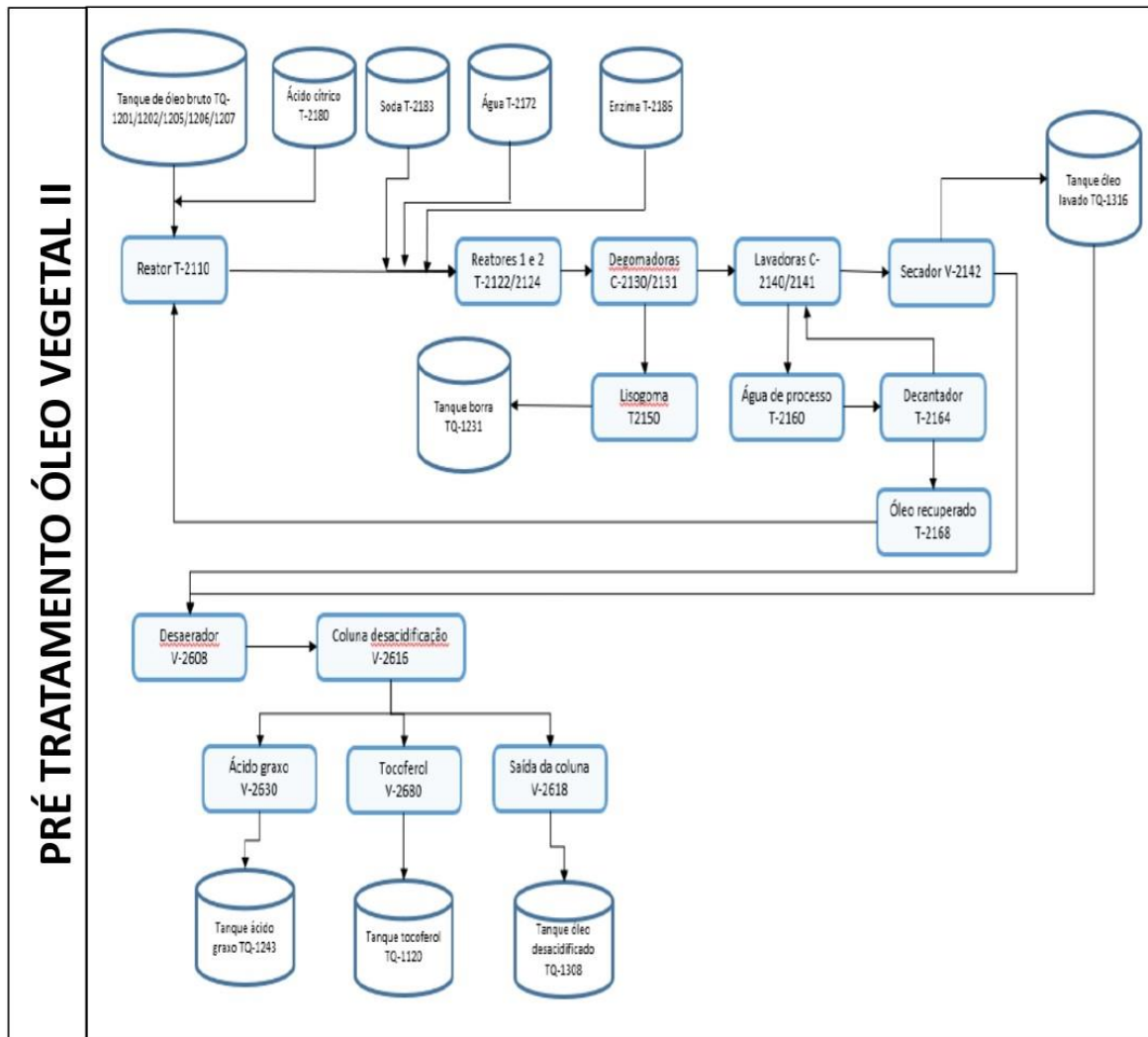


Figura 9. Continuação do Fluxograma do processo de Biodiesel (Fonte: POTENCIAL BIODIESEL LTDA, 2022)



**POTENCIAL
BIODIESEL**

www.potencial.net.br



A Potencial Biodiesel Ltda possui gestão das informações de acordo com as informações do documento “Declaração sobre o Sistema de Gerenciamento de Estoques e de Produção”, sendo o detalhamento sobre versões e datas de implantação, funcionamento, e comunicação com outros sistemas estão detalhados na **Figura 10**.

Figura 10. Informações referentes ao Sistema de gerenciamento de estoque e de produção (Fonte: POTENCIAL BIODIESEL LTDA, 2022)



DECLARAÇÃO SOBRE O SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE ESTOQUES E DE PRODUÇÃO

A usina possui gestão das informações através dos seguintes sistemas: o controle de documentos (procedimentos, manuais, políticas entre outros) é feito na plataforma do SAP. Esse módulo de documentos começou a ser utilizado em dezembro de 2016 e fica sob a gestão do SGI (Sistema de Gestão Integrada). Todos os documentos passam por aprovação seguindo a hierarquia definida no controle de documentos da Potencial Biodiesel; O gerenciamento da produção é realizado pela equipe de colaboradores do departamento de produção através do Sistema Factory Talk (Sistema de automação), o qual está interligado ao SAP onde é efetuado o controle de estoque pela equipe do PCP. As notas fiscais de entrada e saída são carregadas no sistema SAP. Todas as NFs de matéria-prima e insumos são lançadas no SAP pelo departamento Fiscal; As cargas de biodiesel ao serem expedidas, passam pela balança onde é conferido o volume e emitido a NF pela equipe do departamento Administrativo/Financeiro (faturamento) e anexada ao laudo do produto e entregue ao motorista; O programa de emissão das notas fiscais se comunicam com os demais sistemas: Sistema Portal Petronect (Validação de Notas Fiscais - utilizado até 31/12/21); Sistema Canal Cliente (Agendamentos - utilizado até 31/12/21) Sistema B3 Agro (Documentação/ Agendamentos a partir de 03/01/22); RFID Controle de Fluxo de Caminhões (Sistema de pesagens), Sistema de Monitor NF-e (Mensageria de NF-e) e Sistema EFD ICMS/IPI (Sped Fiscal; Sistema EFD Contribuições; Sistema Sped Contábil; Sistema ECF Sped (Apuração e entrega das obrigações acessórias).



Potencial Biodiesel Ltda.
Luiz José Meira
Diretor Superintendente

ASSINATURA:

NOME DO RESPONSÁVEL: LUIZ JOSÉ MEIRA – CEO BIODIESEL

Como as evidências foram extraídas dos sistemas, podemos afirmar que as informações do sistema de gerenciamento de estoque e produção é o mesmo contemplado na RenovaCalc.

Figura 11. i-SIMP, ano 2019 (Fonte: POTENCIAL BIODIESEL LTDA, 2022)

Cliente: **Potencial Biodiesel LTDA**
 Unidade: **Lapa - PR**

SIMP - Sistema de Informações de Movimentação de Produtos

1. Apresentar os "Protocolos de Aceite" das informações inseridas no i-SIMP
2. Planilha, nos moldes apresentados abaixo preenchida com os valores do SIMP e da Produção.

Biodiesel	Saldo inicial	jan/19	fev/19	mar/19	abr/19	mai/19	jun/19	jul/19	ago/19	set/19	out/19	nov/19	dez/19	Total 2019
Produção Própria	30.105.899	29.598.696	27.264.075	27.960.965	25.720.668	30.407.265	24.578.049	29.288.403	30.059.241	29.108.663	28.811.465	29.210.330	30.193.245	342.201.065
Entrada comercial	-	-	-	5.820	-	5.293	-	270.498	-	-	-	79.001	57.403	516.541
Entrada operacional	49.362	12.729	16.612	-	-	-	154.355	28.989	-	-	98.526	-	-	212.685
Saída Operacional	33.528	11.902	27.594	-	52.046	-	-	124.660	54.395	44.106	51.446	50.680	36.693	453.522
Saída Comercial	26.050.995	29.613.616	28.304.866	26.666.783	26.065.036	27.848.411	28.055.923	30.304.348	31.483.274	28.547.176	29.337.603	28.854.099	25.831.747	340.912.882
Estoque Inicial	2.615.601	6.686.339	6.672.246	5.620.473	6.920.475	6.524.061	9.088.208	5.764.689	4.923.571	3.445.143	3.962.524	3.483.466	3.868.018	66.959.213
Estoque Final	6.686.339	6.672.246	5.620.473	6.920.475	6.524.061	9.088.208	5.764.689	4.923.571	3.445.143	3.962.524	3.483.466	3.868.018	8.250.226	68.523.100
SIMP		Protocolo Aceite	Protocolo Aceite	Protocolo Aceite	Protocolo Aceite	Protocolo Aceite	Protocolo Aceite	Protocolo Aceite	Protocolo Aceite	Protocolo Aceite	Protocolo Aceite	Protocolo Aceite	Protocolo Aceite	Protocolo Aceite

Óleo degomado	Saldo inicial	jan/19	fev/19	mar/19	abr/19	mai/19	jun/19	jul/19	ago/19	set/19	out/19	nov/19	dez/19	Total 2019
Processamento	22.150.288	22.254.631	20.365.888	20.825.048	20.396.243	22.425.346	18.781.371	21.816.261	23.720.973	21.115.518	21.172.012	22.231.630	21.739.933	256.844.854
Entrada comercial	19.385.070	20.068.963	19.597.645	23.910.733	23.052.103	19.933.155	18.362.002	23.591.503	24.197.926	20.406.726	23.026.277	21.059.106	20.393.059	257.599.198
Saída Comercial	8.587	110.975	7.937	10.996	46.280	95.809	8.501	9.456	5.927	7.756	144.293	7.563	5.759	461.252
Sobra processo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.216	-	-	6.216
Perda processo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.216	-	-	6.216
Estoque Inicial	8.432.111	5.658.306	3.361.663	2.585.483	5.660.172	8.269.752	5.681.752	5.253.882	7.019.668	7.490.694	6.774.146	8.484.118	7.304.031	73.543.667
Estoque Final	5.658.306	3.361.663	2.585.483	5.660.172	8.269.752	5.681.752	5.253.882	7.019.668	7.490.694	6.774.146	8.484.118	7.304.031	5.951.398	73.836.759
SIMP		Protocolo Aceite	Protocolo Aceite	Protocolo Aceite	Protocolo Aceite	Protocolo Aceite	Protocolo Aceite	Protocolo Aceite	Protocolo Aceite	Protocolo Aceite	Protocolo Aceite	Protocolo Aceite	Protocolo Aceite	Protocolo Aceite

Sebo Bruto	Saldo inicial	jan/19	fev/19	mar/19	abr/19	mai/19	jun/19	jul/19	ago/19	set/19	out/19	nov/19	dez/19	Total 2019
Processamento	6.749.952	3.704.541	4.604.721	4.184.048	3.682.660	5.644.452	4.190.078	4.966.769	4.631.506	5.145.311	4.722.620	4.913.529	4.438.596	54.828.831
Entrada comercial	5.255.702	5.105.129	4.545.201	3.659.142	4.951.610	4.804.213	5.482.881	6.766.750	4.429.512	5.225.149	4.678.094	3.755.573	4.877.929	58.281.163
Saída Comercial	268.408	272.021	49.906	84.749	210.481	465.986	205.907	223.411	87.445	161.906	188.957	55.562	31.495	2.037.826
Sobra processo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Perda processo	1.939	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Estoque Inicial	1.971.553	206.956	1.335.523	1.226.097	616.442	1.674.911	368.686	1.455.582	3.032.152	2.742.713	2.660.645	2.427.162	1.213.644	18.960.513
Estoque Final	206.956	1.335.523	1.226.097	616.442	1.674.911	368.686	1.455.582	3.032.152	2.742.713	2.660.645	2.427.162	1.213.644	1.621.482	20.375.039
SIMP		Protocolo Aceite	Protocolo Aceite	Protocolo Aceite	Protocolo Aceite	Protocolo Aceite	Protocolo Aceite	Protocolo Aceite	Protocolo Aceite	Protocolo Aceite	Protocolo Aceite	Protocolo Aceite	Protocolo Aceite	Protocolo Aceite

Figura 12. i-SIMP, ano 2020 (Fonte: POTENCIAL BIODIESEL LTDA, 2022)

Cliente: **Potencial Biodiesel LTDA**
 Unidade: **Lapa - PR**

SIMP - Sistema de Informações de Movimentação de Produtos

1. Apresentar os "Protocolos de Aceite" das informações inseridas no i-SIMP
2. Planilha, nos moldes apresentados abaixo preenchida com os valores do SIMP e da Produção.

Biodiesel	Saldo inicial	jan/20	fev/20	mar/20	abr/20	mai/20	jun/20	jul/20	ago/20	set/20	out/20	nov/20	dez/20	Total 2020
Produção Própria	30.193.245	28.626.632	28.566.893	29.414.809	23.381.475	28.896.193	24.462.692	30.298.615	29.883.149	30.150.681	40.307.549	67.587.278	59.098.198	411.233.964
Entrada comercial	57.403	114.276	56.694	143.499	-	-	-	-	-	-	-	-	554.781	549.198
Entrada Operacional	-	608	-	-	1.732	-	49.173	266.702	81.203	414.143	98.214	2.034.972	6.782	2.510.979
Saída Operacional	36.693	64.992	6.614	195.916	119.488	172.015	192.900	287.711	139.996	270.117	278.366	1.890.665	17.113	3.788.300
Saída Comercial	26.831.747	27.426.426	27.972.284	26.710.388	24.162.006	33.971.016	27.899.748	31.160.401	30.821.405	26.670.952	31.094.799	55.283.061	54.757.665	397.260.141
Estoque Inicial	3.868.018	8.250.226	9.400.264	10.044.983	12.696.787	11.796.801	7.541.695	4.301.512	3.388.517	2.361.945	5.612.870	14.645.198	17.085.304	107.096.872
Estoque Final	8.250.226	9.400.264	10.044.983	12.696.787	11.796.801	7.541.695	4.301.512	3.388.517	2.361.945	5.612.870	14.645.198	17.085.304	21.595.687	120.441.304
SIMP		Protocolo Aceite	Protocolo Aceite	Protocolo Aceite	Protocolo Aceite	Protocolo Aceite	Protocolo Aceite	Protocolo Aceite	Protocolo Aceite	Protocolo Aceite	Protocolo Aceite	Protocolo Aceite	Protocolo Aceite	Protocolo Aceite

Óleo degomado	Saldo inicial	jan/20	fev/20	mar/20	abr/20	mai/20	jun/20	jul/20	ago/20	set/20	out/20	nov/20	dez/20	Total 2020
Processamento	21.739.933	21.675.937	21.026.720	21.337.111	16.809.271	21.449.714	17.445.169	24.540.356	24.281.956	20.461.003	38.025.969	46.894.963	42.287.281	540.674.773
Entrada comercial	20.393.059	21.983.960	18.732.915	21.432.486	17.289.510	21.751.416	20.699.073	23.363.740	25.156.340	20.917.370	36.069.147	48.206.964	42.044.854	345.910.542
Saída Comercial	5.759	13.098	3.034	11.342	9.656	16.829	3.648	6.334	4.481	6.229	8.075	11.416	11.393	116.200
Sobra processo	-	-	-	-	2.698	-	-	2.263	174	-	-	-	-	5.138
Perda processo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Estoque Inicial	7.304.031	5.951.398	6.512.926	4.012.087	4.098.818	4.969.402	4.852.275	8.005.305	6.824.829	7.696.069	15.145.177	11.180.869	12.481.454	96.433.440
Estoque Final	5.951.398	6.512.926	4.012.087	4.098.818	4.969.402	4.852.275	8.005.305	6.824.829	7.696.069	15.145.177	11.180.869	12.481.454	12.226.654	91.356.063
SIMP		Protocolo Aceite	Protocolo Aceite	Protocolo Aceite	Protocolo Aceite	Protocolo Aceite	Protocolo Aceite	Protocolo Aceite	Protocolo Aceite	Protocolo Aceite	Protocolo Aceite	Protocolo Aceite	Protocolo Aceite	Protocolo Aceite

Sebo Bruto	Saldo inicial	jan/20	fev/20	mar/20	abr/20	mai/20	jun/20	jul/20	ago/20	set/20	out/20	nov/20	dez/20	Total 2020
Processamento	4.438.596	3.797.587	4.339.886	2.112.017	955.016	1.277.448	3.815.116	2.871.282	2.198.729	3.412.705	2.544.247	1.766.305	11.388.160	44.896.066
Entrada comercial	4.877.929	3.791.332	3.597.225	2.942.460	770.276	1.979.112	4.704.998	2.235.964	3.302.092	2.248.316	2.936.362	3.038.054	13.058.709	49.060.829
Saída Comercial	31.495	14.289	19.047	15.086	1.690	3.759	14.417	3.039	7.943	1.935	6.855	4.963	7.866	151.042
Sobra processo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Perda processo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Estoque Inicial	1.213.644	1.621.482	1.600.968	839.290	1.654.647	1.488.327	1.786.231	1.786.231	2.661.697	2.023.340	3.118.760	1.962.436	3.602.586	25.901.124
Estoque Final	1.621.482	1.600.969	839.290	1.654.647	1.488.327	1.786.231	1.786.231	2.661.697	2.023.340	3.118.760	1.962.436	3.602.586	5.245.269	29.932.748
SIMP		Protocolo Aceite	Protocolo Aceite	Protocolo Aceite	Protocolo Aceite	Protocolo Aceite	Protocolo Aceite	Protocolo Aceite	Protocolo Aceite	Protocolo Aceite	Protocolo Aceite	Protocolo Aceite	Protocolo Aceite	Protocolo Aceite

Figura 13. i-SIMP, ano 2021 (Fonte: POTENCIAL BIODIESEL LTDA, 2022)

Cliente: Potencial Biodiesel LTDA
Unidade: Lapa - PR

SIMP - Sistema de Informações de Movimentação de Produtos

1. Apresentar os "Protocolos de Aceite" das informações inseridas no i-SIMP

2. Planilha, nos moldes apresentados abaixo preenchida com os valores do SIMP e da Produção.

Rodiesel	Sabão Inicial	jane21	fev21	mar21	abr21	maio21	jun21	jul21	ago21	set21	out21	nov21	dez21	Total 21/21
Produção Própria	30.103.345	61.746.500	41.356.122	33.702.961	32.320.815	25.301.705	2	-	-	-	-	-	-	194.030.223
Entrada comercial	57.403	-	3.982	194.192	102.654	-	-	-	-	-	-	-	-	290.730
Entrada Operacional	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Saída Operacional	36.693	199.541	88.394	114.303	232.447	179.019	-	-	-	-	-	-	-	813.694
Saída Comercial	25.851.747	66.134.052	40.999.096	30.261.880	34.964.013	25.949.331	-	-	-	-	-	-	-	206.008.342
Estoque Inicial	3.966.018	21.096.607	20.790.043	21.066.605	16.977.883	14.000.046	-	-	-	-	-	-	-	94.841.344
Estoque Final	-	17.008.654	21.066.695	16.577.883	14.000.046	13.425.668	-	-	-	-	-	-	-	82.881.936
SIMP	-	Phonon. None	Phonon. None	Phonon. None	Phonon. None	Phonon. None	Phonon. None	Phonon. None	Phonon. None	Phonon. None	Phonon. None	Phonon. None	Phonon. None	-
			3.982	198	198.154	169.205	-	-	-	-	-	-	-	-363.676

Óleo Degomado	Sabão Inicial	jane20	fev20	mar20	abr20	maio20	jun20	jul20	ago20	set20	out20	nov20	dez20	Total 20/20
Processamento	21.729.933	21.575.537	21.026.720	21.337.111	16.929.271	21.446.714	17.442.158	24.540.266	24.281.956	22.461.000	30.025.990	46.994.893	42.297.261	340.574.773
Entrada comercial	20.393.099	21.950.160	18.733.915	21.432.486	17.289.510	21.751.416	20.999.573	23.365.740	25.156.948	28.917.270	36.069.747	45.206.964	42.043.854	345.910.542
Saída Comercial	5.789	13.096	8.034	11.342	9.685	18.829	3.648	6.334	4.451	6.229	8.075	11.416	11.393	118.280
Sobra processo	-	-	-	2.698	-	-	-	2.263	174	-	-	-	-	5.135
Perda processo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Estoque Inicial	7.304.031	5.951.398	6.312.926	4.012.087	4.098.818	4.959.402	4.982.275	8.005.305	6.824.629	7.695.069	13.145.177	11.180.869	12.481.454	96.433.440
Estoque Final	5.951.398	6.312.926	4.012.087	4.098.818	4.959.402	4.862.275	8.005.305	6.824.629	7.695.069	13.145.177	11.180.869	12.481.454	12.226.654	101.396.063
SIMP	-	Phonon. None	Phonon. None	Phonon. None	Phonon. None	Phonon. None	Phonon. None	Phonon. None	Phonon. None	Phonon. None	Phonon. None	Phonon. None	Phonon. None	-

Sebo Bruto	Sabão Inicial	jane20	fev20	mar20	abr20	maio20	jun20	jul20	ago20	set20	out20	nov20	dez20	Total 20/20
Processamento	4.438.096	3.797.587	4.330.895	2.112.017	935.016	1.277.448	3.915.116	2.871.282	2.190.729	3.412.705	2.544.247	1.756.305	11.336.169	44.936.056
Entrada comercial	4.877.929	3.791.132	3.597.225	2.942.460	770.275	1.575.112	4.734.398	2.225.964	3.302.292	2.248.316	2.926.392	3.039.034	13.036.709	49.960.629
Saída Comercial	31.495	14.259	19.047	15.096	1.580	3.759	14.417	3.039	7.943	1.935	6.895	4.953	7.866	131.642
Sobra processo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Perda processo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.297
Estoque Inicial	1.313.644	1.621.482	1.600.969	855.209	1.654.647	1.408.307	1.786.252	2.561.697	2.023.340	3.118.760	1.952.426	2.337.716	3.603.295	25.901.124
Estoque Final	1.621.482	1.600.969	855.209	1.654.647	1.498.327	1.796.201	2.461.697	2.023.340	3.118.760	1.952.426	2.337.716	3.602.594	5.245.269	29.932.748
SIMP	-	Phonon. None	Phonon. None	Phonon. None	Phonon. None	Phonon. None	Phonon. None	Phonon. None	Phonon. None	Phonon. None	Phonon. None	Phonon. None	Phonon. None	-

Foi verificada divergência entre valores de produção própria de biodiesel declarados no i-SIMP e evidência apresentada SAP, nos meses de janeiro, fevereiro e março de 2021 (SAC 13). A usina enviou declaração informando que será informado à ANP e será aberto chamado para que seja autorizada a correção nos dados anteriormente informados.

O balanço de massa detalhado de todo o processo de produção do etanol, desde a matéria-prima e seus processos, produtos e coprodutos são apresentados nas **Figura 14 e 15**.

Figura 14. Balanço de Massa (ART), anos 2019, 2020 e 2021 (Fonte: POTENCIAL BIODIESEL LTDA, 2022)

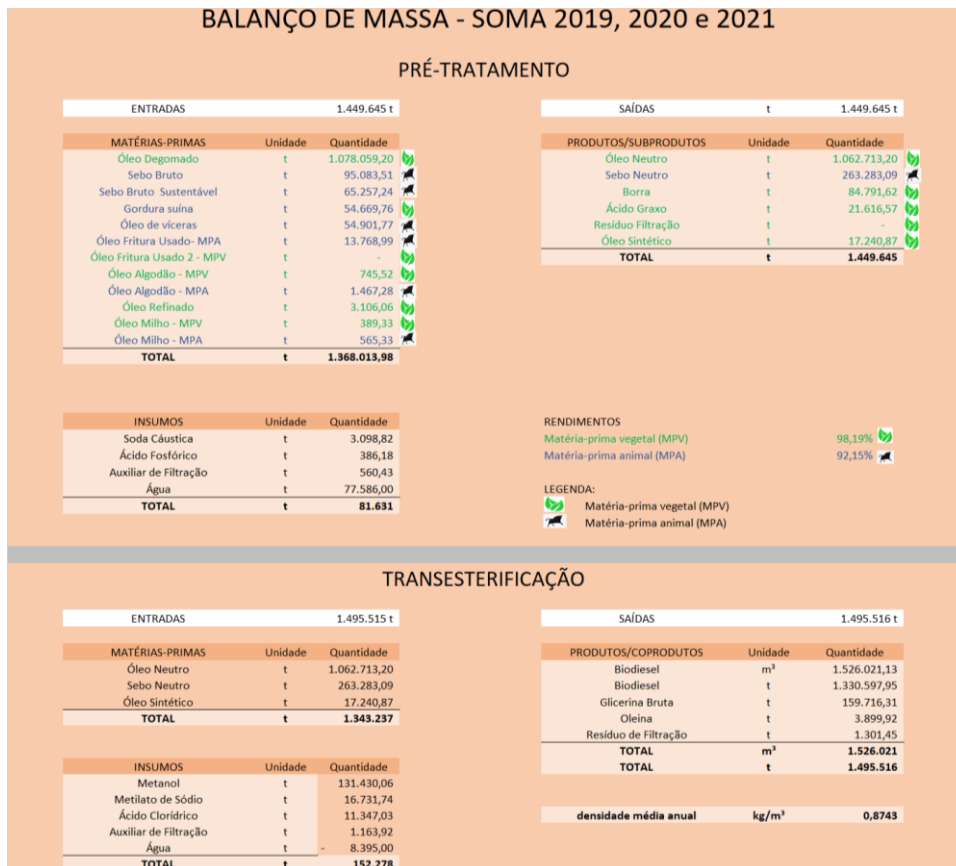


Figura 15. Continuação do Balanço de Massa (ART), anos 2019, 2020 e 2021 (Fonte: POTENCIAL BIODIESEL LTDA, 2022)

REFINO DE GLICERINA											
ENTRADAS			122.248 t		SAÍDAS		122.248 t				
MATÉRIAS-PRIMAS			Unidade	Quantidade	PRODUTOS/COPRODUTOS			Unidade	Quantidade		
Glicerina Bruta consumida			t	121.935,16	Glicerina refinada			t	120.680,02		
Glicerina bruta comprada			t	29.082,72	Resíduo de Água + Metanol			t	-		
TOTAL			t	151.018	Resíduo de Sal			t	4.184,47		
INSUMOS			Unidade	Quantidade	TOTAL			t	122.248		
Soda cáustica			t	313,30	RENDIMENTO DA REAÇÃO						
TOTAL			t	313	Purificação da glicerina bruta:			79,93%			
			Unidade	2019	2020	2021	Total				
1000020	Estoque Inicial - Ton			t	139,30	-	-	139,30			
	Compras			t	15.732,08	34.860,71	42.556,10	93.148,89			
	Consumo			t	13.049,17	-	-	13.049,17			
	Transferência de Mat			t	2.785,55	34.860,71	42.556,10	80.202,36			
	Ajuste de inventário			t	36,66	-	-	36,66			
	Estoque Final			t	-	-	-	-			
				0	0	0	37				
1000016	Estoque Inicial - Ton			t	-	-	32,88	32,88			
	Compras			t	41.431,28	32.490,85	69.560,59	143.482,72			
	Consumo			t	26.936,90	-	-	26.936,90			
	Transferência de Mat			t	14.494,38	32.457,97	69.629,24	116.581,59			
	Ajuste de inventário			t	-	-	35,77	35,77			
	Estoque Final			t	-	32,88	-	32,88			
				0	0	0	0				
1300016	Estoque Inicial - Ton			t	-	801,68	1.145,60	1.947,29			
	Compras			t	17.522,64	67.344,46	112.167,32	197.034,43			
	Consumo			t	16.720,95	67.000,55	110.483,23	194.204,73			
	Transferência de Mat			t	-	-	-	-			
	Ajuste de inventário			t	-	-	-	-			
	Estoque Final			t	801,68	1.145,60	2.829,70	4.776,98			
				0	0	0	0				
Total de consumo							234.190,79				
Diferença Transferênci:	Estoque Inicial - Ton			t	-	-	206,05	-	231,83	-	231,83
	Compras			t	-	206,05	-	25,78	18,02	-	18,02
	Consumo			t	-	-	-	-	-	-	-
	Transferência de Mat			t	-	-	-	-	-	-	-
	Ajuste de Inventário			t	-	-	-	-	-	-	-
	Estoque Final			t	-	206,05	-	231,83	-	213,81	-
				0	0	0	0	0	0	0	
Oleo Diesel											
1000012			Unidade	2019	2020	2021	Total				
Estoque Inicial - Ton			m ³	24	34	-	57,59				
Compras			m ³	713	518	-	1.230,00				
Consumo			m ³	702	549	-	1.251,71				
Ajuste de inventário			m ³	-	2	-	2,00				
Estoque Final			m ³	34	-	-	33,88				
				0	0	0	0				
1000045			Unidade	2019	2020	2021	Total				
Estoque Inicial - Ton			m ³	-	-	37	37,27				
Compras			m ³	-	543	3.030	3.573,00				
Consumo			m ³	-	506	3.025	3.530,75				
Ajuste de inventário			m ³	-	0	-	0,20				
Estoque Final			m ³	-	37	42	79,32				
				0	0	0	0				

O processo produtivo do biodiesel encontra-se no **Anexo V**, que contempla as etapas de recepção, pré-tratamento, transesterificação, refino da glicerina e glicerólise.

C) Elegibilidade

Conforme descrito anteriormente, a matéria-prima de origem vegetal não é elegível, apenas a matéria-prima de origem residual (óleo de fritura usado) e de origem animal (sebo bovino/suíno, óleo de vísceras, etc.) é considerada elegível.

7. CONSULTA PÚBLICA

A consulta pública da proposta de certificação teve o prazo de 30 dias de divulgação no site www.sgssustentabilidade.com.br. O período de consulta ocorreu de 26/01/2023 a 25/02/2023.

A consulta pública disponibilizou os seguintes documentos:

I – Dados preenchidos pela unidade produtora de biocombustível na RenovaCalc e validados pela firma inspetora.

II – Proposta de Certificação de Produção Eficiente de Biocombustível com indicação expressa da Nota de Eficiência Energético-Ambiental e da fração de volume de biocombustível elegível, conforme modelo da ANP.

III – Relatório parcial sobre o processo de certificação.

Obs.: Ver **Anexo I** para resultados da consulta pública.

8. CONCLUSÃO

Diante do exposto, com base nos resultados avaliados em auditoria por meio de evidências primárias, 13 Solicitações de Ação Corretiva (SACs) e validação das informações inseridas na Planilha de Produtores e RenovaCalc, segue abaixo a proposta de Certificação de Produção Eficiente de Biocombustível, com indicação expressa da Nota de Eficiência Energético-Ambiental e da fração de volume elegível de biocombustível.

Biocombustível:	Biodiesel
Nota de Eficiência Energético – Ambiental (CO ₂ eq/MJ):	80,13
Rota:	Biodiesel
Volume elegível (%):	19,59
Massa específica (t/m ³):	0,88000
PCI (MJ/Kg):	37,68
Fator para emissão de CBIO (tCO ₂ eq/L):	5,205029E-04

Ressalta-se que, a abordagem da SGS é baseada na compreensão dos riscos associados com a comunicação de informações dos dados e os controles para mitigar os mesmos. A análise inclui a avaliação de evidências relevantes, relacionadas às quantidades e as informações relatadas pela usina, bem como visita nos seguintes locais: entrada de matéria prima, balança, tombamento, posto de combustíveis, laboratório, cogeração, centro de operação da moenda, da caldeira, Destilaria e Dornas, etc.

O certificado de Verificação da Produção Eficiente de Biocombustível terá validade de três anos, contados a partir da data de aprovação pela ANP.

Na opinião da SGS os dados apresentados durante a Verificação da Produção Eficiente de Biocombustível:

- É uma representação justa dos dados e informação no RenovaCalc
- Foi preparado de acordo com a ISO 14065:2015 e em atendimento aos requisitos da Resolução ANP nº 758, de 23 de novembro de 2018.

Nota: Este relatório é emitido em nome do cliente, pela **SGS do Brasil Ltda** ("SGS") de acordo com as suas Condições Gerais de Verificação da ISO 14065 e em atendimento aos requisitos da Resolução ANP nº 758, de 23 de Novembro de 2018 disponível em http://www.sgs.com/terms_and_conditions.htm. Os resultados registrados são baseados na auditoria realizada pela SGS. Este relatório não dispensa o cliente do cumprimento de quaisquer estatutos federal, nacional ou atos regionais e regulamentos ou qualquer diretriz emitida nos termos dos referidos regulamentos. Definições em contrário não são vinculativas para a SGS e a SGS não terá responsabilidade vis-à-vis além do seu Cliente.

Anexo I – Resultado Consulta Pública
Anexo II – Relatório de Auditoria *in Loco* - Resultados
Anexo III – Relatório de Auditoria *in Loco* - Plano de Auditoria
Anexo IV – Relatório de Auditoria *in Loco* - Lista de Presença e Participantes
Anexo V – Descrição do Processo Produtivo do Biodiesel

Anexo I - RENOVABIO – Relatório Consulta Pública

Firma Inspetora:	SGS do Brasil Ltda.
Produtor de Biocombustível:	Potencial Biodiesel Ltda.
Endereço:	Avenida Eduardo Pedro Hammerschmidt, nº 3800, Setor Parque Industrial Lapa, PR, Brasil
Produto a ser certificado:	Usina Potencial Biodiesel Ltda.
Rota:	Biodiesel
Período da consulta pública:	26/01/2023 a 25/02/2023
Documentos disponibilizados na consulta:	RenovaCalc; Relatório parcial sobre o processo de certificação; Proposta de Certificado da Produção Eficiente de Biocombustíveis.
Endereço eletrônico da consulta pública:	https://sgssustentabilidade.com.br/consulta-publica/

I. Comentários

Nº	Descrição	Resposta ao comentário (uso SGS)
-	Não houve nenhum comentário durante o período de consulta pública.	N/A

Este formulário deverá ser enviado para SGS no e-mail: fabian.goncalves@sgs.com.

Anexo II - RENOVABIO - Relatório de Auditoria *in Loco* - Resultados

Organização:	Potencial Biodiesel LTDA.
Número do Contrato:	BR/SST-c46470

I. Solicitação de Ação Corretiva (SAC)

Nº	Item da Calculadora	Emissão (Data e informação)	Resposta da Parte Responsável	Valor Original	Valor Corrigido	Encerramento (Data e responsável)
1	Fase Industrial Biodiesel - Óleo de terceiros	20/12/2022 Aline Lopes e João Suzana: Verificada divergência entre consumo de óleo degomado declarado no memorial de cálculo e evidências apresentadas do SAP para o ano de 2019. Verificar e corrigir memoriais de cálculo e RenovaCalc.	28/12/2022 Patricia Chipanski e Edinéia Santos Foi corrigido o memorial de cálculo na Planilha de Balanço de Massa e corrigido o RenovaCalc.	235.925,7	235.926,91	11/01/2023 João Fernando Suzana
2	Fase Industrial Biodiesel – Gordura animal	20/12/2022 Aline Lopes e João Suzana: Verificada divergência entre consumo de sebo bruto declarado no memorial de cálculo e evidências apresentadas do SAP para o ano de 2020. Corrigir memoriais de cálculo e RenovaCalc.	28/12/2022 Patricia Chipanski e Edinéia Santos Foi corrigido o memorial de cálculo na Planilha de Balanço de Massa e corrigido o RenovaCalc.	21.878,45	21.878,19	11/01/2023 João Fernando Suzana
3	Fase industrial – Insumos -	21/12/2022 Aline Lopes e João Suzana: Verificado desconto de consumo de hidróxido de sódio (material 1000004	28/12/2022 Patricia Chipanski e Edinéia Santos	-	-	13/01/2023

Anexo II - RENOVABIO - Relatório de Auditoria *in Loco* - Resultados

I. Solicitação de Ação Corretiva (SAC)						
Nº	Item da Calculadora	Emissão (Data e informação)	Resposta da Parte Responsável	Valor Original	Valor Corrigido	Encerramento (Data e responsável)
	Hidróxido de Sódio	SODA CAUSTICA) referente ao refino da glicerina. Corrigir e declarar 100% do insumo utilizado no processo.	Foi corrigido o memorial de cálculo na Planilha de Balanço de Massa e corrigido o RenovaCalc.			João Fernando Suzana
4	Fase industrial - Combustíveis Biomassa (Cavaco)	21/12/2022 Aline Lopes e João Suzana: a) Verificada divergência entre valor declarado de consumo de cavaco de madeira na RenovaCalc e evidências apresentadas do sistema. b) Apresentar memorial de cálculo de consumo e controle de estoque, entradas e saídas referente aos anos de escopo de certificação (2019/2020/2021)	28/12/2022 Patricia Chipanski e Edinéia Santos a) Foi corrigido o RenovaCalc e Balanço de Massa; b) Memorial de cálculo disponível na pasta "04. SAC", item "b".	235.100,78 t	234.190,79 t	13/01/2023 João Fernando Suzana
5	Fase industrial - Combustíveis Biomassa (Cavaco)	21/12/2022 Aline Lopes e João Suzana: Verificada divergência no balanço de entradas e saídas para os materiais Verificado saldo estoque materiais 1000022 (cavaco de madeira) e 1000020 (cavaco de pinus) no ano de 2019 e par ao material 1000016 (cavaco de eucalipto para o ano de 2021. Verificar, justificar e/ou corrigir.	28/12/2022 Ana Claudia Correa Vale Erro operacional, devido a alteração no sistema de produção e consumo para geração de um semiacabado, houve dificuldade de compreensão por parte da equipe. Feito desenvolvimento no sistema ERP SAP para que os lançamentos aconteçam de forma automática (produção e consumo) após a aprovação por parte da qualidade para descarga.	-	-	13/01/2023 João Fernando Suzana

Anexo II - RENOVABIO - Relatório de Auditoria *in Loco* - Resultados

I. Solicitação de Ação Corretiva (SAC)

Nº	Item da Calculadora	Emissão (Data e informação)	Resposta da Parte Responsável	Valor Original	Valor Corrigido	Encerramento (Data e responsável)
6	Relação de notas fiscais	21/12/2022 Aline Lopes e João Suzana: Revisar e corrigir relações de notas fiscais nas pastas de evidências.	28/12/2022 Patricia Chipanski e Edinéia Santos Foram corrigidas e revisadas as relações de notas nas pastas.	-	-	11/01/2023 João Fernando Suzana
7	Energia elétrica	21/12/2022 Aline Lopes e João Suzana: a) Verificado que foi declarado montante referente a perdas associadas a distribuição de energia elétrica como consumo em kWh para os anos de 2019 e 2020. Corrigir. b) Não apresentada fatura de energia de jan/22 referente ao consumo de dez//2021. c) Apresentar memorial de cálculo consolidando os anos de escopo da certificação (2019/2020/2021) e evidências.	28/12/2022 Patricia Chipanski e Edinéia Santos a) Foram corrigidas as planilhas desconsiderando as perdas associadas a distribuição; b) A fatura foi apresentada na auditoria in loco, todavia não havia sido disponibilizada no envio do pacote de evidências anterior; c) Planilha consolidada e prints do SAP disponibilizadas na pasta de evidências.			11/01/2023 João Fernando Suzana
8	Fase industrial - Combustíveis - Diesel	21/12/2022 Aline Lopes e João Suzana: a) Verificado erro de preenchimento da RenovaCalc referente ao Diesel BX. Corrigir.	28/12/2022 Patricia Chipanski e Edinéia Santos a) Corrigida a RenovaCalc referente ao Diesel BX;	-	-	13/01/2023 João Fernando Suzana

Anexo II - RENOVABIO - Relatório de Auditoria *in Loco* - Resultados

I. Solicitação de Ação Corretiva (SAC)

Nº	Item da Calculadora	Emissão (Data e informação)	Resposta da Parte Responsável	Valor Original	Valor Corrigido	Encerramento (Data e responsável)
		b) Verificado no memorial de cálculo apresentado que foi considerado o ano de 2018 para consolidação dos dados inseridos na RenovaCalc. Corrigir e apresentar memorial consolidado para os anos de certificação (2019 / 2020 / 2021).	b) Memorial de cálculo corrigido considerando os anos de certificação 2019/2020/2021.			
9	Fase industrial - Produção de Biodiesel	21/12/2022 Aline Lopes e João Suzana: Verificada divergência na produção de biodiesel no ano de 2021, entre memória de cálculo e evidência SAP. Verificar, justificar e/ou corrigir.	28/12/2022 Patricia Chipanski e Edinéia Santos Foi corrigido o memorial de cálculo na Planilha de Balanço de Massa e corrigido o RenovaCalc.	Produção Biodiesel (m ³) 2021 770.784,91	Produção Biodiesel (m ³) 2021 772.510,76	11/01/2023 João Fernando Suzana
10	Fase industrial - Produção de Glicerina Bruta	21/12/2022 Aline Lopes e João Suzana: Verificada divergência na produção de glicerina bruta nos anos de 2019 e 2020, entre memória de cálculo e evidência SAP. Verificar, justificar e/ou corrigir.	28/12/2022 Patricia Chipanski e Edinéia Santos Foi corrigido o memorial de cálculo na Planilha de Balanço de Massa e corrigido o RenovaCalc.	Produção Glicerina bruta (t) 2019 33.944,00 2020 41.543,00	Produção Glicerina bruta (t) 2019 33.618,84 2020 41.349,42	13/01/2023 João Fernando Suzana

Anexo II - RENOVABIO - Relatório de Auditoria *in Loco* - Resultados

I. Solicitação de Ação Corretiva (SAC)

Nº	Item da Calculadora	Emissão (Data e informação)	Resposta da Parte Responsável	Valor Original	Valor Corrigido	Encerramento (Data e responsável)
11	Fase industrial - Produção de Glicerina Refinada	21/12/2022 Aline Lopes e João Suzana: Verificada divergência na produção de glicerina refinada nos anos de 2019 e 2020, entre memória de cálculo e evidência SAP. Verificar, justificar e/ou corrigir.	28/12/2022 Patricia Chipanski e Edinéia Santos Foi corrigido o memorial de cálculo na Planilha de Balanço de Massa e corrigido o RenovaCalc.	Produção Glicerina refinada (t) 2019 26.567,61 2020 29.315,26	Produção Glicerina refinada (t) 2019 38.131,52 2020 41.462,87	11/01/2023 João Fernando Suzana
12	Fase industrial - Produção de Glicerina Bruta	21/12/2022 Aline Lopes e João Suzana: Verificada divergência na memória de cálculo para declaração da produção de glicerina bruta na RenovaCalc, descontando a glicerina bruta que passou pelo processo de refino, conforme orientações ANP IT 02 (v.5) Tabela 5 item 3.3. Verificar e corrigir.	28/12/2022 Patricia Chipanski e Edinéia Santos Foi corrigido o memorial de cálculo na Planilha de Balanço de Massa e corrigido o RenovaCalc.	RenovaCalc Produção de Glicerina bruta (t) 63.266,52	-	13/01/2023 João Fernando Suzana
13	i-SIMP	22/12/2022 Aline Lopes e João Suzana: Verificada divergência entre valores de produção própria de biodiesel declarados no i-SIMP e evidência apresentada SAP, nos meses de janeiro, fevereiro e março de 2021. Verificar, justificar e corrigir. Revisar declaração completa, apresentar memoriais e evidências mês a mês.	28/12/2022 Patricia Chipanski e Edinéia Santos Conforme declaração anexada, será informado à ANP e aberto chamado para que seja autorizada a correção nos dados anteriormente informados.	-	-	13/01/2023 João Fernando Suzana

Anexo II - RENOVABIO - Relatório de Auditoria *in Loco* - Resultados

I. Solicitação de Ação Corretiva (SAC)

Nº	Item da Calculadora	Emissão (Data e informação)	Resposta da Parte Responsável	Valor Original	Valor Corrigido	Encerramento (Data e responsável)

Gostaríamos de receber seus comentários sobre nosso trabalho, assim solicitamos o preenchimento da pesquisa de satisfação via WEB através do endereço que segue:

<https://pt.surveymonkey.com/r/PesqSatisCBE>

Anexo III - RENOVABIO - Relatório de Auditoria *in Loco* - Resultados

Organização:	Potencial Biodiesel LTDA.
Número do Contrato:	BR/SST-c46470

II. Observações

Nº	Descrição	Aberta por	Data
1	<p>O fluxograma de processo da Potencial Biodiesel Ltda contempla os seguintes processos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Neutralização do óleo degomado; ▪ Filtração e desacidificação do sebo bruto; ▪ Transesterificação; ▪ Refino da glicerina; ▪ Transesterificação II; ▪ Glicerólise; ▪ Pré-tratamento Gordura Animal II; ▪ Pré-tratamento óleo vegetal II. <p>Informações de acordo com os seguintes arquivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fluxo do processo de biodiesel_1.pdf; ▪ Fluxo do processo de biodiesel_2.pdf. 	João Fernando Suzana e Aline Lopes	20/12/2022
2	Óleo refinado de soja usado entra como gordura animal devido à acidez do produto que entra. Óleo refinado de soja usado é contabilizado junto com a gordura animal.	João Fernando Suzana e Aline Lopes	20/12/2022
3	<p>Códigos do sistema SAP:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 1000000: ÓLEO DEGOMADO; ▪ 1000001: SEBO BOVINO BRUTO; ▪ 1000003: METILATO DE SÓDIO; ▪ 1000004: SODA CAUSTICA; ▪ 1000012: ÓLEO DIESEL S-500; ▪ 1000013: LENHA DE EUCALIPTO; ▪ 1000015: ÓLEO RECUPERADO; ▪ 1000016: CAVACO DE EUCALIPTO; 	João Fernando Suzana e Aline Lopes	20/12/2022

Anexo III - RENOVABIO - Relatório de Auditoria *in Loco* - Resultados

II. Observações

Nº	Descrição	Aberta por	Data
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1000020: CAVACO DE PINUS; ▪ 1000024: METANOL; ▪ 1000026: SEBO BOVINO SUSTENTÁVEL; ▪ 1000029: GORDURA SUÍNA; ▪ 1000030: ÓLEO DE VISCERAS; ▪ 1000039: ÓLEO DE MILHO; ▪ 1000045: ÓLEO DIESEL S-10; ▪ 1300014: MATÉRIA-PRIMA VEGETAL (MPV); ▪ 1300015: MATÉRIA-PRIMA ANIMAL (MPA); ▪ 1400000: BIODIESEL; ▪ 1400001: GLICERINA BRUTA; ▪ 1400002: ÓLEO DE SOJA REFINADO; ▪ 1400025: GLICERINA REFINADA. 		

Anexo III - RENOVABIO - Relatório de Auditoria *in Loco* - Resultados

Organização:	Potencial Biodiesel LTDA.
Número do Contrato:	BR/SST-c46470

III. Lista de Verificação

Nº	Item	Descrição
A. FASE AGRÍCOLA:		
1	Informações de elegibilidade / Dados Primários / Dados Padrão	A Potencial Biodiesel Ltda não possui controle de operação da fase agrícola do óleo vegetal utilizado. Não foram declaradas informações de elegibilidade, dados padrão e dados primários, de modo que 100% da biomassa de óleo vegetal foi considerada não elegível.
2	RenovaCalc Biodiesel / Fase agrícola – Dados consolidados	Campos todos zerados pois não há declaração de fase agrícola.

B. FASE INDUSTRIAL

Fase industrial - extração do óleo de soja

1	Todos os itens	Potencial Biodiesel Ltda não possui processo de extração de óleo de soja.
---	-----------------------	---

Fase industrial - produção de biodiesel

1	Matérias primas: Óleo de Soja de terceiros Óleo de Algodão Outros óleos vegetais Óleo de fritura usado Gordura animal	<p>Verificado em auditoria dados exportados do SAP utilizando a transação MB51 que retorna lista de todas as movimentações de materiais em determinado período.</p> <p><u>MATERIA-PRIMA VEGETAL (MPV) código nº 1300014</u> ÓLEO DEGOMADO + ÓLEO MILHO + ÓLEO ALGODÃO + ÓLEO REFINADO + ÓLEO FRITURA USADO 2 = MATERIA-PRIMA VEGETAL (MPV)</p> <p>SAP: MB51 – Lista de documentos de material → 1300014: MATÉRIA-PRIMA VEGETAL → Data de lançamento → Movimento: 261 e 262.</p> <p><u>MATERIA-PRIMA ANIMAL (MPA) código nº 1300015</u> GORDURA SUÍNA + SEBO BRUTO + SEBO BRUTO SUSTENTÁVEL + ÓLEO DE VÍSCERAS + ÓLEO FRITURA USADO + ÓLEO ALGODÃO + ÓLEO MILHO = MATÉRIA PRIMA ANIMAL (MPA)</p>
---	--	---

Anexo III - RENOVABIO - Relatório de Auditoria *in Loco* - Resultados

III. Lista de Verificação

Nº	Item	Descrição																										
		<p>SAP: MB51 – Lista de documentos de material → 1300015: MATÉRIA-PRIMA ANIMAL → Data de lançamento → Movimentos: 261, 262, 309 e 311.</p> <p>Imagem 01: Matéria-prima animal e vegetal (Fonte: Potencial Biodiesel, 2022)</p> <table border="1" data-bbox="577 534 1095 981"> <thead> <tr> <th>MATÉRIAS-PRIMAS</th> <th>Unidade</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Óleo Degomado</td><td>t</td></tr> <tr><td>Sebo Bruto</td><td>t</td></tr> <tr><td>Sebo Bruto Sustentável</td><td>t</td></tr> <tr><td>Gordura suína</td><td>t</td></tr> <tr><td>Óleo de víceras</td><td>t</td></tr> <tr><td>Óleo Fritura Usado- MPA</td><td>t</td></tr> <tr><td>Óleo Fritura Usado 2 - MPV</td><td>t</td></tr> <tr><td>Óleo Algodão - MPV</td><td>t</td></tr> <tr><td>Óleo Algodão - MPA</td><td>t</td></tr> <tr><td>Óleo Refinado</td><td>t</td></tr> <tr><td>Óleo Milho - MPV</td><td>t</td></tr> <tr><td>Óleo Milho - MPA</td><td>t</td></tr> </tbody> </table> <p>CONSUMO DE MATÉRIA PRIMA Verificado consumo de MPV e MPA para o período completo do escopo dos anos 2019, 2020 e 2021, sendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Matéria-Prima Vegetal (MPV) código nº 1300014; ▪ Matéria-Prima Animal (MPA) código nº 1300015. <p>Verificado os seguintes arquivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 7 - Memorial de cálculo - Média Ponderada das Distâncias.xlsx; ▪ 8 - Memorial de cálculo - Média Cavaco.xlsx; ▪ Distancia Fornecedores prints.xlsx, com informações do fornecedor, material, entrada (kg), local, distância (km). <p>Ver SAC 01: Fase Industrial Biodiesel – Óleo de terceiros, emitida em 20/12/2022; Ver SAC 02: Fase Industrial Biodiesel – Gordura animal, emitida em 20/12/2022.</p>	MATÉRIAS-PRIMAS	Unidade	Óleo Degomado	t	Sebo Bruto	t	Sebo Bruto Sustentável	t	Gordura suína	t	Óleo de víceras	t	Óleo Fritura Usado- MPA	t	Óleo Fritura Usado 2 - MPV	t	Óleo Algodão - MPV	t	Óleo Algodão - MPA	t	Óleo Refinado	t	Óleo Milho - MPV	t	Óleo Milho - MPA	t
MATÉRIAS-PRIMAS	Unidade																											
Óleo Degomado	t																											
Sebo Bruto	t																											
Sebo Bruto Sustentável	t																											
Gordura suína	t																											
Óleo de víceras	t																											
Óleo Fritura Usado- MPA	t																											
Óleo Fritura Usado 2 - MPV	t																											
Óleo Algodão - MPV	t																											
Óleo Algodão - MPA	t																											
Óleo Refinado	t																											
Óleo Milho - MPV	t																											
Óleo Milho - MPA	t																											

Anexo III - RENOVABIO - Relatório de Auditoria *in Loco* - Resultados

III. Lista de Verificação		
Nº	Item	Descrição
2	Produtos e subprodutos: Biodiesel	<p>Balanco de massa: Balanco de Massa e Fração Elegível - Ano 2019, 2020 e 2021 R.00.xlsx</p> <p>SAP → Transação MB51 → Movimento 101, 102 Gerada e apresentada em auditoria.</p> <p>BIODIESEL – Material código nº 1400000 Produção de biodiesel Verificado os seguintes arquivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Biodiesel.xlsx, referente ao ano 2019; ▪ Biodiesel 2020.xlsx; ▪ 1400000 – Biodiesel.xlsx, referente ao ano 2021. <p>Ver SAC 09: Fase Industrial – Produção de Biodiesel, emitida em 21/12/2022.</p>
3	Produtos e subprodutos: Glicerina Bruta Glicerina Refinada	<p>GLICERINA BRUTA – Material código nº 1400001 Verificado os seguintes arquivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Glicerina Bruta.xlsx, referente ao ano 2019; ▪ Glicerina Bruta.xlsx, referente ao ano 2020; ▪ 1400001 - Glicerina Bruta.xlsx, referente ao ano 2021. <p>Produção de Glicerina Bruta: Sistema SAP → Transação MB51: Lista de documentos de material → Movimentos 101/102 Consumo de Glicerina Bruta para Refino de Glicerina: Sistema SAP → Transação MB51: Lista de documentos de material → Movimento 261/262</p> <p>Ver SAC 10 e 12: Fase Industrial – Produção de Glicerina Bruta, emitida em 21/12/2022.</p> <p>GLICERINA REFINADA – Material código nº 1400025 Verificado os seguintes arquivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Glicerina Refinada.xlsx e Glicerina refinada.xlsx, referente ao ano 2019;

Anexo III - RENOVABIO - Relatório de Auditoria *in Loco* - Resultados

III. Lista de Verificação		
Nº	Item	Descrição
		<ul style="list-style-type: none"> Glicerina refinada.xlsx, referente ao ano 2020; 1400025 - Glicerina Refinada.xlsx, referente ao ano 2021. <p>Ver SAC 11: Fase Industrial – Produção de Glicerina Refinada, emitida em 21/12/2022.</p>
4	Insumos: Metanol Metilato de Sódio Hidróxido de Sódio	<p>Verificação cruzada entre RenovaCalc e movimentação SAP – transação MB51.</p> <p><u>METANOL – Material código nº 1000024</u> Verificado os seguintes arquivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Metanol.xlsx e Remessa Metanol.xlsx, referente ao ano 2019; Metanol.xlsx e Remessa Metanol.xlsx, referente ao ano 2020; 1000024 - Metanol.xlsx, referente ao ano 2021. <p><u>METILATO DE SÓDIO – Material código nº 1000003</u> Verificado os seguintes arquivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Metilato.xlsx, referente ao ano 2019; 1000003 – Metilato.xlsx, referente ao ano 2020; 1000003 - Metilato de Sódio.xlsx, referente ao ano 2021. <p><u>SODA CAUSTICA – Material código nº 1000004</u> Verificado os seguintes arquivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Soda caustica.xlsx, referente ao ano 2019; Planilha Soda.xlsx, referente ao ano 2020; 1000004 - Soda Caustica.xlsx, referente ao ano 2021. <p>Ver SAC 03: Fase Industrial – Insumos, emitida em 21/12/2022.</p>
5	Combustíveis e Eletricidade: Energia elétrica	<p>SAP Transação KSB1 – Exibir partidas individuais e custos reais por centro de custo → Centro de custo: 1340 e 5120 (Setores de custos industriais e PCP) → Classe de custo: 31207002 (ENERGIA ELÉTRICA) → Data de lançamento → Gerar → Filtrar: Remover Operação RKIV; Selecionar Material 1206478 ENERGIA ELÉTRICA MERCADO LIVRE → Adicionar coluna Quantidade.</p>

Anexo III - RENOVABIO - Relatório de Auditoria *in Loco* - Resultados

III. Lista de Verificação

Nº	Item	Descrição
		<p>Verificado faturas de energia da Copel e da Cemig, além dos Contratos de compra de energia elétrica. Verificado os seguintes arquivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Energia eletrica 2019.xlsx; ▪ Energia eletrica 2020.xlsx; ▪ Energia eletrica 2021.xlsx. <p>Ver SAC 07 – Energia Elétrica, emitida em 21/12/2022.</p>
6	Combustíveis e Eletricidade: Diesel Biodiesel	<p>Verificado os seguintes arquivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Memorial de cálculo_Diesel BX.xlsx ▪ Diesel b10.xlsx e Diesel.xlsx, referente ao ano 2019; ▪ Oleo Diesel s10.xlsx e Oleo Diesel.xlsx, referente ao ano 2020; ▪ 1000045 - Oleo Diesel S10.xlsx, referente ao ano 2021. <p>Código do material – SAP → MB51 – Lista de documentos de material → Movimento: 261, 262</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 1000012: Óleo Diesel S-500; ▪ 1000045: Óleo Diesel S-10. <p>Ver SAC 08: Fase Industrial – Combustíveis – Diesel, emitida em 21/12/2022.</p>
7	Combustíveis e Eletricidade de Biomassa: Cavaco de madeira Lenha	<p>Verificado em auditoria extração SAP – Transação MB51 para os materiais do período 2019, 2020 e 2021:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>1000016</u>: CAVACO DE EUCALIPTO; ▪ <u>1000020</u>: CAVACO DE PINUS; ▪ <u>1000013</u>: LENHA DE EUCALIPTO, referente ao consumo do ano 2019, onde verificado no SAP, transação MB51, sendo informado que fizeram um estudo para utilização somente de cavaco, motivo pelo qual não houve consumo em 2020 e 2021. <p>Apresentada memória de cálculo dos três anos por produto: Excel + prints SAP dos movimentos 101, 102 e 122.</p>

Anexo III - RENOVABIO - Relatório de Auditoria *in Loco* - Resultados

III. Lista de Verificação		
Nº	Item	Descrição
		Ver SAC 04 e 05 : Fase Industrial – Combustíveis Biomassa (Cavaco), emitida em 21/12/2022; Ver SAC 06 : Relação de Notas Fiscais, emitida em 21/12/2022.
8	Fase de distribuição	Verificado os seguintes arquivos: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Biodiesel.xlsx, referente ao ano 2019; ▪ Biodiesel 2020.xlsx; ▪ 1400000 – Biodiesel.xlsx, referente ao ano 2021.
C. OUTROS		
1	Licença de Operação:	Verificado os seguintes arquivos: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 7.9- LICENCA DE OPERAÇÃO.pdf, renovação de licença de operação, documento nº 285261-R4, com validade até 25/11/2024; ▪ 7.10 - LICENCA DE TRANSPORTE.pdf, renovação de licença ambiental simplificada, documento nº 233399-R1, com validade até 17/05/2027.
2	Fluxograma de Produção:	Verificado os seguintes arquivos: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fluxo do processo de biodiesel_1.pdf; ▪ Fluxo do processo de biodiesel_2.pdf.
3	Balanço de Massa ART:	Verificado arquivo “Balanço de Massa e Fração Elegível - Ano 2019, 2020 e 2021 R.00.xlsx”
4	Fluxograma e Descrição do Processo:	Verificado os seguintes arquivos: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fluxo do processo de biodiesel_1.pdf; ▪ Fluxo do processo de biodiesel_2.pdf; ▪ Descritivo do Processo Industrial_Potencial Biodiesel.pdf.
5	Fração Elegível:	Verificado arquivo “Balanço de Massa e Fração Elegível - Ano 2019, 2020 e 2021 R.00.xlsx”
6	Declaração do Sistema de Gestão:	Verificado arquivo “Declaracao_Sistema_Gestao_assinado.pdf”, assinado pelo CEO Potencial Biodiesel Ltda Luiz José Meira.
7	i-SIMP:	Verificado os seguintes arquivos: <ul style="list-style-type: none"> ▪ SIMP_MODELO_2019.xlsx; ▪ SIMP_MODELO_2020.xlsx; ▪ SIMP_MODELO_2021.xlsx.

Anexo III - RENOVABIO - Relatório de Auditoria *in Loco* - Resultados

III. Lista de Verificação

Nº	Item	Descrição
		SIMP Ano 2019, 2020 e 2021: Biodiesel, Oleo degomado e Sebo Bruto.
8		Ver SAC 13 : i-SIMP, emitida em 22/12/2022.

Gostaríamos de receber seus comentários sobre nosso trabalho, assim solicitamos o preenchimento da pesquisa de satisfação via WEB através do endereço que segue:

<https://pt.surveymonkey.com/r/PesqSatisCBE>

Anexo III – Relatório de Auditoria in Loco - Plano de Auditoria

Organização (razão social):	Potencial Biodiesel LTDA
Endereço:	Estrada do Lara, s/n – Lapa/PR – CEP 83750-000
Nº da Visita:	01
Data da visita:	20/12/2022 a 22/12/2022
Auditor-Líder:	Aline Santos Lopes
Membro(s) de Equipe:	João Fernando Suzana
Participantes Adicionais	-
Referência	Resolução ANP n.º 758/2018
Versão RenovaCalc:	V. 8.0 de 21/06/2022
Idioma:	Português
Biocombustível:	Biodiesel
Rota de Produção:	Biodiesel de óleo de soja
Plano de Amostragem	-

Objetivos de auditoria: Para determinar a conformidade do sistema de produção de biocombustível com os critérios da auditoria e sua:

- Capacidade para assegurar que os requisitos legais, regulamentares e contratuais aplicáveis foram atendidos,
- Eficácia para assegurar que o cliente pode razoavelmente esperar alcançar os objetivos especificados e identificar áreas aplicáveis para potencial melhoria.

Obs.: É indispensável a participação presencial, dentre outros funcionários das Unidades, do Gerente Industrial, do Gerente de Suprimentos, dos responsáveis pelo gerenciamento dos sistemas informatizados de controle de estoques, consumo e produção, pelo fornecimento dos dados e pelo preenchimento da RenovaCalc.

Data	Horário	Audidores	Unidades organizacionais e funcionais / Processos e Atividades
-	-	-	Desk Study: - Elaboração Plano de auditoria; - Cálculo amostral Elegibilidade; - Análise prévia dos documentos enviados

19/12/22	-	Aline Lopes / João Suzana	Deslocamento dos auditores e participantes
----------	---	---------------------------	--

Data	Horário	Audidores	Unidades organizacionais e funcionais / Processos e Atividades	Responsável
20/12/22	08:00 - 08:30	Aline Lopes / João Suzana	Reunião de abertura: - Apresentações - Confirmação do escopo - Alinhamento do plano de auditoria	Todos os envolvidos
	08:30 - 12:00		Visita a área industrial - Posto de Combustível; Laboratórios; Balança; Fábrica; Cogeração; Centros de Controles; Almojarifado; etc., com objetivo de verificar a rastreabilidade dos dados (registros) relativos ao Programa RenovaBio	Gerente Industrial e entrevistas com colaboradores.

	12:00 - 13:00	-	Almoço	-
	13:00 - 13:30	Aline Lopes / João Suzana	- Formato de inserção dos dados na RenovaCalc - Verificação de pendências abertas (SACs) na fase de análise documental prévia da RenovaCalc (se houver).	Responsáveis pela elegibilidade e pelo preenchimento da RenovaCalc
	13:30 - 17:00		- Verificação das informações e dados de Combustíveis, consumo de etanol, diesel e gasolina; - Energia de biomassa. - Análise de relatórios via sistema, NFs, controles internos, estoques, memória de cálculo e calculadoras (considerando os três anos).	Responsáveis pelos processos e controles dos itens correspondentes

21/09/22	08:00 - 12:00	Aline Lopes / João Suzana	- Verificação de consumo de Energia Elétrica agrícola e indústria, energia comercializada; - Análise de relatórios via sistema, NFs, controles internos, estoques, memória de cálculo e calculadoras (considerando os três anos).	Responsáveis pelos processos e controles dos itens correspondentes
	12:00 - 13:00	-	Almoço	
	13:00 - 17:00	Aline Lopes / João Suzana	- Verificação das informações da Fase Industrial de produção do biodiesel, consumo de biomassa (bagaço, palha, lenha etc), balanço de massa, processamento, produção do biodiesel, rendimento e I-SIMP. - Insumos industriais, consumo e controle de estoque / compra; - Verificação de venda biodiesel e fase de distribuição; - Análise de relatórios via sistema, NFs, controles internos, memória de cálculo.	Responsáveis pelos processos e controles dos itens correspondentes

22/09/22	08:00 - 11:00	Aline Lopes / João Suzana	(cont.) - Verificação das informações da Fase Industrial de produção do biodiesel, consumo de biomassa (bagaço, palha, lenha etc), balanço de massa, processamento, produção do biodiesel, rendimento e I-SIMP. - Insumos industriais, consumo e controle de estoque / compra; - Verificação de venda biodiesel e fase de distribuição; - Análise de relatórios via sistema, NFs, controles internos, memória de cálculo.	Responsáveis pelos processos e controles dos itens correspondentes
	11:00 - 11:15		Reunião de interna de alinhamento da equipe de auditoria	-
	11:15 - 12:00		Reunião de encerramento	Todos os envolvidos

Informações que deverão estar disponíveis durante a auditoria (dados do ano civil de 2019-2020-2021):

Job n°: 43788		Tipo de Visita:	CERT	Visita n°:	1
Documento:	F0357 Plano de Auditoria	Issue n°:	0	Page n°:	2 de 3

- Lista com os nomes das fazendas que abastecem a usina, indicando área (ha) e se são fazendas próprias, arrendadas ou parcerias;
- Mapas agrícolas das fazendas indicando: áreas de plantio; reforma, colheita, etc.;
- Lista de produtos aplicados: fertilizantes, material orgânico, calcário, etc., com os respectivos ingredientes ativos e porcentagens (NF e FISPQ/Bula);
- Consumo de combustível (industrial e agrícola);
- Consumo e geração de eletricidade (agrícola e indústria);
- Área queimada;
- Quantidades de biomassa processada;
- Rendimento dos produtos (biodiesel e glicerina);
- Bagaço comercializado;
- Consumo de biocombustíveis;
- Licença de operação;
- Boletins do ano civil;
- Estoques de combustíveis, insumos e outros
- Obs.: a auditoria deve verificar os dados de origem das informações da RenovaCalc e Planilha de Produtores, como notas fiscais, relatórios, dados de sistema, análises etc. e que deverão ser disponibilizados arquivos referentes a essas evidências

Notas ao cliente:

- Os Planos de Auditoria entregues antecipadamente, são passíveis de mudança e serão confirmados através de e-mail definindo os auditores e datas.
- As áreas e horários indicados são aproximados e flexíveis, e serão confirmados na reunião de abertura antes do início da auditoria, mas poderão sofrer alterações durante a auditoria. Antes ou durante a auditoria, os auditores da SGS ICS reservam-se o direito de alterar ou adicionar outros elementos da norma além dos citados no itinerário acima, em função de constatações durante a auditoria. Alterações por necessidade do cliente poderão ser feitas da mesma forma, contando com a anuência do Auditor Líder da Equipe. Caso haja necessidade das mesmas, contatar antecipadamente o mesmo.
- Agradeceríamos se estivesse disponível ao(s) auditor(es) uma sala privativa, acesso a um computador e impressora, além de um almoço breve nas instalações da organização.
- Seu contrato com a SGS é parte integrante deste plano de auditoria, e detalha os acordos de confidencialidade, escopo de auditoria, informação para atividades de follow-up e qualquer requisito especial de relatório.

Job n°: 43788		Tipo de Visita:	CERT	Visita n°:	1
Documento:	F0357 Plano de Auditoria	Issue n°:	0	Page n°:	3 de 3



Anexo IV – Relatório de Auditoria *in Loco*
Lista (s) de Presença

Registro de Realização da Auditoria

Organização:	Potencial Biodiesel Ltda
Endereço:	Avenida Eduardo Pedro Hammerschmidt, Lapa, PR
Auditor-Líder:	Aline Lopes
Membro(s) de Equipe:	João Fernando Suzana
Referência:	Resolução ANP nº 758 de 23 de novembro de 2018.

Registro de Presença		
Nome:	Função:	Data:
Luiz José Meira	CEO	20/12/22
Robson Rodrigues Antunes	Gerente de Qualidade/Utilidade	20/12/22
Sidney dos Santos Guimarães	Supervisor de TI	20/12/22
Romão de Silva Lima	Assistente do SGI II	20/12/22
ADELSON CORREA SCUSATE	GERENTE SUPRIMENTOS	20/12/2022
Marcelo de Lencastre	Gerente de Qualidade	20/12/22
Ana Claudia Socia Vale	Supervisor PEP	20/12/22
Augusto de Lima S Santos	Líder de Produção	20/12/22
Juliano Martins	Supervisor de Seg. Trabalho	20/12/22
Hilda Juliana O. Pereira	Gerente do SGI I	20/12/22
Patricia Mendes dos Santos Orpanski	Analista do SGI Jr.	20/12/22
Edineia Durque Santos	Analista do SGI Pl	20/12/22
Milton Domingos	LÍDER EXPEDIÇÃO	20/12/22
Luiz Fernando dos S. Aguiar	Especialista em Automação	20/12/22
Bruno Henrique Czelosniak James	ANALISTA DE LABORATÓRIO	20/12/22
João dos Reis da Silva	OPERADOR COLTEIRS	20.12.22
Vicésio A. NORNING	SUPERVISOR EXPEDIÇÃO/EXTRACÇÃO	20/12/22
Giulia Gutierrez A. de Oliveira	BALANCA / PORTARIA	20/12/22
Fábio Bueno de Oliveira	LÍDER DE LABORATÓRIO	20/12/22

Registro de Realização da Auditoria

Organização:	Potencial Biodiesel Ltda
Endereço:	Avenida Eduardo Pedro Hammerschmidt, Lapa, PR
Auditor-Líder:	Aline Lopes
Membro(s) de Equipe:	João Fernando Suzana
Referência:	Resolução ANP nº 758 de 23 de novembro de 2018.

Registro de Presença		
Nome:	Função:	Data:
Heilda Juliane O. Pereira	Gerente do SGI Jr	21.12.22
Patricia Mendes dos Santos Cluponski	Analista do SGI Jr.	21/12/22
Edinéia Durau Santos	Analista do SGI Pl	21/12/22
Ana Claudia Corcio	Supervisor PCP	21/12/22.
Heilda J. Oliveira Pereira	Gerente do SGI Jr	22.12.22
Patricia Mendes dos Santos Cluponski	Analista do SGI Jr.	22/12/22
Edinéia Durau Santos	Analista do SGI Pl.	22/12/22
Ana Claudia Corcio Vale	Supervisor PCP	22/12/22.
GUARHERME DA COSTA ESPINDOLA	SUPERVISOR DE PRODUÇÃO	22/12/22
Gilmar Mano Hammerschmidt	Estagiário de Produção	22/12/22



Anexo V –Descrição do Processo Produtivo do Biodiesel
(Fonte: Potencial Biodiesel LTDA.)



**POTENCIAL
BIODIESEL**

MEMORIAL DESCRITIVO DO PROCESSO

(41) 3163-3000 | www.potencial.net.br
Av. Eduardo Pedro Hammerschmidt, 3800
Parque Industrial - CEP 83.750-000 - Lapa/PR



1. Descrição do Processo Existente

1.1. Pré-tratamento

1.1.1. Neutralização do Óleo Degomado

O óleo vegetal degomado proveniente dos tanques de armazenamento TQ-1201, TQ-1203, TQ- 1206 e TQ-1207 é continuamente bombeado através da bomba P-150 para o processo de neutralização do óleo, onde o óleo passa primeiramente por um sistema de filtros bag F-151 para retirada de resíduos sólidos em seguida é aquecido a 60°C trocando calor com o óleo desodorizado no trocador E-152. O aquecimento continua até 80°C no trocador de calor E-153, onde o produto é aquecido com vapor.

No óleo é dosado ácido fosfórico para quebrar os fosfatídeos insolúveis com o objetivo de fazer com que se tornem solúveis para isso se trabalha com excesso de ácido fosfórico em torno de 0,05%.

O ácido fosfórico apresenta concentração de 85 % e deve ser dosado em 0,03 a 0,15 % da vazão do óleo essa dosagem ocorre pela bomba P-190 e é controlada pelo medidor de vazão FIC-190 e pela válvula de controle PRV-192.

O óleo é homogeneizado ao ácido fosfórico no misturador M-154 e então segue para o reator de condicionamento V-110, onde são mantidos em contato durante o tempo de retenção necessário para o condicionamento das gomas, componentes metálicos e outras impurezas. A alimentação do misturador M-154 é controlada pelo controlador VFD-154.

O óleo proveniente do V-110 passa por um trocador E-155 para resfriar o óleo a uns 30°C para posteriormente ser neutralizado por meio de uma solução alcalina de soda cáustica.

A soda cáustica proveniente do tanque de armazenamento TQ 1221 e/ou TQ1222 apresenta 45- 50°Be e é bombeada pela bomba P-1221 até o tanque T-176 (Tanque Pulmão de Soda dentro da Planta) e do tanque a soda é

(41) 3163-3000 | www.potencial.net.br

Av. Eduardo Pedro Hammerschmidt, 3800
Parque Industrial - CEP 83.750-000 - Lapa/PR

bombeada até o misturador M-110 pela bomba P-177, a dosagem de soda é controlada pelo medidor de densidade DT-176 e válvula de controle FCV-176.

A água para diluição de soda cáustica é proveniente do tanque de água T-180, sendo bombeada pela bomba P-180 até misturador M-110, e sua vazão é controlada pelo medidor de vazão FT-176 e pela válvula de controle FCV-176.

A solução concentrada de soda cáustica deve ser diluída em linha entre 10-17°C e deve ser adicionada em excesso de 15-30% calculados em função do Índice de Acidez do óleo degomado. A diluição da soda ocorre em linha e é auxiliada pelo misturador M-110.

O óleo condicionado é misturado à solução diluída de soda cáustica no M-112. Em seguida, a reação de neutralização ocorre no reator de neutralização V-115, dotado do agitador A-114. Esta reação neutraliza os ácidos graxos e o excesso de ácido mineral, formando a chamada borra de neutralização. A bomba P-157 retira o óleo neutralizado do V-115 e o encaminha o óleo para o aquecedor E-158 e é aquecido a 80°C, sendo a temperatura controlada pelo TIC-158, antes de entrar na centrífuga C-120 ou C-120A.

A borra de neutralização é removida com o excesso de solução de soda cáustica por centrifugação na centrífuga C-120 ou C-120A. A borra, fase mais pesada, é direcionada ao tanque de espera T-125 e em seguida bombeada pela bomba P-160 para o tanque de armazenamento de borra de neutralização TQ-1231. O óleo neutralizado, a fase mais leve, pode ter dois destinos:

- Retornar ao Reator de Neutralização;
- Seguir para a Área de Secagem e Filtração;

O óleo neutralizado vai para o tanque T-205 onde é adicionada a sílica sobre agitação do agitador A-204 em seguida após a mistura a bomba P-275 bombeia este óleo com sílica passando pelo trocador E-276 aquecendo até uns 85°C controlado pelo TIC-276 e PCV-276 em seguida vai para um secador V-277 e posteriormente o óleo depois de seco é bombeado pelas bombas P-278 e P-279 para o sistema de filtração passa pelos filtros F-240 e F-242.

O óleo filtrado proveniente dos Filtros F-240 e F-242 vai para o tanque Pulmão T-250 e em seguida é bombeado pela bomba P-251 passando por um sistema de filtro de polimento F-255 para retirar qualquer resíduo de sílica em seguida vai para o tanque de óleo neutro TQ-1303, TQ-1304, TQ-1305 e TQ-1306.

O óleo neutralizado contido no TQ-1303 é o que vai alimentar o processo de transesterificação para produção de biodiesel.

1.1.2. Desacidificação da Gordura Animal

A gordura animal proveniente dos tanques de armazenamento TQ-1203 e TQ-1204 é continuamente bombeada através da bomba P-102 para o processo de desacidificação, onde a gordura animal passa primeiramente por um sistema de filtros bag F-103 para retirada de resíduos sólidos em seguida é aquecida a 60°C trocando calor com a gordura animal desodorizada no trocador E-140. O aquecimento continua até 80°C no trocador de calor E-104, onde o produto é aquecido com vapor.

A gordura animal é aquecida a uma temperatura de aproximadamente 100°C no aquecedor E-208, sendo a temperatura controlada pelo TIC-208 e vai para o tanque T-225 onde é adicionada a sílica sobre agitação do agitador A-224 em seguida após a mistura a bomba P-226 bombeia esta gordura animal com sílica passando pelos trocadores E-228 e E-232 aquecendo a gordura animal até 90°C e entrando no secador V-215, posteriormente a gordura animal depois de seca é bombeada pela P-216 sendo resfriada no E-218 para 60°C pelo TIC-217 e vai para o sistema de filtração (F-244 / F-440).

A gordura animal filtrada proveniente do sistema de filtração vai para o tanque Pulmão T-445 e em seguida é bombeado pela bomba P-446 passando por um sistema de filtro de polimento F-421 para retirar qualquer resíduo de sílica em seguida vai para o tanque pulmão TQ-1305.

A bomba P-602 retira a gordura animal do tanque TQ-1305 que vai alimentar o sistema de desacidificação, a gordura animal passa por um filtro cesto F-603 em seguida é preaquecida em tornode 80°C no economizador E-637

e depois aquecido há 110°C no aquecedor E-604, passa por um desaerador V-605 para retirada de Oxigênio em seguida a bomba P-606 alimenta o desodorizador V- 620.

Antes de entrar no desodorizador a gordura animal é preaquecida em torno de 180°C no E-623 e/o E-624 em seguida é aquecido em torno de 260°C no E-614 por intermédio do E-675 (caldeira de alta pressão), no V-620 ocorre a desacidificação da gordura animal, a bomba P-621 retira a gordura animal desacidificada que passa nos economizadores em contracorrente E-623 e/ou E-624 em seguida passa por um resfriador E-628 resfriando a gordura animal em torno de 120°C e depois a gordura animal passa pelo pós desodorizador V-635, em seguida a bomba P-636 retira do V-635 e a gordura animal passa pelo economizador E-637 onde a gordura animal é resfriada em torno de 100°C e depois no economizador E-228 onde é resfriada em torno de 80°C e depois passa por um último economizador E-140 onde é resfriada em torno de 60°, em seguida a gordura animal vai para o tanque pulmão TQ-1303 que vai alimentar a transesterificação.

1.2. Transesterificação

A produção de biodiesel consiste em um processo contínuo, em que a reação de transesterificação ocorre em um sistema composto por 3 reatores e 4 decantadores. A matéria-prima utilizada para a obtenção do produto pode ser proveniente de fontes vegetais ou animais.

O óleo neutralizado ou gordura animal desacidificada proveniente do tanque de armazenamento TQ-1303 é continuamente alimentado na sucção da bomba P-303, que o transporta até o absorvedor V-480 a fim de absorver todo vapor de metanol da planta que não foi recuperado na retificação de metanol. O absorvedor de óleo V-480 possui um tanque pulmão T-481 onde o óleo é bombeado pela bomba P-482 para o 1° reator V-315, antes de entrar no reator o óleo recebe o metanol e metilato desódio e passa por um trocador de calor o E-313 aquece a mistura em torno de 64°C, o controle da vazão de óleo é feito pelo medidor de vazão FIC-400 e pela válvula de controle YV-473. Para acontecer a reação são misturados ao óleo, o metanol que reage com o óleo para formação do biodiesel (metil éster) e o metilato de sódio como catalisador da reação.



**POTENCIAL
BIODIESEL**

O metanol proveniente do tanque de armazenamento TQ-1311 é bombeado pela bomba P-1313 para o tanque TQ-1312 e deste tanque é bombeado pela bomba P-308 para os reatores. Sendo que a vazão de metanol no 1º reator V-315 é controlada pelo medidor de vazão FIC-304 e pela válvula de controle YV-305. A dosagem de metanol no 2º reator V-325 é controlada pelo medidor de vazão FIC-318 e pela válvula de controle FCV-318. A dosagem de metanol no 3º reator V-360A/B é controlada pelo medidor de vazão FIC-349 e pela válvula de controle FCV-349. As vazões de metanol são calculadas de acordo com a vazão de óleo na entrada da planta onde se trabalha com o excesso de metanol em torno de 75% em ambos os reatores.

O metilato de sódio é continuamente bombeado pela bomba P-301 para os reatores V-315 e V-325. No reator V-315, a vazão de metilato é controlada pelo medidor de vazão FIC-301 e válvula YV-302. A vazão de metilato de sódio no 2º reator V-325 é controlada pelo medidor de vazão FIC-317 e pela válvula FCV-317. A vazão de metilato de sódio no 3º reator V-360A/B é controlada pelo medidor de vazão FIC-345 e pela válvula FCV-345. As vazões de metilato de sódio são calculadas em função da vazão de entrada de óleo na planta e se deve trabalhar com a razão de metilato de sódio em torno de 9 a 13 kg/ton de óleo.

Todo o sistema de dosagem de metanol e metilato de sódio se ajusta automaticamente em função da entrada de óleo na Transesterificação.

O óleo no 1º reator reage com metanol na presença de metilato de sódio, sobre agitação do agitador A-314 e o transbordo do reator alimenta o 1º decantador V-320, onde é separado em duas fases e o biodiesel do 1º decantador é bombeado pela bomba P-326 para o 2º Reator V-325 que recebe diretamente o metanol e o metilato de sódio sobre agitação do agitador A-324.

Então o biodiesel é enviado por transbordo ao 2º decantador V-355, onde é separado em duas fases e o biodiesel do 2º decantador por transbordo alimenta o 3º reator V-360A/B que recebe diretamente o metanol e o metilato de sódio sobre agitação do agitador A-359A/B.

Após o tempo de contato necessário, se faz o controle de nível do 3º reator V-360A/B pelo LIC-321 o biodiesel é bombeado pela bomba P-361 e recebe uma solução de ácido clorídrico diluído onde a homogeneização

(41) 3163-3000 | www.potencial.net.br

**Av. Eduardo Pedro Hammerschmidt, 3800
Parque Industrial - CEP 83.750-000 - Lapa/PR**



**POTENCIAL
BIODIESEL**

ocorre no misturador estático SM-327, resultando em neutralização do catalisador e conversão do sabão em ácido graxo, essa mistura vai para o 3º decantador V-340 onde é separada em duas fases.

A diluição do ácido clorídrico ocorre em linha pela água do vaso V-330 sobre agitação do agitador A-329 este vaso por sua vez é alimentado com água abrandada no início do processo e posteriormente com água ácida proveniente da fase pesada do 4º decantador V-350 pela bomba P-351.

O ácido clorídrico é diluído com água do V-330 pela bomba P-331 que recebe o ácido proveniente do TQ-1351 pela bomba P-370 a mistura é homogeneizada no misturador estático SM-332 na saída do 3º reator.

O biodiesel que transborda do 3º decantador V-340 para o tanque de lavagem de biodiesel V-345 sobre agitação do agitador A-344. O processo de lavagem do biodiesel começa nesse tanque. A água é dosada no V-345 proveniente do tanque pulmão do absorvedor de água T-381 pela bomba P-382, a água de lavagem é aquecida pelo aquecedor E-383A/B a uma temperatura em torno de 60°C e misturada com biodiesel no V-345. A quantidade de água de lavagem é estabelecida como porcentagem da vazão de óleo de alimentação. O medidor de vazão FT-368 é usado para medir a vazão de água para o V-345 e o FIC-368 controla a vazão de água através da válvula de controle FCV-368.

O transbordo do V-345 vai para o 4º decantador V-350 onde a fase leve (Biodiesel) é separada da fase pesada água. O nível de interface do decantador medido pelo LT-341 e é controlado pelo LIC-341 que por meio da bomba P-351 controla o nível do decantador V-350.

A fase pesada água é bombeada pela P-351 para o Tanque de Diluição de Ácido V-330 e o transbordo do 4º decantador V-350 vai para o receptor de biodiesel lavado T-352.

O biodiesel lavado que contém água e metanol é transferido pela P-412 e aquecido no economizador E-413 que alimenta o vaso separador de metanol do biodiesel V-410, e então escoar para a coluna de secagem do biodiesel V-415. A vazão da alimentação do vaso é medida pelo FT-411, controlada pelo FIC-411 que modula a velocidade da P-412. No E-413, o biodiesel de entrada é aquecido através da recuperação do calor do biodiesel depois da coluna de secagem que está sendo bombeado para o tanque pulmão que vai alimentar a filtragem do biodiesel T-430. A temperatura da alimentação da coluna de secagem é medida pelo TE-412 e controlada pelo TIC-412, que ajusta a vazão

(41) 3163-3000 | www.potencial.net.br
Av. Eduardo Pedro Hammerschmidt, 3800
Parque Industrial - CEP 83.750-000 - Lapa/PR



**POTENCIAL
BIODIESEL**

do lado quente do E-413 modulando a válvula de controle de três vias TCV-412. O vaso separador e a coluna de secagem funcionam sobre vácuo para facilitar a remoção de metanol e água.

A maior parte da água e do metanol é dispersa, pois a corrente de alimentação entra na coluna e flui através da seção selada. O líquido no fundo do V-415 é mantido a uma temperatura em torno de 150°C o suficiente para retirar essencialmente todo o metanol e a água. O líquido do fundo da coluna é recirculado pela bomba do refeedor da coluna de biodiesel P-416.1, através do refeedor da coluna de biodiesel E-417 a fim de manter a temperatura operacional. A temperatura de entrada para E-417 é medida pelo TE-418 e a temperatura de descarga do E-417 pelo TE-419, o TIC-419 controla a temperatura de descarga modulando a vazão de vapor pela válvula de controle TCV-419 para E-417. O fundo da coluna possui chaves de nível para providenciar alarmes para nível alto e baixo, LSH-415 e LSL-416 respectivamente. A saída do topo da coluna contém somente metanol e água na forma de gases que por sua vez flui para o condensador de água de resfriamento E-408. O biodiesel da coluna V-415 é descarregado da coluna pela bomba P-416.2. A vazão de saída da coluna é controlada pelo LIC-414, que modula a velocidade da P-416.2, mantendo o nível de trabalho em torno de 30% no V-415.

O biodiesel proveniente da saída da coluna troca calor com o produto de entrada da coluna V-415 no economizador E-413 e depois é resfriado nos resfriadores de biodiesel E-418A/B, onde é usada água da torre de resfriamento. A temperatura de descarga do produto do E-418 é medida pelo TE-422 e controlada pelo TIC-422, que a vazão da água de resfriamento através de ajuste da válvula de controle TCV-422. O biodiesel resfriado é bombeado pela bomba P-431 e resfriado no resfriador E-419 com água gelada proveniente do chiller para 21°C. A fim de evitar cavitação, PIC-470 controla a pressão de sucção da P-431, medida pelo PT-470 através do ajuste da velocidade da bomba P-431. A temperatura de descarga do produto do E-419 é medida pelo TE-423 e controlada pelo TIC-423, que modula a vazão de água gelada ajustando o TCV-423. Depois o produto biodiesel é enviado para o tanque de alimentação do filtro de biodiesel T-430, localizado no prédio de pré-tratamento, onde será filtrado antes de ser enviado para armazenagem.

A partir do tanque de alimentação do filtro de biodiesel T-430, é bombeado pela bomba de alimentação do filtro de biodiesel P-432 para o tanque de alimentação de filtrante T-435. O T-430 também possui uma chave de alarme de nível alto, LSH-460. Uma parte do fluxo da P-432 é recirculada de volta para T-430 para prover agitação suplementar

(41) 3163-3000 | www.potencial.net.br

**Av. Eduardo Pedro Hammerschmidt, 3800
Parque Industrial - CEP 83.750-000 - Lapa/PR**



**POTENCIAL
BIODIESEL**

para T-430. A alimentação de auxiliar filtrante é adicionada pelo alimentador de filtrante auxiliar FDR-436 para o tanque de alimentação de filtrante T- 435 a fim de melhorar o tempo do ciclo de filtragem. O agitador A-434 garante agitação a fim de misturar o filtrante opcional no líquido resfriado e mantê-lo em suspensão. A bomba de alimentação do filtrante do biodiesel P-437 alimenta o filtro de placas de biodiesel F-440, onde todos os sólidos precipitantes do produto de biodiesel resfriado são removidos junto com o filtrante. O nível no T-435 é medido e controlado pelo LT-464, que ajusta a velocidade da P-437.

Antes da filtragem o F-440 recebe uma pré-capa com auxiliar de filtração utilizando o alimentador FDR-451, o tanque de pré capa de biodiesel T-450 sobre agitação pelo agitador A-449. A bomba P-444 recircula a mistura de biodiesel e auxiliar de filtração entre o F-440 e o T-450 a fim de fazer a pré capa no filtro F-440. Após a pré capa se dá início do ciclo de filtração do biodiesel pela bomba P-437 alimentando o filtro F-440.

O filtrado flui para o Recebedor do Filtrado do Biodiesel T-445, a bomba P-446 retira do T-445, o biodiesel passa pelo filtro de polimento F-421 para garantir que qualquer resíduo seja retido antes do biodiesel ir para os tanques diários TQ-1401 ou TQ-1402 o biodiesel do tanque diário será analisado e estando em conformidade com os padrões estabelecidos de qualidade é enviado para um dos tanques de biodiesel estacionário TQ-1403, TQ-1404 e TQ-1405.

A finalização do ciclo do filtro F-440 será determinada pela queda da pressão nele medida pelo PT-467, e parada a alimentação do filtro. O biodiesel do filtro é esvaziado tanto quanto possível, pela saída normal do filtro. Depois o biodiesel restante no filtro é soprado de volta para o T-435 através do sistema de drenagem do F-440. Assim que a LSL-469 indicar que o filtro está vazio de líquido, a torta é soprada a seco, com o uso de ar. O filtro é aberto e a torta de cada placa é removida pelo sistema de vibração das placas VIB-440. A torta descarregada do filtro cai dentro de uma caçamba e é removida do prédio de acordo com o gerenciamento de resíduos.

Em seguida depois de limpo o filtro se dá início novamente um novo ciclo no filtro de acordo como descrito acima.

Todos os tanques do processo que operam em pressão atmosférica, em que existe metanol são conectados a uma rede de nitrogênio comum que mantém inertizado cada tanque individualmente para que não exista ambiente explosivo em nenhum equipamento.

(41) 3163-3000 | www.potencial.net.br
Av. Eduardo Pedro Hammerschmidt, 3800
Parque Industrial - CEP 83.750-000 - Lapa/PR



**POTENCIAL
BIODIESEL**

A alimentação de nitrogênio para o sistema de inertização é reduzida a pressão de 0,03 bar(g) pelo PRV-347. Uma vez sendo esta pressão mais alta que a pressão atmosférica, o ar não pode entrar nesse tanque. Se for necessário, novo nitrogênio fluíra do PRV-347 para o sistema.

O nitrogênio força os vapores de metanol para o tanque reservatório do absorvedor de água T-381. Desse tanque, a mistura de vapor de metanol e nitrogênio entra no fundo do absorvedor de água V-380, que é uma coluna selada, onde os vapores de metanol são absorvidos através do fluxo contrário de água. O propósito dessa coluna é remover essencialmente todo o metanol do fluxo de nitrogênio antes da sua descarga para a atmosfera. A alimentação de água para a parte superior dessa coluna é recirculado do fundo do T-381 pela bomba P-382.

O nível do T-381 é medido pelo LT-363 e controlado pelo LIC-363, que através de uma válvula de controle três vias, LCV-363, modula a separação da água da Bomba de Refervedor de Retificação P-506 entre o fundo do T-381 e o estoque de água. Quando o fluxo de água da P-506 não for suficiente para manter o nível do T-381, YV-364 se abre para permitir que a água de reposição entre no fundo do T-381.

O fluxo de descarga normal da P-382 é dividido aproximadamente por igual entre a parte superior do V-380 e o tanque de lavagem de biodiesel V-345. O fluxo para o V-345 é medido pelo FT-368 e controlado pelo FIC-368, que altera a saída para FCV-368. O fluxo de água passa pelo aquecedor de água de lavagem E-383, onde é aquecido a fim de permitir uma melhor mistura e separação do biodiesel. A temperatura de descarga do E-383 é medida pelo TE-367 e controlada pelo TIC-367, que ajusta o fluxo da corrente para E-383 modulando o TCV-367.

Na saída da glicerina fase pesada do 1º decantador V-320 bombeada pela P-321, é adicionado ácido clorídrico pela bomba P-370 e FCV-347 que controla a vazão de ácido clorídrico. A homogeneização da mistura ocorre no misturador estático SM-322 e depois misturada com o fluxo da fase pesada do 3º decantador V-340 retirada pela bomba P-341. Esse fluxo, constituído pelas fases pesadas dos dois decantadores e o ácido clorídrico concentrado, é misturado no misturador estático de acidulação da glicerina SM-342 a fim de baixar o pH para aproximadamente 6.0. Essa redução no pH causa a conversão de qualquer sabão residual da reação em ácidos graxos. O pH é medido pelo transmissor de pH AT-347. O controlador de pH AIC-347 monitora o pH controlando a vazão do ácido clorídrico pela válvula de controle FCV-347.

(41) 3163-3000 | www.potencial.net.br
Av. Eduardo Pedro Hammerschmidt, 3800
Parque Industrial - CEP 83.750-000 - Lapa/PR



**POTENCIAL
BIODIESEL**

A glicerina neutralizada depois do SM-342 é resfriada no resfriador de glicerina neutralizada E-367 e depois vai para o tanque de glicerina neutralizada T-487. A temperatura do produto que deixa o E-367 é medida pelo TE-359 e controlada pelo TIC-359, que ajusta o fornecimento de água de resfriamento para E-367 modulando a válvula de controle TCV-359.

A bomba de alimentação da coluna de glicerina P-422 bombeia glicerina contendo água e metanol do tanque de glicerina neutralizada T-487 para o vaso separador de metanol da glicerina V-420, e então escoar para a coluna de glicerina V-425. A vazão de alimentação é medida pelo FT-426 e controlada pelo FIC-426, que ajusta a velocidade da P-422. A alimentação de glicerina é aquecida no economizador E-423.

A alimentação da coluna entra em cima da seção selada e flui para baixo através do recheio da coluna. Aqui a maior parte dos vapores de metanol e água são liberados e fluem para a parte superior da coluna e depois até o condensador de água de resfriamento. A glicerina do fundo da coluna é recirculada pela bomba P-426 aquecendo no E-427. O E-427 mantém a temperatura do fundo da coluna em torno de 140°C, o suficiente para que todo o metanol seja vaporizado e removido do fundo.

A temperatura da glicerina de saída do E-427 é medida pelo TE-434 e controlada pelo TIC-434, que modula o fluxo da corrente para o E-427. O fundo da coluna possui chaves de nível de alarme em caso de nível baixo ou alto, LSL-432, LSH-431 respectivamente.

A vazão de vapor medido pelo FT-417 e controlado manualmente pela válvula V4313 e V4315 é realizada no V-425 para auxiliar na remoção do metanol da glicerina crua.

O nível no V-425 é medido pelo LT-430 e controlado pelo LIC-430, que controla o nível pela velocidade da bomba P-428. Depois é encaminhada para o economizador E-423 onde é resfriado pela corrente de alimentação que vem do T-487. A quantidade da corrente de descarga do produto de resfriamento é controlada pelo TIC-435, que ajusta a válvula de controle de três vias TCV-435. Essa válvula de controle permite que parte da corrente de descarga do T-487 passe pelo E-423, reduzindo a quantidade do resfriamento. O uso de válvula de três vias aqui permite que a temperatura seja controlada sem interferir no ciclo do controle do fluxo. A temperatura do produto da glicerina que

(41) 3163-3000 | www.potencial.net.br
Av. Eduardo Pedro Hammerschmidt, 3800
Parque Industrial - CEP 83.750-000 - Lapa/PR



**POTENCIAL
BIODIESEL**

segue para armazenagem é medida pelo TE-435 e vazão é medida pelo FT-436 e depois totalizada e encaminhada para armazenagem nos tanques de glicerina TQ-1421 e/ou TQ-1422.

Todos os vapores de metanol e água provenientes da coluna de metanol e coluna de glicerina são condensados nos condensadores E-408A/B e E409. Depois de condensado o metanol úmido vai para o tanque T-410.

O metanol do tanque de metanol úmido T-410 é bombeado pela bomba de alimentação da retificação do metanol P-502 através do economizador da retificação do metanol E-503 e o aquecedor da alimentação de retificação do metanol E-504 para a coluna de retificação do metanol V-505. A faixa do fluxo da corrente de alimentação é medida pelo FT-502 e controlada pelo FIC-502, que ajusta a velocidade da P-502.

No E-503, a alimentação adquire calor da descarga do fundo do V-505. No E-504, a corrente de alimentação é aquecida até a temperatura apropriada para entrada na coluna de retificação V-505. A temperatura do produto no trocador de calor é medida pelo TE-503 e controlada pelo TIC-503, que usa o TCV-503 para modular o fluxo da corrente para o E-504.

A coluna de retificação do metanol consiste em três seções seladas e alimentação está diretamente em cima da seção selada do fundo. O metanol é purificado para mais de 99,9% no topo da coluna na forma de vapor de metano e a água fica no fundo da coluna em recirculação. A coluna opera com valor da pressão aproximadamente igual ao valor da pressão atmosférica. O refeedor de retificação do metanol E-507 fornece calor para o fundo da coluna. A água do fundo da coluna V-505 é recirculada pela bomba P-506 através do E-507 e de volta para o fundo da coluna. A temperatura da corrente que alimenta o E-507 é medida pelo TE-508 e a temperatura da corrente de saída do E-507 é medida pelo TE-509. A temperatura é controlada pelo TIC-509, que ajusta o fluxo da corrente para o trocador de calor através do TCV-509. O fundo da coluna é mantido à temperatura alta em torno de 98 °C o suficiente para garantir que a quantidade de metanol na corrente de água de descarga esteja no máximo em 0,2%.

O vapor de metanol e água gerado no fundo da coluna sobe e entra em contato com o líquido adicionado na parte superior da coluna como refluxo. O vapor que sai da parte superior do recheio é quase metanol puro. Esse vapor de metanol purificado flui para o condensador de refluxo de retificação E-511, onde a maior parte do vapor é condensada. A água da torre de resfriamento é usada como meio de refrigeração para esse condensador. A

(41) 3163-3000 | www.potencial.net.br
Av. Eduardo Pedro Hammerschmidt, 3800
Parque Industrial - CEP 83.750-000 - Lapa/PR



temperatura desse vapor que sai do E-511 é medida pelo TE-515 e o fluxo da água de resfriamento através do trocador de calor é modulado manualmente. O vapor que deixa o E-511 flui para o condensador de retificação E-512. No segundo condensador, é condensado todo o vapor de metanol com exceção de uma quantidade muito pequena. Água gelada é usada como meio de resfriamento para o E-512. A temperatura do vapor que deixa o E-512 é medida pelo TE-518 e o fluxo do fluido refrigerado para o condensador é controlado manualmente.

O metanol que condensa no E-511 e E-512 flui pela força da gravidade para o receptor de metanol seco T-515. Esse vaso coleta o metanol seco para que ele possa ser devolvido para a parte superior do V-505 como refluxo ou enviado para o tanque de alimentação do processo TQ-1312 de metanol onde o metanol é usado novamente no processo de transesterificação. O líquido no T-515 é descarregado pela bomba de metanol seco P-516 para o tanque de alimentação do processo de metanol TQ-1312 ou V-505. O metanol usado para refluxo não é resfriado antes de retornar para a parte superior da coluna de destilação. O fluxo da corrente de refluxo é medido pelo FT-522 e controlado pelo FIC-522, que modula a válvula de controle FCV-522. O metanol que segue para armazenagem é resfriado primeiro no resfriador de metanol seco E-517. A temperatura do metanol na saída desse trocador de calor é medida pelo TE-523 e o fluxo da água da torre de resfriamento para o E-517 é ajustada manualmente. O nível no T-515 é medido pelo LT-521 e controlado pelo LIC-521, que modula a posição da LCV-521. Essa válvula de controle ajusta o fluxo do metanol que segue para o tanque de alimentação do processo de metanol. A faixa do fluxo da corrente de metanol para este tanque de armazenagem é medida pelo FT-524. Esse medidor é usado primeiramente para totalizar a corrente de metanol que é recirculada de volta para transesterificação. O nível no V-505 é medido por LT-504 e controlado por LIC-504, que ajusta a velocidade de P-509.

A corrente da descarga de água do fundo do V-505 via P-509 normalmente é reciclada para uso no processo. Esta água é resfriada em dois trocadores de calor antes de ser enviada para o absorvedor de água V-380. Primeiro, o calor da corrente de descarga é usado para aquecer a corrente de alimentação do V-505 no economizador de retificação do metanol E-503. A quantidade de calor alternado aqui é controlado, deixando uma parte da água vindo da P-506 passar pelo E-503. O controle aqui é feito com base na temperatura da corrente de alimentação para o V-505 pelo E-503. O ciclo de controle da temperatura TIC-501 monitora o fluxo pela linha de by-pass do trocador de calor através da válvula



**POTENCIAL
BIODIESEL**

de controle de três vias TCV-501. Aqui a válvula de três vias é usada para que a queda de pressão nessa linha não modifique significativamente com a quantidade de líquido que passa pelo trocador de calor.

Do E-503, a corrente da descarga segue para o resfriador de água de retificação E-508, onde água de torre de resfriamento é usada como o meio de resfriamento. A temperatura da água que segue para o T-381 é medida pelo TE-511 e controlada pelo TIC-511, que modula o fluxo de água da torre de resfriamento que passa pelo TCV-511.

A descarga de vapor do E-512 flui para o absorvedor de óleo, onde é absorvido qualquer resíduo de metanol. A pressão da coluna de retificação de metanol e dos condensadores E-511 e E-512 é controlada através de regulação do fluxo do vapor para o sistema de vácuo K-490 pelo absorvedor de óleo V-480. O PT-519 mede a pressão na linha de descarga do vapor do E-512. O controlador de pressão PIC-519 mantém pressão apropriada através da válvula de controle PCV-519, que regula a faixa do fluxo do vapor para o V-480.

A corrente de vapor de entrada para o E-408A/B contém o vapor de metanol e água vindo da coluna de metanol do biodiesel V-415 e a coluna de metanol da glicerina V-425. Antes de entrar no E-408A/B, o vapor entra em contato com água do absorvedor de água, como descrito anteriormente. No E-408A/B, a maior parte de água e metanol é condensada da corrente do vapor. Água de resfriamento da torre de resfriamento é usada como meio de refrigeração para E-408A/B. A temperatura da descarga de vapor do trocador de calor é medida pelo TE-439 e o fluxo de água de resfriamento para o trocador de calor é controlado manualmente. A partir do E-408A/B, a corrente de vapor flui para o condensador de fluido refrigerado E-409. Nesse segundo condensador, todo vapor de água e metanol é condensado. O meio de resfriamento para esse trocador de calor é uma mistura de glicol/água refrigerada do sistema de fluido refrigerado. A temperatura do vapor na saída do E-409 é medida pelo TE-441 e o fluxo do fluido refrigerado para o trocador de calor é ajustado manualmente. O vapor de descarga do E-408A/B contém uma quantidade de metanol muito pequena, por isso é enviado para o absorvedor de óleo de soja (T-481) a fim de limpar esse metanol do vapor. O condensado do E-408A/B e E-409 é misturado e flui por gravidade até o receptor de metanol úmido (T-410). Esse tanque é usado com um ponto de coleta antes do envio do metanol úmido para retificação. O nível no T-410 é medido pelo LT-443, contudo não existe um controle real do nível no tanque.

(41) 3163-3000 | www.potencial.net.br
Av. Eduardo Pedro Hammerschmidt, 3800
Parque Industrial - CEP 83.750-000 - Lapa/PR

2. Descrição do Processo Novo

2.1. Pré Tratamento

2.1.1. Degomagem Enzimática e Desacidificação do Óleo Vegetal

O óleo degomado é bombeado continuamente do armazenamento pela bomba de alimentação de óleo degomado (P-2100). A taxa de fluxo é controlada variando a velocidade em um inversor de frequência na bomba a partir do nível do reator de condicionado (LT-2110). Se necessário, o óleo é aquecido por óleo degomado quente no economizador de alimentação (E-2104) e por vapor no aquecedor de alimentação (E-2106) a cerca de 70-75 °C. O óleo é dosado com ácido da bomba de medição ácida (P-2181), depois intensivamente misturada pelo misturador ácido (M-2108), antes de entrar no reator de condicionado (T-2110).

O óleo é bombeado pela bomba de descarga do reator de condicionado (P-2112) através dos resfriadores de reação (E-2114-2116), onde o óleo é resfriado a cerca de 55 °C. A tubulação está montada para que o produto possa fluir para trás através do trocador 'offline' (para ajudar a limpar com óleo mais quente) antes de avançar pelo trocador 'online' (para esfriar com água de resfriamento). Os resfriadores de reação compartilham uma válvula de controle de água de resfriamento comum (TCV-2114). Os fluxos de óleo e água devem ser configurados manualmente, ajustando as válvulas aoredor dos trocadores.

A água abrandada é adicionada a uma taxa controlada proporcional à taxa de alimentação do óleo, o óleo e a água são misturados em linha (M-2118). Soda Cáustica está disponível para ser misturada com a água, para ajustar o pH (se necessário) da adição de enzima. A mistura de óleo / água é dosada com enzima da bomba dosadora de enzimas (P-2187) e depois intensivamente misturada pelo misturador de enzimas (M-2120), antes de entrar nos reatores enzimáticos (T-2112/2124). O óleo flui por gravidade do primeiro reator enzimático para o segundo. O fluido é agitado continuamente e recebe tempo suficiente (cerca de 4 horas) para a reação.



**POTENCIAL
BIODIESEL**

O óleo é bombeado do reator de degomagem pela bomba de alimentação da separadora centrífuga (P-2126) através do Aquecedor de Separação (E-2128), onde pode ser opcionalmente aquecido a cerca de 80 °C. A bomba de alimentação da separadora centrífuga é o que determina a vazão da planta, pois as bombas a montante dependerão dos níveis dos tanques que estão alimentando. O óleo é alimentado às separadoras de degomagem (C-2130/2131), que remove e descarrega a borra no tanque de borra (T-2150). A borra é bombeada para armazenamento pela bomba de borra (P-2152).

O produto da fase leve das separadoras centrífugas é bombeado pela bomba booster de óleo (P- 2132) para o aquecedor de lavagem (E-2134) e aquecido a cerca de 90 °C. A água reciclada (descrita abaixo) é adicionada a uma taxa controlada proporcional à taxa de alimentação de óleo e o óleo e a água são misturados em linha (M-2136). A mistura de óleo / água passa por um vaso de retenção (V- 2138) antes de alimentar os separadores de lavagem (C- 2140/2141), que removem a água de lavagem para o tanque de água de lavagem (T-2160).

O óleo é pulverizado no secador de óleo (V-2142) e sujeito a vácuo para reduzir a umidade residual. O óleo seco é bombeado pela bomba de descarga do secador (P-2144) e enviado ao armazenamento intermediário.

A água de lavagem do tanque de lavagem com água (T-2160) é bombeada pela bomba de lavagem com água (P- 2162) para o decantador (T-2164). Se necessário, o ácido pode ser dosado na bomba de dosagem ácida (P-2182) para ajustar o pH. O decantador permitirá que o óleo e a água se separem, com o óleo transbordando pela parte superior e a água sendo bombeada do fundo. O nível da interface é controlado pela bomba de alimentação para lavagem de água (P-2166), que recicla parte da água de volta à etapa de lavagem com água e parcialmente ao dreno. A água de reposição está disponível conforme necessário para enviar a vazão correta para a etapa de lavagem com água.

O óleo transborda do decantador para o tanque recebedor de óleo recuperado (T-2168). As linhas de purga do filtro também são direcionadas para o tanque recebedor de óleo recuperado. A bomba de óleo recuperado (P-2170) bombeia o óleo de volta para o reator de condicionamento (T-2110) para ser reprocessado.

O óleo degomado é bombeado continuamente para o desaerador a partir do armazenamento intermediário pelas bombas de alimentação do desaerador (P-2600). O óleo é então aquecido pelo economizador do desaerador (E-2604) e pelo aquecedor de desaerador (E-2606) a ~ 110 °C antes de entrar no desaerador, onde é removida a

(41) 3163-3000 | www.potencial.net.br

**Av. Eduardo Pedro Hammerschmidt, 3800
Parque Industrial - CEP 83.750-000 - Lapa/PR**



**POTENCIAL
BIODIESEL**

umidade e o ar residual. A bomba de descarga do desaerador (P-2610) transfere o óleo para os economizadores de desodorização (E-2612A-F), projetados para maximizar a recuperação de calor do óleo totalmente desacidificado, trocando-o pelo óleo recebido. Em seguida, o óleo passa pelo aquecedor de óleo final (E-2614), onde é aquecido por óleo térmico antes de entrar na coluna de desacidificação (V-2616). O óleo pode ser aquecido até ~ 260 °C. As impurezas voláteis são evaporadas e removidas com o vapor direto introduzido no fundo da coluna.

A coluna de desacidificação é uma coluna contínua vertical de casco duplo, projetada para operação a 1-3 mbar absolutos na saída de vapor e a temperaturas na faixa de 240 ° -270 °C. A saída de vapor possui um separador de remoção de arraste de alta eficiência (eliminador de névoa). O óleo quente é alimentado na parte superior da coluna, dentro de um separador vapor-líquido de design especial. O óleo é então distribuído na seção de recheio eficiente, que fornece uma grande superfície de contato entre o óleo e o vapor de arraste. O óleo produz uma película fina em queda, que circula em contra-corrente com o aumento do vapor de arraste. Dessa maneira, o vapor de remoção mais puro entra em contato com o óleo com menor teor de voláteis no fundo, e os vapores destilados e o vapor entram em contato com o óleo com maior teor de voláteis no topo, maximizando assim a força motriz da destilação.

O óleo desacidificado é descarregado pela bomba de descarga do desodorizador (P-2620) e resfriado pelos economizadores de desodorização, que ao mesmo tempo aquecem o óleo de entrada na coluna de desacidificação. O óleo é resfriado ainda mais pelo economizador do desaerador, pelo economizador de alimentação e, finalmente, pelo resfriador de produto (E-2622) até aproximadamente 50 °C. O óleo resfriado e desodorizado é enviado através de um filtro de polimento (F-2624/2625) e enviado ao armazenamento final.

Os vapores da coluna de desacidificação passam para a parte superior do vaso (seção purificação de vapor) antes de finalmente deixar o sistema pelo sistema de vácuo. Ele é equipado com duas seções compactadas e um sistema de bicos de pulverização através do qual o destilado de ácido graxo resfriado é pulverizado que efetivamente esfria, condensa e depois fricciona os vapores desodorizantes para remover os ácidos graxos destilados. As seções de lavagem também são fornecidas com eliminadores de névoa para minimizar o arraste de qualquer gota de destilado nos vapores que saem do sistema de vácuo.

A seção inferior do lavador deve concentrar os tocoferóis no destilado. Os líquidos destilados nesta seção fluem por gravidade para o receptor de tocoferol (V-2640). A bomba de tocoferol (P-2642) bombeia o líquido através do

(41) 3163-3000 | www.potencial.net.br

**Av. Eduardo Pedro Hammerschmidt, 3800
Parque Industrial - CEP 83.750-000 - Lapa/PR**



reboiler de tocoferol (E-2644), onde é aquecido por óleo térmico. O líquido aquecido é retornado à seção de lavagem inferior e pulverizado na coluna. Os voláteis indesejados devem vaporizar e subir a coluna enquanto os tocoferóis estão concentrados no líquido. À medida que o nível aumenta no receptor de tocoferol, uma válvula se abre ocasionalmente para permitir o fluxo através do refrigerador de tocoferol (E-2646) e envia o fluxo de tocoferol para a instalação de armazenamento.

Qualquer destilado de ácido graxo separado combina-se com o destilado circulado, é removido da seção superior do lavador de vapor e transferido por gravidade para o receptor de destilado (V-2630), onde a bomba de destilado (P-2632) o transfere pelo resfriador de destilado (E-2634) onde é resfriado e retornado aos bicos de pulverização. À medida que o nível aumenta no receptor de destilado, o destilado é bombeado automaticamente para o armazenamento.

O nível de óleo nos vasos e as temperaturas do processo são automaticamente controlados e monitorados pelo sistema de controle. As telas de alarme gráfico do processo permitem uma operação fácil através da visualização eficaz do processo e aquisição e armazenamento críticos de dados na memória.

2.1.1. Lavagem e Desacidificação da Gordura Animal

A gordura animal é alimentada na planta através da bomba 20P01 a uma vazão controlada, e passa por uma regeneração com gordura animal desacidificada no trocador de calor 20W02, e é então aquecida para temperatura requerida pelo processo pelo trocador de calor 20W01. O ácido fosfórico/cítrico é dosado proporcionalmente à vazão de gordura animal através da bomba 20P20A. Água é dosada proporcionalmente à vazão de gordura animal através da bomba 20P21. A mistura gordura animal/ ácido / água passa por um misturador 20M01 para um intenso contato.

A gordura animal tratada é alimentada de forma hermética na separadora S011A, que operam com sistema de controle inteligente de interface. A separadora é totalmente automática e separa a gordura animal da água de lavagem de forma contínua. A separadora é do tipo autolimpante operando com descargas intermitentes, cujo intervalo e



**POTENCIAL
BIODIESEL**

intensidade podem ser regulados através da central de comando. Todas as válvulas e conexões de fluido de manobra e flush ficam centralizados no módulo de líquido de processo.

A gordura animal lavada é seca através da aspersão sob vácuo, para envio à posterior processamento.

O processo tem início no bombeamento da gordura animal lavada, com vazão contínua e controlada pela bomba P701. Inicialmente, a gordura animal é aquecida com o vapor num trocador decalor a placas E702, seguindo para o desaerador D703 que se encontra sob vácuo. Nele a gordura animal é finamente aspergido para remoção de umidade e voláteis residuais. A bomba P705 faz com que a gordura animal desaerada troque calor com gordura animal desodorizada que sai da planta em um trocador de calor sob vácuo VHE706, e depois seja aquecido com vapor de alta pressão até a temperatura de desodorização no trocador VHE707 sob vácuo e vapor direto. A temperatura é mantida constante e automaticamente controlada através do controlador de temperatura e pressão da caldeira de vapor de alta pressão GV708.

A gordura animal flui por gravidade do trocador aquecedor final VHE707 para a coluna dedesacidificação STP709, onde uma distribuição uniforme garante um fluxo ao longo da seção de recheio metálico, na forma de uma fina lâmina em uma extensa superfície, maximizando o contato com o vapor de stripping que flui em contracorrente e permitindo uma temperatura mais baixa no processo e menor consumo de vapor.

A gordura animal flui por gravidade ao recuperador de calor VHE706, pré-aquecendo o óleo branqueado que entra na seção de desodorização. O óleo desodorizado é bombeado então bomba magnética P712 passando pelos demais regeneradores na seção de lavagem. Finalmente o óleo é resfriado até a temperatura de estocagem no trocador E713 e passando pelos filtros de segurança F714 antes de deixar o processo.

Os gases aspirados da coluna SoftColumn são lavados em um lavador de gases, tipo Scrubber antes de serem enviados ao sistema de vácuo. O lavador opera em princípio contracorrente, com contato direto sendo promovido pelo recheio estruturado. Destilado condensado e frio é aspergido sobre o recheio e condensa os compostos presentes na corrente de gases. Eficiência de 99% de condensação.

(41) 3163-3000 | www.potencial.net.br
Av. Eduardo Pedro Hammerschmidt, 3800
Parque Industrial - CEP 83.750-000 - Lapa/PR



A planta é projetada para operação contínua, requerendo um mínimo de atenção. Os parâmetros principais do processo e as funções da planta podem ser supervisionados desde uma Sala de Controle Central. O painel de controle é composto de um computador com telas de processo onde todos os alarmes e motores elétricos estão indicados.

2.2 Transesterificação

A produção de biodiesel consiste em um processo contínuo, em que a reação de transesterificação ocorre em um sistema composto por 3 reatores e 4 decantadores. A matéria-prima utilizada para a obtenção do produto pode ser proveniente de fontes vegetais ou animais.

A planta de biodiesel é operada continuamente com matéria-prima de óleo de soja e gordura animal, iniciando através de um absorvedor para coletar qualquer metanol no vapor que entra na bomba de vácuo. É então combinado com o catalisador de metilato de sódio (0,3% puro, com base no peso do óleo, uso total, todos os reatores) e metanol (excesso de 75%, uso total, ambos os reatores). A corrente combinada é então aquecida a 64 °C antes de entrar no primeiro reator de biodiesel. Neste reator, há pelo menos 95% de conversão em biodiesel.

Após a reação, o fluxo é deixado separar em duas fases em um decantador. A fase superior (biodiesel) é enviada ao segundo reator de biodiesel, onde mais metanol e catalisador são adicionados para completar ainda mais a reação. O fluxo do segundo reator é novamente separado em um decantador. A fase superior (biodiesel) é enviada ao terceiro reator de biodiesel, onde mais metanol e catalisador são adicionados para completar a reação. A fase pesada é reciclada de volta à entrada do primeiro reator, o que permite a reutilização do catalisador presente na fase pesada.

O fluxo do terceiro reator é combinado com ácido clorídrico diluído e enviado através de uma placa de orifício e misturador estático, resultando na neutralização do catalisador e na conversão de quaisquer sabões em ácidos graxos. O fluxo neutralizado é deixado separar em duas fases em um terceiro decantador. A fase superior (biodiesel) é lavada com uma pequena quantidade de água morna do tanque do reservatório do absorvedor de água. O absorvedor de água remove praticamente todo o metanol no vapor que sai do sistema de cobertura de nitrogênio da planta, antes que esse vapor seja descarregado na atmosfera.



**POTENCIAL
BIODIESEL**

O biodiesel e a água são separados em um quarto decantador. A água separada pelo quarto decantador é usada para diluir o ácido que é adicionado ao biodiesel após o terceiro reator. O biodiesel transborda do quarto decantador para armazenamento intermediário, depois é destilada a vácuo para recuperar o excesso de metanol e remover a água. Após a remoção a vácuo, o produto biodiesel é resfriado com água da torre de resfriamento e enviado para um tanque pulmão. A partir deste recipiente, ele é posteriormente resfriado com fluido refrigerado a 21 ° C e alimentado, com auxílio de filtração, a um filtro de placas verticais para remover qualquer precipitado formado durante o resfriamento e enviado para armazenamento através de filtros de polimento.

A fase inferior (glicerina) do primeiro decantador é combinada com ácido clorídrico concentrado (35%) e enviada através de um misturador estático. Esta corrente combinada é então adicionada à fase inferior (glicerina) a partir do terceiro decantador e alimentada a outro misturador estático que resulta na neutralização do catalisador e conversão de quaisquer sabões em ácidos graxos. Essa corrente de glicerina neutralizada é resfriada, enviada para armazenamento intermediário e depois enviada ao metanol coluna de retificação de metanol.

O fluxo evaporado da destilação a vácuo da corrente de biodiesel é condensado primeiro em um condensador de casco e tubo com água de resfriamento e, em seguida, em uma unidade de placas com fluido refrigerado. O metanol condensado é enviado para a planta de retificação de metanol. O vapor não condensado que sai do segundo condensador (fluido refrigerado) é enviado para o absorvedor ao qual o óleo que chega é alimentado. A retificação de metanol é operada continuamente. A matéria-prima de glicerina neutralizada, da qual aproximadamente 36% é metanol, é pré-aquecida a cerca de 81 ° C com o primeiro economizador e depois com o vapor. A glicerina pré-aquecida é então alimentada no meio da coluna de retificação. Na coluna de retificação, o metanol é purificado para pelo menos 99,9% nos recheios estruturados acima da bandeja de alimentação.

A glicerina e a água são purificadas para um teor de metanol inferior a 0,2% no recheio estruturado abaixo da bandeja de alimentação. A maior parte da glicerina purificada é circulada através do reboiler e retornada ao fundo da coluna de retificação. O restante da glicerina é enviado para o receptor de glicerina úmida. O metanol purificado volatilizado deixa o topo da coluna de retificação como vapor e é condensado em condensadores de casco e tubo primeiro com água de resfriamento e, em seguida, fluido refrigerado. Uma porção do metanol condensado é retornada ao topo da coluna de retificação como refluxo. O metanol condensado é resfriado a 33 ° C e enviado ao

(41) 3163-3000 | www.potencial.net.br
Av. Eduardo Pedro Hammerschmidt, 3800
Parque Industrial - CEP 83.750-000 - Lapa/PR



**POTENCIAL
BIODIESEL**

tanque de alimentação de processo de metanol na tancagem, onde será reutilizado no processo de biodiesel. Os não condensáveis deixam o segundo condensador (fluido refrigerado) e são enviados pelo absorvedor ao qual o óleo que entra na usina de biodiesel é alimentado.

A glicerina do receptor de glicerina úmida é enviada ao sistema de evaporação de triplo efeito, onde a água é removida da glicerina em três etapas de evaporação com pressão decrescente até a concentração de glicerina ser de aproximadamente 92,4%. Essa glicerina bruta é resfriada a 52 °C e enviada para armazenamento. A água recuperada é condensada e bombeada de volta para o absorvedor de água para ser usada como água de lavagem ou para outros fins.

O sistema de vácuo é necessário para que o metanol e a água possam ser completamente retirados dos fluxos de biodiesel e glicerina a temperaturas moderadas. A coluna de metanol e biodiesel (V- 2415), o terceiro efeito de evaporação da glicerina (V-2460) e o absorvedor de óleo de soja (V-2480) operam sob vácuo. O sistema de vácuo foi projetado para manter uma pressão absoluta de 97 mbar na descarga do absorvedor de óleo. A tubulação de saída da bomba de vácuo é ligada ao absorvedor de água V-2380, como uma precaução adicional para a captura de metanol. A pressão de sucção da bomba de vácuo é medida pelo PT-2450 e modulada por uma combinação de VFD-2450 e PCV-2450, trabalhando em conjunto com o PIC-2450. O VFD-2450 controla a velocidade da bomba de vácuo, enquanto o PCV-2450 recicla parte ou toda a descarga da bomba de vácuo para sua sucção.

O óleo do tanque é bombeado para o absorvedor de óleo (V-2480) pela bomba de alimentação de óleo (P-2303). O óleo é bombeado para o topo do V-2480 através de um bico de pulverização. Esse bico distribui o óleo sobre o recheio do equipamento. É necessária uma distribuição uniforme de óleo no recheio para que o lavador trabalhe com eficiência. O óleo que sai do recheio é coletado no tanque do absorvedor de óleo de soja (T-2481). O nível no T-2481 é medido pelo LT-2446. Quando o nível no T-2481 atinge 50%, o óleo desse vaso é enviado aos reatores de transesterificação pela bomba P-2482. No caso em que a planta estiver operando, mas parar o envio de matéria-prima para a planta a partir do armazenamento de óleo, a descarga do P-2482 pode ser reciclada de volta ao topo do V-2480, de modo que qualquer vapor de metanol que entra no V-2480 ainda seja absorvido. Essa mudança no fluxo é feita manualmente. Antes que qualquer reagente possa ser bombeado para o reator de biodiesel nº 1 (V-2315), todos os vasos do processo atmosférico devem ser purgados com nitrogênio.

(41) 3163-3000 | www.potencial.net.br
Av. Eduardo Pedro Hammerschmidt, 3800
Parque Industrial - CEP 83.750-000 - Lapa/PR



**POTENCIAL
BIODIESEL**

A taxa de fluxo de óleo da P-2482 é medida pelo FT-2400, um medidor de fluxo de massa, e é controlada pelo FIC-2400. O dispositivo de saída para esse loop de controle é o inversor de frequência variável (VFD-2400) da P-2482. O fluxo de óleo na planta determina a taxa de alimentação do catalisador e de metanol na planta. A alimentação do catalisador é ajustada em 0,3% (puro) em peso da alimentação de óleo para a planta e pode ser ajustada dependendo do tipo e qualidade do óleo de alimentação. A alimentação de metanol é normalmente fixada em 19,2% em peso da alimentação de óleo para a planta.

O catalisador é bombeado do tanque de metilato de sódio para o V-2315 pela bomba de alimentação do catalisador (P-2301). O fluxo do catalisador é medido pelo medidor de fluxo de massa FT-2301 e é controlado pela FIC-2301. O dispositivo de saída para o FIC-2301 é o VFD-2301, usado para controlar a velocidade do P-2301. O ponto de ajuste para o FIC-2301 é normalmente calculado diretamente a partir da alimentação de óleo, conforme mencionado acima.

O metanol é bombeado do tanque de alimentação do processo de metanol para o V-2315 pela bomba de alimentação de metanol (P-2308). O fluxo de metanol é medido pelo medidor de fluxo de massa FT-2304 e é controlado pela FIC-2304. O dispositivo de saída para o FIC-2304 é o VFD-2304, usado para controlar a velocidade do P-2308. O ponto de ajuste para o FIC-2304 é normalmente calculado diretamente a partir da alimentação de óleo, conforme mencionado acima.

As correntes de óleo, catalisador e metanol são combinadas antes de entrar no economizador do reator de biodiesel e no aquecedor de reator de biodiesel (E-2312, E-2313), onde a corrente é aquecida a cerca de 64 ° C antes de entrar no reator de biodiesel #1 (V-2315). A temperatura da corrente que sai de E-2313 é medida por TE-2307 e controlada por TIC-2307. O dispositivo de saída para esse loop é o TCV-2307, que ajusta o fluxo de vapor para o E-2313.

No reator de biodiesel #1, o fluxo de alimentação é agitado pelo A-2314 e permite a reação para formar ésteres metílicos e glicerina. A maior parte da transesterificação ocorre neste vaso. A descarga do vaso é feita através de um transbordamento na lateral do vaso. O vaso é dimensionado para permitir 25 minutos de tempo de permanência no reator ao operar na capacidade nominal da planta. Quando a planta está iniciando a partir de um estado vazio, deve ser bombeado óleo suficiente para o V-2315 para que as lâminas inferiores do agitador fiquem completamente

(41) 3163-3000 | www.potencial.net.br

**Av. Eduardo Pedro Hammerschmidt, 3800
Parque Industrial - CEP 83.750-000 - Lapa/PR**

cobertas antes que o agitador seja ligado. Isso pode ser confirmado visualizando o nível de líquido no V-2315 através dos visores deste vaso.

A pressão no V-2315 é determinada principalmente pelo sistema de cobertura de nitrogênio. A pressão no vaso é medida pelo PT-2308. Uma pressão baixa, menor que 0,02 bar (g), indica que o sistema de cobertura de nitrogênio não está funcionando corretamente. Esta condição acionará um alarme (PAL-2308). Uma pressão alta no vaso, superior a 0,06 bar (g), indica que o sistema de cobertura de nitrogênio não está funcionando adequadamente ou que o fluxo de alimentação está entrando no vaso muito quente e gerando vapor flash. Esta condição acionará um alarme (PAH-2308). O fluxo do V-2315 para o V-2320 é por gravidade. O nível operacional normal no V-2315 é a elevação do tubo de transbordamento. Um nível alto, conforme indicado por LAH-2309, significa que a linha de transbordamento do V-2320 está obstruída ou que uma válvula está fechada.

No decantador #1 (V-2320), os produtos da reação do V-2315 se separam em duas fases. A fase do éster metílico (biodiesel) é mais leve e flutua para o topo, enquanto a fase mais pesada de glicerina se acumula na parte inferior. O nível da interface no navio é medido pelo LT-2313 e é controlado pelo LIC-2313. Se o nível da interface subir acima do ponto de ajuste, a velocidade da bomba do decantador #1 (P-2321) é aumentada para diminuir o nível da interface bombeando a fase pesada da embarcação. A fase leve é descarregada do decantador através de um tubo de transbordamento na parte superior da embarcação, para que não haja controle sobre o nível superior do líquido. A pressão no V-2320 é medida pelo PT-2311. Assim como no V-2315, a pressão nesse vaso também é determinada pelo sistema de cobertura de nitrogênio e os comentários feitos acima sobre a pressão no V-2315 também se aplicam a esse vaso.

A fase leve do V-2320 flui por gravidade para o reator de biodiesel #2 (V-2325). Neste reator, mais metanol e catalisador são misturados com a fase leve do primeiro decantador para garantir que o óleo de alimentação que não tenha reagido seja convertido em biodiesel. O suprimento de catalisador para o V-2325 é fornecido pelo P-2301 e o fluxo é medido pelo FT-2317. O fluxo do catalisador para o V-2325 é definido como uma razão ou porcentagem do fluxo total do catalisador, conforme medido pelo FT-2301. O fluxo é controlado pelo FIC-2317 e a saída deste controlador modula a válvula de controle FCV-2317. O fornecimento de metanol para o V-2325 é fornecido pelo P-2308 e o fluxo é medido pelo FT-2318. O fluxo de metanol para V-2325 é definido como uma razão ou porcentagem

(41) 3163-3000 | www.potencial.net.br

**Av. Eduardo Pedro Hammerschmidt, 3800
Parque Industrial - CEP 83.750-000 - Lapa/PR**



**POTENCIAL
BIODIESEL**

do fluxo total de metanol, medido pelo FT-2304. O fluxo é controlado pelo FIC-2318, que modula a válvula de controle FCV-2318. O nível no V-2325 é medido pelo LT-2321.

Antes de o agitador neste vaso ser acionado, o vaso deve ser preenchido para que o nível do líquido esteja acima das laminas inferiores do agitador, um nível que pode ser determinado na inicialização, olhando através dos visores do V-2325. Este vaso opera normalmente a um pouco acima da pressão atmosférica e a pressão é medida pelo PT-2319. Assim como no V-2315, a pressão no V-2325 é determinada pelo sistema de cobertura de nitrogênio e os comentários feitos anteriormente sobre a pressão no V-2315 também se aplicam a este vaso. O fluxo do V-2325 para o V-2340 é por gravidade. O nível operacional normal no V-2325 é a elevação do tubo de transbordamento. Um nível alto, conforme indicado por LAH-2320, significa que a linha de transbordamento do V-2340 está obstruída ou que uma válvula está fechada.

No decantador #2 (V-2340), os produtos da reação no V-2325 se separam em duas fases. A fase do éster metílico (biodiesel) é mais leve e flutua para o topo, enquanto a fase mais pesada de glicerina se acumula na parte inferior. O nível da interface no navio é medido pelo LT-2346 e é controlado pelo LIC-2346. Se o nível da interface subir acima do ponto de ajuste, a velocidade da bomba do decantador #2 (P-2356) é aumentada para diminuir o nível da interface bombeando a fase pesada do vaso. A fase leve é descarregada do decantador através de um tubo de transbordamento na parte superior do vaso, para que não haja controle sobre o nível superior do líquido. A fase pesada é enviada de volta à entrada do E-2312 para reciclar o catalisador presente na corrente de glicerina. A pressão no V-2340 é medida pelo PT-2350. Assim como no V-2315, a pressão nesse vaso também é determinada pelo sistema de cobertura de nitrogênio e os comentários feitos acima sobre a pressão no V-2315 também se aplicam a esse vaso.

A fase leve do V-2340 flui por gravidade para o reator de biodiesel #3 (V-2360). Neste reator, mais metanol e catalisador são misturados com a fase leve do segundo decantador para garantir que o óleo de alimentação que não tenha reagido seja convertido em biodiesel. O suprimento de catalisador para o V-2360 é fornecido pelo P-2301 e o fluxo é medido pelo FT-2345. O fluxo do catalisador para o V-2360 é definido como uma razão ou porcentagem do fluxo total do catalisador, conforme medido pelo FT-2301. O fluxo é controlado pelo FIC-2345 e a saída deste controlador modula a válvula de controle FCV-2345. O fornecimento de metanol ao V-2360 é fornecido pelo P-2308 e o fluxo é medido pelo FT-2349. O fluxo de metanol para o V-2360 é definido como uma proporção ou porcentagem

(41) 3163-3000 | www.potencial.net.br

**Av. Eduardo Pedro Hammerschmidt, 3800
Parque Industrial - CEP 83.750-000 - Lapa/PR**



**POTENCIAL
BIODIESEL**

do fluxo total de metanol, medido pelo FT-2304. O fluxo é controlado pelo FIC-2349, que modula a válvula de controle FCV-2349. O nível no V-2360 é medido pelo LT-2354.

Antes de o agitador neste vaso ser acionado, o vaso deve ser preenchido para que o nível do líquido esteja acima das laminas inferiores do agitador, um nível que pode ser determinado na inicialização, olhando através dos visores do V-2360. O controlador de nível para este vaso, LIC-2354, modula a saída do VFD-2321, que por sua vez controla a velocidade da bomba de descarga P-2361. Este vaso opera normalmente a um pouco acima da pressão atmosférica e a pressão é medida pelo PT-2355. Assim como no V-2315, a pressão no V-2360 é determinada pelo sistema de cobertura de nitrogênio e os comentários feitos anteriormente sobre a pressão no V-2315 também se aplicam a este vaso.

Os produtos do V-2360 são bombeados continuamente pelo P-2360 através de um economizador refrigerador (E-2362 e E-2363) para diminuir a temperatura para uma etapa final da reação. A mistura é então enviada através da placa de orifício FO-2302 e do misturador estático de neutralizador de biodiesel (SM-2366). O ácido diluído é medido antes da placa de orifício e do misturador estático para interromper a reação e preparar o fluxo de biodiesel para decantação e lavagem.

A quantidade de ácido bombeado para a linha é medida pelo medidor de vazão FT-2360 e controlada pelo controlador de pH AIC-2372, que recebe sua entrada do medidor de pH em linha AT- 2372 e controla a posição da válvula de controle de fluxo FCV- 2360. A quantidade de água de diluição para esse ácido é medida pelo medidor de vazão FT-2327 e controlada pelo controlador de fluxo FIC- 2327, que ajusta a velocidade da Bomba de Diluição Ácida P-2331 via VFD-2327. A água e o ácido são combinados e enviados através do misturador estático de diluição ácida SM-2332 antes da adição ao fluxo de saída do terceiro reator.

O fluxo de descarga bem misturado do SM-2327 flui para o decantador #3 (V-2350), onde a fase leve (éster metílico) é separada da fase pesada (glicerina e água). A operação deste decantador é quase idêntica ao V-2320. A principal diferença é que a quantidade de fase pesada que se separa no V-2340 será substancialmente menor do que a que se separa no V-2320. O nível da interface do vaso é medido pelo LT-2331 e é controlado pelo LIC-2331. Se o nível da interface subir acima do ponto de ajuste, a velocidade da bomba do decantador #3 (P-2341) é aumentada para diminuir o nível da interface bombeando a fase pesada do vaso. A fase leve é descarregada do decantador através

(41) 3163-3000 | www.potencial.net.br

**Av. Eduardo Pedro Hammerschmidt, 3800
Parque Industrial - CEP 83.750-000 - Lapa/PR**



**POTENCIAL
BIODIESEL**

de um tubo de transbordamento na parte superior do vaso, para que não haja controle sobre o nível superior do líquido. A pressão no V-2340 é medida pelo PT-2333. Assim como no V-2315, a pressão nesse vaso também é determinada pelo sistema de cobertura de nitrogênio e os comentários feitos anteriormente sobre a pressão no V-2315 também se aplicam a esse vaso.

O transbordo do V-2350 flui por gravidade para o tanque de lavagem de biodiesel (V-2345). O processo de lavagem do biodiesel é iniciado neste vaso. A água é medida para V-2345 e vem do tanque de absorção de água (T-2381) e misturada com o biodiesel. A quantidade de água de lavagem usada é definida como uma porcentagem do fluxo de óleo de alimentação. O transmissor de fluxo FT-2368 é usado para medir o fluxo de água para o V-2345 e o FIC-2368 controla o fluxo de água ajustando o FCV-2368. O tempo normal de permanência no V-2345 é de 13 minutos quando a planta está operando com capacidade total. É melhor que o agitador neste recipiente não opere a menos que o nível do líquido esteja acima das lamina inferiores do agitador. Como não há transmissor de nível neste vaso, isso pode ser confirmado visualizando o nível de líquido no V-2345 através dos visores deste vaso. Como nos outros vasos de processo atmosférico, a pressão nesse vaso é determinada pelo sistema de cobertura de nitrogênio.

O fluxo de descarga bem misturado do V-2345 flui para o decantador #4 (V-2355), onde a fase leve (éster metílico) é separada da fase pesada (principalmente água). A operação deste decantador é quase idêntica ao V-2320 e V-2340. O nível da interface no vaso é medido pelo LT-2341 e é controlado pelo LIC-2341. Se o nível da interface subir acima do ponto de ajuste, a velocidade da bomba do decantador #4 (P-2351) é aumentada para diminuir o nível da interface bombeando a fase pesada do vaso para o tanque de diluição ácida (V-2330). A fase leve é descarregada do decantador através de um tubo de transbordamento na parte superior do vaso para o receptor de biodiesel lavado (T-2352), para que não haja controle sobre o nível superior do líquido. A pressão no V-2350 é medida pelo PT-2340. Assim como no V-2315, a pressão nesse vaso também é determinada pelo sistema de cobertura de nitrogênio e os comentários feitos anteriormente sobre a pressão no V-2315 também se aplicam a esse vaso.

Todos os tanques de processo atmosférico em que o metanol está presente são conectados a um coletor de nitrogênio comum que mantém uma camada de nitrogênio em cada um dos vasos, de modo que em nenhum momento haverá um ambiente explosivo em qualquer equipamento. Esse coletor possui um suprimento de nitrogênio e uma descarga que é canalizada para um sistema de lavagem. O suprimento de nitrogênio para o coletor

(41) 3163-3000 | www.potencial.net.br
Av. Eduardo Pedro Hammerschmidt, 3800
Parque Industrial - CEP 83.750-000 - Lapa/PR



**POTENCIAL
BIODIESEL**

é reduzido a uma pressão de 0,03 bar (g) pelo PRV-2347. À medida que o nível de líquido em qualquer vaso de processo diminui, o nitrogênio do coletor se move para dentro do vaso, de modo que a pressão do vaso seja mantida a um mínimo de 0,03 bar (g). Como é maior que a pressão atmosférica, nenhum ar pode entrar no vaso. Se necessário, o nitrogênio fresco do PRV-2347 fluirá para o coletor para manter 0,03 bar (g) em todo o sistema.

À medida que o nível de líquido em qualquer vaso aumenta, uma mistura de nitrogênio e vapor de metanol será forçada de volta ao coletor de nitrogênio. Se a pressão no coletor exceder 0,05 bar (g), essa mistura de vapor de nitrogênio e metanol sairá do cabeçalho através do PRV-2349. Em operação normal, os níveis em alguns vasos aumentam enquanto, simultaneamente, os níveis estão caindo em outros navios. O nitrogênio que é forçado a sair de um vaso à medida que o nível aumenta será então levado para um dos vasos onde o nível está caindo. Ao usar um coletor comum de nitrogênio, o uso de nitrogênio é minimizado. A pressão no coletor é monitorada pelo PT-2371, que possui um alarme baixo. O fluxo de descarga do coletor de nitrogênio é enviado para o tanque de absorção de água (T-2381). Nesse tanque, a mistura de vapor de nitrogênio e metanol entra no fundo do absorvedor de água (V-2380), que é uma coluna com recheio onde os vapores de metanol são absorvidos por um fluxo de água em contracorrente.

O objetivo desta coluna é remover essencialmente todo o metanol da corrente de nitrogênio antes de descarregar na atmosfera. A alimentação de água para o topo desta coluna é recirculada a partir do fundo do T-2381 via P-2382. O nível no T-2381 é medido pelo LT-2363 e controlado pelo LIC-2363, que através de uma válvula de controle de três vias, LCV-2363, modula a divisão de água da bomba do reboiler de retificação (P-2506) entre a parte inferior da T-2381 e armazenamento de água. Quando o fluxo de água da P-2506 não é suficiente para manter o nível no T-2381, o V-23409 pode ser aberta para permitir que água abrandada flua para o fundo do T-2381.

O fluxo de descarga normal da P-2382 é dividido aproximadamente igualmente entre a parte superior do V-2380 e o tanque de lavagem de biodiesel (V-2345). O fluxo para o V-2345 é medido pelo FT-2368 e controlado pelo FIC-2368, que altera a saída para FCV-2368. O fluxo de água passa pelo aquecedor de água de lavagem (E-2383), onde é aquecido para permitir uma melhor mistura e separação da corrente de éster metílico. A temperatura de descarga do E-2383 é medida pelo TE-2367 e controlada pelo TIC-2367, que ajusta o fluxo de vapor ao E-2383 modulando o TCV-2367. A água do P-2382 também será usada para pré condensar (através de um bico de

(41) 3163-3000 | www.potencial.net.br

**Av. Eduardo Pedro Hammerschmidt, 3800
Parque Industrial - CEP 83.750-000 - Lapa/PR**



**POTENCIAL
BIODIESEL**

pulverização) os vapores que saem do topo da coluna de remoção antes de entrar no condensador de água de resfriamento, E-2408. Esse fluxo é medido pelo FT-2382 e controlado pelo FIC-2382, que ajusta a posição do FCV-2382.

No tanque de diluição de ácido, a fase aquosa (pesada) do V-2355 é coletada. O agitador A-2329 garante que não haja separação de fases neste vaso. O nível no V-2330 é medido pelo LT-2325. Interruptores de nível baixo e alto estão incluídos para fornecer segundos alarmes no caso de esvaziar ou encher demais o tanque. A descarga de água deste vaso é enviada ao misturador estático de diluição ácido, como mencionado anteriormente.

O fluxo de fase pesada do decantador #1 concentra HCl adicionado a ele via P-2370 e FCV-2347. O fluxo resultante é misturado com a ajuda do misturador estático do decantador #3 (SM-2322) e, em seguida, combinado com o fluxo de fase pesada do decantador #3. Essa corrente, composta pelas fases pesadas dos decantadores e do HCl concentrado, é misturada no misturador estático de acidificação da glicerina (SM-2342) para reduzir o pH para $\sim 6,0$. Essa redução no pH faz com que quaisquer sabões residuais da reação sejam convertidos em ácidos graxos. O pH é medido pelo transmissor de pH AT-2347.

O controlador de pH AIC-2347 controla o fluxo de ácido da Bomba HCl (P-2370) alterando a posição do FCV-2347. A glicerina neutralizada é bombeada através do resfriador de glicerina neutralizada (E-2367) e depois para o tanque de pulmão de glicerina neutralizada (T-2487). A temperatura do produto que sai do E-2367 é medida pelo TE-2359 e controlada pelo TIC-2359, que ajusta o suprimento de água de resfriamento ao E-2367 modulando a válvula de controle TCV-2359.

O biodiesel lavado contendo água e metanol é transferido pela bomba de alimentação da coluna de biodiesel (P-2412) através do economizador da coluna de biodiesel (E-2413) para a coluna de biodiesel (V-2415). A taxa de fluxo desse fluxo é medida pelo FT-2411, controlado pelo FIC-2411, e modula a saída para VFD-2411, que por sua vez altera a velocidade do P-2412. No E-2413, o biodiesel recebido é aquecido recuperando o calor do biodiesel removido que está sendo bombeado para armazenamento.

A temperatura da alimentação da coluna é medida pelo TE-2412 e controlada pelo TIC-2412, que ajusta o fluxo através do lado quente do E-2413 modulando a válvula de controle de três vias TCV-2412. A coluna de remoção opera

(41) 3163-3000 | www.potencial.net.br
Av. Eduardo Pedro Hammerschmidt, 3800
Parque Industrial - CEP 83.750-000 - Lapa/PR

sob vácuo para facilitar a remoção de metanol e água. A maior parte da água e do metanol é evaporada quando o fluxo de alimentação entra na coluna e flui através do recheio.

O líquido na seção inferior do reservatório do V-2415 é mantido a uma temperatura alta o suficiente para eliminar essencialmente todo o metanol e água. O líquido do fundo é circulado pela bomba de reboiler da coluna de biodiesel (P-2416A), através do reboiler da coluna de biodiesel (E- 2417) e de volta ao vaso para manter a temperatura operacional. A temperatura de entrada para o E-2417 é medida pelo TE-2418 e a temperatura de descarga do E-2417 pelo TE-2419. O TIC-2419 controla a temperatura da descarga modulando o fluxo de vapor que passa pelo TCV-2419 para o E-2417.

A seção do fundo da coluna possui chaves de nível para fornecer alarmes para o nível alto e baixo do depósito (LSL-2416, LSH-2415). A corrente de vapor que descarrega o topo da coluna contém essencialmente apenas metanol e água. Esse fluxo de vapor flui para o condensador de água de resfriamento (E-2408). A corrente de descarga de biodiesel do V-2415 é removida da coluna via bomba retirada a coluna de biodiesel P-2416B. O fluxo é controlado pelo LIC-2414, que mantém o nível no V-2415. A entrada para o LIC-2414 é do LT-2414 e a saída é para o VFD-2414, que modula a velocidade do P-2416B. O conteúdo de metanol e água desse fluxo é baixo o suficiente para atender a todos os padrões de qualidade do biodiesel. Essa corrente é resfriada primeiro no E-2507 recirculando glicerina na coluna de retificação de metanol, depois no E-2509 com a alimentação na coluna de retificação e depois no E-2413 pelo produto recebido. Continua com o economizador de pós-reator PF E-2369 e depois com o economizador de reator de biodiesel E-2312 com as misturas de reação recebidas. Isto é seguido pelo resfriador de produto de biodiesel (E-2418), onde a água da torre de resfriamento é usada para resfriar o produto de biodiesel. A temperatura de descarga do produto do E-2418 é medida pelo TE-2422 e controlada pelo TIC-2422, que modula o fluxo da água de resfriamento ajustando o TCV-2422. O biodiesel resfriado é bombeado pela bomba booster de biodiesel P-2431 e resfriado com fluido refrigerado a 21 ° C no resfriador de biodiesel E-2419.

Para evitar cavitação, o PIC-2470 controla a pressão de sucção do P-2431 (medida pelo PT-2470), ajustando a velocidade do motor da bomba via VFD-2470. A temperatura de descarga do produto do E-2419 é medida pelo TE-2423 e controlada pelo TIC-2423, que modula o fluxo de fluido resfriado ajustando o TCV-2423. O produto biodiesel

é então enviado ao tanque de alimentação do filtro de biodiesel (T-2430), localizado no prédio de refino, onde será filtrado antes de ser enviado para armazenamento. O biodiesel entra no T-2430 através de um edutor de mistura.

A corrente de entrada de vapor para o E-2408 contém o metanol e o vapor de água provenientes do removedor de metanol e biodiesel (V-2415). Antes de entrar no E-2408, o vapor é contactado com água do absorvedor de água, conforme descrito anteriormente. No E-2408, a maioria da água e do metanol é condensada a partir da corrente de vapor. A água de resfriamento da torre de resfriamento é usada como meio de resfriamento para o E-2408. A temperatura da descarga de vapor do trocador de calor é medida pelo TE-2439 e o fluxo de água de resfriamento para o trocador de calor é controlado manualmente. Do E-2408, o fluxo de vapor flui para o condensador de fluido resfriado (E-2409). Neste segundo condensador, essencialmente toda a água e o vapor de metanol são condensados. O meio de resfriamento para esse trocador de calor é uma mistura de glicol / água resfriada do sistema de fluido resfriado. A temperatura do vapor do E-2409 é medida pelo TE-2441 e o fluxo de fluido resfriado para o trocador de calor é ajustado manualmente.

O vapor de descarga do E-2408 contém uma quantidade muito pequena de metanol, por isso é enviado ao absorvedor de óleo de soja (T-2481) para que esse metanol seja lavado do vapor. O condensado de E-2408 e E-2409 é combinado e é transferido para o T-2487 pela Bomba de Condensado de Metanol P-2411.

No tanque de alimentação de filtro de biodiesel T-2430, o biodiesel refrigerado é bombeado pela bomba de alimentação de filtro de biodiesel P-2432 para o tanque de alimentação T-2435. O nível no T-2430 é medido e controlado pelo LT-2458, que define a velocidade do motor do P-2432 através de um VFD. O T-2430 também possui uma chave de nível alto alarmada, LSH-2460. Uma parte do fluxo através do P-2432 é reciclada de volta ao T-2430, a fim de fornecer agitação adicional ao T-2430. A agitação é fornecida por meio da mistura de edutores, para que a pequena quantidade de sólidos que pode se acumular no T-2430 permaneça suspensa. A alimentação de auxiliar de filtração é adicionada pelo dosador de alimentação FDR-2436 ao tanque de alimentação T-2435 para melhorar o tempo de ciclo dos filtros. Um VFD controla a quantidade de auxiliar de filtração adicionada pelo FDR-2436. O agitador A-2434 fornece agitação para misturar o auxiliar de filtração no líquido resfriado e mantê-lo em suspensão. A bomba de alimentação de biodiesel P-2437 alimenta o filtro de placas verticais de biodiesel F-2440, onde todos os sólidos que precipitam do produto refrigerado de biodiesel são removidos juntamente com o auxiliar de filtração. O

(41) 3163-3000 | www.potencial.net.br

**Av. Eduardo Pedro Hammerschmidt, 3800
Parque Industrial - CEP 83.750-000 - Lapa/PR**

nível no T-2435 é medido e controlado pelo LT- 2464, que define a velocidade do motor do P-2437 por meio de um VFD.

Antes da filtração, o F-2440 é pré revestido com auxiliar de filtração usando o alimentador de précapa FDR-2451, o tanque de pré capa T-2450, o agitador do tanque de pré capa A-2449 e a bomba de pré capa P-2444. Quando o ciclo de alimentação do F-2440 estiver concluído, conforme determinado pela queda de pressão medida pelo PT-2467, a alimentação é interrompida. O filtro é esvaziado o máximo possível de líquido, soprando através do meio do filtro e da saída normal do filtro. O líquido restante no filtro é então soprado de volta ao T-2435 através de um ponto de drenagem. Quando o LSL-2469 indicar que o filtro está vazio, a torta é seca com ar. O filtro é então aberto e a torta do filtro em cada placa é removida. O filtro é então preenchido com filtrado limpo do T-2450 e P-2444 enquanto ventilado para o espaço de vapor do T-2435. Quando o F-2440 estiver cheio, como indicado pelo LSH-2476, o auxiliar de filtro é adicionado ao T-2450 e o F-2440 é pré revestido com a reciclagem do filtrado através do T-2450 até a inspeção do SG-2402 mostrar que está claro. O biodiesel com auxiliar de filtração do T-2435 e P-2437 é usado para alimentar o filtro. O filtrado normalmente flui para o receptor biodiesel filtrado T-2445 e a bomba de biodiesel filtrado P-2446 fornece pressão necessária para obter vazão através do filtro de polimento de biodiesel F-2421 e armazená-lo.

A glicerina contendo água e metanol do tanque de compensação de glicerina neutralizada (T-2487) é bombeada pela bomba de alimentação de retificação de metanol (P-2502) através do economizador de alimentação de retificação de metanol (E-2503) e do aquecedor de alimentação de retificação de metanol (E-2504) para a coluna de retificação de metanol (V-2505). A taxa de fluxo de alimentação é medida pelo FT-2502 e controlada pelo FIC-2502, que ajusta a velocidade do P-2502 via VFD-2502. No E-2503, a alimentação adquire calor do produto biodiesel. No E-2504, o fluxo de alimentação é aquecido até a temperatura adequada para entrada na coluna de destilação. A temperatura do produto que sai do trocador de calor é medida pelo TE-2503 e controlada pelo TIC-2503, que usa o TCV-2503 para modular o fluxo de vapor para o E-2504. A coluna de retificação de metanol consiste em três seções com recheio e a entrada para a coluna fica diretamente acima da seção de recheio inferior. Abaixo da alimentação, o metanol é retirado da glicerina e da água. Acima da alimentação, o metanol é purificado para mais de 99,9% de pureza.



**POTENCIAL
BIODIESEL**

A coluna opera aproximadamente à pressão atmosférica. O economizador de coluna de metanol e o reboiler de retificação de metanol (E-2507 e E-2508) fornecem calor para a seção inferior da coluna. O líquido no fundo do V-2505 é circulado pela bomba de retificador de retificação (P-2506) através dos E-2507 e E-2508 e volta ao reservatório da coluna de destilação. A temperatura da corrente que alimenta E-2507 é medida por TE-2508 e a temperatura da corrente que descarrega de E-2508 é medida por TE-2509. A temperatura na parte inferior da coluna controlada pela FIC-2509, que ajusta o fluxo de vapor ao trocador de calor via FCV-2509. A parte inferior da coluna é mantida a uma temperatura suficientemente alta para garantir que o nível de metanol na corrente de água de descarga esteja no nível de 0,2%. O metanol e o vapor de água gerados na parte inferior da coluna sobem e entram em contato com o líquido que é adicionado no topo da coluna como refluxo. O vapor que sai do topo da embalagem é quase puro metanol. Esse vapor de metanol purificado flui para o condensador de refluxo de retificação (E-2511), onde a maioria do vapor é condensada. A água da torre de resfriamento é usada como meio de resfriamento para este condensador.

A temperatura do vapor descarregado do E-2511 é medida pelo TE-2515 e o fluxo de água de resfriamento através do trocador de calor é modulado manualmente. O vapor que sai do E-2511 flui para o condensador de ventilação de retificação (E-2512). Neste segundo condensador, quase uma quantidade muito pequena do vapor de metanol é condensada. Água refrigerada é usada como meio de resfriamento para o E-2512. A temperatura do vapor que sai do E-2512 é medida pelo TE-2518 e o fluxo de fluido resfriado para o condensador é controlado manualmente. A descarga de vapor do E-2512 flui para o absorvedor de óleo de soja, onde qualquer metanol residual é absorvido. A pressão da coluna de retificação de metanol e dos condensadores E-2511 e E-2512 é controlada através da regulação do fluxo de vapor para o sistema de vácuo (K-2490) por meio do absorvedor de óleo de soja (V-2480). O PT-2519 mede a pressão na linha de descarga de vapor do E-2512. O controlador de pressão PIC-2519 mantém a pressão adequada modulando a válvula de controle PCV-2519, que regula a taxa de fluxo de vapor para o V-2480. O metanol que condensa no E-2511 e no E-2512 flui por gravidade para o receptor de metanol seco (T-2515).

Este vaso coleta o metanol seco para que possa retornar ao topo do V-2505 como refluxo ou ser enviado ao tanque de alimentação de processo de metanol, onde o metanol é usado novamente no processo de transesterificação. O líquido no T-2515 é enviado pela bomba de metanol seco (P-2516) para o tanque de alimentação de processo de metanol ou o V-2505. O metanol usado para o refluxo não é resfriado antes de retornar ao topo da

(41) 3163-3000 | www.potencial.net.br
Av. Eduardo Pedro Hammerschmidt, 3800
Parque Industrial - CEP 83.750-000 - Lapa/PR



**POTENCIAL
BIODIESEL**

coluna de destilação. O fluxo da corrente de refluxo é medido pelo FT-2522 e controlado pelo FIC-2522, que modula a válvula de controle FCV-2522. O metanol que vai para o armazenamento é primeiro resfriado no resfriador de metanol seco (E-2517). A temperatura do metanol desse trocador de calor é medida pelo TE-2523 e o fluxo da água da torre de resfriamento para o E-2517 é ajustado manualmente. O nível no T-2515 é medido pelo LT-2521 e controlado pelo LIC-2521, que modula a posição do LCV-2521. Essa válvula de controle ajusta o fluxo de metanol que vai para o tanque de alimentação de processo de metanol. A taxa de fluxo da corrente de metanol para este tanque de armazenamento é medida pelo FT-2524. Este medidor é principalmente para totalizar o fluxo de metanol que é reciclado de volta à transesterificação. A corrente de descarga de glicerina e água da parte inferior do V-2505 é enviada para o Receptor de glicerina úmida, T-2420, para alimentar o sistema de evaporação de triplo efeito para recuperação adicional da água. Esse fluxo é obtido da descarga do P-2506, antes do E-2507.

A glicerina úmida coletada no T-2420 é enviada para o primeiro evaporador da glicerina pelo P-2422. A taxa de fluxo de alimentação é medida pelo FT-2435 e controlada pelo FIC-2435, que ajusta a velocidade do P-2422 via VFD-2422. A glicerina é enviada ao aquecedor de alimentação de evaporação de glicerina (E-2423), onde o fluxo é aquecido com vapor antes de entrar no primeiro evaporador de glicerina (V-2425). A temperatura da corrente que sai do E-2423 é medida pelo TE-2451 e controlada pelo TIC-2451. O dispositivo de saída para esse loop é o TCV-2451, que ajusta o fluxo de vapor para o E-2423. No primeiro evaporador, a glicerina circula por meio de termossifão pelo trocador de primeiro evaporador de glicerina E-2424 para o V-2425, enquanto o vapor é aplicado no E-2424 para aquecer e expulsar a água da glicerina. O V-2425 opera sob uma pressão positiva, medida pela PT-2440. O fluxo do vapor de aquecimento é medido pelo FT-2434 e controlado pelo FIC-2434, que modula a válvula de controle FCV-2434. O nível no V-2425 é medido pelo LT-2430 e controlado pelo LIC-2430, que modula a posição do LCV-2430. Essa válvula de controle ajusta o fluxo de glicerina ao segundo evaporador para manter um nível constante no primeiro evaporador.

O vapor de água gerado no primeiro evaporador é enviado ao trocador do segundo evaporador da glicerina, E-2459, onde fornece calor para retirar mais água no segundo evaporador da glicerina (V-2460). O vapor de água condensada segue para o tanque de condensado do segundo evaporador (T-2461). No segundo evaporador, a glicerina circula via termossifão da mesma maneira que no primeiro. O vapor de água do primeiro é usado como fonte de calor para extrair mais água da glicerina. O V-2460 opera sob um leve vácuo, medido pelo PT-2441. O nível no V-2460

(41) 3163-3000 | www.potencial.net.br

**Av. Eduardo Pedro Hammerschmidt, 3800
Parque Industrial - CEP 83.750-000 - Lapa/PR**



**POTENCIAL
BIODIESEL**

é medido pelo LT-2431 e controlado pelo LIC-2431, que modula a posição do LCV-2431. Essa válvula de controle ajusta o fluxo de glicerina ao terceiro evaporador para manter um nível constante no segundo.

O vapor de água gerado no segundo evaporador é enviado ao trocador do terceiro evaporador de glicerina, E-2467, onde condensa e remove mais água no terceiro evaporador da glicerina (V-2465). No terceiro, o líquido é circulado pela bomba do terceiro evaporador de glicerina P-2466 através do E-2467. O V-2465 opera sob um vácuo mais profundo. A pressão é medida pelo PT-2450 e controlada pelo PIC-2450, que modula a posição do PCV-2450. O nível no V-2465 é medido pelo LT-2432 e controlado pelo LIC-2432, que modula a posição do LCV-2432. A glicerina bruta é enviada através do E-2469, onde é resfriada. A temperatura de descarga do produto do E-2469 é medida pelo TE-2433 e controlada pelo TIC-2433, que modula o fluxo da água de resfriamento ajustando o TCV-2433.

Os vapores de água são enviados ao condensador de evaporação de glicerina (E-2468) para condensar e drenar por gravidade para o receptor de condensado de evaporação (T-2470). Este receptor também coleta o condensado do primeiro e segundo evaporador, depois que eles são resfriados com água de resfriamento no resfriador de evaporação, E-2482. A bomba de condensado de evaporação (P-2471) envia a água condensada de volta ao absorvedor de água, com a válvula de três vias LCV-2363 desviando o excesso de água.

(41) 3163-3000 | www.potencial.net.br

Av. Eduardo Pedro Hammerschmidt, 3800
Parque Industrial - CEP 83.750-000 - Lapa/PR