

ESCOLA TÉCNICA PIRÂMIDE
CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA

TIMÓTEO DOS SANTOS OLIVEIRA

AUTOMAÇÃO DA PRODUÇÃO DE BIODIESEL

TANGARA DA SERRA
JUNHO 2014

TIMÓTEO DOS SANTOS OLIVEIRA

AUTOMAÇÃO DA PRODUÇÃO DE BIODIESEL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola Técnica Piramide como pré-requisito do Curso Técnico em Eletrotécnica sob orientação do Professor Joaci Gomes Barbosa.

TANGARA DA SERRA

JUNHO 2014

TIMÓTEO DOS SANTOS OLIVEIRA

AUTOMAÇÃO DA PRODUÇÃO DE BIODIESEL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a
Escola Técnica Piramide, como requisito parcial à
obtenção do título de Técnico em Eletrotécnica.

Aprovado em 07 de Junho de 2014.

BANCA EXAMINADORA

Professor

Professor

Professor

A meus pais

Sebastiana e Gevaldo

Pela educação, amor, incentivo e apoio.

OFEREÇO.

A minha esposa Liria e meus filhos Tiffany e Thomas, fonte da minha força na busca por conhecimento e pacientes ao compreender a minha ausência nos fins de semana em que lhes privava da minha companhia em favor dos meus estudos.

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

- A Deus por estar sempre presente e permitir que pela fé se concretizasse mais essa realização.
- A minha Família fonte de minha força.
- A Dona Elzira Goulart, pelo seu acolhimento, apoio e competência na direção desta instituição para que mais esta turma finalizasse com sucesso.
- Aos Professores Joaci, Jonathan, Victor e Marcos que nos acompanharam em diversas disciplinas no decorrer do curso possibilitando que finalizássemos cada etapa compartilhando seu conhecimento.
- A todos os demais Professores e Profissionais da Instituição pela dedicação.
- Aos colegas pelo companheirismo e convivência.
- E a todos que de uma forma ou outra colaboraram para que este trabalho fosse realizado com êxito.

RESUMO

O objetivo principal deste trabalho é expressar de forma clara e sucinta a minha experiência na oportunidade de acompanhar todo o processo de automação de uma Usina de Biodiesel, na qual foi possível participar de todo o projeto e montagem industrial acompanhando as etapas Civil, Mecânica, Elétrica, Automação e Telecom. Tal processo consistiu na transformação de uma pequena usina na qual o processo de fabricação de Biodiesel era totalmente manual migrando a mesma para uma indústria dez vezes maior e com seus processos totalmente automatizados.

Palavras-chave: Automação Industrial, Biodiesel. Automatização, Usina de Biodiesel. Estudo de caso apresentado como trabalho de conclusão de curso.

ABSTRACT

The main objective of this work is to express clearly and succinctly my experience at the opportunity to monitor the whole process of automation of a Biodiesel Plant, in which I could participate in all design and assembly following the Civil, Mechanical, Electrical steps, automation and Telecom. This process was the transformation of a small plant in which the process of manufacturing biodiesel was fully manual flocking to ten times the industry and with its fully automated processes.

Keywords: Industrial Automation, Biodiesel. Automation, Biodiesel Plant. Case study as a work of completion.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01 – Atlas da Capacidade de Produção de Biodiesel no Brasil.	13
Fotografia 01 - Antiga fabrica de Biodiesel, vista externa.	14
Fotografia 02 – Antiga fabrica de Biodiesel, vista interna.....	15
Fotografia 03 – Nova fabrica de Biodiesel, vista interna do pátio.....	16
Fotografia 04 – Nova fabrica de Biodiesel, vista interna da produção.	16
Fotografia 05 – Nova fabrica de Biodiesel, vista aérea.	17
Fotografia 06 – CLP com Interfaces e Fonte.....	21
Fotografia 07 – Valvula de Controle	22
Fotografia 08 – Sensores de Nivel HL e HHL e sensor de PH e Temperatura.	23
Fotografia 09 – Terminal com Supervisório em Funcionamento	24
Figura 02: Tela principal do Sistema Supervisório.	25
Figura 03: Tela do processo de Condicionamento de Oleos.....	26
Figura 04: Tela de Tancagem de Oleos.....	27
Figura 05: Tela de Tancagem de Expedição.....	28
Figura 06: Tela de Transesterificação 1.....	29
Figura 07: Tela de Transesterificação 2.....	30
Figura 08: Tela de Transesterificação 3.....	30
Figura 09: Tela de Cisão da Glicerina.....	31
Figura 10: Tela de Cisão da Glicerina.....	31
Figura 11: Tela de Retificação de Metanol.....	32
Figura 12: Tela de Tancagem Geral.....	32
Figura 13 – Diagrama de Fluxo da Transesterificação.....	33

SUMÁRIO

RESUMO.....	5
ABSTRACT	6
LISTA DE ILUSTRAÇÕES	7
INTRODUÇÃO	9
CAPITULO I	10
1 - O Biodiesel.....	10
1.1 – A Produção do Biodiesel no Brasil	11
CAPITULO II	14
2.1 – A BIOPAR	14
2.2 – A Ampliação	15
CAPITULO III	19
3 – Automação da Produção de Biodiesel	19
3.1 O Controle de Processos aliado a Automatização	20
3.2 O Sistema Supervisório no Controle dos Processos.....	25
CAPITULO IV.....	34
4 – Considerações Finais.....	34
BIBLIOGRAFIA	35

INTRODUÇÃO

Como todo e qualquer processo de fabricação industrial a produção de biodiesel tradicional, na qual se utiliza de poucos recursos tecnológicos, se mostra quase sempre como um processo tedioso e desgastante onde exige-se um maior número de mão de obra e conseqüentemente um alto grau de exposição a produtos químicos nocivos a saúde e ainda um controle de processos inseguro e deficiente.

O objetivo deste trabalho é demonstrar como a automação dessa produção pode solucionar não só problemas como a parametrização da produção onde todo o processo de produção do biodiesel e seus subprodutos, como a glicerina e a borra que são produtos que antes eram praticamente descartados e agora podem ser vendidos como produtos de ponta. E é o controle preciso dos processos de produção que levam a tal elevado grau de precisão obtido através das receitas padronizadas, onde basta apenas determinar através do supervisor a quantidade exata de ingredientes necessários para que a produção se faça automaticamente, necessitando apenas que os operadores façam o acompanhamento dos níveis de vazão, densidade, e outras variáveis que podem ser manipuladas de acordo com o produto que se deseja obter através da tela do supervisor.

CAPITULO I

1 - O Biodiesel

Segundo Knothe (2006), a história do biodiesel começa junto com a história do século 20, onde embora os combustíveis de origem orgânica só tenham surgido como uma idéia viável bem mais tarde, mais precisamente após a explosão do preço do petróleo, na década de 1970. No início do funcionamento dos motores diesel já havia relatos de uso de óleo vegetal para funcioná-los e com sucesso. O próprio Rudolf Diesel, inventor dos motores que levam seu nome, atestou o sucesso do uso de óleo de amendoim como combustível, caso ocorrido na Exposição Mundial de Paris, em 1900 onde a companhia francesa Otto demonstrou o funcionamento de um pequeno motor diesel com óleo de amendoim, a experiência foi tão bem sucedida que apenas alguns dos presentes perceberam as circunstâncias em que a experiência havia sido conduzida. Segundo relatos o motor que havia sido construído para consumir petróleo, operou com óleos vegetais sem qualquer modificação. Anos mais tarde, Rudolf Diesel assumiu publicamente por diversas vezes que seus motores também funcionaram bem com outros óleos orgânicos, como o óleo de mamona e gorduras animais. O inventor se empolgou com a descoberta e previu que, embora nos anos seguintes isso provavelmente não significasse uma substituição do petróleo, no futuro os óleos orgânicos poderiam ser muito importantes.

Diesel estava certo também sobre a primazia que os combustíveis de origem mineral teriam num primeiro momento. Os óleos vegetais tinham o inconveniente de deixar depósitos de carbono no motor que exigiam manutenção muito mais frequente e acabavam tornando a vida da máquina mais curta. Só houve avanços na perspectiva do uso de combustíveis derivados de produtos orgânicos a partir do momento em que se percebeu que a remoção da glicerina da molécula original de óleo vegetal gerava um combustível muito mais apropriado para os motores do tipo diesel.

Segundo Knothe (2006), isso ocorreu quando o belga George Chavanne, da Universidade de Bruxelas, descobriu o processo de transesterificação, a reação que permite a obtenção do biodiesel moderno. A descoberta de Chavanne foi patenteada na Bélgica em 1937, e logo ganhou aplicação prática. No ano seguinte, o biodiesel obtido com a reação foi usado para movimentar os ônibus de uma linha entre as cidades de Bruxelas e Louvain.

Durante a Segunda Guerra Mundial, muitos países usaram óleos de origem vegetal como fonte de combustível ou pesquisaram esse uso. A necessidade de substituição do petróleo, que se tornava escasso com as restrições impostas pelo conflito, era a principal motivação para essas tentativas.

1.1 – A Produção do Biodiesel no Brasil

O governo brasileiro, através do PNPB – Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel, lançado em 2004, estabeleceu o biodiesel como um dos elementos da matriz energética brasileira. Desde então, e cada vez mais, a importância deste combustível se faz presente, principalmente após 2008, quando, por força de lei, instituiu-se a obrigatoriedade da presença de 2% de biodiesel no diesel de petróleo distribuído no país. Este percentual aumentou para 5% em 2010 (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2013). Em lei aprovada recentemente ficou acordado que em Junho de 2014 o percentual será de 6% e em Outubro de 7%.

É importante destacar o fato de o Brasil ter em sua geografia uma grande vantagem tanto de clima, por ser um país tropical com altas taxas de luminosidade e temperaturas médias anuais, associada a disponibilidade hídrica que são fatores que nos colocam como um país de enorme capacidade para produção de energia renovável, apesar de ainda se explorar muito pouco dessa capacidade.

Contamos ainda com uma grande diversidade de opções de produção de Biodiesel ocasionando uma grande e favorável sinergia entre o complexo oleaginoso

e o setor de álcool. Haja visto que entre os meios de produção de biodiesel em sua maioria consomem álcool etílico, através da transesterificação por rota etílica, o que gera incremento da demanda pelo produto.

Conseqüentemente, o Programa de Biodiesel estimula também o desenvolvimento do setor sucroalcooleiro, gerando novos investimentos, emprego e renda, sempre procurando fomentar os meios de produção regional fortalecendo as cadeias produtivas mais características de cada região. Destacando que o Programa Nacional de Produção de Biodiesel visa o incentivo à produção, mas sempre partindo da premissa que devem ser utilizadas apenas áreas que não servem para a produção de alimentos.

A Figura 01 abaixo mostra o atlas do Biodiesel no Brasil, onde cada região pode aproveitar sua capacidade de produção de matéria prima vegetal de acordo com a cultura local. Lembrando que o Biodiesel também é amplamente produzido com matéria prima orgânica através do sebo bovino, avícola e outros descartes industriais como por exemplo os oriundos de frigoríficos.



Figura 01 – Atlas da Capacidade de Produção de Biodiesel no Brasil.
 Fonte: BIODIESELBR

CAPITULO II

2.1 – A BIOPAR

A Biopar – Produção de Biodiesel Parecis inicialmente foi construída com o propósito de uma produção em pequena escala e com o intuito de alavancar a geração de mão de obra local e dar uma melhor destinação aos descartes de subprodutos como o sebo bovino e de aves resultantes do processamento em frigoríficos da região.

Em 15 de Fevereiro de 2007, foi constituída a empresa **BIOPAR – Produção de Biodiesel Parecis Ltda**, localizada no município de Nova Marilândia, Estado de Mato Grosso através de um esforço de seu Diretor o Sr. José Wagner dos Santos, objetivando o crescimento local, gerando oportunidades de empregos diretos e indiretos, e com o incentivo oferecido pela administração pública na doação do terreno para sua implantação, além da facilidade em adquirir matéria-prima, dada a localização numa região com grande potencialidade na produção de grãos, e diversos pequenos produtores interessados no cultivo de oleaginosas, necessárias para o funcionamento da empresa na fabricação de biodiesel. Neste mesmo ano a empresa conseguiu atender todas as normativas exigidas pelos órgãos de fiscalização competentes. Com a documentação em dia, participou do seu primeiro leilão, o 11º, em 15/08/2008. (BIOPAR, 2013).



Fotografia 01 - Antiga fabrica de Biodiesel, vista externa.

Recebeu a concessão do **Selo Combustível Social**, conforme publicação no DOU de 28/05/2009, do MDA- Ministério de Desenvolvimento Agrário, e mantém contratos para aquisição de grãos junto a famílias de pequenos produtores, além de fornecer insumos para o plantio e prestar assistência técnica. Essas parcerias são mantidas continuamente. (BIOPAR, 2013)



Fotografia 02 – Antiga fábrica de Biodiesel, vista interna.

Em 04/08/2009, a empresa ingressou no Programa de Desenvolvimento Indústria e Comércio – PRODEIC, conforme publicação no DOU, firmando o Acordo de Participação de Lucros e Resultados junto ao MTE – Ministério do Trabalho e Emprego, acordo este que vem sendo renovado anualmente. Na busca pela excelência, proporciona a seus colaboradores, treinamentos para a produção de biodiesel, curso de operação de caldeira e brigada de incêndio, entre outros. (BIOPAR, 2013)

2.2 – A Ampliação

Inaugurada inicialmente em 2007, a BIOPAR Parecis, produtora de biodiesel em escala comercial, reinaugurou suas instalações no dia 17 de Outubro de 2013, após realizar um grande investimento com o objetivo de aumentar a sua capacidade de produção e conseqüentemente gerar mais emprego e renda na região Médio Norte de Mato Grosso.

A empresa é um empreendimento que nasceu com a meta de contribuir para o desenvolvimento sustentável da região, em seus aspectos social, econômico e ambiental, e evitou adquirir pacotes tecnológicos do mercado nacional ou internacional, optando pela elaboração e desenvolvimento de seu projeto industrial com recursos materiais e humanos locais. (BIOPAR, 2013)



Fotografia 03 – Nova fabrica de Biodiesel, vista interna do pátio.



Fotografia 04 – Nova fabrica de Biodiesel, vista interna da produção.



Fotografia 05 – Nova fabrica de Biodiesel, vista aérea.

Os equipamentos da usina foram desenhados e construídos pela própria empresa, que para isso contratou técnicos com mais de 20 anos de experiência, utilizando materiais tecnicamente compatíveis com as especificações de segurança e exigências de qualidade do processo químico industrial. E para produzir um biodiesel “grau combustível” a BIOPAR estrategicamente formalizou uma parceria com pesquisadores renomados do Departamento de Química da UFMT, que transferiram a tecnologia de produção via rota metilica alcalina, diferente dos processos tradicionais que utilizam o etanol, e de monitoramento da qualidade das matérias primas e do biocombustível.

A planta industrial foi implementada com um projeto que contempla todo o ciclo do biodiesel, desde a produção das matérias primas até o aproveitamento dos efluentes industriais de forma agrônômica e ambientalmente correta, além de preparar e qualificar os profissionais existentes para o mercado de trabalho.

A unidade industrial da BIOPAR atualmente ocupa uma área de mais de 3 mil metros quadrados e foi projetada para uma produção anual mínima de 5 milhões

de litros de biodiesel, utilizando subprodutos da agroindústria familiar, capacidade que vai aumentar com a inauguração da nova planta industrial, com modernos equipamentos que irão assegurar produtos de boa qualidade que irá competir com as melhores marcas nacionais e internacionais.

CAPITULO III

3 – Automação da Produção de Biodiesel

Controlar a produção tratando as variáveis de ambiente, controle de consumo, dosagens, vazão e análise laboratorial da produção com problemas computacionais, com respostas e ações imediatas através do controle automático, vem contribuindo de forma exponencial para um considerável aumento tanto na produção quanto na precisão e melhora dos resultados.

A Automação do processo produtivo exige funcionalidade para armazenar dados, abrindo campo para introdução de computadores que no setor de produção de biodiesel são capazes de controlar toda a produção auxiliando o produtor nos processos desde a entrada de matéria prima, dosagens, desodorização, transesterificação, condicionamento, cisão, esterificação, recuperação e tancagem.

E com a tecnificação do setor de Biodiesel e a adoção de novos métodos têm contribuído para a atividade com altos índices de produção reduzindo o esforço humano e aumentando a vida útil dos equipamentos.

A automatização da produção de biodiesel também visa aumentar a confiança no acompanhamento da produção com um rigoroso aumento na exatidão dos resultados finais. Sendo assim a probabilidade de erros é tratada a fundo como um problema computacional manipulando as variáveis de ambiente e acompanhamento para um resultado final com o máximo de exatidão.

Visto que o mercado interno brasileiro, incluindo principalmente o apelo sustentável e a demanda por combustíveis e fontes de energia renováveis, são um enorme incentivo devido à confiança adquirida através de uma visão dos meios de produção parcialmente isentos de falhas. E com a matéria prima utilizada oriunda de descartes de outras meios de produção, como por exemplo o sebo bovino de frango que são descartes de frigoríficos ou da moagem de grãos da própria região ocasionado assim uma situação na qual o biodiesel brasileiro e principalmente o do

mato grosso, em destaque devido a enorme produção bovina, avícola e de grãos, se destaca também pela sustentabilidade totalmente contrária a que é vista atualmente nas outros combustíveis na qual se destaca inclusive entre outros problemas as contaminações ambientais ocasionadas por refinarias de petróleo.

Sendo assim com a atual demanda de consumo no mercado mundial percebe-se que é necessário também um grande aumento na demanda de oferta necessitando-se de melhorias no processo produtivo para se poder produzir ainda mais e melhor. Visto isso uma das melhores saídas é a automatização dessa produção procurando acima de tudo o controle automático e a melhoria no processo de acompanhamento.

3.1 O Controle de Processos aliado a Automatização

No contexto de bicombustíveis já há alguns anos se busca uma maneira prática e barata para se tornar o processo de produção total ou parcialmente automatizado nunca sabendo ao certo a maneira correta de como seria isso, haja visto as complexidades do processo, mas após pesquisas descobrimos que:

Automatizar um sistema significa fazer uso de funções lógicas, representadas, por sua vez, por portas lógicas que podem ser implementadas, fazendo uso de componentes, independente do nível de sua tecnologia, ou seja: rele, diodo, transistor, circuito integrado, etc.. (NATALE, 2003, p.29)

A produção do setor de biodiesel tem se tecnificado nos últimos anos com o objetivo de aumentar a produtividade e diminuir o desgaste humano e a probabilidade de erros bem como a porcentagem de perda tanto de matéria prima como de produto final e subprodutos.

Sendo assim o processo de automatização de uma industria de biodiesel se mostra bastante diversificado abrangendo desde a instrumentação, protocolos, malhas, arquitetura e programação de controladores lógicos programáveis como o CLP que segundo Natale (2003, p.12) descreve: O CLP pode controlar uma grande

quantidade de variáveis, substituindo o homem com mais precisão, confiabilidade, custo e rapidez.

O processamento é feito em tempo real, ou seja, as informações de entrada são analisadas e comparadas com informações residentes na memória e, em consequência, as decisões são tomadas pelo CLP, os comandos ou acionamentos são executados pelas suas saídas, tudo concomitante com o desenrolar do processo. (NATALE, 2003, p.13)

Em nosso caso utilizamos o CLP (Controlador Lógico Programável) S7-300 Simatic da Siemens acondicionado em Rack, com fonte 24VCC alimentado por um nobreak de 5KVA conforme a Fotografia 06, abaixo.



Fotografia 06 – CLP com Interfaces e Fonte.

A automatização de um processo de produção como o de biodiesel exige acima de tudo funcionalidade e praticidade para o trafego da informação.

As redes, na atualidade, são indispensáveis na automação pelas facilidades que oferece na comunicação e em função do domínio que se possui sobre elas. Hoje sabemos quando um sensor deixou de atuar e as causas que o levaram a isso. No caso são sensores inteligentes que se conectam em um nível de uma rede de controles. (NATALE, 2003, p.23)

É importante destacar que no nosso método de automatização todo o controle é feito através de válvulas automáticas como a VEA (válvula de esfera automática) e a VCO (válvula de controle de saída) conforme a Fotografia 07, bem como atuadores, medidores de vazão, e de temperatura que segundo Fialho (2002, p.41),

Termometria significa 'medição de temperatura'. Eventualmente o termo Pirometria é também aplicado com o mesmo significado, porém baseando-se na etimologia das palavras, podemos definir: Pirometria – medição de altas temperaturas, na faixa em que os efeitos de radiação térmica passam a se manifestar, Criometria – medição de baixas temperaturas, ou seja, aquelas próximas ao zero absoluto de temperatura, Termometria – termo mais abrangente que incluiria tanto a Pirometria como a Criometria que seriam casos particulares de medição.



Fotografia 07 – Válvula de Controle

Visto que todo o controle de produção e processos como: acionamento de válvulas e atuadores, entre outros é feito baseado nessas informações de nível e temperatura.

Já o controle do consumo e reserva tanto de matéria prima como de água será controlado e monitorado por medidores de nível como o HL-High Level (nível alto), HHL-High High Level (mais alto nível) e LL-Low Level (Nível Baixo), conforme a Fotografia 08, que segundo Fialho (2002, p.169),

Medir a variável de nível e processos industriais e quantificar referencias por meio de monitoramento contínuo ou discreto com o objetivo de avaliar e controlar volumes de estocagens em tanques ou recipientes de armazenamento são chamados de monitoramento de nível contínuo quando fornecem uma saída proporcional ao nível que se deseja medir, e discretos quando tem-se no máximo uma indicação de uma faixa de presença do material armazenado.



Fotografia 08 – Sensores de Nível HL e HHL e sensor de PH e Temperatura.

Transmitindo assim essas informações ao controlador central informando a quantidade exata de produção e matéria prima armazenada e consumida sendo possível o controle de consumo através da tela do supervisório conforme a Fotografia 09.



Fotografia 09 – Terminal com Supervisório em Funcionamento

Nesse sentido a automação e a adoção de novos métodos tem contribuído para a atividade com altos índices de produção aumentando a vida útil dos equipamentos utilizados e a confiança no acompanhamento da produção com maior exatidão nos resultados finais, pois como os sistemas de controle automático tem adquirido grande importância em todos os campos da produção de biocombustíveis e as aplicações de controle irão cobrir um amplo domínio e o nosso objetivo foi introduzir novas aplicações para este fim começando pelos equipamentos mais utilizados destacando-se o sistema supervisório, ilustrado na Figura 02 , que através do CLP(Controlador Lógico Programável), que no caso é utilizado o Step7 da Siemens, faz toda integração da instrumentação com o controle dos processos trazendo ao operador a visualização dos processos e controle das funcionalidades.

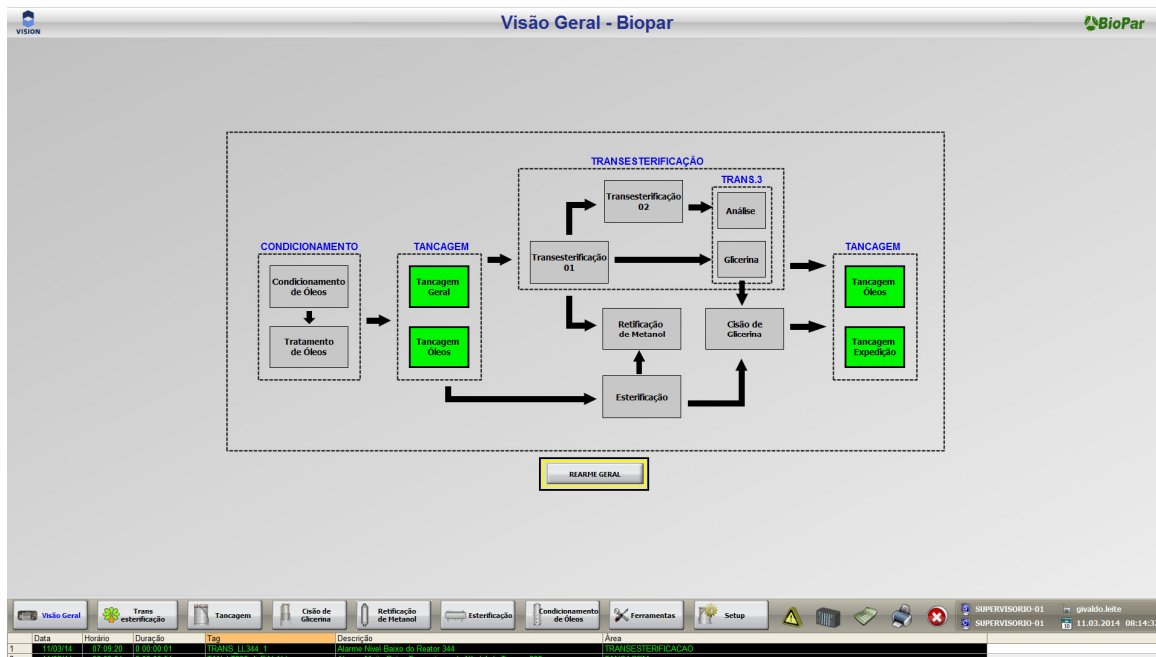


Figura 02: Tela principal do Sistema Supervisório.

3.2 O Sistema Supervisório no Controle dos Processos.

O sistema supervisório em questão foi desenvolvido pela empresa Vision de Belo Horizonte–MG, onde foi adquirido uma licença do software da Siemens e eles foram até a empresa e desenvolveram todo o sistema supervisório em cima dessa plataforma. O Sistema é então composto por doze telas as quais caracterizam os doze grupos de processos que envolvem a produção do biodiesel e seus subprodutos.

Abaixo na Figura 03 temos a tela de condicionamento de óleos, onde são preparados os óleos que serão utilizados nos processos seguintes.

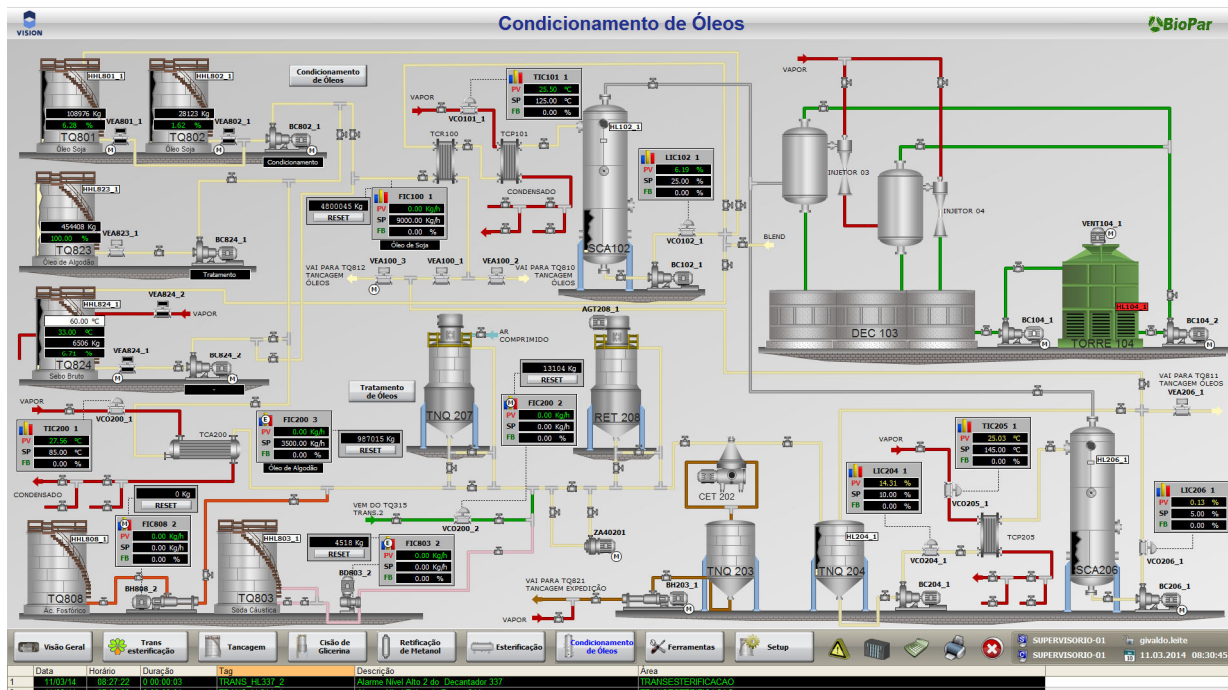


Figura 03: Tela do processo de Condicionamento de Óleos.

Logo mais temos a tela do processo de Tancagem de Oleos, onde ficam armazenados toda a matéria prima como o óleo de algodão, óleo de soja, sebo seco, sebo bruto, blend, entre outros que serão condicionados e utilizados na produção conforme a Figura 04.

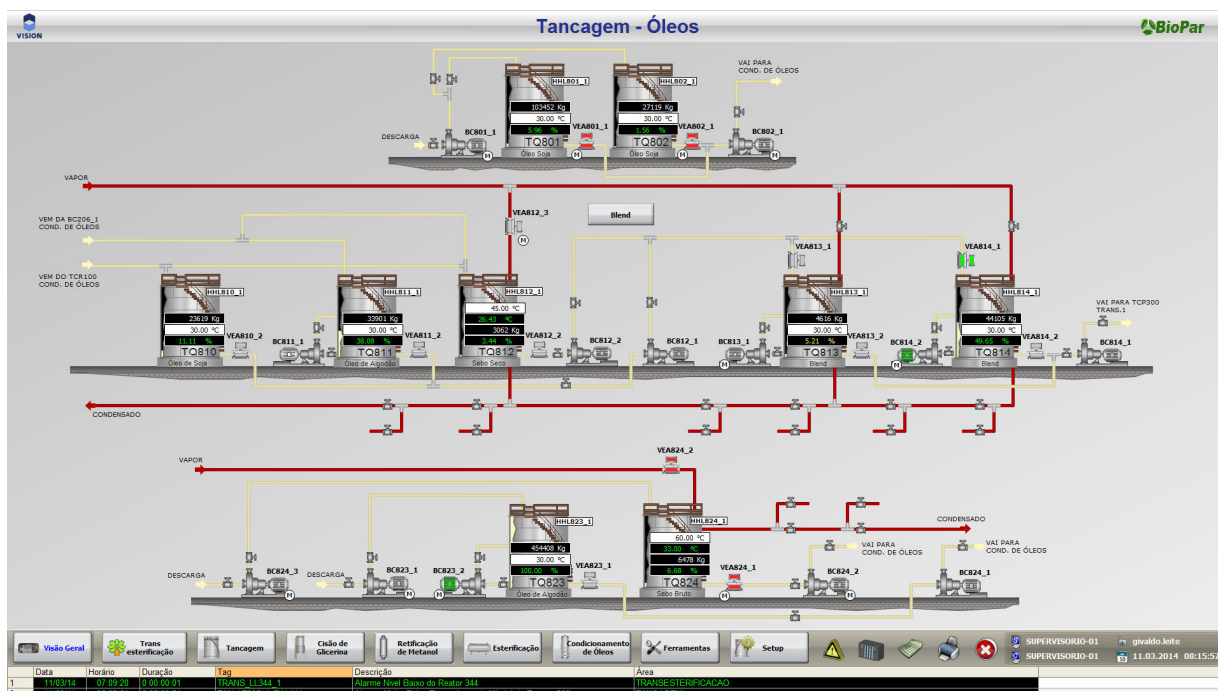


Figura 04: Tela de Tancagem de Óleos.

Não descaracterizando os outros processos mas talvez o mais importante, pois é por onde sai a produção, e também o mais simples é o da tancagem de expedição, que conforme a Figura 05 é onde é armazenada e expedida toda produção de Biodiesel em três tanques de 1.500m³ e mais dois tanques de subprodutos que são a Glicerina Loira (glicerina) e o Soap Stok (Borra). Nesse visão é necessário apenas um operador para acoplar a mangueira da válvula de descarga ao caminhão e o resto do processo é todo automatizado, mas é claro sempre existe uma botoeira de emergência próxima que pode interromper o processo caso ocorra algum problema no carregamento.

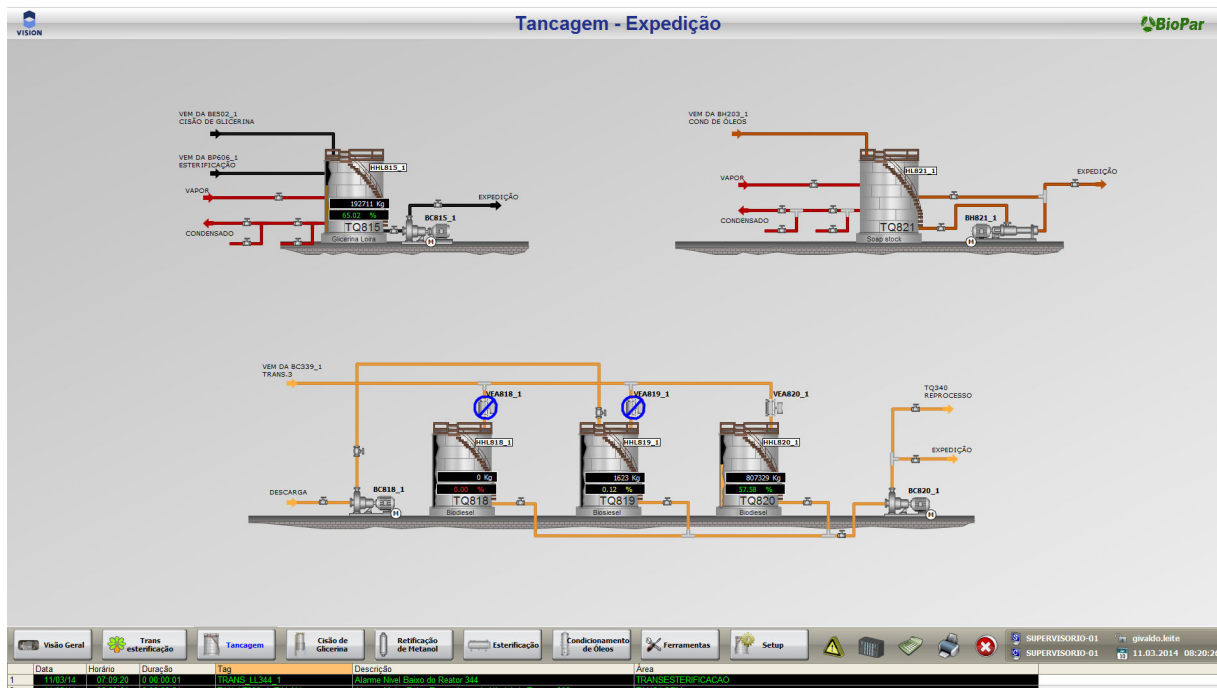


Figura 05: Tela de Tancagem de Expedição.

Abaixo nas Figuras 06, 07 e 08 temos as telas da Transesterificação, que é o processo químico onde ocorrem reações orgânicas no intuito de se extrair glicerina por meio de um agente esterilizante, que no caso é o metanol, permitindo a extração do biodiesel.

Uma grande variedade de óleos vegetais pode ser utilizada para preparação do biodiesel. Entre os mais estudados encontram-se os óleos de soja, girassol, palma, amêndoa, babaçu, cevada e coco e a composição diversificada de seus ácidos graxos é um fator que influencia nas propriedades do biodiesel. Óleos vegetais usados também são considerados como uma fonte promissora para obtenção do biocombustível, em função do baixo custo e por envolver reciclagem de resíduos¹³. O produto obtido é comparável com o biodiesel obtido a partir do óleo refinado. Com relação ao agente transesterificante, o processo reacional ocorre preferencialmente com álcoois de baixa massa molecular, como por ex., metanol, etanol, propanol, butanol e álcool amílico, mas metanol e etanol são os mais freqüentemente empregados. Metanol é o mais utilizado devido ao seu baixo custo na maioria dos países e às suas vantagens físicas e químicas (polaridade, álcool de cadeia mais curta, reage rapidamente com o triacilglicerídeo e dissolve facilmente o catalisador básico). Além disso, permite a separação simultânea do glicerol. A mesma reação usando etanol é mais complicada, pois requer um álcool anidro, bem como um óleo com baixo teor de água para levar à separação do glicerol. (QUIMICA, 2007)

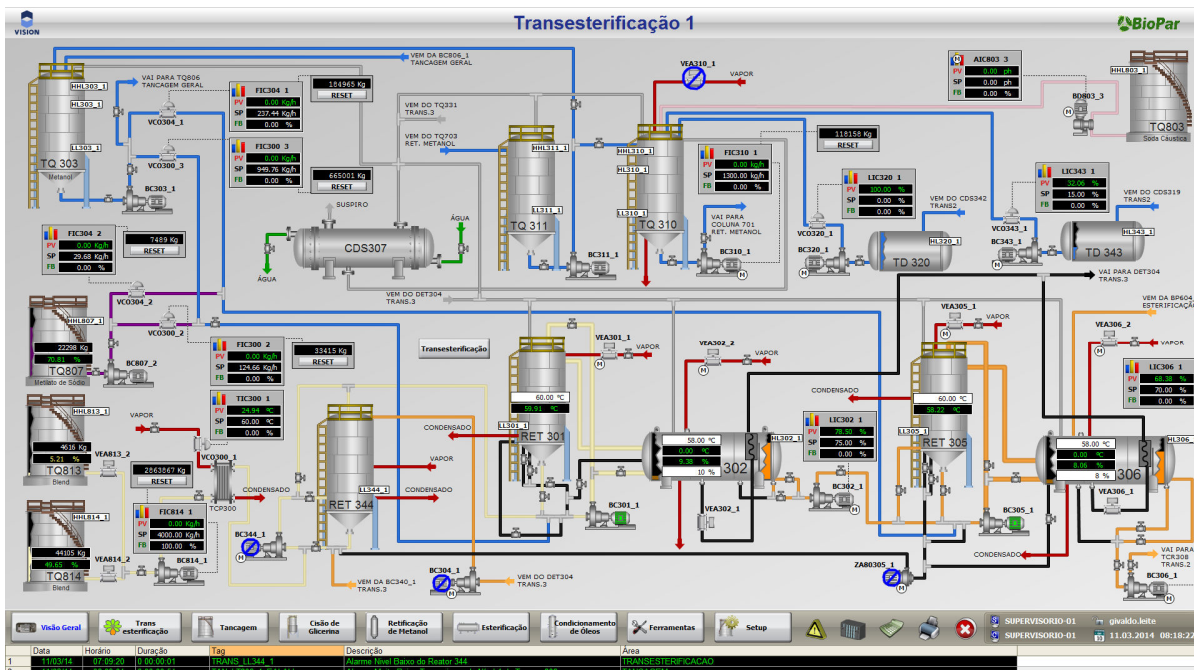


Figura 06: Tela de Transesterificação 1.

No processo conhecido como Trans2 temos a continuação do processo de transesterificação.

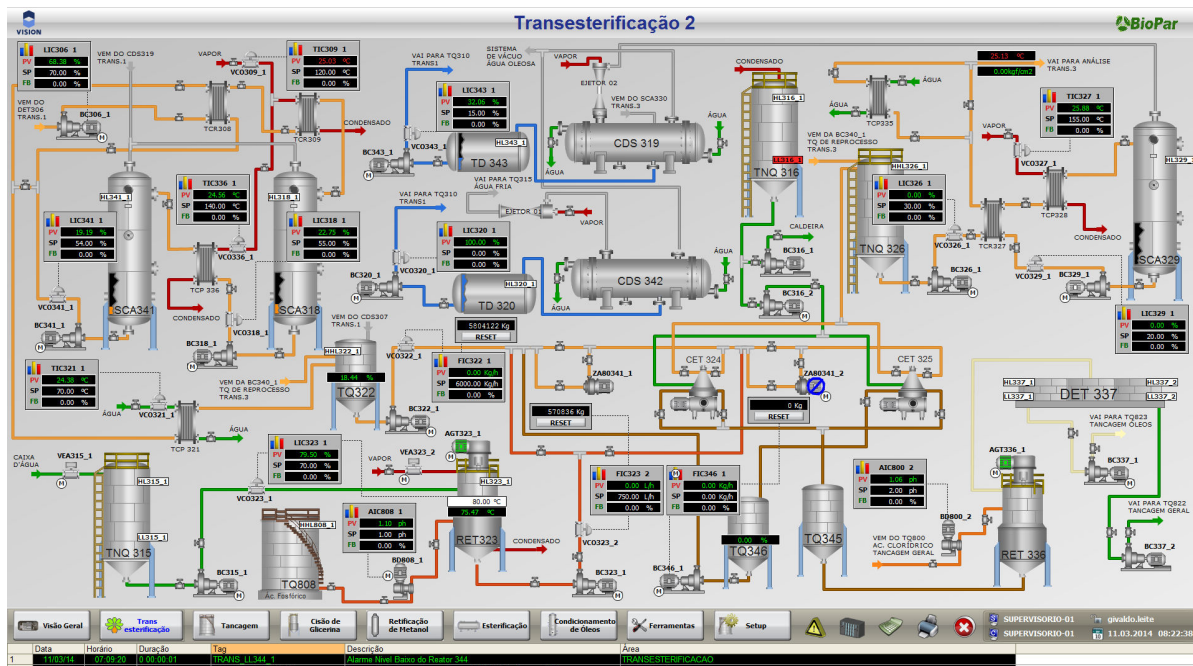


Figura 07: Tela de Transesterificação 2.

E na Trans3 temos a glicerina extraída, o metanol recuperado pronto para a reutilização e o biodiesel pronto para secagem.

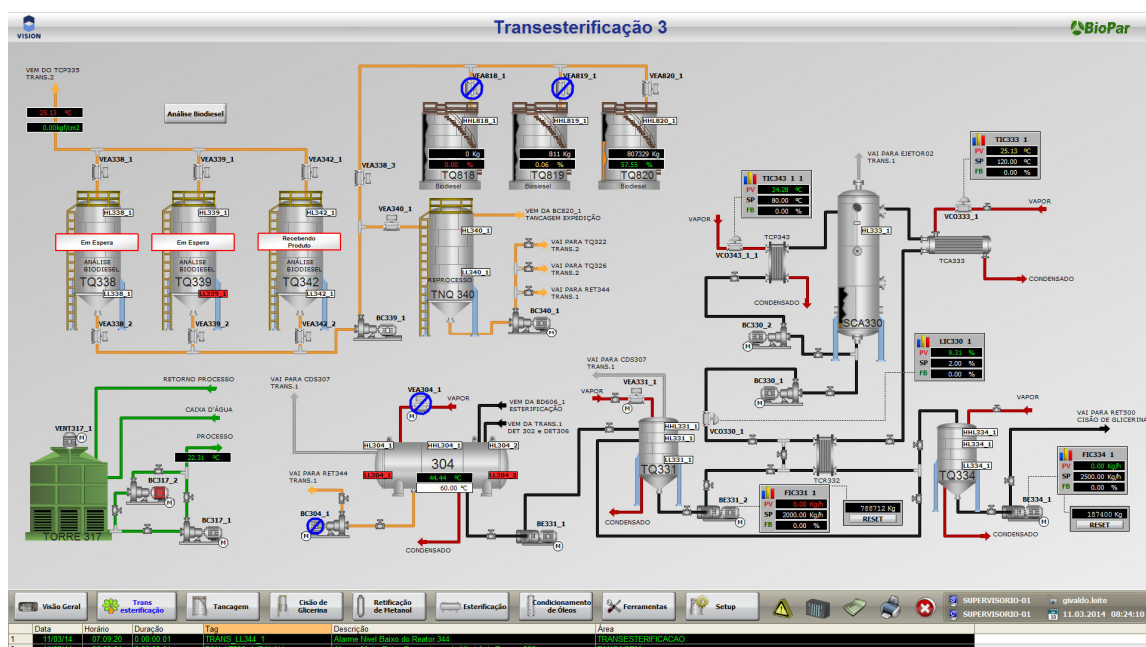


Figura 08: Tela de Transesterificação 3.

Logo abaixo conforme ilustrado na Figura 09 temos a tela do processo de cisão de glicerina, que é o processo onde se separa a glicerina e o ácido graxo.

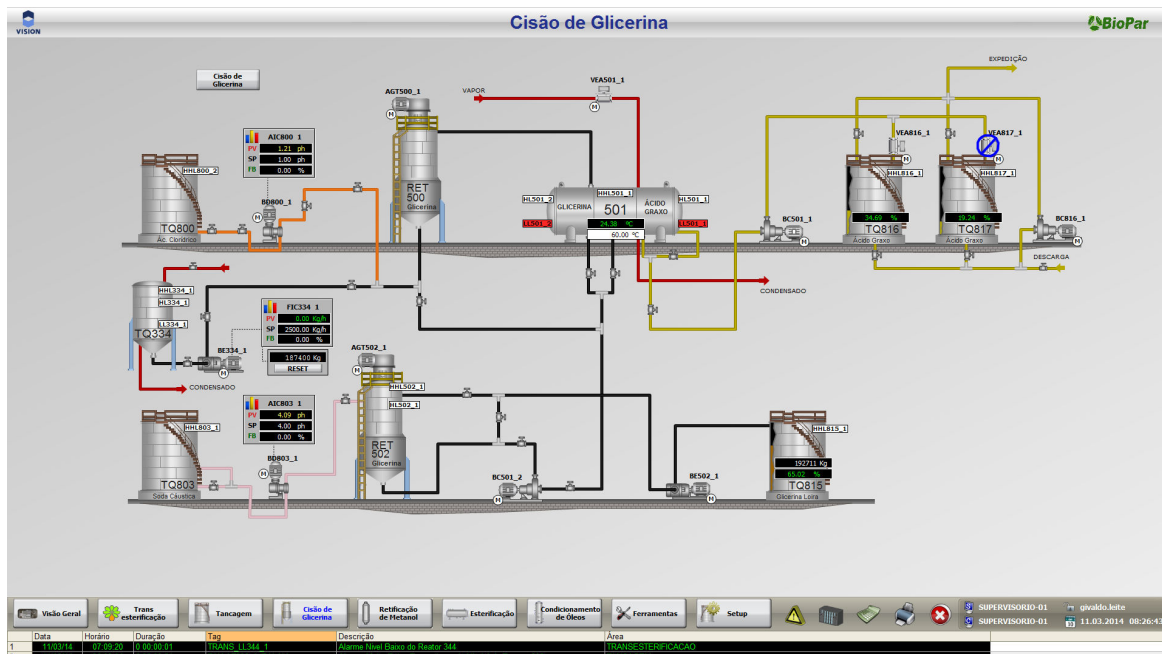


Figura 09: Tela de Cisão da Glicerina.

Na Figura 10 temos a tela de Esterificação onde o ácido graxo que foi separado no processo de cisão reage com o metanol e forma o biodiesel através do novo processo que reutiliza os subprodutos.

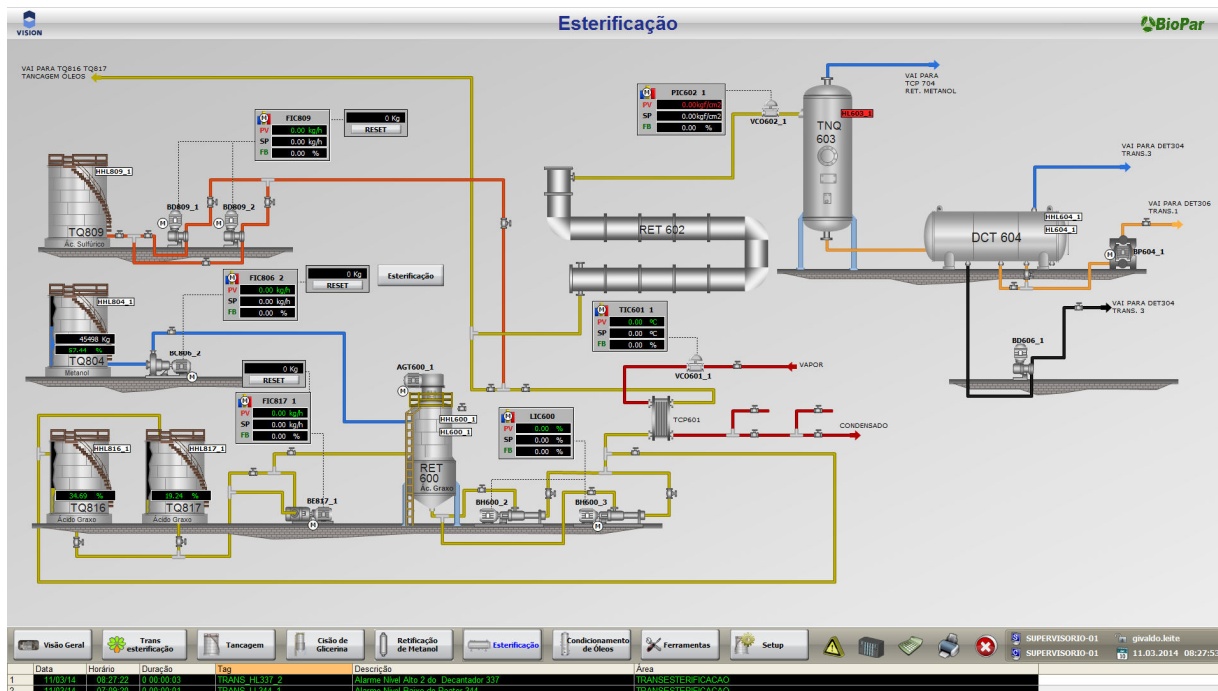


Figura 10: Tela de Cisão da Glicerina.

Na Figura 11 temos a tela de Retificação de metanol onde se recupera o metanol utilizado em excesso no processo destilação.

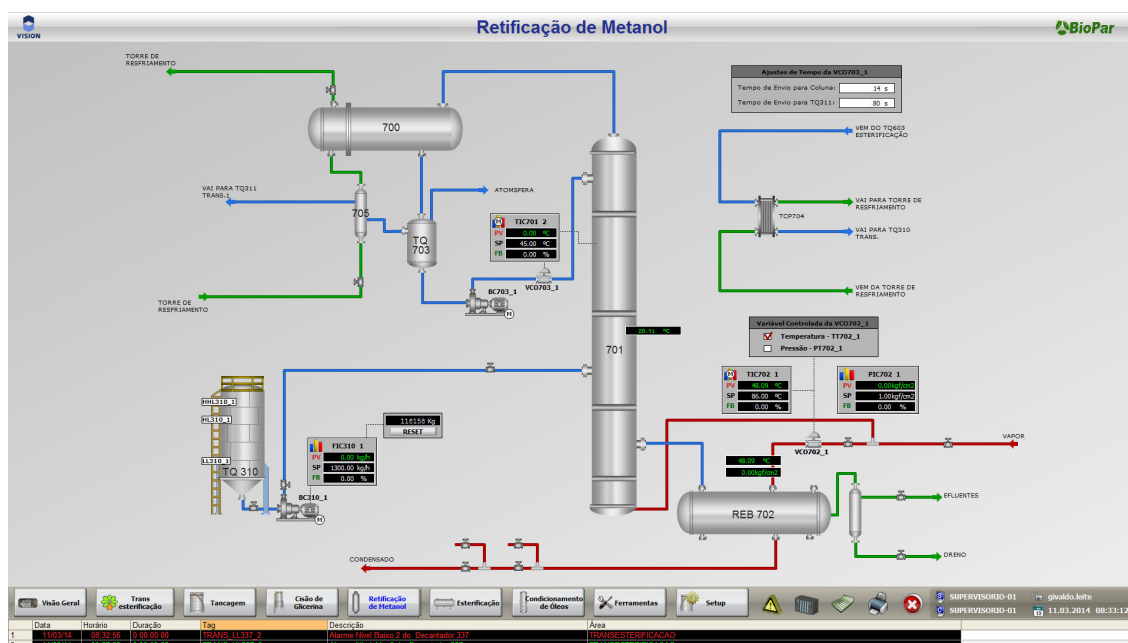


Figura 11: Tela de Retificação de Metanol.

Na tela da Figura 12 temos a tela de Tancagem Geral onde ficam os tanques de matéria prima e insumos.

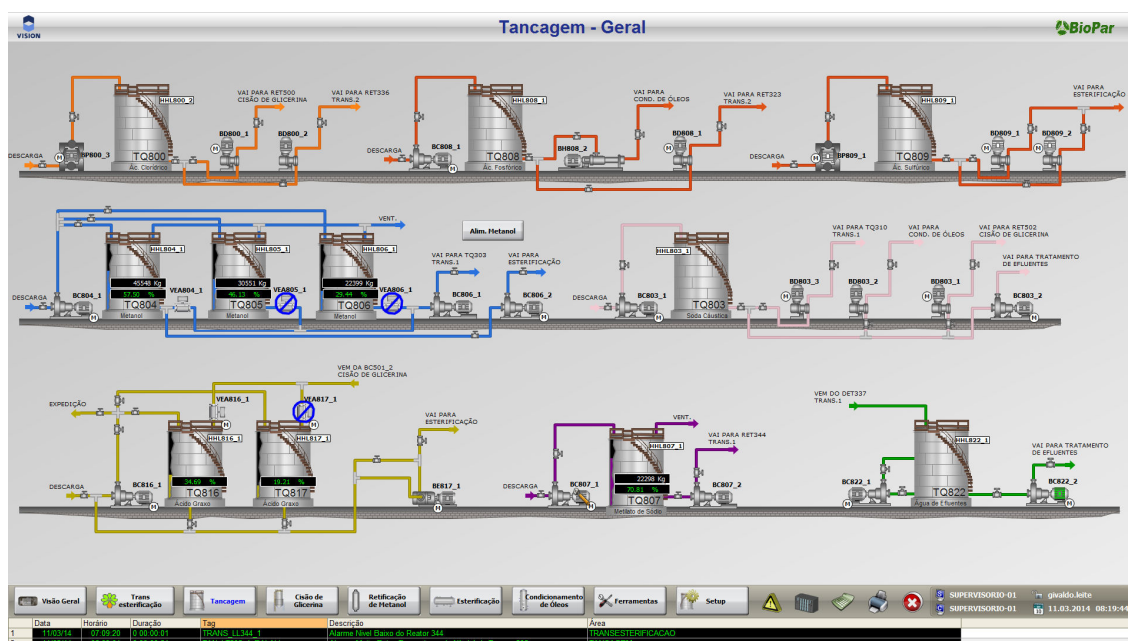


Figura 12: Tela de Tancagem Geral.

É importante destacar que toda a montagem instrumental e as telas do supervisor foram desenvolvidas com base em Diagramas de Fluxo conforme o da Figura 13, os quais foram desenvolvidos detalhadamente um para cada processo.

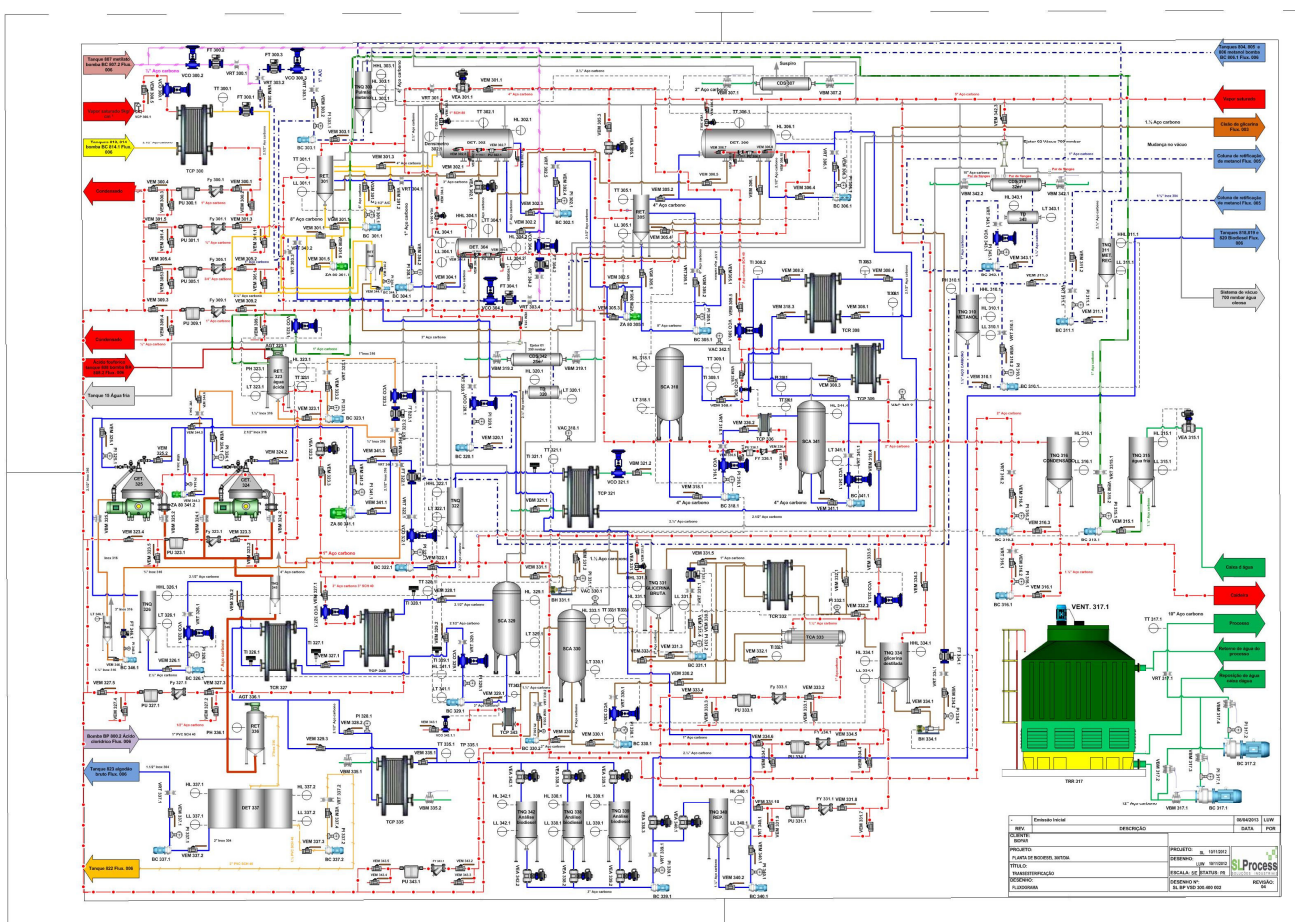


Figura 13 – Diagrama de Fluxo da Transesterificação.

CAPITULO IV

4 – Considerações Finais

Durante o desenvolvimento deste trabalho foram abordados de forma pratica e teórica diversos conhecimentos adquiridos ao longo do curso Técnico em Eletrotécnica.

Tivemos a felicidade de desenvolver o estagio dentro de uma industria que estava em fase de mudanças as quais pude participar e opinar de forma concisa favorecendo o meu crescimento profissional. E de poder contar em classe com vários professores que acabaram se tornando amigos e que não se limitaram em nenhum instante a repassar informações e conhecimentos, os quais aliados aos meus sempre tornavam a aula cada vez mais rica, o que só contribuía ainda mais para que os demais colegas também compartilhassem.

O trabalho de conclusão de curso se tornou pra mim em poucas palavras uma tarefa apenas de relato haja visto as portas que o curso me abriu e possibilitou que eu pudesse cada vez mais me aprofundar em áreas as quais eu tinha interesse mas não possuía o conhecimento necessário para penetrar. O conhecimento adquirido faz isso com as pessoas, ele permite que uma pessoa franzina e quieta que ao invés de ficar na espreita esperando algo acontecer ou uma ordem superior, vá se adiantando e tomando partido das coisas e se tornando grande e robusto pois o conhecimento lhe ampara e tudo o que é dito pode ser provado e testado sem medo de errar, nunca deixando de lado o profissionalismo e a visão analítica e científica das coisas. Como dizia baseado em algum autor, meu nobre colega de trabalho e professor Victor Hugo é o conhecimento adquirido que coloca palavras na boca do interlocutor e faz com que ele se diferencie de um mero profissional que fala por falar ou age por agir.

Contudo estamos convictos que este trabalho servirá de base para outros desenvolvimentos, possibilitando que a busca pelo conhecimento seja uma constante na nossa vida profissional.

BIBLIOGRAFIA

KNOTHE, Gerhard. **Manual de Biodiesel**. 352 páginas, ISBN: 9788521204053. Blucher, 2006.

BIODIESELBR, **Produção de Biodiesel no Brasil**. Disponível em <http://www.biodieselbr.com/biodiesel/brasil/biodiesel-brasil.htm>. Acesso em 01 de abril de 2014.

FIALHO, Arivelto Bustamante. **Instrumentação industrial: Conceitos, aplicações e análises**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2002.

KNELLER, G.F. **A Ciência como atividade humana**. São Paulo: EDUSP, 1980.

MINAYO, M.C. de S. (org.). **Pesquisa social: Teoria, método e criatividade**. 9. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1998.

NATALE, Ferdinando. **Automação industrial: Série brasileira de tecnologia**. 5. ed. São Paulo: Érica, 2004.

QUIMICA, Nova. vol.30 no.5 São Paulo Sept./Oct. 2007, ISSN 0100-4042. Disponível no endereço: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-40422007000500053>.

BIOPAR, **Apresentação da Indústria de Biodiesel Biopar Parecis**. Elaborado para a ocasião da reinauguração da Indústria. Nova Marilândia-MT, Julho/2013.