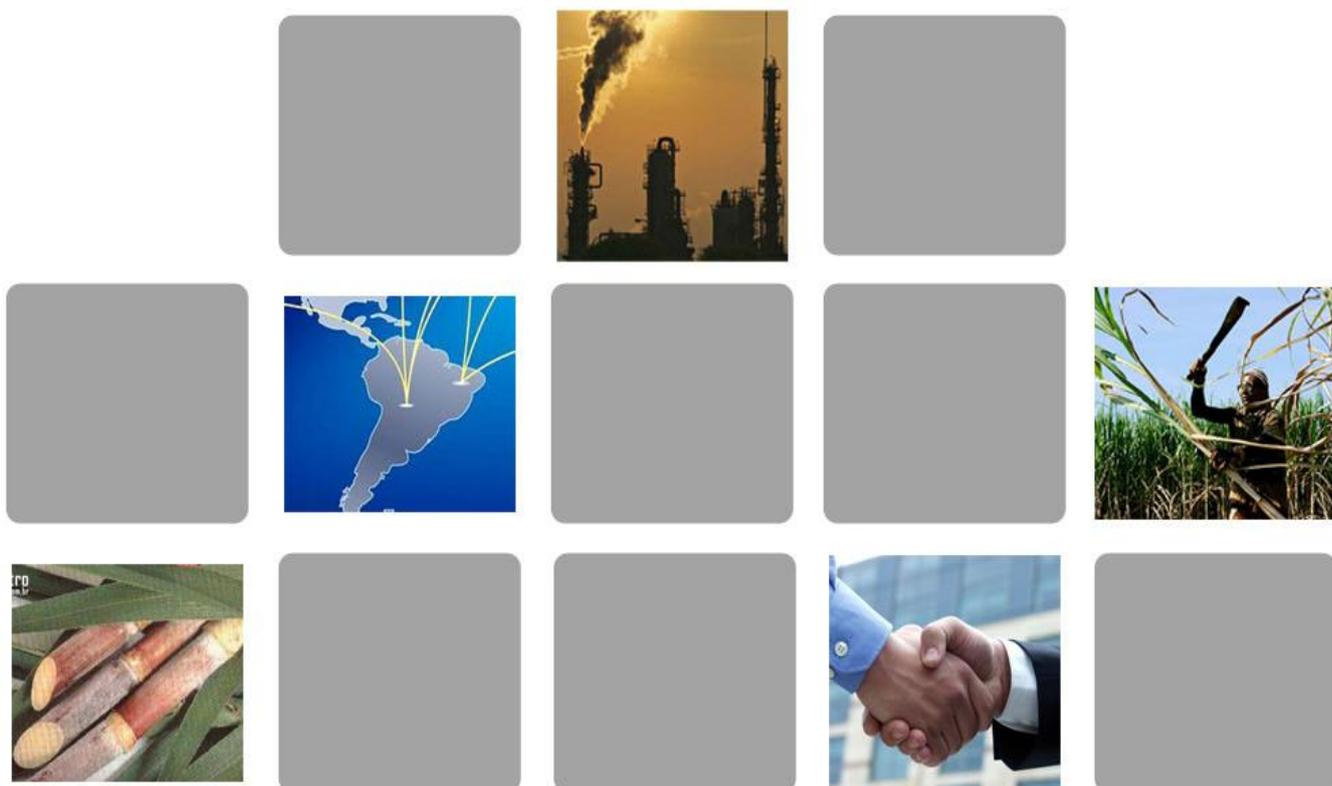


# Exportação de Biocombustível

Inovando e integrando conceitos para atravessar fronteiras

Relatório Executivo



# Exportação de Biocombustível

Inovando e integrando conceitos para atravessar fronteiras

Relatório Executivo

Gerente: Leonardo Coracini

Subgerentes:

ERP Organizacional - Rodrigo Monteiro

ERP Operacional - Mariana Filgueira

Estimativa de demanda por Biocombustível - Franks Freitas

Oferta de Produtos semelhantes/Concorrência - Victor Yeh

Criticas ao Biocombustível - Vêronica Aloia

Problemas de exportação - Rebecca Malavazi

Modelos de Energia Alternativa - Ricardo Koyama

Ciclo da Cana/Plantio - Silvana Ito

Operações Internacionais - Gustavo Luz

Usinas - Elaine Santos

Logística - Lucas Bittencurt

Plano de Vendas - Kazunori Yamamoto

Professor Orientador: Demerval Polizelli

## Sumário

Introdução.....	1
Metodologia.....	2
<b>1. ERP.....</b>	<b>3</b>
1.1 O Sistema.....	3
<b>2. Problemas de Exportação.....</b>	<b>4</b>
<b>3. Plano de Vendas.....</b>	<b>5</b>
3.1 Análise SWOT.....	6
3.1.1 Forças.....	6
3.1.2 Fraquezas.....	6
3.1.3 Oportunidades.....	6
3.1.4 Ameaças.....	6
<b>4. Plantio.....</b>	<b>8</b>
4.1 Calendário.....	8
4.1.1 Preparo e Análise do Solo.....	8
4.1.2 Plantio.....	9
4.1.3 Colheita.....	10
4.2 Riscos.....	11
4.2.1 Pragas e Insetos.....	11
4.2.1.1 Cupins.....	11
4.2.1.2 Besouros Migdolus.....	11
4.3 Transporte.....	12
<b>5. Usinas.....</b>	<b>13</b>
5.1 Biodiesel.....	13
5.2 Etanol.....	14
5.2.1 Pesquisa e Tecnologia.....	14
5.2.2 Fabricação de Álcool.....	14
5.3 Modelo de Otimização .....	16
5.4 Produção 2011.....	17
5.5 Qualidade da Matéria-prima.....	18
5.6 Produção.....	18
<b>6. Logística.....</b>	<b>19</b>

6.1 Fluxograma de Exportação.....	20
<b>7. Operações Internacionais (Pós-venda).....</b>	<b>21</b>
7.1 Pós-venda: Biocombustível.....	21
7.2 Análise de Comportamento.....	22
7.3 O Controle do Etanol.....	22
7.4 ANO: O Controle Brasileiro.....	23
7.5 Projeto de Capacitação de Órgãos Controladores.....	24
<b>8. Ofertas de Produtos Semelhantes / Concorrência.....</b>	<b>25</b>
8.1 Produção Mundial de Etanol.....	26
<b>9. Criticas ao Biocombustível.....</b>	<b>27</b>
9.1 Comparações.....	27
9.2 Prós.....	27
9.3 Criticas.....	27
9.3.1 Poluentes.....	28
9.3.2 Critica no Âmbito Social.....	28
9.3.3 Biocombustível X Alimento.....	28
9.3.4 Desmatamento.....	29
9.3.5 P & D Limitada.....	29
9.4 Problemas.....	29
<b>10. Modelos de Energias Alternativas.....</b>	<b>30</b>
<b>11. Demanda por Biocombustível.....</b>	<b>32</b>
<b>Considerações Finais.....</b>	<b>33</b>
<b>Bibliografia.....</b>	<b>34</b>
<b>Equipe.....</b>	<b>36</b>

## Introdução

O Etanol é um combustível mundialmente reconhecido como uma fonte de energia limpa, renovável e importantíssima no contexto dos diversos combustíveis que existem. Com responsabilidade sustentável e consciente, o Brasil já usufrui dos benefícios oferecidos por ele há mais de 30 anos, sendo que nessa trajetória diversos desafios foram e estão sendo ultrapassados, na busca da eficácia no mundo dos bicombustíveis.

Sabemos que o esforço mundial para a redução de emissão de gases causadores do efeito estufa, gera uma busca imensa e constante de produtos sustentáveis. O uso do etanol faz parte deste esforço e o Brasil também. A capacidade de produção de etanol que o nosso país tem é com certeza indiscutível, porém, temos um imenso impasse quando tratamos esta questão. Possuímos um grande número de usinas, mas nosso maior problema é o fato delas estarem desintegradas. A ausência dessa união faz com que a produção final de etanol seja deficiente, fragmentada e reduzida, interferindo diretamente na capacidade e oportunidade do país se desenvolver como potência mundial de combustível.

Se todas essas usinas fossem perfeitamente integradas, a produção seria compacta, confortável e em quantidade elevada perante o sistema desintegrado anterior, trazendo autonomia, oportunidade de destaque e confiabilidade para o Brasil no âmbito global do mercado de exportações.

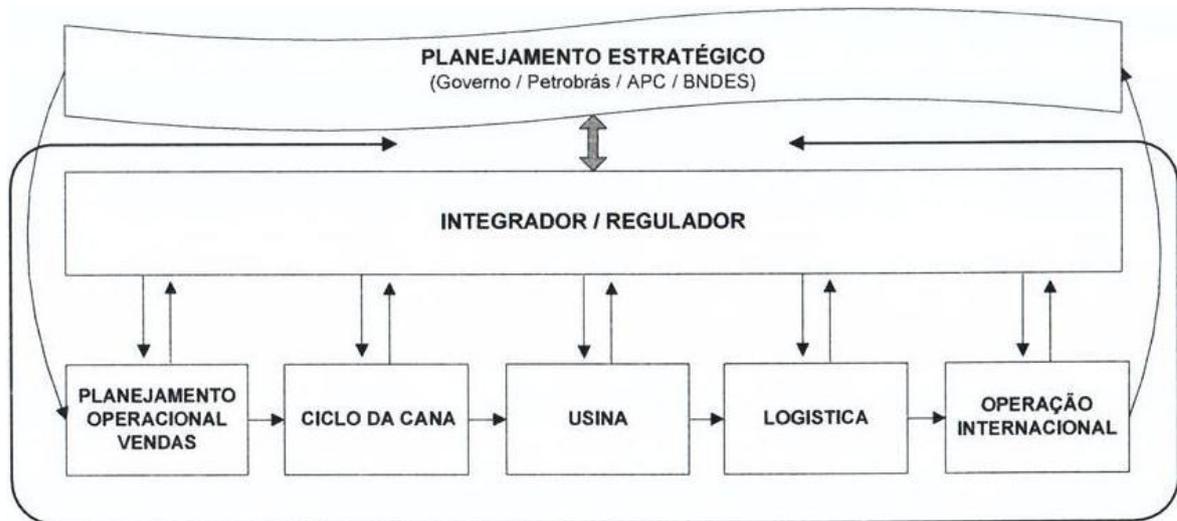
Sendo assim, a gigantesca demanda do mercado pelo etanol que é um combustível sustentável, traz para o nosso país um enorme desafio: a integração de todas as usinas responsáveis pela produção de etanol a partir da cana-de-açúcar, visando o aumento no índice de capacidade de produção final e a conseqüente confiabilidade para eficiente atuação no mercado de exportação de biocombustível.

## Metodologia

Para que conseguíssemos nos aprofundar nas mais de um milhão de variáveis desse projeto, dividimos toda a classe em grupos complementares para estudar cada uma das nove áreas do conhecimento que são: Problemas de Exportação, Plano de Vendas, Ciclo da cana (plantio), Usinas, Logística, Operações Internacionais (pós-venda), Críticas ao Biocombustível e Modelos de Energia Alternativa, integrando-os ao relatório final.

Com base no Guia PMBOK® expomos os processos dos riscos (identificação, análise e resposta) e potencializamos a viabilização da exportação do biocombustível.

O Brasil tem aproximadamente 600 usinas de álcool e, cada uma tem seu próprio ERP. O foco deste projeto é construir um escopo que integrem todas elas para poderem organizar o seu negócio internamente e assumir compromissos de exportação que deverão ser compartilhados com as outras, pois nenhuma delas sozinha poderá bancar um contrato isoladamente.



Fluxograma principal de exportação – Fonte: 1º ADTR ano anterior

## 1.ERP

### 1.1 O Sistema

Em parceria com empresas especializadas no desenvolvimento de ERPs e que dispõem de soluções para seus parceiros o projeto de exportação de biocombustível propõe a parceria com empresas que estão algum tempo no mercado trazendo desta forma credibilidade.

Será disponibilizada uma base de dados consolidada, que permite a análise das informações trazidas pelas usinas. Garantindo desta maneira a integridade e confiabilidade dos dados.

As análises permitem o país exportador, nesse caso o Brasil, propor aos demais países produtos entregues dentro do prazo, sem prejudicar a qualidade.

Os indicadores serão trazidos por meio de relatórios e dashboards (painéis de análises) que sinalizam a estimativa de demanda, calendários e riscos.

O sistema é interligado com outros países para que sejam verificadas as necessidades dos mesmos e com empresas como a UNICA (União da indústria de cana-de-açúcar) que é a maior organização representativa do setor de açúcar e bioetanol do Brasil.

<b>Outros tipos de energia alternativa:</b> Elétrica – Híbrida – Solar – Híbrida a ar	<b>Riscos de Estratégica:</b> Poucos acordos para fiscalização do etanol nos outros países; não integração das usinas comprometendo a exportação, que afeta a confiabilidade de entrega.	
	<b>Mecanismo ERP:</b> Integrar as usinas, assim como o escopo da estimativa e demanda.	<b>Críticas:</b> Poderia ser consumido em forma de alimento; no processo perdemos entre 20 e 30% da cana; as queimadas afetam diretamente a camada de Ozônio.
	<b>Riscos:</b> Plano de vendas: Alta carga tributária no país; Subsídios e barreiras tarifárias externas – Plantio: Pragas; Mudanças climáticas; pouca manutenção nos tratores – Usinas: Perda de cana no processo de etanol.	

Tabela de análise de características relevantes – Fonte: Leonardo Coracini (gerente)

## 2. Problemas de Exportação

A exportação de Etanol enfrenta problemas, mas ao ir afundo no assunto, não se encontram fontes para estender o leque de pesquisas, pois a oferta de Etanol é limitada uma vez que é necessário primeiramente suprir a demanda interna. Ou seja, já que não estão ocorrendo de fato às exportações, não há muito que discutir sobre o assunto.

Registros informam que há um atraso nas exportações devido à emissão de documentos que registram a exportação, portanto o Etanol fica parado no porto.

O presidente de uma consultoria (PSR), Mário Veiga, afirma: “o Brasil terá dificuldades de exportar etanol devido a um “retrocesso”, principalmente nos Estados Unidos, das políticas de apoio às energias renováveis”. Na visão de Veiga, as promessas de queda das barreiras à importação nos EUA não caíram e o recente crescimento dos republicanos no país poderá derrubar de vez os incentivos aos biocombustíveis no Brasil.

Na verdade, o que ocorre é que o Brasil exporta etanol, mas querem diminuir essa demanda, pois se o país não consegue suprir suas necessidades internas, seria incoerente exportar mais do que temos.

De acordo com a UNICA, a exportação de Etanol caiu entre 2010/2011. Para a empresa, também foi o motivo da demanda interna que causou essa queda: “a menor projeção dos últimos sete anos para as exportações de etanol foi feita em função de uma paridade desfavorável para vendas externas, em meio a um câmbio que dificulta os negócios. “O que pode mudar isso é a abertura, uma bolha de mercado nos Estados Unidos, muito mais pelo movimento de preços – preços melhores nos EUA e menores no Brasil”, afirmou o diretor técnico da UNICA, Antônio de Pádua Rodrigues. “A Índia foi um importante mercado para o etanol”. Voltando a produzir açúcar na Índia, aumenta a oferta do melaço, e eles voltam a ter produção (de etanol), o que reduz as exportações para a Índia”, afirmou Pádua.

## 3. Plano de Vendas

Com base em pesquisas feitas à evolução da produção e uso de fontes renováveis de energia, e além do maior conhecimento sobre os biocombustíveis, em particular o etanol, tendo entendimento sobre seu ciclo de vida, visamos elaborar uma estratégia não só para sua venda, mas ampliar e expandir sua demanda dentro do mercado internacional, criando condições de confiabilidade com respeito à garantia do abastecimento internacional deste combustível, visto as exigências ambientais mundiais (ex.: Protocolo de Kyoto) que tem levado alguns países a procura de uma fonte renovável de combustível e espelhando-se, principalmente, na bem sucedida experiência brasileira na produção e no uso deste combustível, o etanol produzido da cana-de-açúcar.

Além da ampliação para o mercado internacional, devemos evitar o desabastecimento interno, sob condições de aumento de demanda interna, que se estima em 2030, cerca de 85% de sua frota formada por veículos flex, ante os 45% atuais (Valor Econômico), e assim sustentar excedentes exportáveis em volume e a preços competitivos conforme as exigências do mercado internacional.

Uma ferramenta importante para se obter informações valiosas sobre o mercado que atua ou pretende atuar, é a pesquisa de mercado, pois quanto maior o conhecimento sobre as características do consumidor, da concorrência e quaisquer informações de grande importância, melhor será o desempenho no negócio, sendo possível apresentar dados estatísticos que funcionem como indicadores para a viabilidade do negócio de acordo com a atuação do mercado.

Tratando-se de uma expansão para o mercado mundial (exportação), há diversos fatores que deverão ser levados em consideração, tais quais, os fatores geográficos, as barreiras comerciais entre os países envolvidos, econômicos, políticos.



Mapa Mundial – Modelo de Exportação – Fonte: Mapa - Gustavo Luz (Operações internacionais)

## 3.1 Análise SWOT

### 3.1.1 FORÇAS

- Impactos econômico-sociais de primeira grandeza como a melhoria da renda rural
- Geração de empregos em larga escala
- Redução de dependência externa de petróleo
- Melhoria na balança comercial
- Vantagens pela sua capacidade em reduzir as emissões de gases precursores de efeito estufa.
- Publicidade gratuita
- Tradição e pioneirismo no setor

### 3.1.2 FRAQUEZAS

- Pouco investimento governamental
- Colheita manual
- Custo da distribuição - custo Brasil
- Falta de estoque estratégico
- Dificuldade em estabelecer novos acordos externos

### 3.1.3 OPORTUNIDADES

- Adição do etanol nos outros países para cumprir a agenda ambiental
- Exportação da tecnologia e usinas com o investimento do etanol e açúcar
- Consciência do aquecimento global
- Mecanização da colheita
- Investimento internacional no Brasil

### 3.1.4 AMEAÇAS

- Alta carga tributária no país
- Subsídios e barreiras tarifárias externas
- Processo inflacionário em produtos alimentícios
- Redução do preço do petróleo
- Concentração da venda do etanol a poucos grandes mercados (EUA) ou empresas (Petrobras)

- Resistência externa quanto ao uso do etanol
- Surgimento de novos concorrentes e produtos substitutos ao açúcar ou álcool

## 4. Plantio

Originária do sudeste da Ásia, a espécie *S. officinarum* junto com outras quatro espécies do gênero *Saccharum*, e posteriormente através de cruzamentos, originou a *Saccharum* híbridas.

Os trabalhos de melhoramento persistem até os dias atuais e conferem a todas as variedades em cultivo uma mistura das cinco espécies originais e a existência de cultivares ou variedades híbridas.

A importância da cana-de-açúcar pode ser atribuída à sua múltipla utilização, podendo ser empregada in natura, sob a forma de forragem, para alimentação animal, ou como matéria prima para a fabricação de rapadura, melado, aguardente, açúcar e álcool.

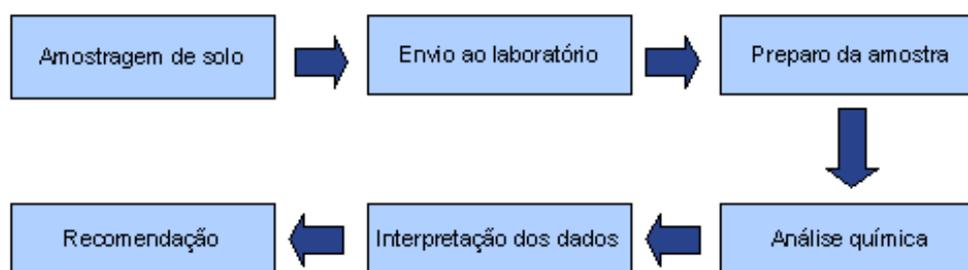
### 4.1 Calendário

CANA-DE-AÇÚCAR - Calendário Agrícola												
FASES DA CULTURA	MESES											
	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
Preparo do solo												
Semeadura ou plantio												
Colheita												
Entressafra												

Calendário Agrícola. Fonte: FGV – EMATER/RS

#### 4.1.1 PREPARO E ANÁLISE DO SOLO

A análise do solo, principal ferramenta para indicar quanto o solo pode fornecer de determinado nutriente, é feita por meio da coleta de amostras de terra que representarão extensas áreas.



Ciclo de Preparo e Análise do Solo – Fonte: Grupo Plantio

A área total deverá ser subdividida em talhões (entre dez e 20 hectares) homogêneos quanto à cor do solo, textura, vegetação anterior e topografia.

É necessário recolher 20 amostras que devem ser recolhidas em ziguezague, conforme figura 1.3. Essas amostras precisam conter todas as informações sobre o local e posteriormente, serão analisadas

por métodos químicos. É feito um trabalho de calibração da análise do solo pelos pesquisadores, que significa correlacionar o teor do elemento que a análise indicou para aquele determinado solo e a produtividade obtida para a cana naquele mesmo solo ou num solo com o mesmo teor do elemento.

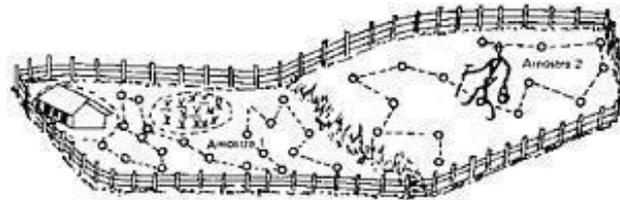


Fig. 1.3 - Caminho feito para o recolhimento das amostras. Fonte: Fukuda e Otsubo (2003)

Logo após a análise feita, os indicadores químicos sinalizados, será necessário o preparo do solo.

O preparo do solo visa à melhoria das condições físicas e químicas para garantir a brotação, o crescimento e o estabelecimento da cultura. A reforma do canavial ocorre, em média a cada cinco anos, dependendo da produtividade. O preparo do solo é uma questão de máxima relevância, se for adotada alguma prática inadequada, os problemas permanecerão por um bom tempo. A alta produtividade está relacionada com o sucesso no preparo do solo.

As etapas do processo do preparo do solo são:

- Calagem
- Gessagem
- Fosfatagem

Para o preparo do solo é necessário que haja clima favorável para evitar a compactação pelas rodas dos tratores, por exemplo. O Sistema Agritempo fornece informações necessárias à programação da data de preparo do solo, tomando por base os dados de precipitação e da capacidade de campo.

#### 4.1.2 PLANTIO

Para a implantação de um canavial, deve-se fazer, inicialmente, o planejamento da área, realizando um levantamento topográfico. Atualmente, busca-se obter talhões planos mantendo linhas de cana com grande comprimento para evitar manobras das máquinas, otimizando operações mecanizadas.

É necessário planejar o plantio das mudas, que pode ser efetuada manualmente ou mecanicamente. Porém, antes de realizar a distribuição das mudas nos talhões, muitas variáveis devem ser levadas em consideração, como por exemplo:

- As épocas de plantio - A cana necessita de alta disponibilidade de água e temperaturas elevadas, com alto índice de radiação solar.
- Espaçamento - Para otimizar as atividades como o uso das máquinas na colheita.
- Quantidade necessárias de mudas - Por cada hectare, varia entre dez e 15 toneladas necessárias de mudas.

#### 4.1.3 COLHEITA

A colheita e o transporte da cana-de-açúcar podem comprometer, significativamente, a qualidade do produto final e os cortes subsequentes. Por essa razão, tais atividades devem ser executadas de acordo com orientações técnicas precisas. A colheita deve ser feita quando a cana estiver madura (período da seca), quando maior será o teor de açúcar e melhor o valor nutricional. Pode ser feita a partir de três sistemas:

- **Sistema manual:** o corte e o carregamento são feitos manualmente, podendo haver transporte intermediário.
- **Sistema semimecanizado:** envolve o corte manual e o carregamento nas unidades de transporte, por carregadoras mecânicas;
- **Sistema mecanizado:** utiliza cortadoras de cana e carretas de transbordo, empregando somente mão-de-obra especializada como operadores de máquinas e tratoristas, sem a necessidade do emprego de trabalhadores braçais.



Fig 1.4 – Corte manual da cana-de-açúcar - Fonte: Rossetto, Raffaella. Produção de Planejamento de Colheita.

Estudos revelam que o corte mecanizado pode gerar perdas de cerca de 8 toneladas por hectare. Para que esse prejuízo seja minimizado, recomenda-se a colheita manual dos tocos. Independente da forma de colheita, a cana deve ser cortada rente ao solo. Se for possível, devem ser retiradas as folhas

secas antes do corte. Após o corte, a cana pode ser armazenada na sombra, por até três dias; entretanto, uma vez picada, precisa ser imediatamente utilizada, de forma a reduzir os efeitos negativos da fermentação sobre o seu consumo.

## 4.2 Riscos

### 4.2.1 PRAGAS E INSETOS

#### 4.2.1.1 Cupins

Os cupins são insetos sociais, de hábitos subterrâneos, pertencentes à Ordem Isoptera. Existem cerca de 2500 espécies e vivem em colônias altamente organizadas. A alimentação preferida é a matéria orgânica morta ou em decomposição, mas alimentam-se também de vegetais vivos.

Nas canas adultas, a penetração ocorre através dos órgãos subterrâneos secos. Cana cortada e deixada por algum tempo no campo também é atacada pelos cupins. Havendo escassez de matéria orgânica decomposta, os cupins podem atacar folhas de brotações novas.

Na cultura da cana-de-açúcar, os cupins podem causar danos de até 10 toneladas por hectare no ano, o que representa cerca de 60 toneladas por hectare durante o ciclo da cultura.

No controle dos cupins subterrâneos, recomendam-se, normalmente, aplicações de inseticidas de longo poder residual, impedindo, assim, que esses insetos infestem as touceiras de cana.

#### 4.2.1.2 Besouros Migdolus

O *Migdolus fryanus* é um besouro da família Cerambycidae, que, em sua fase larval, ataca e destrói o sistema radicular de várias culturas, entre elas a cana-de-açúcar.

As perdas provocadas por esse inseto podem variar de algumas toneladas de cana por hectare até, na maioria dos casos, a completa destruição da lavoura, resultando na reforma antecipada mesmo de canaviais de primeiro corte.

O controle integrado do besouro *Migdolus* consiste no emprego de três métodos: mecânico, químico e cultural, mas é difícil e trabalhoso.

## 4.3 Transporte

Após ser colhida, é necessário que a cana-de-açúcar seja transportada de modo adequado, uma vez que como a maioria dos produtos de natureza vegetal, a cana também está sujeita à rápida perda de qualidade. E existem três tipos de transporte, nesse caso:

- Transporte Ferroviário
- Transporte Rodoviário
- Transporte Hidroviário

## 5. Usinas

A produção de cana-de-açúcar se concentra nas regiões Centro Sul e Nordeste do Brasil. O mapa acima mostra em vermelho as áreas onde se concentram as plantações e usinas produtoras de açúcar, etanol e bioeletricidade, segundo dados oficiais do IBGE, UNICAMP (Universidade Estadual de Campinas – SP) e do CTC (Centro de Tecnologia Canavieira).

A busca por energias alternativas nos levou ao desenvolvimento do Biodiesel e do processo HBio, além de ampliarmos a comercialização e a produção do etanol. Para fortalecer nossa atuação nesse segmento, criamos a Petrobras Biocombustível, subsidiária integral que tem como objetivo desenvolver e gerir projetos de produção de biodiesel e etanol.

Com estes projetos, atenderemos parte da demanda mundial crescente por biocombustíveis, que contribuem para diversificar a matriz energética, com impacto positivo sobre a redução do aquecimento global.

A produção de biocombustíveis possibilita ainda a geração de emprego e renda no campo, aproveitando as condições favoráveis do país, como clima, água e uma grande fronteira agrícola a ser explorada, sem a necessidade de avançar sobre áreas florestais ou reservas demarcadas.

### 5.1 Biodiesel

Com o biodiesel, apresentamos uma alternativa viável de bicomcombustível produzido a partir de diversas oleaginosas, como mamona, algodão, amendoim, dendê, girassol e soja, além de matérias-primas alternativas, como gordura animal, óleos de frituras e gorduras residuais.

Além do benefício ambiental, a produção de biodiesel reduzirá a necessidade de importação de óleo diesel, favorecendo o resultado de nossa balança comercial.

Contamos com três usinas que produzem biodiesel na Bahia, Ceará e Minas Gerais e duas, em parceria, nos municípios de Marialva (PR) e Passo Fundo (RS). Juntas, as cinco unidades têm capacidade para produzir cerca de 700 milhões de litros de biodiesel/ano.

Além delas, dispomos de uma usina em Guamaré (RN), que está sendo adaptada para a comercialização.

Todas as nossas usinas possuem o “Selo Combustível Social”, do Ministério do Desenvolvimento Agrário.

Estamos firmando parcerias com entidades representativas de agricultores familiares para fornecimento de oleaginosas. Nossa meta é trabalhar com 80 mil famílias residentes nas regiões próximas as usinas, com assinatura de contratos de longo prazo, garantia de preços justos, distribuição de sementes e prestação de assistência técnica, além de um programa inicial de correção de solo.

Seguimos as diretrizes do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel e nossas usinas possuem sistemas de instrumentação e controle automatizados. Além da adição do Biodiesel ao combustível, nossos pesquisadores desenvolveram também o processo HBio. Com esta tecnologia, acrescentamos uma nova forma para a produção de biocombustíveis complementar ao Programa Brasileiro de Biodiesel. O processo de produção de HBio permite a mistura de óleos vegetais ao óleo mineral, diretamente na unidade de refino, obtendo como resultado um diesel de qualidade superior àquele produzido exclusivamente a partir do petróleo.

## 5.2 Etanol

O etanol ganhou espaço no cenário internacional como combustível limpo e renovável. Neste campo, temos a experiência adquirida em mais de 30 anos em armazenamento, transporte, adição à gasolina e comercialização.

A mistura do etanol na gasolina contribuiu ainda para que o Brasil fosse um dos primeiros países a eliminar o chumbo da gasolina. Possuímos participação em dez usinas em Minas Gerais, São Paulo, Goiás e em Moçambique, na África. Sua capacidade de moagem é superior a 24 milhões de toneladas de cana-de-açúcar por ano e de produção de aproximadamente 1 bilhão de litros de etanol/ano.

### 5.2.1 PESQUISA E TECNOLOGIA

Até 2015 iremos investir US\$ 300 milhões em pesquisas com etanol de segunda geração (feito a partir do bagaço da cana-de-açúcar), biocombustíveis de aviação (Bioqav) e no aprimoramento do processo produtivo assegurando a vanguarda em sustentabilidade.

### 5.2.2 FABRICAÇÃO DE ÁLCOOL

- Transporte: Depois de cortada e transportada para a Usina, a cana-de-açúcar é enviada para a moagem, onde se inicia o processo de fabricação do açúcar e do álcool.
- Lavagem da Cana: A cana é lavada nas mesas alimentadoras para retirar a terra proveniente da lavoura.

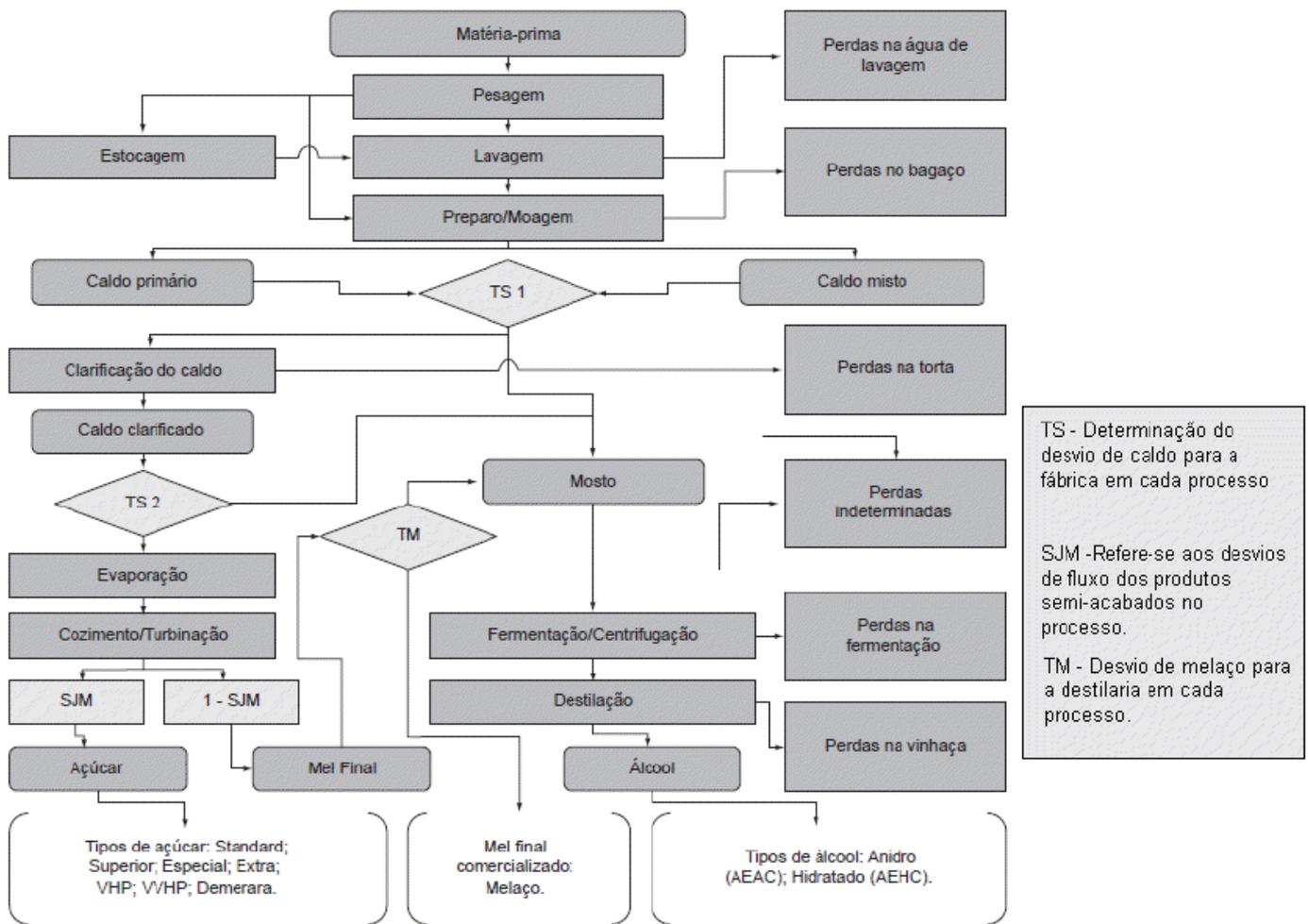
- **Moagem:** Após a lavagem, a cana passa por picadores que trituram os colmos, preparando-a para a moagem. Neste processo as células da cana são abertas sem perda do caldo. Após o preparo, a cana desfibrada é enviada à moenda para ser moída e extrair o caldo.
- **Tratamento do Caldo:** Parte do caldo é desviado para tratamento específico para fabricação álcool. Este tratamento consiste em aquecer o caldo a 105°C sem adição de produtos químicos, e após isto, decantá-lo. Após decantação, o caldo clarificado irá para a pré evaporação e o lodo para novo tratamento, semelhante feito ao lodo do açúcar.
- **Pré-evaporação:** Na pré-evaporação o caldo é aquecido a 115°C, evapora água e é concentrado a 20°Brix. Este aquecimento favorece a fermentação por fazer uma "esterilização" das bactérias e leveduras selvagens que concorreriam com a levedura do processo de fermentação.
- **Fermentação:** É na fermentação que ocorre a transformação dos açúcares em etanol, ou seja, do açúcar em álcool. Utiliza-se uma levedura especial para fermentação alcoólica, a *Saccharomyces Uvarum*. No processo de transformação há desprendimento de gás carbônico e calor, portanto, é necessário que as dornas sejam fechadas para recuperar o álcool arrastado pelo gás carbônico e o uso de trocadores de calor para manter a temperatura nas condições ideais para as leveduras. O mosto fermentado é chamado de vinho. Esse vinho contém cerca de 9,5% de álcool. O tempo de fermentação é de 6 a 8 horas.
- **Centrifugação do vinho:** Após a fermentação a levedura é recuperada do processo por centrifugação, em separadores que separam o fermento do vinho. O vinho delevurado irá para os aparelhos de destilação onde o álcool é separado, concentrado e purificado. O fermento, com uma concentração de aproximadamente 60%, é enviado às cubas de tratamento.
- **Tratamento do fermento:** Após a separação do fermento do vinho, o fermento a 60% é diluído a 25% com adição de água. Regula-se o pH em torno de 2,8 a 3,0 adicionando-se ácido sulfúrico que também tem efeito desfloculante e bacteriostático. O tratamento é contínuo e tem um tempo de retenção de aproximadamente uma hora. O fermento tratado volta ao para começar um novo ciclo fermentativo; eventualmente é usado bactericida para controle da população contaminante. Nenhum nutriente é usado em condições normais.
- **Destilação:** O vinho com 9,5% em álcool é enviado aos aparelhos de destilação.
- **Qualidade:** Todas as etapas do processo são monitoradas através de análises laboratoriais de modo a assegurar a qualidade final dos produtos. As pessoas envolvidas passam por treinamentos específicos, capacitando-as a conduzir o processo de forma segura e responsável, garantindo a qualidade final de cada etapa que envolve a fabricação de açúcar e álcool.

## 5.3 Modelo de Otimização

O modelo aqui proposto pretende ajudar a responder questões no médio prazo, tais como: quanto obter de matéria-prima, como transportar esta matéria-prima, quanto e quando produzir, quais processos utilizarem em cada período e qual política de estoque adotar de forma que a empresa maximize sua margem de contribuição.

Para ilustrar toda a etapa industrial de produção de álcool apresentamos um esquema, que representa esquematicamente a planta industrial de uma usina.

Nesta figura, vamos perceber as operações envolvidas no processo de produção de uma usina (pesagem, estocagem, lavagem, preparo/moagem, clarificação do caldo, evaporação, cozimento/turbinação.) e de uma destilaria (fermentação/centrifugação, destilação). Também podemos perceber as perdas envolvidas na produção de açúcar e álcool (perdas na água de lavagem, no bagaço, na fermentação, na vinhaça e perdas indeterminadas), bem como o local onde estas perdas são geradas, entretanto, o mais importante é perceber o local onde as mudanças de processo podem acontecer, ou seja, os pontos TS 1, TS 2, TM, SJM, 1-SJM, que referem-se aos desvios de fluxo dos produtos semi-acabados no processo.



Modelo de otimização – fonte: Tab. 5.3 - Fonte: Consecana São Paulo - Milan Fernandes - Usinas Santa Cotilde

## 5.4 Produção 2011

O volume de cana-de-açúcar processado pelas unidades produtoras da região Centro Sul do País até 1º de outubro totalizou 411,99 milhões de toneladas. O número representa queda de 7,39% em relação ao total observado em igual período da safra passada.

Considerando-se apenas a segunda quinzena de setembro, a moagem no Centro Sul cresceu, alcançando 36,67 milhões de toneladas contra 27,23 milhões para o mesmo período de 2010.

No total acumulado no mês de setembro, também houve aumento: o volume de cana processada somou 73,74 milhões de toneladas, ante 64,73 milhões de toneladas registradas no mesmo período em 2010. Para o diretor técnico da União da Indústria de Cana-de-açúcar (UNICA), Antônio de Padua Rodrigues, “o cenário está dentro do esperado e é natural que haja uma desaceleração no ritmo de moagem nas próximas quinzenas”. Ele alerta que até o momento, cerca de 20 unidades produtoras já encerraram a safra, a maior parte delas localizada em regiões tradicionais de São Paulo onde houve uma quebra agrícola significativa, sem que ocorresse uma contrapartida de expansão de área.

Segundo dados levantados pelo Centro de Tecnologia Canavieira (CTC), a produtividade agrícola do canavial colhido em setembro no Centro Sul chegou a 63,6 toneladas de cana-de-açúcar por hectare,

queda superior a 10% em relação ao mesmo mês de 2010. No acumulado do início da safra até o começo de outubro, a redução na produtividade agrícola atingiu 18% comparada com o mesmo período na safra anterior.

## 5.5 Qualidade da Matéria-prima

Nos últimos 15 dias de setembro, a quantidade de Açúcares Totais Recuperáveis (ATR) alcançou 156,37 kg por tonelada de cana moída, 4,38 kg superior ao valor obtido na primeira quinzena do mês, mas 13,12 kg inferior ao número observado no mesmo período na safra 2010/2011.

No acumulado desde o início da safra até 1º de outubro, o teor de ATR na cana totalizou 136,46 kg por tonelada, contra 141,41 kg registrados um ano atrás. Rodrigues destaca que “o aumento do teor de ATR da cana nas últimas quinzenas foi bastante intenso, e tem reduzido o impacto da menor produtividade agrícola na oferta de sacarose disponível para a produção de açúcar e etanol.” No entanto, as análises de campo indicam que nas próximas quinzenas, será retomado o padrão histórico de fim de safra, de queda na quantidade de ATR.

## 5.6 Produção

Do volume total de matéria-prima processado desde o início da safra até o início de outubro, 51,51% destinou-se à produção de etanol e os 48,49% restantes à produção de açúcar.

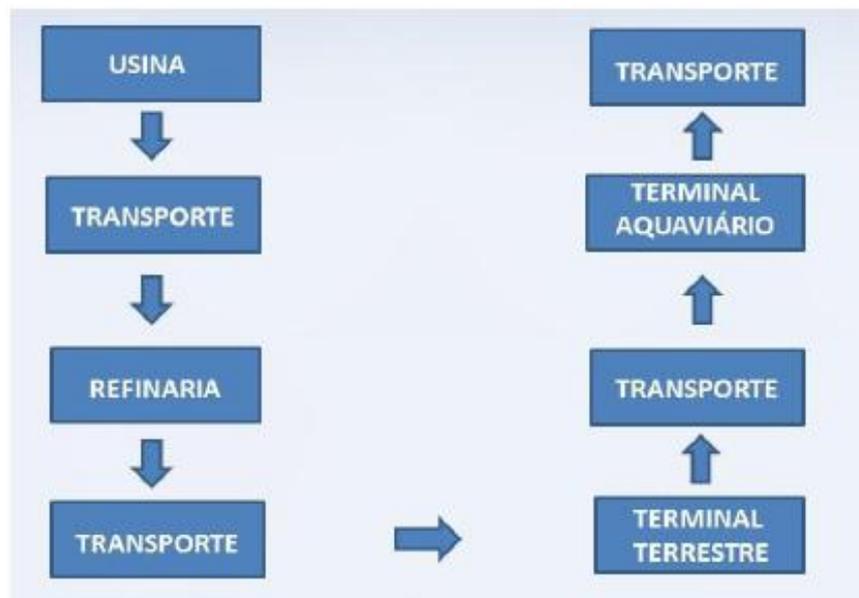
Com isso, a produção de açúcar totalizou 25,98 milhões de toneladas até o dia 1º de outubro, queda de 4,19% em relação ao volume processado no mesmo período da safra 2010/2011. Já a produção acumulada de etanol alcançou 16,99 bilhões de litros desde o início da safra, sendo 6,56 bilhões de etanol anidro e 10,43 bilhões de hidratado.

Na segunda quinzena de setembro, a produção de açúcar totalizou 2,84 milhões de toneladas e a de etanol 1,62 bilhão de litros. Cabe destacar a produção de etanol anidro, que alcançou 661,24 milhões de litros nos últimos quinze dias de setembro, superior aos 470,56 milhões observados em igual período da safra passada (crescimento de 40,52%).

De acordo com o diretor da UNICA, “apesar da redução da mistura do etanol anidro na gasolina, de 25% para 20%, até o momento as empresas estão mantendo o ritmo de produção do produto”. Essa manutenção é importante para que se evite qualquer problema de disponibilidade de anidro na entressafra, afirma Rodrigues.

## 6. Logística

A função da logística nos processos de exportação do biocombustível é ter a visão integrada de todos os processos da empresa, fazer com que os materiais e as informações se movimentem o mais rápido possível, conseguindo assim aperfeiçoar os investimentos em estoque, enxergar toda a cadeia de suprimentos como parte importante do seu processo, que são seus fornecedores, colaboradores, comunidade e clientes.



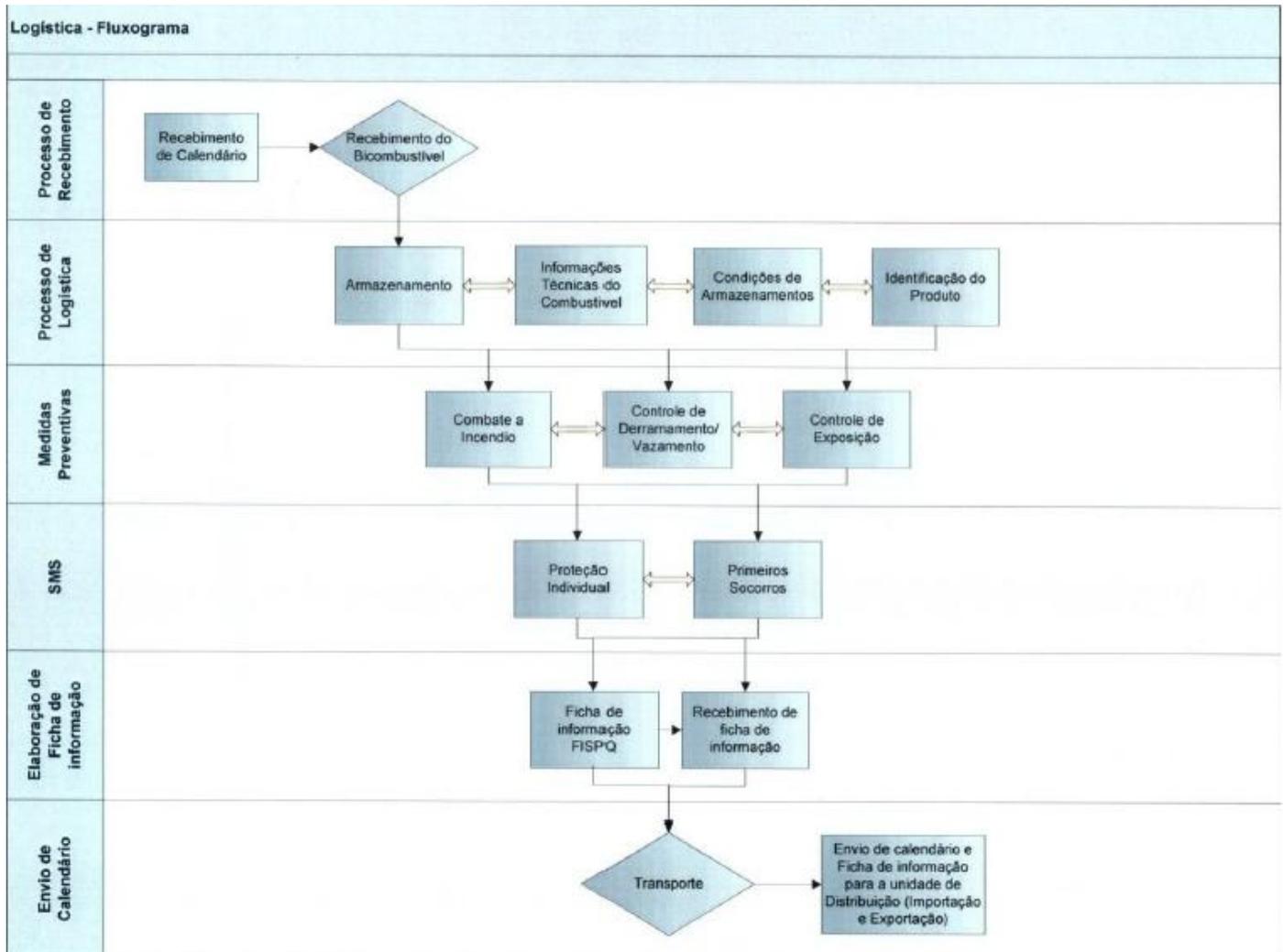
Ciclo de Logística Exportação de Biocombustível – Fonte: 1º ADTR ano anterior

O fator mais importante talvez seja o Planejamento estratégico, tático e operacional e a constante avaliação de desempenho, por meio de indicadores, aonde são ferramentas gerenciais essenciais para o desenvolvimento de um bom sistema logístico.

Caso o sistema logístico seja mal dimensionado, pode acarretar prejuízos a empresa e assim prejudicando em relação a sua concorrência. Assim sendo essencial um estudo de melhor forma para realizar a logística do biocombustível.

## 6.1 Fluxograma de Exportação

Abaixo segue fluxograma de exportação do biocombustível.



Fluxograma de Exportação de Biocombustível – Fonte: 1º ADTR ano interior

## 7. Operações Internacionais (Pós-venda)

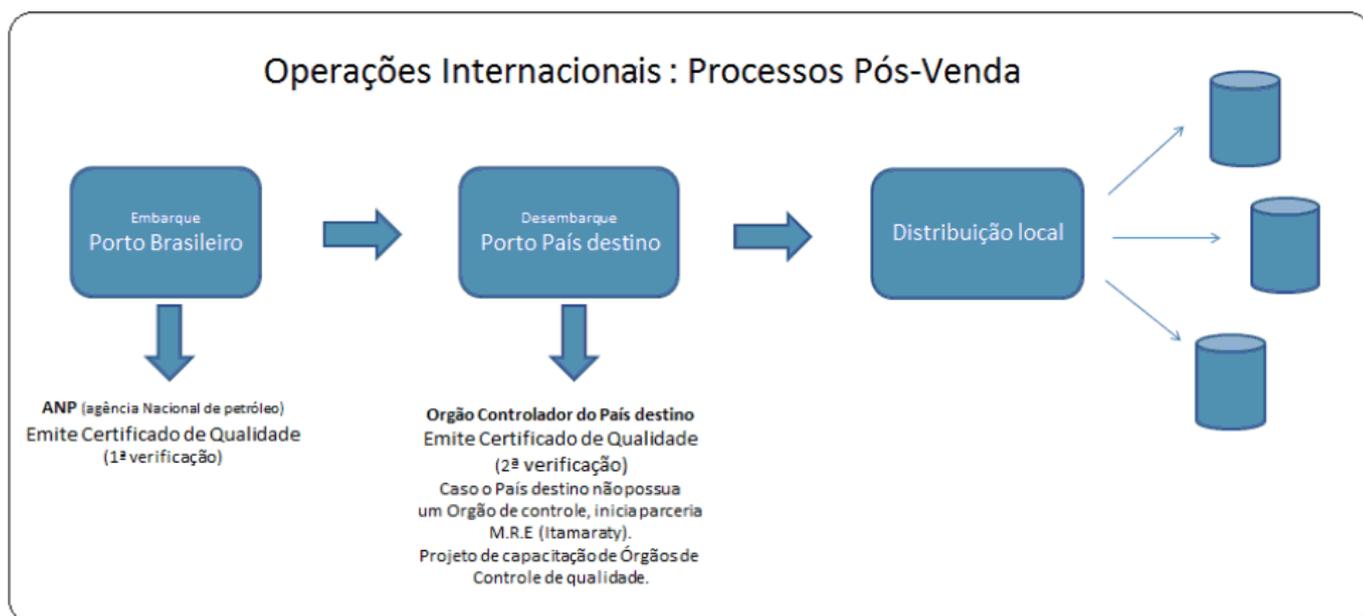
A exportação de biocombustível do Brasil recebe grande incentivo devido a grande quantidade de usinas que possuímos em nosso território nacional. Porém a falha na integração destes pontos de fornecimento de Etanol acaba por atrapalhar em todo o processo de exportação. Corrigir esta falha pode nos ajudar a implantar um sistema de exportação capaz de atender demandas altas, mas somente exportar, esbarra nas fronteiras dos outros países que realizam tal função, com o biocombustível derivado de outras fontes, que não a cana de açúcar. Podemos citar como exemplo os Estados Unidos que produzem o produto através do milho.

Oferecer um diferencial capaz de garantir a qualidade do produto oferecido, pode se tornar um ponto forte competitivo de caráter mundial. A rigidez no controle e a capacitação de órgãos capazes de identificar não conformidades dentro e fora do país garantem um melhor posicionamento do produto em toda a cadeia de comércio internacional.

Para isso é fundamental conhecer o consumidor e a suas finalidades para com o produto importado, dessa forma é possível traçar metas e realizar ações que ajudem a preservar o nome do país exportador.

### 7.1 Pós-Venda: Biocombustível

O Pós-venda é dividido em três processos que se iniciam quando o etanol é direcionado das Usinas e chega ao Porto de embarque de distribuição mais próximo. A ANP atua de maneira intensificada para garantir que o produto chegue ao país destino com garantia de qualidade.



Processo Operações internacionais – Fonte: Gustavo Luz (subgerente Operações Internacionais)

## 7.2 Análise de Comportamento

Partimos do princípio, que conhecer exatamente a quem estamos exportando Etanol é de grande importância para tomada de decisões e capacitação de atendimento para aquele determinado país ou região. Um bom relacionamento em projetos de exportações, como este, inicia quando podemos oferecer um atendimento diferenciado para cada tipo de consumidor. Afinal, cada país tem seu déficit e suas necessidades, é meramente impossível tratar todos de uma mesma maneira.

Trabalhar com o Pós-venda, pode identificar pontos onde o investimento não está muito rigoroso e deveria ser mais. Por exemplo, em alguns países da África, não existe um órgão de controle de qualidade que fiscalize os combustíveis e biocombustível que circulam dentro do país, e isto tem grande impacto na cadeia em geral, uma vez que os habitantes da região saqueiam e adulteram os produtos sem nenhum tipo de penalização. Neste caso, seria necessário investir e oferecer projetos de capacitação de órgãos controladores para aumentar a fiscalização e reduzir estes tipos de incidentes.

Por exemplo, em outros países, que já utilizam de biocombustível importado de outros países, seria necessário investir projetos de viabilização do produto que pudesse maximizar a qualidade de vendas (exportação) do nosso Etanol.

## 7.3 O controle do Etanol

Poder prevenir o adultério de combustíveis e biocombustíveis que estão em circulação, tem grande importância no cenário em que vivemos. Em algumas regiões, esse tipo de ação é evidente e pode

prejudicar tanto o consumidor final do produto, quanto à imagem do produto em si e conseqüentemente do país exportador.

Podemos citar alguns tipos de adulterações mais comuns, por exemplo, a adição de água nos combustíveis, que deixa o produto mais quantitativo e menos qualitativo. Outro problema que enfrentamos é a falsificação de produtos, onde o combustível é gerado de outras fontes sem controle algum, e recebem o título de um combustível forte no comércio exterior. Os saques também merecem atenção. Prevenir o saqueamento dos produtos é de extrema importância para que não haja adulterações no biocombustível, afinal grande parte das alterações feitas, são através do saque de combustível.

## 7.4 ANP: Controle Brasileiro

A Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), implantada pelo Decreto nº 2.455, de 14 de janeiro de 1998, é o órgão regulador das atividades que integram a indústria do petróleo e gás natural e a dos biocombustíveis no Brasil.

A busca incessante da ANP na melhoria da qualidade dos combustíveis derivados de petróleo, do gás natural e do etanol combustível ocorre através das especificações regulamentadas, refletindo a qualidade mínima necessária ao bom desempenho do produto.

Essa regulamentação atende à Política Energética Nacional e aos anseios da sociedade quanto à adequação ao uso, ao meio ambiente e aos interesses do consumidor, considerando a realidade nacional.

Com base nestes princípios as diretrizes da Política da Qualidade de Produtos da ANP são:

- Proteger os interesses do consumidor, garantindo derivados de petróleo, gás natural e etanol combustível adequados ao uso.
- Proteger os interesses da sociedade, tendo em mente a qualidade de vida e as questões ambientais na especificação da qualidade dos produtos.
- Preservar os interesses nacionais, definindo a qualidade dos derivados de petróleo, do gás natural e do etanol combustível, em conformidade com a realidade brasileira.
- Estimular o desenvolvimento, por intermédio de especificações que induzam à evolução tecnológica.
- Promover a livre concorrência por intermédio das especificações dos produtos, evitando reservas de mercado.
- Conferir credibilidade à qualidade dos produtos consumidos no País.

Visando estes interesses a Superintendência de Biocombustíveis e de Qualidade de Produtos da ANP leva em conta os aspectos de maior importância para a qualidade dos derivados de petróleo, do gás natural e do etanol combustível, entre os quais se destacam:

- Estrutura de refino e de abastecimento no país;
- Qualidade dos derivados de petróleo, gás natural e etanol combustível no mundo;
- Exigências do meio ambiente;
- Distribuição dos modais de transporte no Brasil;
- Evolução da tecnologia dos equipamentos;
- Utilização de produtos alternativos;
- Avaliação da qualidade dos produtos importados; e
- Uso eficiente dos produtos.

## 7.5 Projeto de Capacitação de Órgãos Controladores

Muitos países não possuem um órgão de controle, capaz de gerenciar todos os processos que envolvem o biocombustível dentro do país. Para isso, nós juntamente com a ANP, em uma parceria, estaríamos desenvolvendo um projeto de capacitação que seria responsável por transferir processos aplicados no Brasil (função da ANP, Itamaraty e a Polícia Federal) para o país de origem.

Seriam implantados métodos para verificação de qualidade, na chegada dos produtos do país, para a emissão de um certificado que comprove que o produto está atendendo as especificações necessárias para circulação no país.

Bases de fiscalização seriam dispostas para averiguação do produto nos postos de distribuição, pois assim como no Brasil, grande parte do adultério é provocado pelo distribuidor final. Desta forma seria possível garantir a qualidade de nossos produtos exportados, evitando assim falhas na imagem e na distribuição do Etanol brasileiro.

## 8. Oferta de Produtos Semelhantes / Concorrência

No Brasil a biomassa utilizada é a cana-de-açúcar, porém em alguns países são utilizados outros vegetais para a produção de etanol podendo representar uma concorrência para o projeto brasileiro de exportação do etanol. A variação na matéria prima utilizada pode ser devido ao clima, a diferenças culturais e por influências de organizações políticas e privadas.

Entre as biomassas usadas por outros países podemos destacar:

- O etanol produzido nos E.U.A. é derivado do milho plantado com subsídios do governo americano, além das críticas sofridas por ser de ser um produto alimentício.
- O projeto Francês inspirado no brasileiro mas que utiliza a Beterraba como matéria prima para a produção de combustível, junto com países como Alemanha e Espanha.
- Também vemos a China com grandes apostas na produção de etanol, derivada da cana-de-açúcar, e o etanol já produzido derivado do trigo, sorgo.
- A Tailândia tem uma pequena produção de etanol vinda da Mandioca, que também pode ser considerado um produto semelhante.
- A Suécia possui um projeto que produz combustível através de restos florestais, em pequena escala.
- A Rússia entra na produção com o eucalipto (abundante em algumas regiões do país) sendo extraído o metanol (álcool metílico).
- Outras alternativas para a produção de combustíveis que podem concorrer com a cana são os óleos vegetais que são extraídos por exemplo:
  - Biodiesel: combustível obtido a partir de óleos vegetais. Pode ser utilizado em motores diesel, puro ou misturado ao diesel fóssil, numa proporção de 1% a 99%.
  - Gás natural: trata-se, basicamente, de uma mistura de hidrocarbonetos leves com metano e outros gases inertes (mas sua composição apresenta variações). Apesar da origem fóssil, sua combustão é limpa e emite reduzido volume de poluentes.
  - Etanol: do grupo dos alcoóis (onde se inclui também o metanol), é um álcool incolor, solúvel em água e extraído através do processo de fermentação da sacarose, de produtos como a cana-de-açúcar, milho, uva e beterraba.
  - Hidrogênio: a possibilidade de uso do hidrogênio como combustível é promissora, mas ainda se encontra em estudos. É claro que uma análise sobre os possíveis concorrentes deve ser feita de forma detalhada, visto que em cada região do globo são utilizados métodos diferentes.

## 8.1 PRODUÇÃO MUNDIAL DE ETANOL

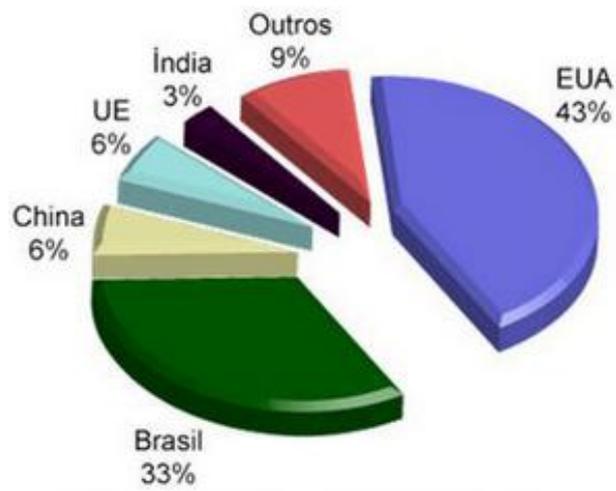


Gráfico de produção mundial de etanol – Fonte: [Http://www.infinitybio.com.br/infinity/web/index\\_pti.htm](http://www.infinitybio.com.br/infinity/web/index_pti.htm)

## 9. Críticas ao Biocombustível

### 9.1 Comparações

Para melhorar a visualização do cenário de críticas ao biocombustível, é interessante que sejam feitas comparações com outras formas de energia.

Será Comparado o biocombustível com as formas de energia diretamente competidoras, focando especificamente nos derivados de petróleo. Apenas o biodiesel e o etanol representarão os biocombustíveis. Nestes dois tipos se concentram 99% dos estudos realizados para fins ambientais e socioeconômicos.

### 9.2 Prós

Alguns estudiosos defendem o uso dos biocombustíveis, apontando para duas vantagens principais: a significativa redução de gases poluentes e o fato de serem fontes renováveis de energia (ao contrário dos combustíveis fósseis, como o petróleo e o carvão mineral). Além destas, refere-se também à vantagens econômicas e “políticas”.

### 9.3 Críticas

9.3.1 Poluentes: Todos estão convencidos de que o biocombustível emite muito menos gases tóxicos do que os derivados do petróleo, porém será que emitir menos, sem olhar a qualidade desta emissão, é o melhor para o meio ambiente? Paul Crutzen, vencedor do Prêmio Nobel de Química de 1995, afirma que um combustível derivado de colza (espécie de couve cultivada na Europa) produz 70% mais gases causadores do efeito estufa do que o óleo diesel convencional, enquanto que o álcool de milho, produzido nos EUA, chega a ser 90% pior que a gasolina.

Isto ocorre devido ao tipo de poluente que a queima provoca, enquanto os derivados de petróleo, formados basicamente por carbono e hidrogênio, liberam muito CO, MP e CO<sub>2</sub>, o etanol e o biodiesel emanam, em baixa quantidade, uma gama de diversos poluentes, alguns deles exponencialmente mais prejudiciais ao meio ambiente e ao ser humano, por exemplo, os nitritos e nitratos:

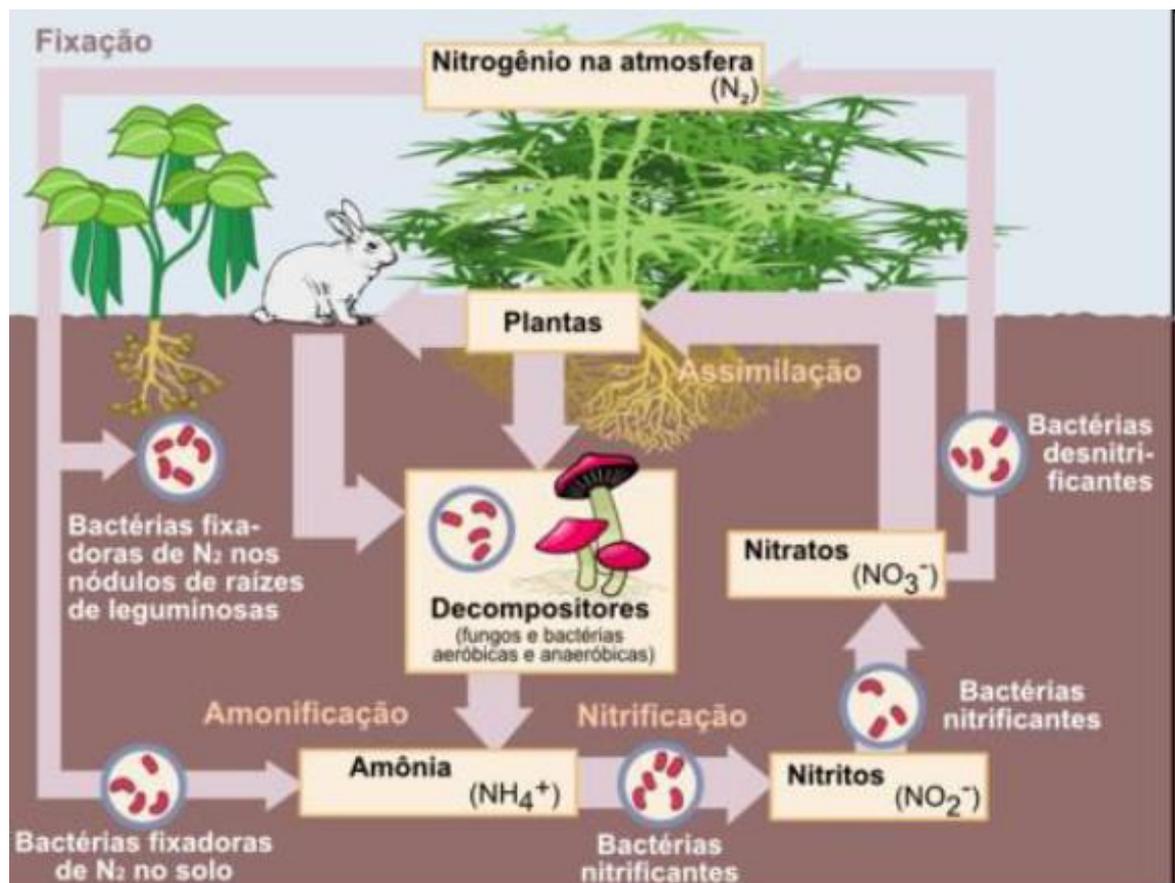


Fig. 9.3.1 - Ciclo do Nitrogênio - Fonte: Environmental Protection Agency

Além disso, o próprio processo utilizado na preparação do etanol, a fermentação, (a maior parte do etanol brasileiro é produzido por este processo) é poluente.

A fermentação é realizada por bactérias, e os próprios resíduos, tanto biológicos quanto produtivos, são prejudiciais ao meio ambiente.

9.3.2 Uma crítica no âmbito social: Refere-se aos modelos de gestão das empresas canavieiras, os quais são estruturados em um regime de trabalho que se assemelha mais à escravidão do que ao mundo capitalista.

9.3.3 Biocombustível x Alimento: O plantio da matéria prima exige uma extensa área de terra plantada que toma lugar das plantações para alimentação, e também no processo do etanol perdemos entre 20% e 30% da cana-de-açúcar que poderia ser utilizado como alimento. Além disso, a própria substituição do uso dos grãos pode elevar e muito o preço dos mesmos, afetando drasticamente a economia de países que têm entre seus principais insumos estes grãos. Esta crítica não tem muito peso quando falamos de Brasil, já que atualmente apresentamos um potencial de expansão agrícola próximo dos 100%. Segundo dados do IBGE, até 2028 a área plantada brasileira será 50% maior que a atual. Este contra é mais aplicado a países com menor extensão territorial. Atualmente temos 5% da área cultivada destinada aos biocombustíveis.

9.3.4 Desmatamento: Para o cultivo da cana, por exemplo, é necessário o desmatamento de uma vasta área, muitas vezes através de queimadas. Além da difícil recuperação do solo, isso agrava ainda mais o problema da manutenção da biodiversidade nas florestas ainda remanescentes.

9.3.5 P & D Limitada: Por depender da produção do insumo (grãos), muitos acreditam que a evolução em pesquisa e desenvolvimento na área do biocombustível é limitada, não satisfazendo os pré-requisitos para um investimento de tamanho porte. (já os que defendem a utilização dos combustíveis limpos acreditam num amplo espaço para desenvolvimento).

## 9.4 Problemas

Todos os produtores de combustíveis concorrentes aos BIOs arranjam alguma maneira de criticá-lo, com receio de perda de mercado. Países exportadores de derivados do petróleo agarram-se aos detalhes, muitas vezes infundados, e apelam até para a política internacional para brechar o avanço do combustível limpo brasileiro.

Em caso de avanço deliberado da produção do mesmo pelo Brasil, o potencial econômico desta produção pode acarretar em grande poder ao nosso país, que em conjunto com o potencial produtivo pode nos elevar a uma potência econômica e política.

## 10. Modelos de Energias Alternativas

Como vimos existem outros tipos de Modelo de energia alternativa no mercado que são capazes de concorrer com o Biocombustível. O projeto de exportação está sendo estudado pelo Brasil, mas por ser algo um pouco mais complexo do que pareça, este projeto precisa estar totalmente alinhado com o ciclo da cana-de-açúcar entre outros diversos fatores que influenciam no calendário deste projeto.

O carro elétrico está crescendo cada vez mais, e possuem vantagens que ajudam no seu crescimento no mercado mundial, o Japão, um dos seus principais produtores junto com a China, já possui modelos de carros que estão sendo utilizados e iniciando o processo de Exportação para diversos países.

Este estudo de Modelos Alternativos de Energia elétrica é importante para poder analisar o ambiente e as diversas variáveis que irão influenciar na elaboração do escopo do projeto.

Através de uma pesquisa realizada foi possível destacar diversos modelos com potencial de crescimento no mercado internacional. É preciso então analisar cada ponto forte e fraco dos concorrentes, em busca é claro de um espaço para que possamos ingressar no comercio internacional de biocombustível.

Potências Mundiais estão em busca de melhorias neste setor, logo o projeto precisa ser desenvolvido com cautela, e ser iniciado o quanto antes, pois o tempo não é favorável neste ambiente. Acompanhar essa evolução é extremamente necessário para dar inicio ao Projeto de Exportação de Biocombustível.

Abaixo segue uma tabela com as características de cada tipo de Modelo de Energia pesquisado:

Tipo de Energia	Origens	Vantagens	Desvantagens	Produção	Considerações
Biocombustível	Energia de origem biológica não fóssil, feito a partir de uma ou mais plantas. Ex: cana-de-açúcar, mamona, milho, soja.	Utiliza fonte renovável. Diminui a emissão de CO2. Forte produto a ser exportado.	Consome muita energia para sua produção. Redução da biodiversidade.	Brasil, Estados Unidos, Canadá, China, Índia, Colômbia e Alemanha	Os Biocombustíveis têm potencial para crescer, porém é necessário um estudo planejado para desenvolvê-lo internacionalmente
Elétrica	Energia gerada por meio de baterias de lítio que podem ser recarregadas, que compõem um sistema elétrico.	Não Poluente. Carro Silencioso. Energia limpa. Manutenção menos complexa.	Necessidade de recarregar as baterias após uso. Tecnologia Cara. Baixa Autonomia	Japão, China, e Coréia do Sul	O carro Elétrico é o principal tipo de energia que pode concorrer em escala com os biocombustíveis no mundo.
Híbrida	O carro híbrido possui dois tipos de motor propulsor, usando dois tipos diferentes de combustão, sendo uma delas a energia elétrica e outro tipo de combustível, como por exemplo: Biocombustível ou gasolina.	Polui Menos. Maior autonomia em relação ao carro elétrico. Economia em relação ao motor.	Embora o automóvel híbrido polua menos do que os carros somente com motor a explosão, seus custos são altos se comparados à diferença de emissão de poluentes.	China, Japão, Chile e Estados Unidos.	O carro Híbrido é um tipo de Energia que pode concorrer com o carro elétrico, porém ainda possui diversas barreiras para começar a ser importado e utilizado em outros países
Solar	Energia obtida através de placas que formam um painel solar que captam os raios solares e transformam em energia.	Não Poluente Silencioso Autonomia Ilimitada durante o dia mesmo com o céu coberto.	Autonomia limitada durante a noite. Bateria pesada. Tipo de Tecnologia cara.	Estados Unidos da América, o Japão, Austrália e Chile.	A energia solar vem ganhando forças, por serem uma fonte ilimitada e natural, Grandes investimentos estão sendo feitos, porém Pesquisas precisam ser aprofundadas.
Híbrida a ar	Energia Produzida pela injeção de ar Comprimido no motor que gera uma pressão capaz de proporcionar energia para o motor funcionar.	Utiliza energia Limpa. Vida útil maior. Reduz custos de Manutenção	Ideal apenas para locais calmos. Carros pequenos e com baixa autonomia e velocidade.	França.	Outro tipo de Energia que possui um futuro promissor, mas ainda há necessidade de pesquisas para este tipo de tecnologia entrar neste mercado de combustível

Tabela comparativa – Fonte: Subgerente Modelos de Energias Alternativas

## 11. Demanda por Biocombustível

Saber a demanda nacional e internacional por biocombustível é o primeiro passo para um projeto de Exportação.

O cenário nacional é bem favorável para exportação do etanol, pois o Brasil produz mais do que necessita (maiores informações na tabela abaixo), um dado interessante é que o Brasil em 2006 produziu 420 milhões de toneladas de cana-de-açúcar (principal matéria-prima do etanol), já na safra 2010/2011 esse número foi de 624 milhões de toneladas, 48% a mais em relação a 2006.

O cenário internacional também é favorável para exportação do etanol, pois o mundo inteiro busca por biocombustíveis, pelas varias melhorias que ele traz, abaixo tem uma tabela onde mostra a procura dos países pelo Etanol. Como podemos perceber na tabela abaixo, países como a China, Canadá e os países da União Européia, necessitam mais do que produzem.

Pelo fato de oferta/demanda, a situação para o Brasil é muito boa, mas existem outros fatores a serem considerados.

Pais/ Região	Capacidade Produção (bilhões litros)	% adição	Demanda potencial (bilhões litros)	Observações
EUA	18,5	5% (2012)	28,4	Alguns estados permitem adição de 10% Adição obrigatória de 17% em 2022 em análise.
Brasil	17,4	20 a 25%	10 (somente com metas de adição)	Isonção de R\$ 0,28/ litro (CIDE) Carros flex fuel representam uma frota de 2 milhões.
EU	3,1	2% - 5,75% (2010)	9,3	Isonção fiscal nos estados membros; possibilidade de 10% em 2020.
Canadá	0,2	5% (2010)	2,1	A adição obrigatória pode chegar a 10% em alguns Estados.
China	3,8	10%	7	Vigora em 5 províncias, cerca de 16% de adição. Pode chegar a 15% em 2010.
Japão	0,1	3% <sup>1</sup>	1,8	Adição permitida de até 20% a partir de 2030.
Índia	2,0	10%	1,1	Adição obrigatória de 20% em análise.
Tailândia	0,4	10% <sup>1</sup>	1,5	
Austrália	0,2	10%	2,1	
Filipinas		5% <sup>1</sup>	0,2	
Argentina	0,2	5% (2010) <sup>1</sup>	0,2	Adição obrigatória de 5% em análise

Quadro 2 – Sinais mundiais para demanda por etanol – Fonte: World Watch Institute (2006), F.O. Litch's, EIA/DOE, European Commission, Copersucar, Renewable Fuels Association (RFA). (1) Adição permitida.

## Considerações Finais

Para o Brasil a exportação de biocombustível não se limita aos processos financeiros de comércio internacional, uma vez que este é um projeto que demanda muito mais excelência em áreas de atuação específica. Para exportar, não basta somente produzir o etanol e comercializá-lo, é preciso integração e automatização de processos de gestão para que toda a cadeia produtiva aumente sua capacidade de atendimento, estimulando assim o desenvolvimento de áreas como tecnologia da informação e bens industriais.

É possível compreender a capacidade que o Brasil possui para realizar projetos de exportação de biocombustível em largas escalas, mas é necessário ressaltar que antes de iniciar qualquer projeto, é necessário desenvolver competências gerenciais internas capazes de controlar todo o ciclo de produção, otimizando tempo, quantidade e qualidade. Para o Brasil, Inovar e integrar conceitos são pilares para atravessar suas fronteiras.

Esse projeto qualificou e organizou a turma do 1º ano de Administração com ênfase em tecnologia da informação, em áreas como gerência de projetos, estrutura interna de representação e noções de calendário. Nosso objetivo é dar continuidade ao projeto no decorrer do curso, integrando conceitos e práticas aprendidas em aula, para somar características a esta fase inicial.

## Bibliografia

### 1. ERP:

Problemas de exportação:

- <http://exame.abril.com.br/economia/meio-ambiente-e-energia/noticias/unica-veexportacao-etanol-despencar-545131>
- <http://infopetro.wordpress.com/2011/05/16/etanol-de-promessa-a-problema/>
- <http://www.brasilagro.com.br/index.php?noticias/detalhes/11/37697>
- <http://economia.estadao.com.br/noticias/economia%20brasil,governo-seguraexportacao-de-etanol,67019,0.htm>

Plano de Vendas:

- [http://www.valor.com.br/search/apachesolr\\_search/ve%C3%ADculo%20flex?solrsort=created%20desc](http://www.valor.com.br/search/apachesolr_search/ve%C3%ADculo%20flex?solrsort=created%20desc)

### 2. Usinas:

- <http://www.scielo.br/pdf/gp/v9n2/a02v09n2.pdf>
- <http://www.petrobras.com.br/pt/quem-somos/perfil/atividades/producao-biocombustiveis>

### 3. Operações Internacionais:

- <http://www.anp.gov.br>

### 4. Críticas ao biocombustível:

- <http://vestibular.uol.com.br/revisao-de-disciplinas/geografia/biocombustiveis.jhtm>

**Modelos de Energias Alternativas:** - <http://carros.hsw.uol.com.br/questao262.htm>

- <http://www.carroshibridos.com.br/>
- <http://360graus.terra.com.br/ecologia/default.asp?did=12569&action=geral>
- <http://www.vestibulandoweb.com.br/biologia/teoria/biocombustiveis.asp>
- <http://www.atitudessustentaveis.com.br/ecologia-urbana/carros-hibridos-sinonimoeficiencia-conscientizacao-ambiental/>
- TCC – 4º ANO – Administração 2008

## 5. Estimativa de Demanda por biocombustível:

- <http://www.scielo.br/pdf/ecoa/v11n4/07.pdf>

- <http://www.biodieselbr.com/noticias/em-foco/amyris-producao-biodiesel-cana-020511.htm>

## Equipe

**Gerente:** Leonardo Coracini

**Professor Orientador:** Demerval Polizelli

**ERP Organizacional:**

Rodrigo Monteiro

Fábio Matavelli

Adriano Gomes

**ERP Operacional**

Mariana Filgueira

Rafael Furtado

**Estimativa de Demanda por**

**Biocombustível:**

Franks Freitas

Gabriel Henrique

Henrique Felfoldi

Ricardo Carvalho

**Oferta de Produtos**

**Semelhantes/Concorrentes:**

Víctor Yeh

Leonardo Camargo

Renan Resendes

**Críticas ao Biocombustível:**

Verônica Alóia

Fernando Dell'Agolo

Wallace Souza

Kaique Araújo

João Arthur

Jéssica Santana

**Problemas de Exportação:**

Rebecca Malavazzi

Náyra Zanini

Maria Laissa

Daniel Monteiro

**Modelos de Energia Alternativas:**

Ricardo Koyama

Adriano Gregório

Bruno Abreu

Otávio Fernandes

Daniel Ashiguti

**Ciclo da Cana/Plantio:**

Silvana Ito

Lara Bustamante

Natália Okamoto

Bruna Cunha

**Operação Internacional:**

Gustavo Luz

Cleison Carlos

Gabriel Procida

Vitor Monteiro

Luís Takao

**Usinas:**

Elaine Santos

Denis Katayama

Henrique Feng

Samir Ellias

**Logística:**

Lucas Bittencourt

André Vinicius

Hugo Safont

Rafael Evangelista

**Plano de Vendas:**

Kazunori Yamamoto

Vitor Sufredini

Lucas Tadeu