

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**  
**ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA “LUIZ DE QUEIROZ”**  
**DEPARTAMENTO DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E**  
**SOCIOLOGIA**  
**Grupo de Pesquisa e Extensão em Logística Agroindustrial – ESALQ-LOG**

**Capacidade estática para etanol dos Portos Brasileiros: Santos e Paranaguá**

**Willian Ramon Costa**

**Estado de São Paulo**  
**Piracicaba**  
**Novembro 2013**

## Sumário

Lista de Figuras.....	3
1. Introdução.....	4
2. Objetivos – Gerais e Específicos.....	6
3. Revisão Bibliográfica.....	6
3.1. Produção Agrícola.....	6
3.2. Produção Industrial do Etanol.....	10
3.4. Barreiras Comerciais.....	16
3.5. Transporte de Etanol.....	17
4. Materiais e Métodos.....	19
5. Resultados.....	19
5.1. Situações Portuárias Brasileiras.....	19
5.2. Porto de Santos.....	23
5.3. Porto de Paranaguá.....	25
6. Considerações Finais.....	27
7. Referência Bibliográfica.....	29

## Lista de Figuras

Figura 1: Produção no setor agropecuário do Brasil .....	7
Figura 2: Mapa da Área Cultivável Brasileira .....	8
Figura 3: Área de produção agrícola voltada a Cana-de-Açúcar .....	9
Figura 4: Produção de Cana-de-Açúcar nos Estados do Centro-Sul .....	9
Figura 5: Fluxograma da Produção de Etanol e Açúcar .....	10
Figura 6: Mapa das Localizações das Usinas Brasileiras .....	11
Figura 7: Mix de Produção das Usinas .....	13
Figura 8: Consumo de Etanol Anidro e Hidratado no Brasil.....	14
Figura 9: Exportações Brasileiras de Etanol.....	15
Figura 10. Projeção da Matriz de Transporte Brasileira.....	18
Figura 11: Mapa dos Principais Portos Brasileiros.....	20
Figura 12: Volume Exportado de Etanol pelos Portos Brasileiros .....	21
Figura 13: Direcionamento dos Investimentos do BNDES .....	22
Figura 15: Vista do Porto de Santos .....	23
Figura 16: Vias de Acesso ao Porto de Santos .....	25
Figura 17: Vista Aérea do Porto de Paranaguá.....	26
Figura 18: Vista Aérea do Terminal Catallini .....	27

## 1. Introdução

O etanol teve sua importância no país na década de 1980, com a ação governamental denominada Proálcool estabelecida no ano de 1975. O principal motivo da ação era mudar a matriz energética do país, a qual tinha predominância o petróleo, e tornava a economia brasileira altamente dependente dos preços estabelecidos pelo monopólio da Organização dos Países produtores de Petróleo (OPEP). O plano governamental teve um prazo de vida útil de aproximadamente 15 anos, período satisfatório para mudar toda a frota brasileira de automóvel, para avanços na tecnologia canavieira e motores a álcool, e tempo suficiente para que o produto extraído da cana-de-açúcar demonstrasse efeito positivo em toda economia do país, caso fosse empregado corretamente.

Contudo, a queda dos preços do petróleo na década de 90 e a pressão das montadoras perante a utilização do etanol como combustível primário determinou o abandono do plano e a retomada da gasolina como produto principal. No ano de 2003, uma nova crise petroleira atingiu o mercado mundial, e o governo brasileiro retomou a ideia do Proálcool, acrescentando na composição da gasolina uma maior porcentagem de anidro e incentivando a tecnologia de motores preparados para o uso de etanol e gasolina, fator determinante para a redefinição e fixação do projeto no governo brasileiro.

Nas últimas décadas, petróleo vem sendo substituído por outras fontes de energia no transporte, tal como combustíveis a base de cana de açúcar, milho e beterraba. No fim da década de 90 a preocupação com o meio ambiente se tornou prioridade e obrigou países desenvolvidos a encontrarem uma nova maneira de substituir o petróleo por energias renováveis. O etanol tornou-se a primeira opção para implementar a mudança pois evitou entre os anos de 1975 até 2011 o consumo de 330 bilhões de litros de gasolina. No mesmo período, mais de 550 milhões de toneladas de CO<sup>2</sup> não foram emitidas com o uso do etanol. Seguindo o exemplo do Brasil, nações da Europa e Estados Unidos da América incluíram a mistura de álcool anidro na composição da gasolina. Vale ressaltar que o etanol extraído nesses países tem como origem o milho e a beterraba, matérias primas de baixa eficiência e desvantagem econômica comparadas a cana-de-açúcar. Ainda sim, beterraba e milho vem sendo

utilizadas, tal como o etanol no Brasil, porque se observa vantagens na substituição dos combustíveis fósseis.

Com a crescente demanda do produto para o mercado externo, era necessário tornar o etanol uma *commodity*, ou seja, determinar um preço e especificações de qualidades únicas para todo o produto, seja ele de origem do milho, da cana ou de outras plantas. Em 2007, a *International Ethanol Trade Association* (IETHA) determinou as especificações para o produto, tanto para o tipo anidro quanto para o hidratado. O comitê é responsável pelo incentivo do produto no mercado externo e tem como objetivo atender todas as ações do comércio perante a Organização Mundial do Comércio (OMC), órgão que estabiliza e controla as barreiras comerciais determinadas pelos países.

Atualmente, o Brasil disputa com Estados Unidos, Índia e China o mercado de exportação de etanol mundial. Índia e China cultivam cana-de-açúcar; porém, ambos não possuem a extensão territorial ou qualidades climáticas comparadas ao Brasil.

Como líder de produção no setor sucroalcooleiro, o país tem condições de tornar e manter-se como o maior exportador de etanol do mundo. Contudo, há inúmeras dificuldades para que este objetivo seja alcançado, entre eles destacam-se: infraestrutura portuária, custos logísticos altos e barreiras comerciais. Segundo Rui Carlos Botter, coordenador do centro de Estudos de Logística da escola Politécnica da Universidade de São Paulo, o Brasil sofrerá uma “falência logística” pois não há planejamento e tão pouco investimentos em estruturas portuárias no país para acompanhar a demanda da produção agrícola. O custo logístico brasileiro é considerado o mais caro do mundo, aproximadamente US\$ 92,00 por tonelada, enquanto os dos países concorrentes o valor de transporte é de um quinto, US\$23,00. Além dos problemas internos, o Brasil precisa adequar o seu produto com as exigências impostas pelos mercados consumidores.

Serão analisados no presente trabalho os aspectos físicos dos maiores portos exportadores de etanol do Brasil, como exemplo o porto de Santos, Paranaguá e Suape. A avaliação será feita considerando se com as atuais condições de tanques de estocagem e berços de atracagem dos portos terão condições para suprir as futuras demanda de exportação do líquido para o mercado externo. Os altos custos logísticos impostos nos portos brasileiro e as barreiras comerciais serão estudados e abordados na temática deste estudo.

## **2. Objetivos – Gerais e Específicos**

O presente estudo tem como objetivo analisar os aspectos físicos dos portos brasileiros exportadores de etanol, como exemplo, a capacidade estática dos mesmos. Além do nível volumétrico, serão estudados os investimentos decorrentes nesta área, as barreiras protecionistas impostas sob o etanol e os maiores consumidores deste produto em escala mundial.

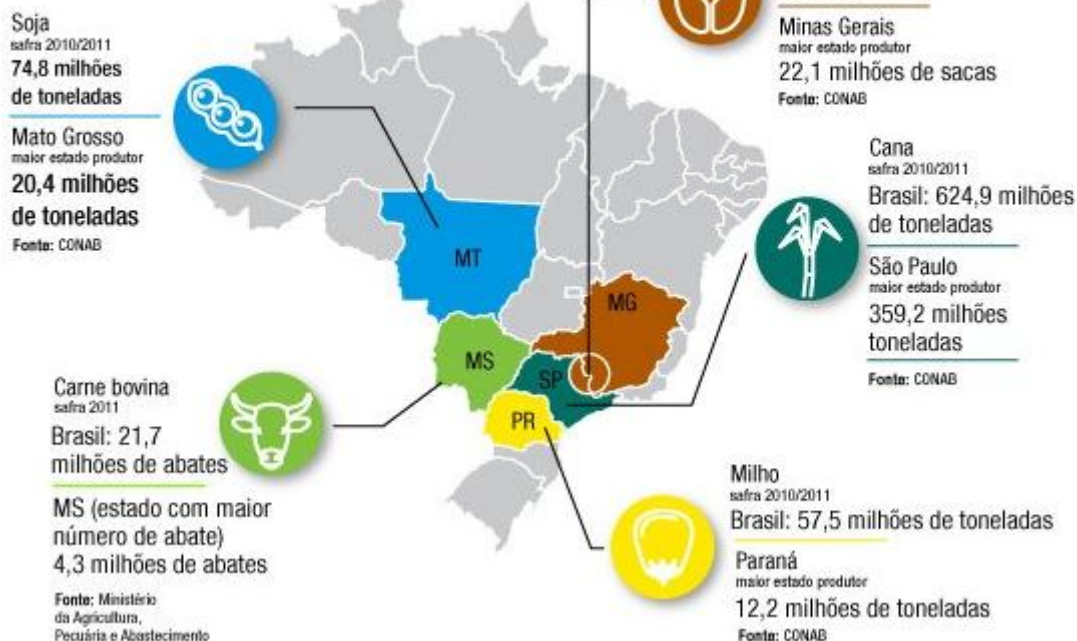
## **3. Revisão Bibliográfica**

### **3.1. Produção Agrícola**

O Brasil é líder na produção agrícola com a sua economia dependente e baseada no setor primário, que representa aproximadamente mais de 22% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro. Também lidera na disputa como maior produtor de Cana-de-Açúcar segundo a União da Indústria de Cana-de-Açúcar (UNICA). O país possui índices favoráveis de desenvolvimento agrícola, que estão datados acima da média mundial, de acordo com o estudo da Organização para Cooperação e Desenvolvimento econômico feito em 2011. O país tem condições de suprir a demanda energética tanto do mercado interno quanto a exigida pelo externo. A cana-de-açúcar concorre diretamente com outros produtos agrícolas como soja, café, milho e carne bovina. Esses produtos são responsáveis por manter a balança comercial brasileira positiva. Na Figura 1 um nota-se os estados com maior produção de cada produto relacionado acima. A cana-de-açúcar é plantada principalmente no Estado de São Paulo, contudo a mesma vem obtendo destaque em outras regiões como a Centro-Oeste.

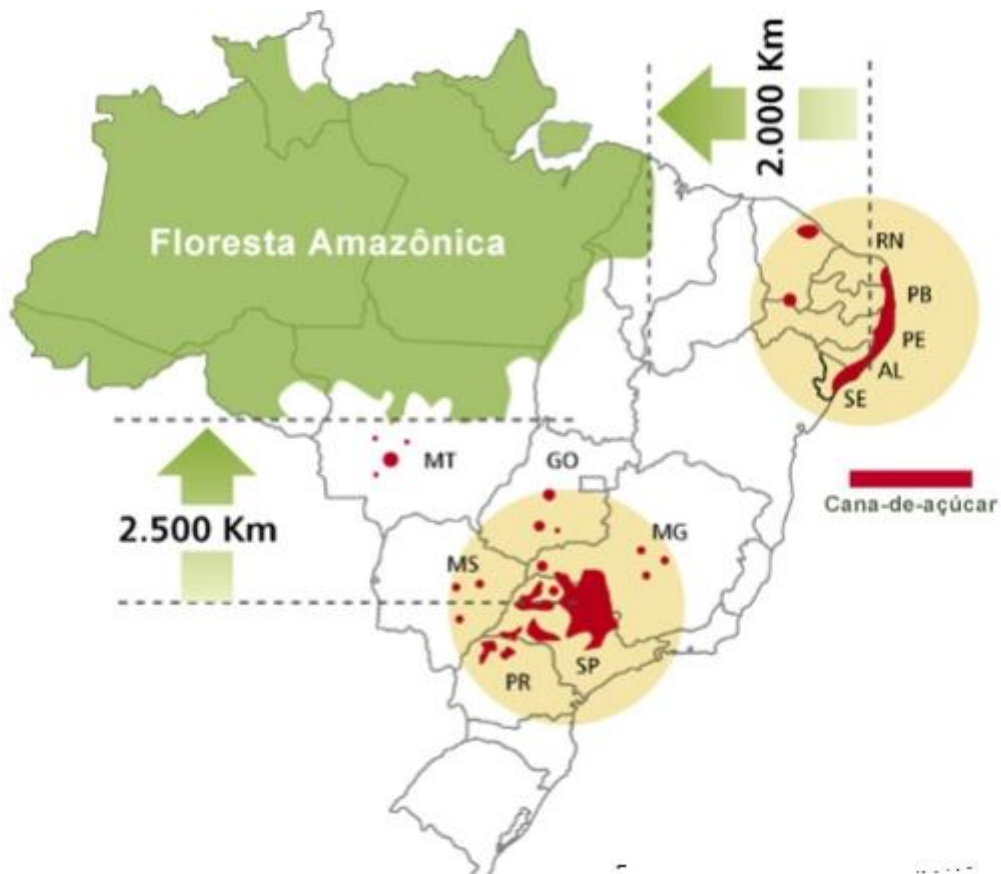
## Setor Agropecuário

Produção no Brasil entre 2010 e 2011



**Figura 1:** Produção no setor agropecuário do Brasil  
Fonte: Ministério da Agricultura (2010)

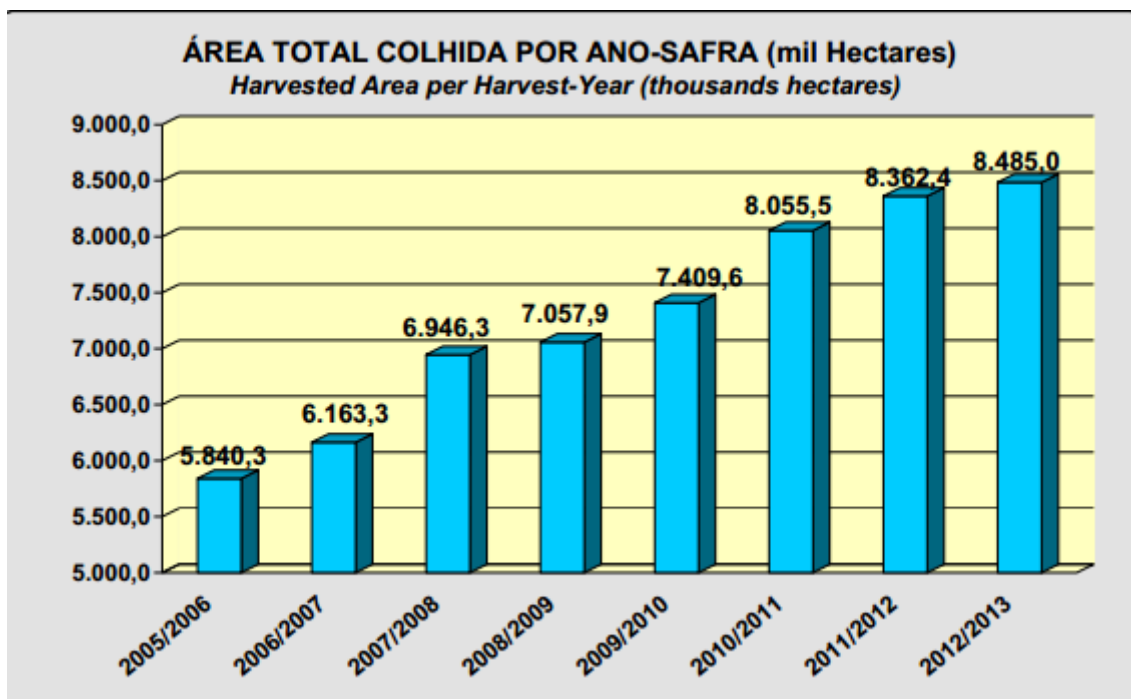
Um dos fatores responsável por destacar o país como grande produtor de cana de açúcar, além do clima, é sua área cultivável. O Brasil conta com uma extensão territorial vantajosa quando comparada a outros países concorrentes como exemplo no setor sucroalcooleiro que disputa diretamente com a produção da China e da Índia. Na Figura 2 são apresentadas as áreas que o Brasil cultiva a cana-de-açúcar e a extensão territorial que ainda pode cultivar.



**Figura 2:** Mapa da Área Cultivável Brasileira  
 Fonte: NIPE – Unicamp, IBGE e CTC (2010)

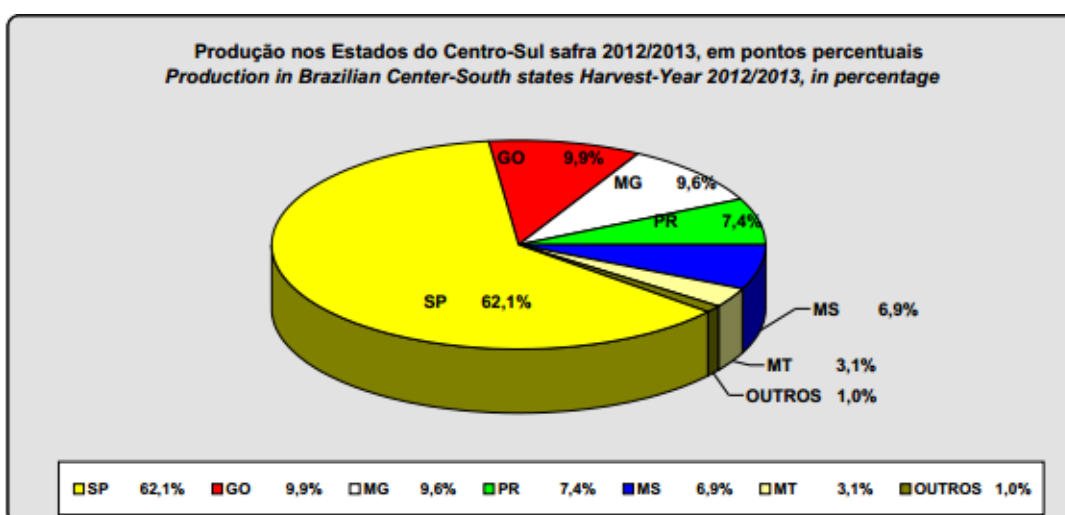
Com o decorrer dos anos, as áreas de plantio foram aumentando conforme a demanda exigida pelo mercado interno e externo como podemos analisar na Figura 3. Para as próximas safras, é esperado mais de 9,5 milhões de hectares destinados a produção de cana-de-açúcar.





**Figura 3:** Área de produção agrícola voltada a Cana-de-Açúcar  
 Fonte: Plano de produção Sustentável (2011) Ministério da Agricultura (2013)

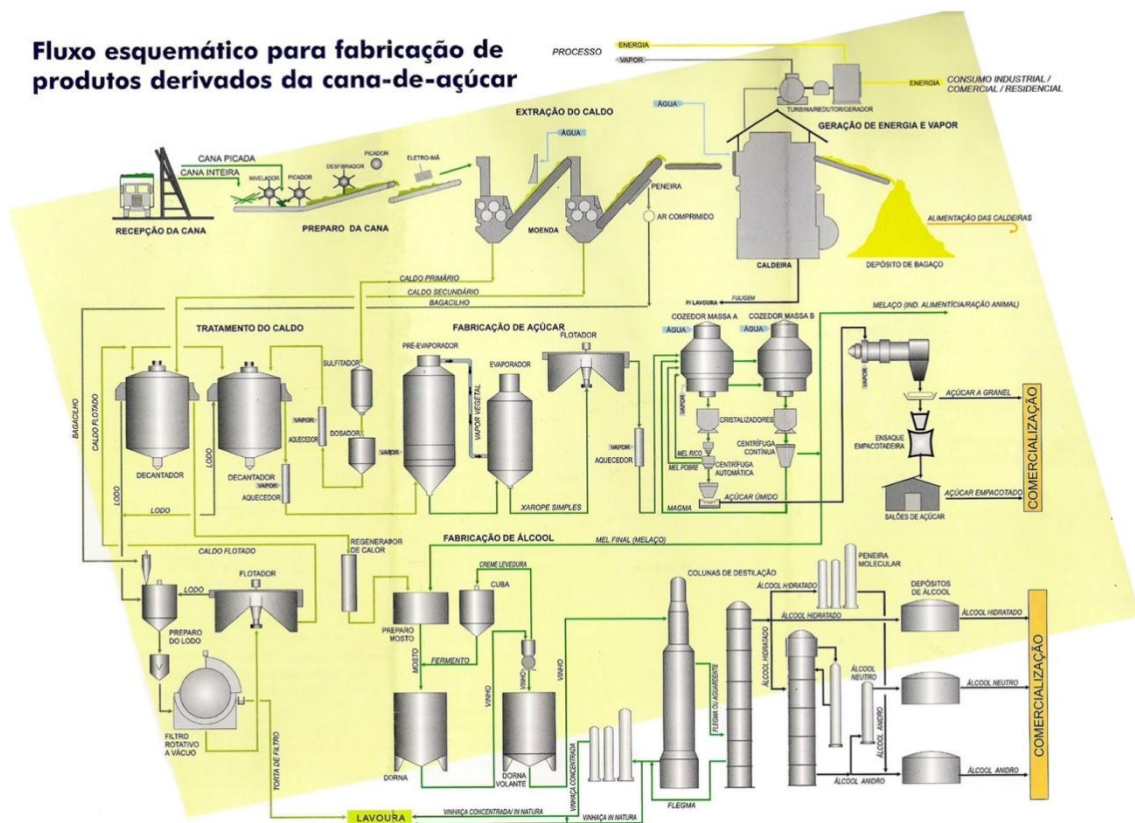
A produção brasileira no ano de 2012 foi de aproximadamente de 560 milhões de toneladas de cana-de-açúcar, e 90% desta produção tem origem da região Centro-Sul, considerada maior produtora desta planta no Brasil. Na próxima Figura 4 podemos analisar as regiões e suas produções.



**Figura 4:** Produção de Cana-de-Açúcar nos Estados do Centro-Sul  
 Fonte: Plano Sustentável (2011) Ministério da Agricultura (2013)

### 3.2. Produção Industrial do Etanol

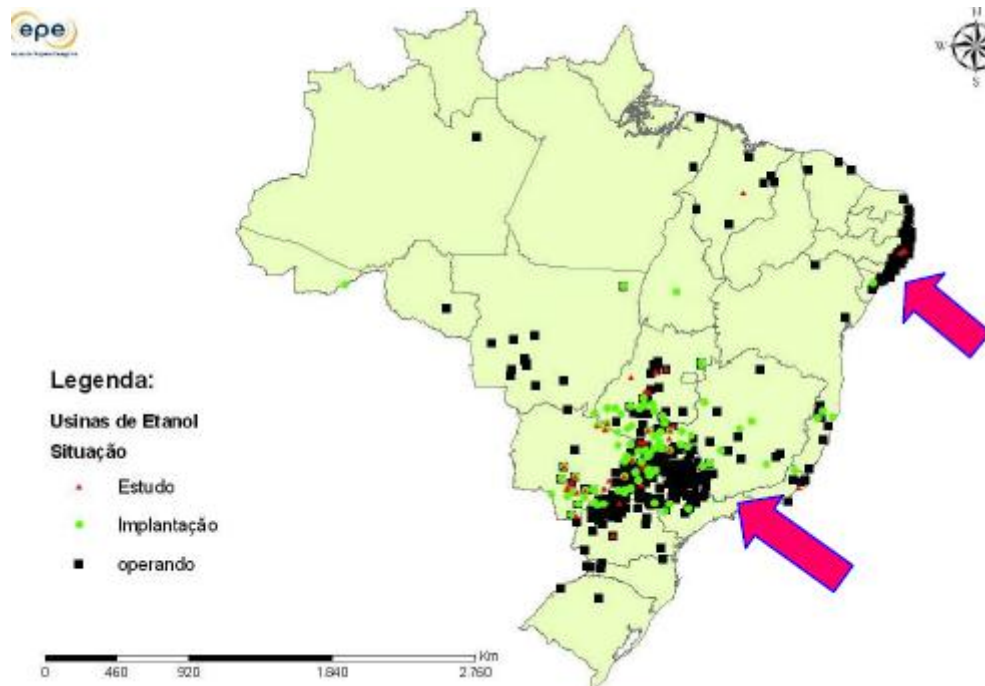
A produção industrial de etanol tem como início a partir da chegada da matéria-prima, cana-de-açúcar, a usina. A colheita é feita através de maquinários específicos e então levados ao local de processamentos onde ocorre toda produção. Geralmente as usinas ficam localizadas próximas as lavouras, no máximo 50 km, com a intenção de baratear os custos logísticos e pela planta ter o processo de degradação química acelerado depois do corte. Para obtenção do líquido, a cana-de-açúcar é processada por diversos setores como lavagem, corte, moagem e fermentação, por fim a destilação gerando o álcool. E junto ao etanol, a cana-de-açúcar gera um outro subproduto, o açúcar, concorrente direto do combustível. Abaixo podemos analisar o fluxograma da produção do etanol (Figura 5).



**Figura 5:** Fluxograma da Produção de Etanol e Açúcar  
Fonte: Grupo Farias (2013)

As maiores usinas estão localizadas no estado de São Paulo, maior produtor de cana do país. Os produtores são compostos por empresas privadas, muitas delas comandadas por famílias. Com o aumento da produção agrícola do país, o mercado no início estava fragmentado a partir da década de setenta, começou a se tornar comum a

união de usinas em Grupos Econômicos, a exemplo da Copersucar. A Figura 6 mostra a notável centralização das usinas na região Centro-Sul e no litoral Nordeste.



**Figura 6:** Mapa das Localizações das Usinas Brasileiras  
Fonte: EPE (2008)

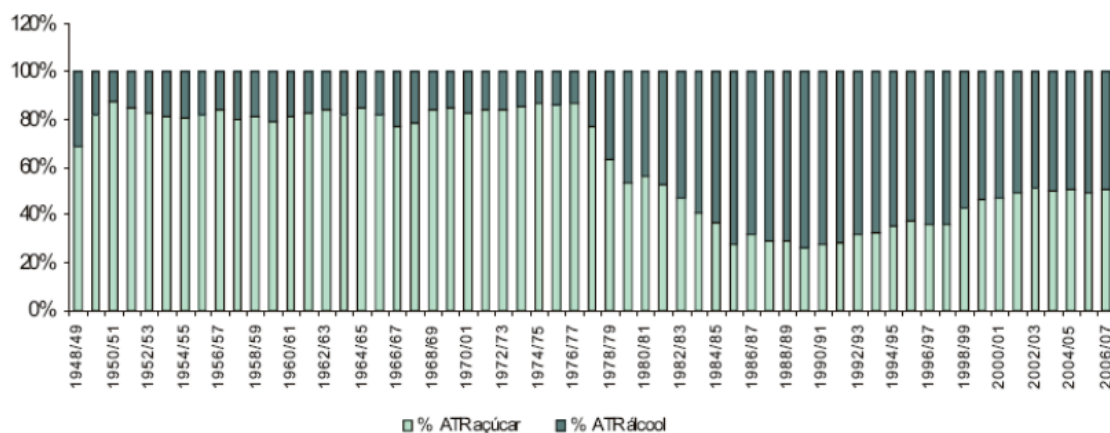
Com o passar dos anos, grandes investidores tomaram ciência do quão grande a importância de investimento na área canavieira. Muitas empresas internacionais iniciarão o processo de investimento no país que contava com a ajuda do programa do governo conhecido como ProAlcool. Na Tabela 1, podemos perceber os maiores players que controlam o mercado sucroalcooleiro no país.

<b>Empresa</b>	<b>Número de Usinas</b>	<b>Cana Processada (1000 t)</b>	<b>Açúcar Produzido (1000 t)</b>	<b>Etanol Produzido (milhões de litros)</b>
Cosan	22	44212,5	3276,2	1721,5
Santelisa Vale	6	17599	1035,9	795,4
Guarani (Tereos)	6	13800,7	1094,5	495,5
Santa Terezinha	8	13785,5	1104,1	479,9
Moema	7	12695,1	714,1	650,8
Carlos Lyra	7	12180,4	944,4	416
São Martinho	4	12000,9	555,4	675,9
Tercio Wanderley	8	11873,4	844,2	485,8
Louis Dreyfus	9	11182,2	559,5	568,2
Zilor	4	10255,3	534,7	558,7
Moreno	3	9515,1	354,3	568,8
Virgolino de Oliveira	4	9002,5	560,8	411,4
Pedra Agroindustrial	4	8865,8	279,9	586,2
Nova América	4	8423,2	593,5	341

**Tabela 1:** Maiores Players no Mercado Brasileiro

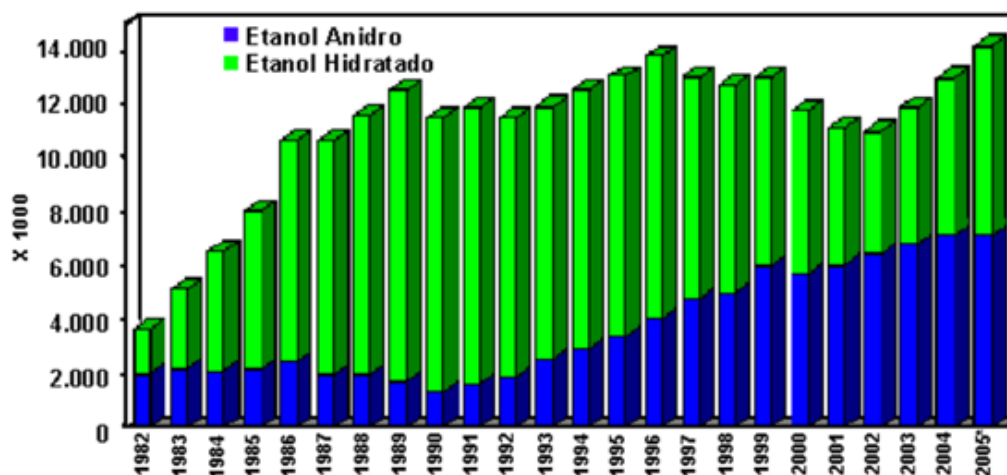
Fonte: Knight (2009)

No corrente ano (2013) podemos notar a importância do etanol no mercado. Antigamente, sua participação era tida como ínfima e as produções das usinas tendiam ao açúcar, devido o preço deste produto ser mais vantajoso que o do líquido. Desde o ano de 2002, ano em que o Presidente do Brasil era Luís Inácio Lula da Silva, o plano Proalcool foi retomado junto a ele surgiram os motores flex fuel e a partir de então a demanda pelo etanol no mercado interno começou a aumentar, medidas provisórias do governo aumentaram a margem de lucro do combustível perante o açúcar, logo muitas usinas alteraram o mix de produção, produzindo maior quantidade de etanol ao invés de açúcar. Na Figura 7, podemos notar a evolução do mix nas usinas.



**Figura 7:** Mix de Produção das Usinas  
 Fonte: Mapa (2007)

Além da concorrência direta com o açúcar, o etanol é dividido em dois tipos: o primeiro é o Hidratado, é o mais puro do álcoois, sua utilização é como combustível e para outros mercados como exemplo o cosméticos. Já o anidro tem como função principal a mistura com a gasolina, para diminuir a emissão de CO2 da mesma e estabilizar o preço do combustível no mercado. Como exemplo a mistura de anidro na gasolina do ano de 2012 para 2013 o percentual de mistura passou de 20% para 25%. Na Figura 8 podemos analisar o crescimento do consumo interno dos dois tipos de álcool, lembrando que o mesmo acontece com outros países no exterior como exemplo o Estado Unidos que adotou a ideia brasileira na mistura de líquidos.



**Figura 8:** Consumo de Etanol Anidro e Hidratado no Brasil

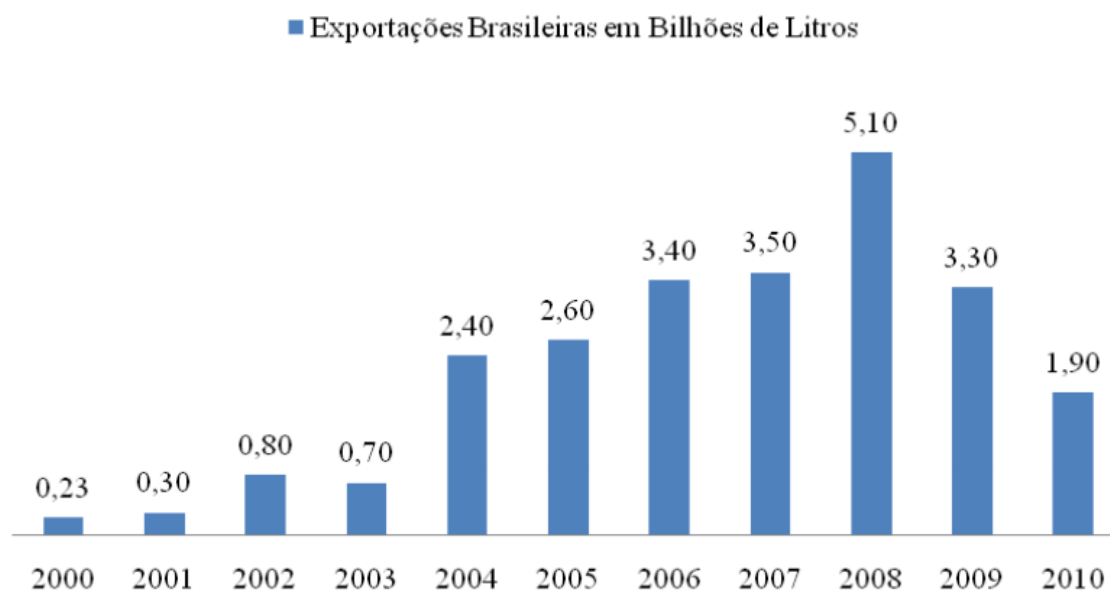
Fonte: Piacente (2006) apud Datagro (Nastari, 2005) e Copersucar (Oliveira, 2005)

### 3.3. Exportações de Etanol e Mercados Consumidores

As exportações brasileiras sobre o produto etanol formou um cenário não constante. Este cenário foi motivado devido a inúmeros fatores: dentre eles, o produto só era exportando quando se haviam excedentes de produção. Outro motivo que caracterizou este cenário foi a falta de especificação do produto nos anos antecessores a 2007. O etanol não era considerado uma commodity agravando assim suas condições de comercialização, não havia especificações do produto e tão pouco os preços eram cotados de forma transparente no mercado mundial, como acontece com o açúcar.

A partir do ano de 2004 a exportação Brasileira teve um acréscimo. Este aumento foi motivado devido a muitos países adotarem a ideia que o etanol é uma alternativa sustentável e menos poluente que os combustíveis derivados do petróleo. Além destes pensamentos direcionados as preocupações do meio ambiente, o etanol apresentou uma saída para diminuir a dependência destes países relacionados ao monopólio do Petróleo e também alterando as matrizes energéticas destas nações.

Todavia, a partir do ano de 2008, a crise mundial interferiu diretamente na comercialização do produto. A queda da exportação de etanol pode ser analisada na Figura 9.



**Figura 9:** Exportações Brasileiras de Etanol  
 Fonte: Mitsutani, Cláudio (2010)

Para poder exportar o líquido combustível é necessária uma série de especificações internas, documentações e pagamentos de impostos. As especificações internas são estabelecidas pela Agência Nacional de Petróleo (ANP), que é a porcentagem do teor alcoólico nos tipos de álcool. As documentações para exportação que são sujeitas a aprovação do Sistema Integrado de Comércio Exterior, são:

- Registro de Exportação: tem a finalidade de registrar a operação para fins dos controles governamentais nas áreas comercial, fiscal, cambial e aduaneira;
- Nota Fiscal: documento normal de uso interno, deve conter especificações do produto como quantidade, peso, valor e também dados do exportador e do recebedor;
- Fatura Comercial;
- Romaneio de Embarque;
- Certificado de Origem;
- Certificado de Quantidade;
- Bill ofLanding

Os impostos cobrados sobre a exportação do etanol são:

- Imposto sobre a circulação de Mercadoria (ICMS);

- Imposto sobre produtos Industrializados (IPI);
- Programa de Integração Social (PIS);
- Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico (CIDE).

### **3.4. Barreiras Comerciais**

As barreiras comerciais são maneiras de proteger o mercado interno e a produção dos países. Geralmente são divididas em dois tipos: as tarifárias e não tarifárias, e junto a essa última há as restrições técnicas que envolvem e ditam a competitividade dos produtos no mercado externo. A melhor definição para barreiras comerciais é: um regulamento, medida ou prática governamental que impõe restrições ao comércio exterior.

- Barreiras Tarifárias: São as medidas relacionadas com as taxas e impostos cobrados sobre o produto de importação, encarecendo assim a entrada do mesmo no mercado do país.
- Barreiras não tarifárias: São as barreiras estabelecidas sob questão o volume, procedimentos alfandegários, medidas sanitárias e fitossanitárias.

A Organização Mundial do Comércio (OMC) tem a responsabilidade de controlar a formação das barreiras comerciais, tendo em vista que elas atrapalham as negociações e atrasam o desenvolvimento de países menores.

Em questão as barreiras tarifárias que visam taxar os produtos de importação têm como principal função reduzir o consumo do mesmo no mercado interno, incentivando o produto de origem interna a ser consumidas a menores preços, tornando-se medidas de proteção. Em sua grande maioria, as barreiras tarifárias não são permanentes e se adequam à medida que a economia do país importador se comporta. Há alguns anos atrás essas medidas eram tomadas em sua maioria por países subdesenvolvidos; mas hoje, nota-se que estão se tornando parte de países desenvolvidos afim de proteção do mercado interno, como Estados Unidos e países Europeus.

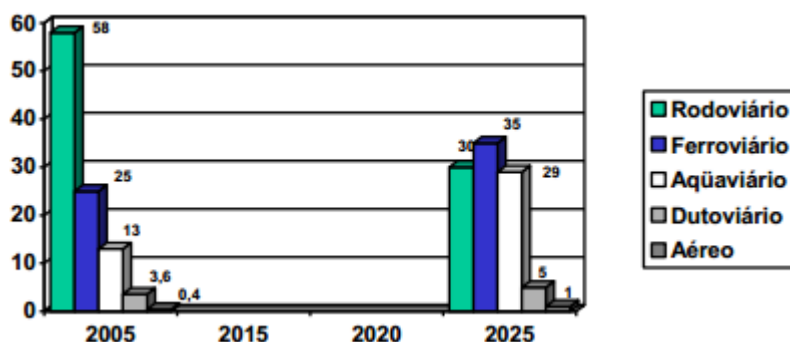


As barreiras não tarifárias são barreiras não transparentes que são supervisionadas pela Organização Mundial do Comércio, que determinou que cada país deve ter uma instituição a qual apresentasse e fizesse a manutenção dos regulamentos e normas técnicas exigidas a cada classe de produto. No Brasil, o responsável por esta função é o INMETRO. Dentre as barreiras não tarifárias, a que ganha maior destaque por atrasar o processo de importação e exportação são as quotas. Elas determinam o quanto poderá entrar do produto em cada país, em quantidade ou em valores monetários. Todavia, quando há medidas perante a quantia a ser importada há uma baixa taxação do produto, somente quando o volume é maior que o permitido sofrendo assim maiores cobranças de impostos.

Conhecida como nova barreira técnica, as condições ambientais as quais os produtos são submetidos devem ser descritas, destacando onde o produto foi produzido, como e quando. Essa nova norma é feita por um agente do INMETRO o qual caracteriza o produto como apto para exportação.

### **3.5. Transporte de Etanol**

O transporte de etanol como as demais commodities é feito através do modal rodoviário. Não seria diferente dos demais produtos, uma vez que a matriz de transporte Brasileira é dependente deste único modal como pode ser analisado na Figura 10. Outro fator que favorece a utilização do modal rodoviária é a localização das usinas que estão afastadas das poucas ferrovias existentes no país, logo praticamente todo o etanol é movimentado através de caminhões, existindo poucas “pontas ferroviárias”, destinados a bases ou diretamente aos portos.



**Figura 10:** Projeção da Matriz de Transporte Brasileira  
 Fonte: Processamento PNLT, Trabalho ESALQ-LOG (2010)

Para a exportação, o combustível permanece com uma única alternativa viável de transporte através de rodovia, tendo em vista as características das rotas, os altos custos de transbordos intermodais e as deficiências na infraestrutura de outras modalidades ao acesso aos principais portos. Para melhorar as condições de transportes do etanol, os investimentos nos anos entre 2006 e 2009 foram direcionados ao modal rodoviário, a fim de aumentar a capacidade de transporte. Segundo a Associação de Fabricantes de Implementos Rodoviários, houve um crescimento médio de 22% nos mesmos no licenciamento de reboques e semirreboques de tanques de carbono e 7% de licenciamento de caminhões.

Quando relacionado ao modal ferroviário, o transporte de etanol sofre com a falta de vagões tanques, baixa densidade ferroviária, baixa velocidade e pouca manutenção nas linhas. Os horários limitados de movimentação também são um agravante para qualquer transporte de mercadoria através das ferrovias. E como a produção de etanol é próxima ao maior mercado consumidor, sendo mais vantajosa a utilização de caminhões para o transporte devido a curta distância, a concorrência direta com o modal rodoviário estagnou o crescimento deste modal.

Uma melhor opção de transporte que vem sendo destaque na movimentação de etanol é através de dutos. Com o objetivo de baratear os custos de transporte do etanol, foi inaugurado recentemente um etanol-duto que liga uma das maiores regiões produtoras de etanol do Brasil, a região de Ribeirão Preto, diretamente a base primária da REPLAN, em Paulínia. A movimentação através de dutos tem projetos futuros que visam interligar todas as principais áreas que o combustível provindo da cana-de-açúcar passa, desde a produção, base primária e aos portos. Atualmente, além do projeto criado

pela Logum que liga a Ribeirão Preto a Paulínia, os dutos atuam em curtas distâncias de transporte.

#### **4. Materiais e Métodos**

O trabalho utilizou como métodos análises de diversos gráficos e tabelas sobre a produção agrícola de cana-de-açúcar, produção de etanol e de condições logísticas, principalmente de transporte e armazenagem.

As pesquisas foram realizadas na internet, livros, artigos e trabalhos científicos sobre as características portuárias e processos de comercialização externa do etanol que demonstraram a situação atual que o país se encontra nessa área e as futuras perspectivas do setor. Grande parte do material utilizado foi disponibilizado pelo Grupo de Extensão em Logística Agroindustrial (ESALQLOG) localizado na Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”.

#### **5. Resultados**

##### **5.1. Situações Portuárias Brasileiras**

Atualmente no Brasil existem aproximadamente trinta e quatro portos públicos marítimos, dezoitos deles são administrados pelas Companhias Docas, empresa mista, que tem como sócio majoritário o Governo Federal. O princípio básico dos portos é o mecanismo de desenvolvimento econômico através de importação e exportação. Localizados na beira do mar, lago ou oceano, os portos além da finalidade de atracamento, realizam operações de carga, descarga, transporte e armazenamento de mercadorias. Segundo a Secretária Especial de Portos (SEP), o Brasil conta com uma costa de aproximadamente 8,5 mil quilômetros navegáveis e o setor portuário movimenta aproximadamente 700 milhões de toneladas dos mais diversos produtos, e responde por cerca de 90% das exportações brasileiras (Figura 11).



**Figura 11:** Mapa dos Principais Portos Brasileiros  
 Fonte: Ministério dos Transportes (2013)

Com o aumento da demanda externa do etanol, os portos brasileiros tiveram o incentivo de investimentos para expansão e ampliação dos mesmos, como exemplo o porto de Itaqui que contém atualmente um eficiente terminal de exportação de etanol para atender a produção localizada na região de Mapito.

Dependente dos seus dois principais portos, Santos e Paranaguá, o Brasil investe atualmente nas melhorias de ambos os portos que são responsáveis por grande parte da mercadoria importada e exportada de todo o país. Podemos analisar na **Figura 12**, o nível volumétrico exportado de etanol pelos principais portos brasileiros.

*Na safra atual, valores atualizados até 7/2013*

	Local de Embarque	2010/2011	2011/2012	2012/2013	2013/2014
1	SANTOS	1.398.752	1.422.580	2.845.266	767.367
2	PORTO DE PARANAGUA	347.996	276.901	447.417	91.456
3	MACEIO - PORTO	130.358	142.866	90.697	0
4	RECIFE - PORTO (SUAPE)	2.361	22.517	30.159	101
5	SAO LUIS - PORTO	0	0	34.413	0
6	VITORIA - PORTO	5.696	0	24.606	0
7	JOAO PESSOA - PORTO (CABEDELO)	5.226	12.680	0	0
8	JAGUARAO - RODOVIA	3.362	3.984	5.510	780
9	FOZ DO IGUACU - RODOVIA	5.847	3.979	1.435	290
10	RIO DE JANEIRO - PORTO	0	75	52	11.110
	<b>OUTROS</b>	<b>6.023</b>	<b>6.445</b>	<b>3.244</b>	<b>885</b>
	<b>CENTRO-SUL</b>	<b>1.767.675</b>	<b>1.713.964</b>	<b>3.327.531</b>	<b>871.887</b>
	<b>NORTE-NORDESTE</b>	<b>137.945</b>	<b>178.063</b>	<b>155.269</b>	<b>101</b>
	<b>TOTAL</b>	<b>1.905.621</b>	<b>1.892.026</b>	<b>3.482.800</b>	<b>871.988</b>

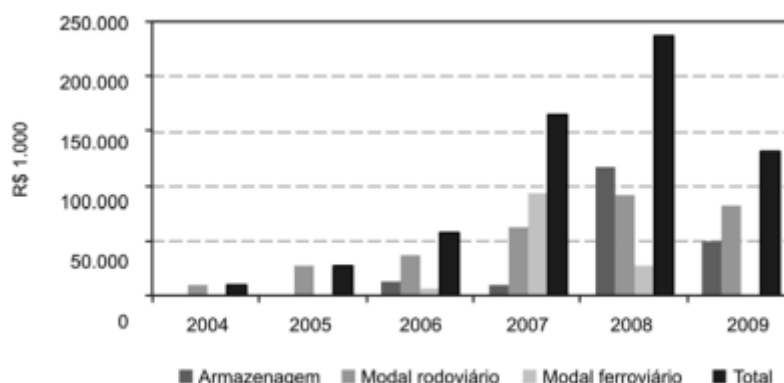
**Figura 12:** Volume Exportado de Etanol pelos Portos Brasileiros

Fonte: UNICA (2013)

Segundo a Associação Brasileira de Terminais Líquidos (ABTL), os investimentos devem ser direcionados para a capacidade estática dos portos e também para a ampliação dos berços de atracação e de calado dos portos. Tais investimentos devem priorizar as partes fundamentais para suprir as estimativas de crescimento do mercado de 30% nos próximos anos na frota de navios de granéis líquidos.

Outro problema agravante nos principais portos, como o de Santos e Paranaguá, responsáveis por grande parte de exportação do Brasil, é a dificuldade relacionada a vias de acesso dos mesmos, com baixa infraestrutura ferroviária, atrasos no carregamento e vias rodoviárias saturadas de veículos pesados e de passeio. As condições de entrada no porto são agravante e grande motivo de atraso para o carregamento dos navios. Com programas de aceleração voltados aos portos que contam com a ajuda dos financiamentos do BNDES, são previstos inúmeros investimentos através do governo para melhoria das condições portuárias brasileiras. Como exemplo, é possível citar a descentralização do escoamento das mercadorias da região sudeste, novos portos localizados na região nordeste (que apresentam melhores condições de armazenagem, acesso e carregamento quando comparados aos atuais, Santos e Paranaguá). Como exemplo, os portos de Suape e Itaqui, contam com uma infraestrutura logística e características voltadas para o escoamento dos granéis líquido mais eficiente e com tecnologia avançada, através de dutos. Como podemos analisar, a Figura 13 mostra o

direcionamento de investimento do BNDES para a melhoria dos equipamentos logísticos para o transporte do etanol brasileiro.



**Figura 13:** Direcionamento dos Investimentos do BNDES  
Fonte: BNDES (2010)

Na próxima Tabela 2 podemos analisar e comparar a capacidade de tancagem de etanol dos portos brasileiros, notando as diferenças entre os dois principais portos, Santos e Paranaguá com os demais. Principalmente a estrutura de baixa capacidade de Suape e Itaqui que são considerados de grande importância para o futuro da logística Brasileira.

	Tancagem dedicada ao etanol	Capacidade de movimentação anual*
Santos	295.000	5.310.000
Paranaguá	102.500	1.845.000
Rio de Janeiro	40.000	960.000
Vitória	24.600	590.400
Maceió	30.000	540.000
Suape	43.430	781.740
Cabedelo	37.800	680.400
Itaqui	15.000	360.000
<b>Total</b>	<b>588.330</b>	<b>11.067.540</b>

\*Estimativa de capacidade de movimentação anual considerando investimentos de 2010.

**Tabela 2:** Capacidade Estática dos Portos Brasileiros

Fonte: Milanez, Artur Y. Nyko, Diego. Garcia, Jorge Luiz F. Xavier, Carlos Eduardo O. (2010)

## 5.2. Porto de Santos

O porto de Santos (Figura 14) teve sua importância declarada na metade do século XIX, época que o Brasil era grande produtor de café, necessitando de novas instalações portuárias para satisfazer à demanda e instalações adequadas a exportação do produto. Após duas concessões no ano de 1888, um decreto imperial autorizou a exploração do porto através de algumas empresas que tinham o direito de obras na região, como na construção de cais, aterro, via férrea e edificações para armazenagem. As empresas tornaram uma única pessoa jurídica que hoje é conhecida como Companhia de Docas de Santos. As operações portuárias tiveram início no ano de 1892, e o porto de Santos foi oficialmente inaugurado e reconhecido como um porto organizado. A partir de 1980 a administração e concessão de Santos passaram a ser de responsabilidade da Companhia de Docas do Estado de São Paulo (Codesp). A localização do porto é no centro do litoral do estado de São Paulo, em um estuário limitado pelas ilhas de São Vicente e de Santo Amaro, distando 2 km do oceano atlântico.



**Figura 14:** Vista do Porto de Santos

Fonte: Companhia de Docas do Estado de São Paulo (2013)

As vias de acesso ao porto:

- Rodoviário: SP-055 (Rodovia Padre Manoel da Nóbrega, Sistema Anchieta Imigrantes (ECOVIAS), SP-150 (via Anchieta) e SP-160 (via Imigrantes), Piaçaguera-Guarujá e BR-101 Rio-Santos.
- Ferroviário: Malhas Paulista e Sudeste, pelas ferrovias M.R.S. Logística S.A. e América Latina Logística do Brasil S.A. (ALL).
- Marítimo: contém um canal com largura de 130 metros e 13 metros de profundidade. É considerado um calado mediano na parte marítima; já no estuário, são 100 metros de largura e 12 de profundidade.

As instalações do cais acostável é de 11.042 m de extensão e profundidade variando entre 6,6 m a 13,5 m. A armazenagem é estendida por 45 armazéns internos, sendo 34 na margem direita 11 na margem esquerda. Conta também com mais 39 armazéns externos, totalizando a capacidade estática de 416.396 t.

As instalações de tancagem estão localizadas na ilha Barnabé, Alamoia e no Cais de Saboó que totalizam 282 tanques para granéis líquidos das mais diferentes capacidades volumétricas e com capacidade estática de aproximadamente de 41.540 milhões de m<sup>3</sup>. Os terminais especializados estão localizados na margem direita e esquerda do estuário, com um cais de 631 m e profundidade de 11 m e outro com 341 m de caise 10 m de profundidade. Na Figura 15, podemos analisar as vias de acesso férreas e rodoviárias, e também as localizações dos terminais do porto de Santos.







**Figura 16:** Vista Aérea do Porto de Paranaguá  
Fonte: APPA (2013)

As vias de acesso ao porto de Paranaguá dão-se da seguinte maneira:

- Rodoviária: BR-277, ligando Paranaguá a Curitiba e conectando a BR-116 pelas rodovias PR-408, PR-401 e PR 410.
- Ferroviário: Malha Sul, pela ferrovia América Latina Logística Malha Sul S.A.
- Marítimo: Canal de entrada com 200 m de largura e 12 de profundidade. O porto possui três canais de acesso o norte, sudeste e o da Galheta, esse último, o principal, com 150 m de largura e 14 m de profundidade.

As instalações são compostas por um cais de 2.616 m de comprimento que é dividido entre granéis sólidos e contêineres e um cais de inflamáveis com dois píers sendo um 143 e outro de 184 m. Um deles é operado pela Petrobrás, sendo atendidos por 35 tanques, inclusive 3 de esferas com a capacidade total de 177.411m<sup>3</sup> para a movimentação de derivados de petróleo. O porto também conta com o terminal Catallini (Figura 17) que contém 35 tanques e capacidade estática de 65.266 m<sup>3</sup>.



**Figura 17:** Vista Aérea do Terminal Catallini  
Fonte: Grupo Catallini (2013)

## 6. Considerações Finais

Com base nos dados apresentados nos tópicos referentes à demanda do etanol pelo mercado externo, a crescente produção brasileira e as vantagens de produção do combustível através da cana-de-açúcar mostraram que o etanol vem ganhando espaço no mercado internacional devido a inúmeros fatores. Destacam-se entre estes fatores a diminuição da dependência econômica de países perante o petróleo e questões sócias ambientais que favorecem o consumo do biocombustível e a inclusão do mesmo na matriz energética de vários países, principalmente países como Japão, Estados Unidos e

o grupo econômico da União Europeia, que são os principais “clientes” brasileiros do setor sucroenergético. Contudo, há inúmeros desafios relacionados à exportação do álcool. Como exemplo, cita-se o mercado interno brasileiro, que tem uma variação alta e de difícil previsão de consumo. Além disso, destacam-se as medidas governamentais que tentam equilibrar esta situação, para que não falte produto para consumo interno e também favoreça a exportação, solucionando problemas com os picos de consumo como aconteceu no ano de 2008 e 2011. Nestes períodos, Japão e Estados Unidos demandaram um nível volumétrico muito grande do país assim fazendo que o Brasil importasse o produto de outras nações para satisfazer a demanda interna.

Além das dificuldades com o equilíbrio das demandas, o país possui problemas sobre as operações logísticas, como transporte, armazenagem e situação portuária. Com sua matriz de transporte voltada quase 70% para o modal rodoviário, que é o mais caro e com menor capacidade de transporte, o encarecimento dos produtos torna o escoamento do etanol mais difícil e com menor competitividade no mercado externo. O melhoramento das vias de acesso aos portos e a divisão de transporte para os demais modais é um fator que o governo tem pretensão de melhorar, enfatizando a movimentação através de ferrovias e dutos, as quais levam maior volume com um preço mais barato. Questões de armazenagem estão sendo reduzidas devido a inúmeros planos de investimentos e modernização dos portos brasileiros como o Programa de Aceleração do Crescimento e a Medida Provisória dos Portos, que visava privatização de algumas áreas portuárias dos Portos públicos com o objetivo de trazer melhorias e agilidade aos processos aduaneiros.

A criação de novos Portos também é uma medida governamental para descentralizar a movimentação da região Sudeste. Portos como o de Itaquí e de Suape estão sendo melhorados para agregar outras opções de escoamento dos produtores, e por estarem localizados mais próximos das rotas para os maiores mercados consumidores.

Conclui-se, portanto, que a capacidade estática dos portos brasileiros principalmente dos de Santos e Paranaguá atualmente é suficiente para suprir a demanda externa, contudo é necessário investimento massivo nas instalações para acompanhar o crescimento do mercado do biocombustível, e nas operações logísticas que envolvem toda cadeia de produção agrícola do etanol que junto com as demais *commodities* são responsáveis por maior parte do PIB brasileiro.

## 7. Referência Bibliográfica

Agência Nacional de Transporte Aquaviario – disponível em: [http://www.antaq.gov.br/portal/Portos\\_PrincipaisPortos.asp](http://www.antaq.gov.br/portal/Portos_PrincipaisPortos.asp) > acesso em 25 de Agosto de 2013.

Biosev – Companhia de Commodities da Louis Dreyfus -disponível em: <<http://ri.biosev.com/>>acesso em 15 de Agosto de 2013.

Brogio, J. R. Barreiras Internacionais ao Etanol Combustível. Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Ministério da Agricultura do Brasil – disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>> acesso em 15 de Agosto de 2013

Ministério do Transporte do Brasil – disponível em: <http://www.transportes.gov.br/>> acesso em 20 de Agosto de 2013.

Mitsutani, C. A logística do etanol de cana-de-açúcar no Brasil: condicionamento e perspectivas.

Unica – União da Indústria de Cana-de-Açúcar – disponível em: <http://www.unica.com.br/>>acesso em 15 de Agosto de 2013.