



Cadeia Global de Valor

Biocombustíveis: Setor de Etanol Cana-de-açúcar

Autores:

- Profº Diego Bonaldo Coelho
- Bruno Araújo Dimant
- Izadora Catalano Pellizer
- Rodrigo Giunti Basso
- Sarah Araujo Maia Ferreira

2015

Índice

APRESENTAÇÃO	3
MAPEAMENTO DA CADEIA GLOBAL DE VALOR	7
ETAPA 1: ESTRUTURA INPUT-OUTPUT	7
FIGURA ESTRUTURA INPUT-OUTPUT	8
ETAPA 2: ESCOPO GEOGRÁFICO.....	13
MAPA - ESCOPO GEOGRÁFICO.....	17
ETAPA 3: GOVERNANÇA.....	22
ETAPA 4: CONTEXTO INSTITUCIONAL.....	24
CONSIDERAÇÕES ANALÍTICAS	33

Apresentação

Por definição, biocombustível é o combustível de origem biológica não fóssil, sendo normalmente produzido a partir de uma ou mais plantas. Todo material orgânico gera energia, mas o biocombustível é fabricado em escala comercial a partir de produtos agrícolas como a cana-de-açúcar, mamona, soja, canola, babaçu, mandioca, milho, beterraba e algas. Os principais tipos de biocombustíveis são o etanol, biodiesel, biogás, biometanol, biohidrogênio, bioéter e o óleo vegetal. Nos Estados Unidos, por exemplo, especialistas usam cascas e talos de milho como método mais barato para produzir biocombustíveis como o isobutanol (ANP, 2015).

Desde o final do século passado os impactos ambientais têm recebido grande destaque e atualmente a preocupação com questões ambientais, como o aquecimento global, é uma causa compartilhada internacionalmente. Com o protocolo de Kyoto, exigências mais rígidas acerca das emissões atmosféricas foram feitas aos países mais desenvolvidos e impostas aos demais como meta a ser atingida. Assim, as indústrias tiveram que se tornar mais sustentáveis, com o desafio de não perder a sua competitividade (MCT, 2015).

Uma alternativa foi a criação de combustíveis que fossem mais limpos e que pudessem substituir, sem qualquer prejuízo, os combustíveis tradicionais, o qual têm em sua maioria a utilização de fósseis, causador da grande quantidade de emissão de CO₂ na atmosfera terrestre. Esses novos combustíveis são os Biocombustíveis, os quais poluem bem menos e tendem a ter um processo de produção mais limpo com um melhor balanço na emissão de CO₂. Por conta disso, o desenvolvimento de fontes de energia alternativas ao petróleo se popularizou, juntamente com o objetivo que as empresas e governos têm de não tirar recursos da alimentação (CEMIG, 2012).

Em 2014, a indústria faturou globalmente US\$ 97,8 bilhões, o que representa um crescimento mais de seis vezes maior do que em 2005, quando a indústria faturou cerca de US\$ 15 bilhões. Nesse cenário, poucos países e empresas controlam o setor, sendo bem concentrado, sendo que as 50 maiores empresas desse setor no mundo são responsáveis por cerca de 75% da produção global. No mundo, as empresas que dominam o setor são

as americanas *Aventine Renewable Energy* e a *Green Plain Renewable*, e as brasileiras Cosan e Copersucar (CONNECTAS, 2014).

Os principais produtores são os Estados Unidos e o Brasil, seguidos pela Alemanha, e França. Já é possível enxergar que esses dois países que são grandes players do setor, além de ter um enorme gap de produção existente com relação aos demais. Apenas os Estados Unidos são responsáveis por cerca de 1/3 da produção mundial de biocombustíveis. Uma das razões é o investimento na tecnologia do setor. O país usa de enzimas que fermentam os açúcares para produção de energia com mais facilidade, produzindo mais e reduzindo custos. Os 4 países são também líderes no consumo, sendo que apenas o Brasil consome menos do que produz, exportando o restante (EUROMONITOR, 2015).

Esses dados mostram o quanto cada país consegue contribuir de diferentes formas, dependendo de seus recursos e interesses. Assim, a análise da cadeia global de valor dos biocombustíveis e, após, do etanol, possibilita uma maior compreensão do mercado e do contexto.

Portanto, ao longo do trabalho o grupo desenvolverá o tema dos biocombustíveis, focando mais tarde no etanol da cana-de-açúcar, um dos principais quando se aborda o assunto, e também um dos alvos de grande discussão no âmbito da energia alternativa atualmente na sociedade.

Primeiramente, o grupo fará uma análise da estrutura *input-output*, de acordo com as teorias e metodologia indicadas por Gereffi e Fernandez-Stark (2001), em *Center on Globalization, Governance, and Competitiveness* da Universidade de Duke. O próximo passo é o Escopo Geográfico, onde serão identificados onde se localizam os principais elos da estrutura da Cadeia Global de Valor (CGV). A governança é referente às relações de poder existentes na cadeia. Quanto ao contexto institucional, serão estudados os regimentos que servem como base para o setor de etanol, tanto nacionalmente como internacionalmente. Acordos, normas e regimes feitos e homologados por Organizações Internacionais, Governos, e instituições de fiscalização pública são os principais pilares para a análise da cadeia. Diversas bases de dados e fontes de institutos governamentais - como o IPEA - e

instituições - como a ONU - serão utilizadas para o estudo. Estes serão base para o desenvolvimento da análise e auxiliarão o grupo em seu desenvolvimento. Por fim, o grupo fará as considerações finais, levando em conta todos os aspectos anteriormente mencionados para que sejam possíveis a escolha de um dos elos para internacionalização e o país de destino.

Mapeamento da Cadeia Global de Valor

Etapa 1: Estrutura input-output

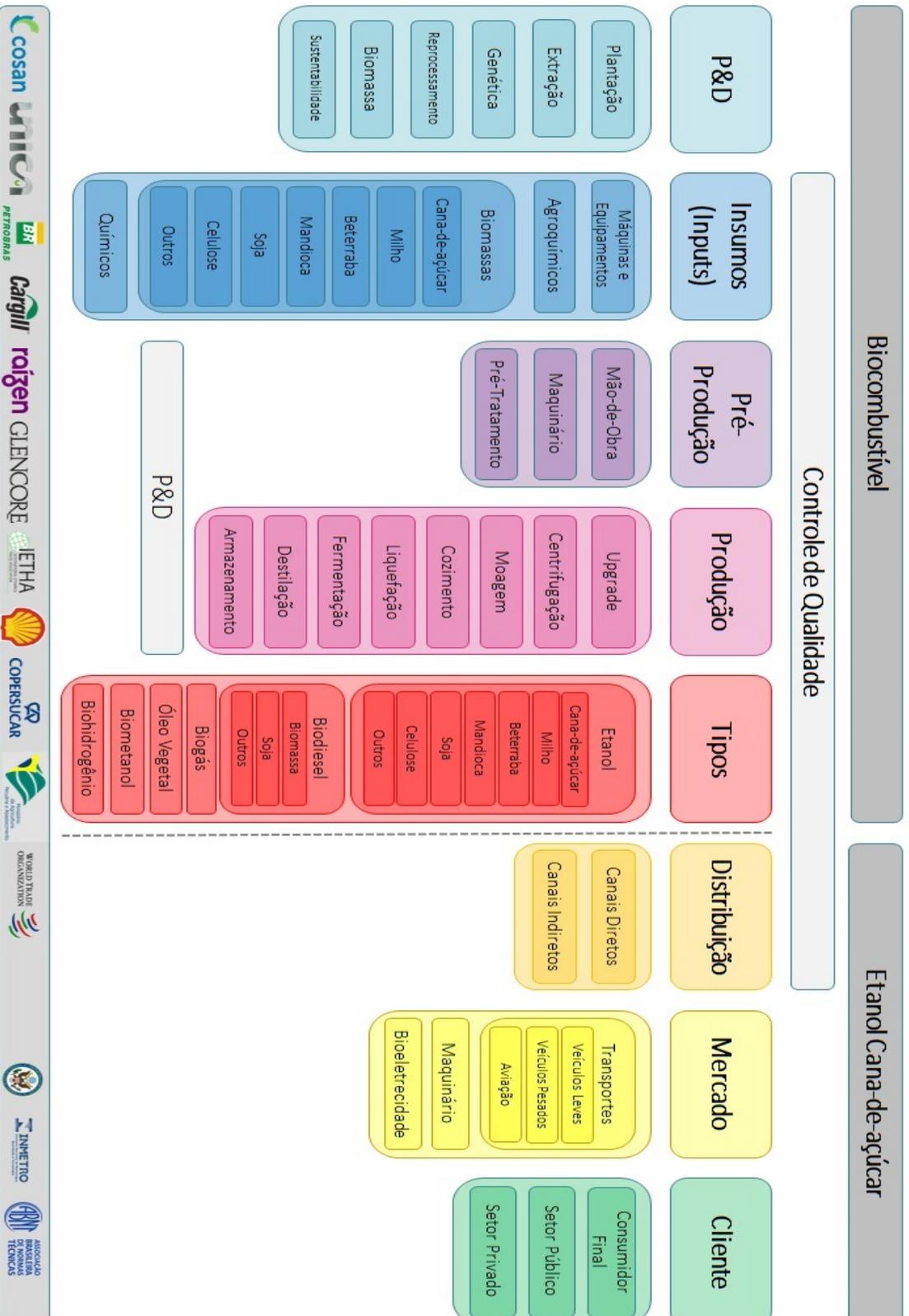
O mapeamento da Cadeia Global de Valor (CGV) de Biocombustíveis seguirá a metodologia indicada por Gereffi e Fernandez-Stark (2001), em *Center on Globalization, Governance, and Competitiveness* da Universidade de Duke. A partir dessa análise, conseguiremos entender como a indústria de biocombustíveis está organizada, através de suas estruturas e das dinâmicas dos diferentes atores envolvidos. Esse mapeamento permite identificar as alterações dos padrões globais de produção, em busca de analisar as conexões das atividades geográficas que estão dispersas globalmente e dos seus atores, como também as regras institucionais vigentes que as moldam.

Nessa etapa, foi analisada a Estrutura *input-output*. Foram identificados e explicados os processos e atividades-chave de transformação, desde os insumos até o consumo final. Numa primeira etapa, foram identificadas as atividades chaves da cadeia de valor, e posteriormente foi possível analisar as dinâmicas e estruturas de cada segmento principal.

Primeiramente, foram identificamos e analisados oito principais elos da cadeia de biocombustíveis. São eles: Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), Insumos, Pré-Produção, Produção, Tipos, Distribuição, Mercado e Cliente. Logo após, de maneira vertical, estão presentes os sub-elos em forma de especificações dos elos principais. É importante destacar que a partir do elo Tipos, a cadeia é focada em etanol feito a partir da cana-de-açúcar.

Dessa forma, a partir dos dados coletados e dos elos identificados, a estrutura input-output da cadeia de biocombustíveis foi construída. A divisão da estrutura em dois momentos também é considerada, como é possível ver na figura 1 abaixo, onde estão disponíveis todos os elos e a divisão é feita com o traço pontilhado.

Figura 1: Estrutura Input-Output do setor de biocombustível/ etanol



FONTE: Criação própria, 2015.

O elo de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) é uma ação fundamental para o setor e o seu crescimento, visto que é necessário a busca de maior desenvolvimento dos produtos já conhecidos e utilizados como fontes energética renovável e também para a descoberta de outros novos. De acordo com Jorge Mariano, em seu artigo “Cana-energia, a revolução sucroenergética está começando”, o P&D é concentrado basicamente nos processos de plantação e extração, descobrindo e desenvolvendo novas técnicas agrárias, em genética modificando o material que será plantado, como é o caso do desenvolvimento da Cana-energia no Brasil, uma cana-de-açúcar com uma produtividade incrivelmente maior comparada a cana tradicional. Além disso, também há P&D em reprocessamento, biomassa e principalmente, em um tema que está muito em pauta atualmente: sustentabilidade (UNICA, 2015).

Depois do elo de P&D, a segunda e substancial etapa que sucede é a de Insumos, em outras palavras, *os inputs*. Para ser considerado um biocombustível, é necessário que sua base seja orgânica renovável, portanto, todos os insumos da cadeia necessariamente precisam fazer parte desta regra.

Esses materiais orgânicos analisados que possuem potência energética são utilizados posteriormente como a base da produção de biocombustíveis. Entretanto, antes disso, há a etapa de Pré-Produção. Por haver ampla variedade deste tipo de matéria-prima, nota-se a complexidade do setor, já que cada uma possui um tipo de manejo diferente. As de base orgânica vegetal, por exemplo, necessitam passar pelo processo de plantação à colheita. Entretanto, utiliza-se em comum para todos os insumos os seus pré-tratamentos, o maquinário e mão de obra para maneja-lo. Em alguns casos se aplica o P&D, seguindo o exemplo do etanol feito através da cana-de-açúcar novamente, quando se realiza a extração da cana, os resíduos da colheita, chamados de “palhiços”, podem ser transformados em produto posteriormente (NOVACANA, 2014).

Como elo sucessor, vem a Produção de biocombustíveis. Esta etapa também varia dependendo do seu insumo, porém da mesma forma que a pré-produção, existem requisitos comuns nesse processo, como o maquinário, a mão-de-obra para maneja-lo, *upgrade* e também a questão do P&D em algumas atividades. Um exemplo disto é a produção de etanol feito a partir da cana-de-açúcar em que a sobra é reutilizada e

transformada em outros produtos ou em energia para o próprio funcionamento das usinas (COSTA e BOCCHI, 2013).

No elo Tipos, são apresentados a variedade de matérias-primas do setor de biocombustível. Um exemplo desta variedade é o etanol que pode ser produzido através de cana-de-açúcar, milho, beterraba, soja, mamona, entre outros. Basicamente, os tipos de biocombustíveis são divididos entre origem vegetal, origem animal ou química, desde que tenham o requisito de serem fontes renováveis (CIQUEIRA, 2013).

A partir deste elo, o trabalho será focado exclusivamente no etanol produzido através da cana-de-açúcar como biocombustível. Já com o foco no etanol da cana-de-açúcar, vem o elo de Distribuição. O etanol pode ser distribuído de maneira direta ou indireta. Ou seja, as usinas produtoras podem distribuir o biocombustível diretamente ou vendê-lo para uma distribuidora que irá revender o etanol. Um exemplo para entender é o de empresas produtoras de etanol que possuem todo o processo de distribuição e vendas do produto para clientes finais em postos. Ou, as produtoras vendem o produto final para as distribuidoras que revendem para os postos ou elas já possuem postos e vendem diretamente para os clientes finais (LOPES, 2009).

No elo de Mercado, destacam-se dois importantes nichos, a área de transportes, como um combustível automotivo alternativo aos tradicionais, e maquinário. O produto é mais utilizado atualmente em veículos leves, já que pode ser adicionado a gasolina ou ser utilizado puro como combustível. O Brasil é o único país no momento que utiliza o etanol puro como biocombustível e possui uma grande tecnologia no setor automotivo de desenvolvimento de carros com motores *flex*, que funciona tanto com gasolina como com álcool e já ganhou imenso espaço no mercado brasileiro (SZWARC, 2013).

De acordo com a organização *Stockholms Stad*, por mais que ainda se utilize muito o diesel para veículos pesados, o etanol está ganhando cada vez mais espaço neste segmento de mercado. Um exemplo disto é o programa internacional *BioEthanol for Sustainable Transport* (BEST), lançado em 2006. O programa desenvolveu e incentivou o uso de ônibus movidos a etanol como transporte público em diversas partes do mundo. Além disso, o etanol também pode ser misturado no diesel igual ao caso da gasolina.

Outro setor que o etanol também pode ser utilizado é o do avião, porém ainda é um mercado a ser explorado (UNICA, 2011).

Outra área que o etanol pode ser utilizado, porém ainda não é tão explorado, é a de geração de energia elétrica. Geralmente, a energia produzida através do etanol é destinada para o uso das próprias usinas, gerando, assim, sustentabilidade para o setor. Entretanto, de acordo com a organização NovaCana, o excedente pode ser comercializado para o sistema elétrico de um país. O bagaço e a palha são substratos da cana que possuem enorme poder calorífico, produzindo o vapor que é transformado em energia térmica, mecânica e elétrica, também conhecido como um sistema de bioeletricidade. Outra opção de mercado é o setor maquinário que também é pouco desenvolvido e explorado, porém, é um nicho que oferece uma grande oportunidade (GOUVEIA, 2014).

O último elo é o de Clientes, ou seja, o destino final do etanol. Nesta etapa se observa três principais tipos de clientes: Consumidor final, Setor Público e Setor Privado. O etanol é utilizado pelo cliente final para abastecer seu veículo particular. Já pelo setor privado, o biocombustível tem mais opções de uso, mas ainda assim é prioritariamente utilizado para abastecer a frota de veículos das empresas, como as do setor de transporte de carga e passageiros, agrícola, mineração, por exemplo. Isto também se aplica ao setor público, que abastece seus veículos com o biocombustível.

Após os estudos relacionados primeiramente ao setor de biocombustíveis e depois com foco no etanol, foi possível concluir que a estrutura *input-output* dessa cadeia em especial pode ser considerada verticalizada, por conta da rentabilidade proporcionada ao atingir esse modelo. Nota-se a verticalização até o elo de Produção, podendo o último ser aplicado em estratégias de internacionalização para aumento de lucros e diminuição de custos. Em alguns casos, como o da empresa Cosan, além de verticalizar todo o processo de produção, ainda verticaliza o processo de distribuição dos combustíveis, anunciando em 2008 a compra da Esso no Brasil (COSAN, 2008).

Com base na análise feita e nos estudos conduzidos por Gereffi e Fernandez-Stark (2011), pode-se dizer que a verticalização da cadeia de produção se dá por meio de

conhecimentos específicos demandados pela própria cadeia, ou seja, as empresas do setor concentram o conhecimento das técnicas necessárias da maioria dos elos.

A partir da análise da cadeia, considerando seu caráter único, que é o fato dela ser dividida em duas partes principais, foi possível identificar quais elos seriam mais vantajosos para uma internacionalização. Assim, juntamente com o escopo geográfico, a estrutura é uma parte imprescindível para a tomada de decisão final e melhor compreensão do setor e das ações tomadas pelos atores (*stakeholders*) inseridos nele.

Etapa 2: Escopo geográfico

O escopo geográfico da cadeia de biocombustíveis mostra cada elo da CGV e identifica onde cada um deles se localizam no mundo. Para que seja concretizado, são utilizadas bases de dados, como as disponibilizadas pela ONU, OCDE e OMC, além de entrevistas com profissionais da área de biocombustíveis de grandes empresas do setor, como a brasileira Cosan e a Raízen.

Para efeitos de pesquisa, e considerando o grande número de países exportadores e importadores de biocombustíveis e etanol, apenas os países que importam a partir de 125 milhões de dólares e exportam a partir de 129 milhões de dólares em biocombustíveis e etanol serão estudados, dentre um universo de mais de 100 países abordados nas bases de dados disponíveis. O valor foi definido a partir do cálculo da mediana do valor de produção, importação e exportação de todos os países. Assim, uma visão mais ampla será alcançada, permitindo uma melhor compreensão do escopo geográfico referente ao consumo de etanol e biocombustíveis, e identificando onde se concentram os elos da cadeia do setor. As tabelas A e B abaixo, de importação e exportação, mostram os países, valores e quantidades de etanol considerados, além do código NCM do produto (2207.10) (UNCOMTRADE, 2014).

Tabela A: Exportação de Biocombustíveis

EXPORTAÇÃO DE BIOCOMBUSTÍVEIS		
País	Código	Valor das negociações(US\$)
Estados Unidos	220710	\$907,678,538.00
Brasil	220710	\$897,396,734.00
França	220710	\$650,881,998.00
Países Baixos	220710	\$596,234,800.00
Bélgica	220710	\$316,749,902.00
Reino Unido	220710	\$283,482,276.00
Paquistão	220710	\$246,211,714.00
Hungria	220710	\$209,055,069.00
Alemanha	220710	\$159,087,491.00
Guatemala	220710	\$153,994,877.00
Espanha	220710	\$151,958,676.00
Índia	220710	\$129,631,828.00

Fonte: Comtrade UN, 2014.

Tabela B: Importação de Biocombustíveis

IMPORTAÇÃO DE BIOCOMBUSTÍVEIS		
País	Código	Valor das negociações (US\$)
Estados Unidos	220710	\$628,860,155
Alemanha	220710	\$598,442,748
Países Baixos	220710	\$546,682,191
Japão	220710	\$462,403,346
Reino Unido	220710	\$277,860,746
Brasil	220710	\$234,726,751
Suécia	220710	\$233,493,365
França	220710	\$152,537,400
República da Coreia	220710	\$126,847,209

Fonte: Comtrade UN, 2014.

Além do Comtrade, base de dados da ONU, foi utilizada a base de dados do *US Energy Information Administration* (EIA) para comparar e analisar os dados de volume de importações e exportações com os dados de volume de produção de biocombustíveis e etanol. Com a análise de ambas as bases de dados, foi possível comparar os valores,

considerando em primeira instância o valor comercializado entre os países em dólar e depois o volume de produção dos países. Com isso, analisou-se quais países produzem e consomem biocombustíveis e etanol e quais também o exportam. Além disso, é possível também constatar a relevância do etanol para o país, exibidos nas Tabelas C e D.

Tabela C: Produção de Biocombustíveis

PRODUÇÃO DE BIOCOMBUSTÍVEIS		
País	Barris por dia (mil)	Litros por ano
Estados Unidos	939558	54,527,248.53
Brasil	449.2	26,069,322.00
Alemanha	68.07	3,950,442.45
China	589002	3,418,273.11
Argentina	52.2	3,029,427.00
França	49.7	2,884,339.50
Indonésia	3791119	2,200,175.91
Canadá	36.3	2,106,670.50
Tailândia	2362556	1,371,109.37
Colômbia	17	986,595.00
Espanha	16.6	963,381.00
Bélgica	15.5	899,542.50
Polônia	13.3	771,865.50
Itália	10.71	621,554.85
Áustria	9.9	574,546.50
Índia	723759	420,033.54
Suécia	7.9	458,476.50
Guatemala	8.02	465,440.70
Países Baixos	9.4	545,529.00

Fonte: US Energy Information Administration (EIA).

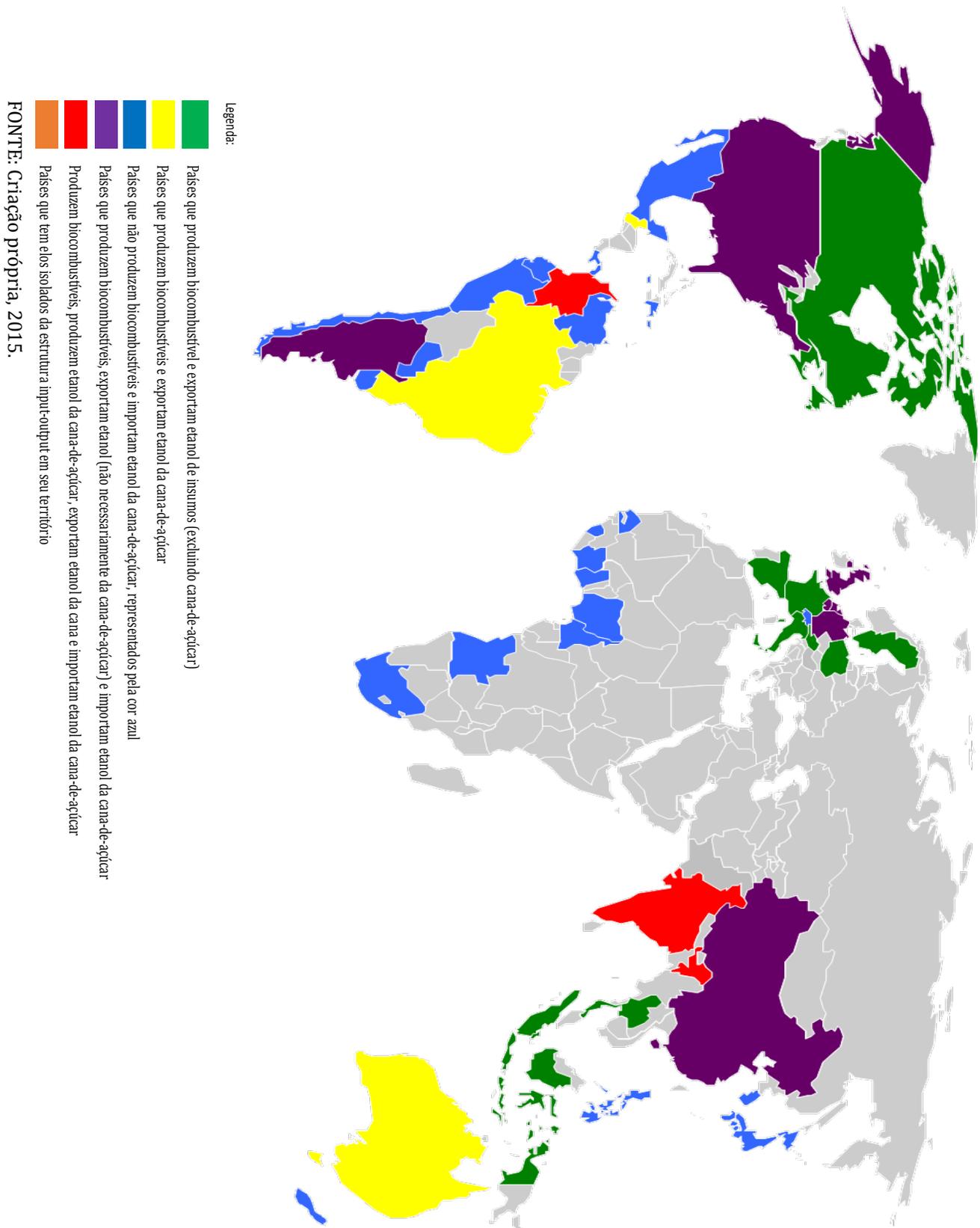
A análise do escopo geográfico foi dividida em 6 principais pontos, sendo eles: (i) Países que produzem biocombustível e exportam etanol de insumos (excluindo cana-de-açúcar), representados pela cor verde (ii) Países que produzem biocombustíveis e exportam etanol da cana-de-açúcar, representados pela cor amarelo; (iii) Países que não produzem biocombustíveis e importam etanol da cana-de-açúcar, representados pela cor azul; (iv) Países que produzem biocombustíveis e exportam etanol (não necessariamente

da cana-de-açúcar) e importam etanol da cana-de-açúcar, representados pela cor roxo; (v) Produzem biocombustíveis, produzem etanol da cana-de-açúcar, exportam etanol da cana e importam etanol da cana-de-açúcar, representados pela cor vermelho; (vi) Países que têm elos isolados da estrutura input-output em seu território, representados pela cor laranja.

Três bases de dados distintas foram utilizadas para determinar quais países se adequavam a cada uma das categorias disponíveis no mapa do escopo geográfico, de modo que fossem relevantes: Comtrade (ONU), que possui dados dos maiores exportadores e importadores do mundo; *U.S. Energy Information Administration*, dos maiores produtores de Biocombustíveis e de Etanol no mundo; e informações do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, sobre todos os países que o Brasil exportou etanol da cana-de-açúcar em 2010 (dados mais recentes). Com essas bases de dados e tendo como base a estrutura *input-output*, foi possível construir e analisar a divisão dos blocos dos países para uma melhor compreensão do escopo geográfico do setor.

A divisão foi feita baseada no consumo dos países que contribuem para a cadeia, considerando não apenas o etanol proveniente da cana-de-açúcar, mas todos os tipos de biocombustíveis, a partir da pesquisa e produção, até a distribuição e chegada no consumidor final (cliente). Assim, é possível ver com clareza essa divisão referente ao escopo geográfico no mapa abaixo, representado na figura 2.

Figura 2: Mapa do escopo geográfico



No bloco (i), referente aos países que fazem parte desse grupo são produtores de biocombustível no geral e também de etanol, considera-se apenas os produzem em quantidade relevante, a partir de outro tipo básico de matéria prima, excluindo o etanol. A quantidade relevante, neste caso, também foi determinada pelo cálculo da mediana. A tabela D, abaixo, mostra a quantidade produzida de etanol por país e qual é a principal fonte para produção do mesmo.

Nota-se que os países europeus envolvidos na produção de etanol têm como principal insumo a beterraba, considerando o clima favorável da região em que estão inseridos. O mesmo ocorre em relação à cana-de-açúcar: Brasil, Colômbia, Guatemala, Austrália e Índia são os grandes produtores quando o assunto é esse insumo, com grande destaque ao Brasil por questões históricas e de recursos desenvolvidos ao longo de décadas.

Tabela D: Produção de Etanol

PRODUÇÃO DE ETANOL			
País	Barris por dia (mil)	Litros por ano	Insumo principal
Estados Unidos	875.558	50,813,008.53	Milho
Brasil	402.5	23,359,087.50	Cana-de-açúcar
China	4.323.598	2,509,200.10	Milho/Mandioca
Canadá	32.7	1,897,744.50	Trigo/Milho
França	17	986,595.00	Beterraba/outros
Alemanha	13.37	775,927.95	Beterraba/outros
Colômbia	8.5	493,297.50	Cana-de-açúcar/Óleo de palma
Tailândia	811.644	471,037.60	Melaço/Mandioca
Guatemala	8	464,280.00	Cana-de-açúcar
Espanha	7.9	458,476.50	Beterraba/outros
Bélgica	6.8	394,638.00	Beterraba/outros
Austrália	525.869	305,188.07	Cana-de-açúcar
Índia	525.587	305,024.42	Cana-de-açúcar/Melaço
Reino Unido	4.3	249,550.50	Beterraba/outros
Argentina	4.3	249,550.50	Milho

Fonte: US Energy Information Administration (EIA).

Com relação ao bloco (ii) no mundo existem alguns países que usufruem das plantações de cana-de-açúcar para produzir etanol ou açúcar. Apesar desses países não chegarem perto dos números do Brasil, são países com extremo potencial futuro para as próprias empresas de etanol Brasileiras. Um exemplo é a Austrália, que está desenvolvendo a tecnologia e a produção de etanol da cana-de-açúcar com o suporte do governo e empresas brasileiras para aprimorar o desenvolvimento do setor no país (UNICA, 2014).

O bloco de países (iii) é referente a todos os países que não possuem expressiva produção de biocombustível ou etanol, porém são importadores do etanol da cana-de-açúcar. Considerando a influência e o papel que o Brasil quer exercer nos países africanos e latino-americanos, os países desses dois grupos continentais são importadores relevantes de etanol da cana-de-açúcar, pois o Brasil busca constantemente fortalecer as relações com eles através do comércio internacional (COUNCIL ON FOREIGN RELATIONS, 2014).

Os itens (iv) e (v) se diferem pelo fato do primeiro conter produtores de biocombustível e grandes produtores de etanol (que não incluem o etanol da cana-de-açúcar), sendo os principais *players* de produção do mundo. O item (v), além de também conter produtores de biocombustível, contém produtores de etanol derivados da cana-de-açúcar, como o Brasil, porém não competitivos ou relevantes quanto ele. Por não possuírem uma quantidade relevante de produção, estes países importam o etanol da cana-de-açúcar, principalmente de países como o Brasil. A Índia e a Colômbia, inseridos nessa categoria, produzem uma quantidade de etanol proveniente da cana-de-açúcar que tem somente dois destinos: abastecer uma pequena parte do mercado interno de energia, e a exportação, porém também em pequena quantidade (USDA FOREIGN AGRICULTURAL SERVICE, 2013).

Na maioria das estruturas *input-output* de Cadeias Globais de Valor, nota-se a presença de elos isolados dos outros, tendo em vista que um país pode ter uma participação única no contexto do setor. No caso da CGV do Etanol da cana-de-açúcar, estes não foram identificados. O principal motivo é a verticalização da cadeia, o que significa que os países de destaque na cadeia concentram a maioria dos elos no país, não

necessitando de *inputs* vindos de outras localidades do mundo e dificultando a criação de elos isolados na estrutura.

Quanto à concentração de produção de biocombustíveis, mais especificamente o etanol, é possível inferir que os seis primeiros elos da Cadeia Global de Valor deste produto estão localizados com mais intensidade no Brasil e nos Estados Unidos, já que a pesquisa, insumos, produção, até a distribuição são concentrados nos países por ser pioneiro na utilização do insumo e desenvolvimento do mesmo. A maior parte do etanol produzido por esses países, que dominam o mercado mundial de biocombustíveis, têm como finalidade a exportação, como é possível constatar na tabela E, abaixo.

Tabela E: Relação entre produção de Biocombustíveis e Etanol nos países

País	Biocombustível	Etanol	%
Estados Unidos	54,527,248.53	50,813,008.53	93.19%
Brasil	26,069,322.00	23,359,087.50	89.60%
Alemanha	3,950,442.45	775,927.95	19.64%
China	3,418,273.11	2,509,200.10	73.41%
Argentina	3,029,427.00	249,550.50	8.24%

Fonte: US Energy Information Administration (EIA).

Além disso, ambos os países tiveram fortes incentivos governamentais no passado nesse setor, o que o impulsionou e aprimorou. No Brasil, esse incentivo ocorreu em 1975 com a crise do petróleo de 1973. Nessa época, o governo criou o Programa Nacional do álcool (PROÁLCOOL) para defender o país do aumento de dívidas externas por conta do preço do petróleo, com uma expansão e depois redefinição nos anos seguintes até atualmente. Com o programa, houve um aumento da produção agrícola, com foco na cana-de-açúcar, da modernização e ampliação das destilarias do país, e da instalação de novas unidades produtoras e armazenadoras.

Nos Estados Unidos, por sua vez, a produção de etanol com milho em vez de cana-de-açúcar é mais forte e concentrada, sendo este o país número um tanto na produção de biocombustíveis no geral quanto na produção de etanol tendo milho como insumo. Por

esta razão, os primeiros elos estão concentrados nos EUA, como no caso brasileiro. Isso ocorre, pois, os países decidiram se especializar em suas forças e desenvolver os diferentes tipos de etanol a partir dos conhecimentos adquiridos com a experiência e foco em apenas um insumo. Assim, é possível ver como os elos - desde P&D até distribuição - estão divididos no mundo atualmente quando se diz respeito ao biocombustível e ao etanol advindo da cana-de-açúcar.

Após a análise da estrutura *input-output* em conjunto com o escopo geográfico do setor de Etanol proveniente da cana-de-açúcar, é possível concluir que a produção e a divisão dos elos estão bastante concentradas em alguns países que dominam o setor, sendo estes os Estados Unidos e o Brasil, respectivamente. Assim, infere-se que a cadeia de etanol da cana-de-açúcar, especificamente, é pouco dispersa geograficamente.

Também foi possível constatar em quais elos os países mais relevantes se concentram, tendo assim uma visão mais ampla e clara do setor. Este, por sua vez, também é usado como vantagem no mercado e no comércio em geral, considerando a concentração deste em apenas alguns países que o desenvolveu de acordo com seus recursos mais fortes.

Por fim, a análise do escopo geográfico considerando todos os fatores relacionados ao biocombustível e ao etanol proveniente da cana-de-açúcar permite a decisão final de qual elo o grupo deverá internacionalizar da estrutura *input-output*.

Etapa 3: Governança

O conceito de cadeia de valor utilizado neste trabalho surgiu da concepção de cadeias mercantis globais, desenvolvida por Hopkins e Wallerstein (1986), que destacaram o poder do Estado na definição de sistemas de produção globais, exercido em grande parte sob a forma de tarifas e regras de conteúdo local afetado no momento em que as mercadorias atravessam fronteiras. Já na abordagem de Gereffi (1994), reorientou-se o foco das atenções sobre as estratégias e ações das empresas, em parte devido à capacidade limitada dos Estados para definir as tarifas e regras de conteúdo local no contexto da liberalização do comércio internacional. Gereffi demonstra que em muitas cadeias mercantis existe uma parte (ou algumas partes) dominante(s), em que firmas-líderes se encarregam da coordenação e modernização da cadeia de suprimentos. A essa atividade o autor denomina “governança” (GEREFFI, 1994).

A governança dispõe de três vertentes teóricas para identificar suas variáveis que influenciam o tipo de governança da cadeia de valor: (i) teoria dos custos de transação; (ii) redes de produção e (iii) capacidade tecnológica e nível de aprendizado da empresa. Essas variáveis formam (a) uma complexidade das transações; (b) capacidade de codificação destas transações e (c) capacidade de fornecimento (GEREFFI, 2005).

Gereffi e Fernandez Stark (2011) ainda identifica cinco estruturas de governança dentro das CGV, sendo elas a de mercados, onde as transações requerem poucas informações e cooperação entre as partes envolvidas; a modular, onde existe uma transação mais complexa, pois envolve fluxos de informações entre as partes para ser realizada; a relacional, que ocorre quando as transações baseiam-se nas informações que não são de fácil apreensão e transmissão; a cativa, quando os produtos são dependentes de um ou mais compradores, onde os mesmos tem grande poder e controle sobre essa interação; e por fim a hierárquica, a qual caracteriza as cadeias pela integração vertical e o controle gerencial na empresa líder (GEREFFI E STARK, 2011).

A estrutura de governança que se aproxima do tipo de transação que ocorre no mercado é a de Mercados. O etanol, devido a diversas especificações técnicas dos seus países consumidores, é de fácil transação, tirando o cumprimento de exigências de alguns mercados. Suas trocas são baseadas nos preços, a complexidade das transações é baixa, e

existe uma alta capacidade de codificação das transações e da capacidade de atendimento da demanda. Vários países estão misturando o etanol com a gasolina, o que estimula o crescimento do mercado internacional, e grandes países com potencial de demanda estão passando a influenciar cada vez mais a cadeia - como a questão das novas legislações estadunidense e europeia, que estabelecem regras sobre a mensuração e redução dos impactos ambientais e sociais na cadeia produtiva (SOUZA, 2011). Essas novas regras devem ser comprovadas através de certificações e fiscalizações, de maneira a estimular o desenvolvimento das empresas especializadas no tipo de serviço, mudando a organização estrutural dessa indústria tanto nos países produtores como nos potenciais.

Segundo Gereffi et al. (2005), essa teoria de custo de transação é a que melhor explica a forma de organização da produção industrial e, esse tipo de governança é a que se encaixa no setor de etanol.

Um dos principais autores que influenciou essa teoria foi Oliver Williamson. Seu trabalho foi um aprofundamento das ideias de Ronald Coase (1937), o qual discute as fronteiras das empresas e das transações. Segundo os mesmos, transação é aquilo que abrange a passagem de um bem ou serviço em produção até as entidades, e os custos associados a essas transações são aqueles ganhos ao se decorrer do mercado, como a (i) elaboração e negociação de contratos; a (ii) mensuração e fiscalização de direitos de propriedade; ao (iii) monitoramento do desempenho dos processos e a (iv) organização das atividades.

As empresas buscam se deparar com mecanismos de governança que as levem à minimização dos custos de transação entre todas as partes envolvidas, e esse mecanismo reflete os caminhos pelos quais as empresas realizam as trocas econômicas.

Segundo Coase (1937, p. 395), “uma firma tende a se expandir até que os custos de organizar uma nova transação tornam-se iguais aos custos de realizar a mesma transação por meio de uma troca no mercado aberto”. A partir disso, infere-se que a expansão das empresas aumenta os custos burocráticos, fazendo com que esses custos não compensem a realização de algumas atividades internas, pois ela pode recorrer ao mercado para obter um custo menor, recorrendo assim à terceirização para obter ganhos tangíveis – como em economia de escala e aprendizagem, como intangíveis – reduzir os custos e efeitos de agência e influência.

Etapa 4: Contexto Institucional

O contexto institucional identifica as condições políticas locais, nacionais e internacionais que moldam a globalização em cada estágio da cadeia de valor (Gereffi, 1995). As CGVs estão dentro das dinâmicas econômicas, sociais e institucionais, e essa inserção depende significativamente dessas condições.

Condições econômicas incluem a disponibilidade de insumos fundamentais, como custos do trabalho, infraestrutura disponível e acesso a outros recursos, tais como finanças; contexto social; disponibilidade de mão de obra; e, finalmente, instituições. Estas incluem impostos, regulações e regimes, subsídios e educação e política de inovação, que podem favorecer ou dificultar o crescimento da indústria e seu desenvolvimento (GEREFFI, 2011).

Neste contexto, utilizaremos essa metodologia para identificar quais são os regimes nacionais e internacionais que moldam cada elo da estrutura da cadeia de valor do etanol. Essa análise possibilita enxergar as dinâmicas em que a cadeia está incorporada, permitindo realizar uma comparação mais sistemática (transnacional e inter-regional) e identificando os impactos das diferentes características institucionais dos elos.

4.1 ANÁLISE DOS REGIMES INTERNACIONAIS

Atualmente, os biocombustíveis em geral não têm um regime comercial específico para sua categoria. Por conta disso, o comércio internacional dessa categoria é regido sob as regras do Acordo Geral de Tarifas e Comércio (GATT), da Organização Mundial do Comércio (OMC). Considerando que o acordo é referente a todos os bens do comércio, e contempla acordos como o Acordo da Agricultura, o Acordo das Barreiras Técnicas ao Comércio, e outros que se referem aos insumos utilizados para a produção de biocombustíveis e etanol; a organização decidiu se utilizar destes para reger e regulamentar até certo ponto o comércio deste tipo de bem (GATT - WTO, 2014).

Quanto ao escopo tratado pelo acordo, a classificação das tarifas de biocombustíveis (em bem da agricultura, industrial ou ambiental); o papel dos subsídios dados pelos países (principalmente por Estados Unidos e Brasil); e o grau da consistência dentre outras medidas domésticas e padrões da OMC estão inclusos nos documentos e discussões propostas. A classificação dos diferentes tipos de biocombustíveis também é abordada no acordo, através do Sistema de Harmonização (*Harmonized System Classification*). O Etanol, por exemplo, é considerado um produto agrícola segundo as especificações da OMC, enquanto que o Biodiesel é considerado um produto industrial. Portanto, é possível inferir que a classificação de acordo com os padrões da OMC afeta - e muito - as decisões dos países em relação à utilização de biocombustíveis. Alguns países-membros da OMC chegaram a sugerir que os produtos de energia renováveis, incluindo o etanol e o biodiesel, deveriam ser classificados como "bens ambientais", e, portanto, sujeitos a negociações sob o acordo de "Bens e Serviços Ambientais", o que mudaria a dinâmica de comércio destes produtos (GATT - WTO, 2015).

Todos os países, ao iniciar qualquer tipo de produção, estão sujeitos às leis trabalhistas, que determinam e conferem um local de trabalho e condições justas para a mão-de-obra de todos os setores do mundo em que está envolvida. Na produção e mercado de biocombustíveis e etanol não é diferente. Todas as empresas estão sujeitas a procedimentos conduzidos sob a jurisdição da Organização Internacional do Trabalho (OIT), que assegura e protege os funcionários ligados ao setor de injustiças trabalhistas, como a escravidão - outrora muito comum no setor de agricultura brasileira -, trabalho infantil e condições insalubres de trabalho e salário. A OIT utiliza da ajuda do governo local e imposição de suas legislações locais, e de grandes organizações não governamentais para a fiscalização e *awareness* da população em geral, como a *Amnesty International*, que ajudam a combater todos os problemas relacionados à força de trabalho do mundo através de suas ações (AMNESTY INTERNATIONAL, 2014).

No campo das pesquisas e desenvolvimento, é importante destacar a atuação da OMC no que diz respeito à resolução de disputas envolvendo patentes, consideradas comuns no setor de biocombustíveis. O registro de uma patente é feito, por determinação da própria OMC, em território nacional. Porém, com as constantes discussões envolvendo

royalties e disputas por pesquisas, a organização se faz necessária na resolução de conflitos e no apoio ao desenvolvimento de produtos que envolvem o setor.

Além de acordos internacionais, países interessados no comércio e promoção de biocombustíveis também têm feito esforços para sua consolidação no mercado internacional. A Parceria Global de Bioenergia (GBEP), lançada em maio de 2006 na 14ª Sessão da Comissão de Desenvolvimento Sustentável da ONU, é uma iniciativa que foca na implementação de comprometerimentos dos países do G8+5. Ela promove, além de diálogos sobre o uso de biocombustíveis na sociedade atual, o suporte às políticas em favor ao desenvolvimento do mercado, o uso e desenvolvimento de projetos de biomassa e biocombustíveis, a troca de informações, habilidades e tecnologia e a integração e melhoria do mercado de energia através do rompimento de barreiras na cadeia de suprimentos. Para tanto, os países utilizam dos conhecimentos, ajuda e autoridade de grandes organizações internacionais que abordam o tema, tais como a UNCTAD e a Agência Internacional de Energia (NATIONAL RENEWABLE ENERGY LABORATORY - US DEPARTMENT OF ENERGY, 2012).

Quanto à regulamentação do etanol internacionalmente, os biocombustíveis estão sujeitos à fiscalização de agências locais para serem aceitos no mercado nacional dos países que querem adentrar. Agências como o INMETRO e a ANVISA no Brasil regulamentam e definem os padrões para que o etanol ou outro tipo de biocombustível entre no mercado. Por conta da liberdade que os países têm em determinar seus padrões, algumas barreiras podem ser criadas de acordo com os interesses do governo em aumentar ou diminuir o consumo de etanol e outros biocombustíveis.

Além das agências nacionais de fiscalização, certificações de qualidade de produto são conferidas internacionalmente através de associações empresariais internacionais e nacionais. Uma das maiores, a *International Ethanol Trade Association* (IETHA), reúne grandes empresas como a Cosan e a Petrobras do Brasil e as estrangeiras Shell e Glencore, e confere anualmente uma certificação de Sustentabilidade para Exportações de Etanol. Ademais, a associação elabora contratos-padrão para o transporte marítimo e para negócios FOB, padronizando especificações de qualidade para etanol combustível e industrial (INMETRO, 2006).

Portanto, tendo em vista a falta de regulamentação única em relação à fiscalização e controle da categoria de biocombustíveis, estes estão sujeitos à regulamentação nacional. Quanto ao incentivo comercial, as grandes empresas do setor vêm se unindo para enfrentar as barreiras e aumentar sua margem no mercado, tanto nacional quanto internacional, por meio de acordos de comércio internacional bilaterais e multilaterais.

4.2 ANÁLISE DOS REGIMES NACIONAIS

4.2.1 Lei Trabalhista

A realidade que se via em canaviais, principal local de trabalho para países produtores de cana-de-açúcar, era a de profissionais sem nenhuma estrutura ou condição de trabalho, transportados em veículos improvisados, trabalhando mais de 12 horas por dia no campo, sem tempo para refeições, suscetíveis a riscos, perigos e até a condições da época da escravidão. Os denominados 'bóias frias' representam as principais vítimas dessa situação.

Com ocorrências e acidentes com certa frequência, as instituições voltadas para garantir os direitos do trabalhador rural, como o Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) no Brasil, intensificaram ações de fiscalização, com presença contínua de fiscais trabalhistas prevista pela Constituição Federal. Essa fiscalização, juntamente com a aplicação de penas e multas, às mudanças econômicas e sociais agroindustriais sucroenergéticas, ao surgimento e implementação de tecnologias mais novas no campo, entre outras, foram responsáveis diretamente pela mudança no cenário dos canaviais, fazendo com que o setor gere mais riquezas para o Brasil, sem descumprir sua legislação (PORTAL DO AGRONEGÓCIO, 2014).

4.2.2 Fiscalização e Controle de Qualidade

Para ser comercializado, o etanol passa por uma série de testes que verificam a sua qualidade, o que permite que o mesmo seja utilizado de uma forma mais segura e saudável. Esses pré-requisitos são chamados de especificações, as quais variam conforme

sua utilização. Cada produto do etanol tem um tipo próprio de especificidade, que é regulada pela área de cada mercadoria (NOVACANA, 2015).

Atualmente, essas normas são estipuladas pela Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustível (ANP) através do Regulamento Técnico ANP nº3/2011, anexo da Resolução ANP Nº7 de 9 de fevereiro de 2011. Esse regulamento contém as características que o etanol precisa ter com relação ao seu aspecto, teor alcoólico, condução de eletricidade, massa, cor, entre outros requisitos (NOVACANA; ANP, 2015).

Além da ANP, o setor é fiscalizado pela Normas Brasileiras (NBR), da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). A NBR concede certificados de acreditação das empresas produtoras de biocombustível em geral, entre eles o Biodiesel e o Etanol. Esse selo é relevante para as empresas atuarem no setor com mais credibilidade não apenas aos olhos do mercado, mas principalmente para o consumidor final (ABNT, 2015).

O Código Brasileiro de Defesa do Consumidor (CDC) é uma ordem jurídica, com normas que visam proteger a defesa e os direitos dos consumidores, assim como educar as relações de consumo entre fornecedor e consumidor final e a responsabilidade desse fornecedor perante o seu cliente. Desta forma, ele estabelece penalidades, padrões de conduta e prazos (PALÁCIO DO PLANALTO, 2015).

A fiscalização dos combustíveis líquidos, juntamente com o controle de qualidade, é uma ferramenta essencial da ANP para a defesa dos direitos dos consumidores. As duas áreas atuam em sinergia. Os mapas de não conformidade produzidos por esse monitoramento ajudam a planejar ações de fiscalização da associação e também fornecem dados aos Ministérios Públicos, Procons, Polícia e Secretarias de Fazenda que têm convênios de cooperação com a ANP. Esses convênios feitos com a administração pública direta e indireta da União dos municípios, estados e do Distrito Federal, tornam muito ágeis as ações da ANP de fiscalização (ANP, 2015).

Além de testar a qualidade e conformidade dos combustíveis, durante uma ação de fiscalização em posto revendedor, os fiscais da ANP acuram uma série de exigências de documentos, proteção ao meio ambiente e segurança e concedem certificados e selos às empresas (ANP, 2015).

4.2.3 Propriedade Intelectual (Patentes)

Segundo o INPI (2015), patente é um “título de propriedade temporária sobre invenções, outorgado pelo Estado aos inventores ou autores ou outras pessoas físicas ou jurídicas detentoras de direitos sobre a criação”.

O Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) é vinculado ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), responsável por aperfeiçoar, disseminar e gerir o sistema brasileiro de concessões, além de garantir os direitos de propriedades intelectuais (INPI, 2015).

De acordo com Antônio Claudio Lot, mestrando em agroenergia, o Brasil é um país que existem muitas leis de incentivos a pesquisa e desenvolvimento em etanol, porém não é referência no mundo. Em sua tese, ele afirma que no Brasil, o P&D em patentes é concentrado na parte de plantação, onde inúmeros métodos de colheita e plantação não são patenteados e os produtores estão sujeitos a pagar *royalties* de pesquisadores externos.

4.2.4 Tributação e Fiscal

Para que o Estado possa traçar e realizar seus objetivos, ele precisa de recursos financeiros. Sua maior fonte é a cobrança de tributos e incentivos fiscais. Sendo assim, as receitas tributárias representam uma enorme importância de ingresso público na economia moderna e na tributação, a qual está disciplinada as relações entre o Fisco e os contribuintes (IDTL, 2015).

Isso garante uma série de benefícios para a cadeia de produção, distribuição e fiscalização do etanol, os quais destacam-se uma maior previsibilidade em relação ao custo tributário das empresas, a redução do risco fiscal e à evasão, juntamente com o estímulo a práticas de comercialização e facilitação das negociações entre as partes envolvidas, obtendo assim maior transparência (UNICA, 2008).

4.2.5 Pesquisa e Desenvolvimento

O ramo de P&D na cadeia de etanol é de extrema importância, pois é uma área que necessita de estudos, como para obter melhorias na produção, e principalmente melhorar cada vez mais o nível de qualidade desse biocombustível.

Para isso, existe a EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), uma empresa focada em inovação tecnológica para a geração de conhecimento e tecnologia para o setor agropecuário. A EMBRAPA é vinculada ao Ministério da Agricultura e Abastecimento brasileiro, e vem tornando o setor cada vez mais eficiente e sustentável (EMBRAPA, 2015). Esse trabalho é essencial para o desenvolvimento e novos tipos de etanol. O etanol da segunda geração (celulose) é feito através do bagaço e da palha da cana-de-açúcar, permitindo um maior aproveitamento da mesma e possibilitando assim uma produção de biocombustível mesmo em período de entressafras. Um dos principais ganhos com esse tipo de etanol é a expressiva redução na emissão de carbono durante sua produção, gerando um combustível mais limpo e renovável (RAÍZEN, 2015).

4.3 Brasil e Mundo – Questões Institucionais

Como visto anteriormente, o etanol é dividido em diversos tipos, e entre os principais estão o feito com base na cana-de-açúcar – produzido principalmente pelo Brasil – e o milho, tendo sua maior produção nos EUA. Considerando isso e o fato do país norte-americano ser o maior produtor de etanol, infere-se que a comparação entre os EUA e o Brasil é bastante válida, considerando a influência exercida pelos países no setor e sua relevância. Assim, quando comparado ao mundo, é importante contrastarmos o contexto institucional brasileiro com o americano, até pela monocultura realizada por ambos através de dois insumos diferentes, mas utilizados com o mesmo fim.

Os EUA intervêm diretamente na produção e distribuição do etanol, a partir de diversas formas de incentivos, programas e leis. Segundo o *U.S. Department of Energy* (2012), existem no país vinte e cinco maneiras de incentivo, desde leis e regulamentos até programas que influenciam diretamente ou indiretamente o setor.

Os principais instrumentos que baseiam os programas e incentivos ao setor de etanol são a Lei do Ar Limpo – a qual dita normas para o controle de poluição da atmosfera; a Lei Agrícola – referente à segurança agrícola e criação de incentivos ao etanol; a Lei de Segurança e Independência Energética – que visa o aumento da produção de biocombustíveis para criar uma independência em termos de segurança energética; e a Lei de Recuperação e Reinvestimento Americano – a qual destina uma série de recursos para os setores público e privado, visando que essas empresas alcancem suas metas de sustentabilidade (DEPARTAMENTO DE ENERGIA AMERICANO, 2012).

Levando em conta esses marcos regulatórios, vale ressaltar a importância que exerce o instrumento político e institucional de incentivo dado pelo governo dos países ao setor de biocombustíveis, principalmente no de etanol. Nesse quesito, podemos perceber que os EUA levam uma vantagem comparativa com relação ao Brasil, em termos de instituições (e seu engajamento com relação a normas que envolvem o setor energético), e também o Governo, que interfere diretamente nas políticas relacionadas ao setor.

Em contrapartida, o Brasil ainda possui grande capacidade para liderar o mercado internacional no que se refere a energias renováveis com o etanol, não só pelo seu alto grau de desenvolvimento tecnológico, incentivos e subsídios junto às instituições e seus regimes, mas principalmente pelo fornecimento de matéria-prima em abundância para produzir esse biocombustível. Para alcançar tal objetivo, a presença dessas instituições aliadas a políticas estáveis – tais como redução do custo de investimento, redução da vulnerabilidade da economia, aumento dos estímulos à competitividade, entre outros – são indispensáveis para evoluir cada vez mais esse setor. Essa é uma grande vantagem que o Brasil tem com relação a outros países produtores de biocombustíveis.

Como exemplo, uma recente vantagem nesse cenário para o Brasil ocorreu no início de 2015, quando a Agência de Proteção Ambiental Estadunidense (EPA, na sigla em inglês) decretou o aumento da meta de uso de biocombustíveis avançados – como é considerado o etanol de cana-de-açúcar brasileiro – dentro da gasolina, substituindo assim o etanol com base de milho americano. Após essa decisão da EPA, as empresas de combustíveis do setor no país estão importando grandes quantidades de etanol cana-de-açúcar do Brasil, abrindo uma janela de negócios que poderá ajudar a melhorar o

faturamento de produtoras brasileiras, como por exemplo, a Cosan e a Coopersucar (NOVACANA, 2015).

Assim, tendo em vista os incentivos governamentais atribuídos aos Estados Unidos e ao Brasil, é possível concluir que esses países possuem grande vantagem competitiva no setor de etanol em comparação ao resto do mundo. Sem esses incentivos, que impulsionaram a produção e desenvolvimento do etanol nos países, infere-se que a relevância desses países e o ganho adquirido não seria tão forte quanto é atualmente.

Considerações analíticas

Após a análise realizada da Estrutura *input-output*; do Escopo Geográfico; Governança; e Contexto Institucional, foi possível obter uma visão ampla da Cadeia Global de Valor (CGV) do Etanol da cana-de-açúcar e do setor ao qual está inserida.

Nota-se que o Brasil é, definitivamente, um dos maiores players mundiais do setor, sendo um país que concentra toda a produção da cadeia internamente, desde a pesquisa e desenvolvimento e produção de máquinas para colheita até a distribuição efetiva do etanol à maioria dos países consumidores do produto no mundo. Juntamente com os Estados Unidos, o Brasil possui 75% da produção mundial de etanol, sendo o país que mais desenvolveu o processo utilizando a cana-de-açúcar como principal insumo.

Além de desenvolver a produção com base na cana-de-açúcar, o país utiliza da sua *expertise* para se aproximar comercialmente e politicamente de outros países, como os da América Latina, África e da Oceania. Isso representa uma grande vantagem para o país, que possui um tipo de conhecimento que outros que também são grandes produtores de cana-de-açúcar, como a Guatemala, não possuem.

Um dos motivos para o alto desenvolvimento do setor no Brasil, são os subsídios do governo brasileiro dados há décadas e seu histórico e relação do etanol como fonte de energia, considerando a situação pela qual o país passou na década de 1970 com a crise do petróleo. Isso também reflete no setor automobilístico do país, tendo em vista a ampla utilização de carros com motor *flex*.

Quanto à governança e contexto institucional, o grupo constatou que o setor é altamente regulado, o que no futuro pode se tornar um ponto negativo, pois causa restrições relacionadas a alguns elos da cadeia analisada. Um exemplo a ser abordado são as legislações específicas de cada país, o que dificulta na entrada de novas empresas e investidores em certos mercados potenciais. Além disso e, principalmente no Brasil, é um

setor bastante protegido no que se diz respeito à tecnologia e P&D para melhorias na plantação, cultivo, extração, patentes, e desenvolvimento de biocombustíveis mais limpos e sustentáveis.

Após o estudo realizado, o elo escolhido para internacionalização será o elo de Produção. Considerando a força do Brasil nesse elo depois da análise da estrutura *input-output* e o contexto que a envolve, conclui-se que a internacionalização desse elo seria de vital importância para um ganho maior de competitividade no setor de biocombustíveis. Atualmente, o país é o que tem a produção mais desenvolvida de etanol proveniente da cana-de-açúcar do mundo, por conta de seu *expertise* no assunto. Portanto, o avanço na produção de etanol, adquirido através de investimentos tanto estatais quanto privados possibilitou uma vantagem do país na produção e exportação do biocombustível no mundo, se tornando o líder no que se diz respeito à tecnologia e produção utilizando a cana-de-açúcar.

Quanto ao país de destino para internacionalização do elo de produção, foi selecionado Moçambique. O país é um dos líderes em produção de biocombustíveis na África, e as relações entre o país e o Brasil vem crescendo desde o governo de Ernesto Geisel e intensificada no governo Lula, quando as relações Sul-Sul se tornaram foco da política externa brasileira (MINISTÉRIO DAS RELAÇÕES EXTERIORES, 2011).

As principais razões para a escolha do país foram: (i) proximidade nas relações diplomáticas e comerciais; (ii) existência de acordos referentes ao incentivo de uso e produção de biocombustíveis entre os dois países; (iii) o país como um dos líderes na África em produção de biocombustíveis; (iv) produção propícia da cana-de-açúcar no país, considerando as terras e o clima do território; (v) proximidade cultural e linguística; (vi) etanol como potencial substituto ao uso de gasolina no país (FGV, 2011).

Portanto, com os estudos realizados, será adotada a estratégia de internacionalização do elo de Produção do etanol proveniente da cana-de-açúcar para Moçambique, trazendo mais competitividade e eficiência às empresas brasileiras que querem investir no setor.

Referências Bibliográficas

AGRONEGÓCIO, Portal do. **Cana-de-açúcar: Cumprimento das práticas trabalhistas muda cenário no campo nos últimos anos.** 2014. Disponível em: <<http://www.portaldoagronegocio.com.br/noticia/cana-de-acucar-cumprimento-das-praticas-trabalhistas-muda-cenario-no-campo-nos-ultimos-anos-104071>>. Acesso em: 21 out. 2015.

ANP. **Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis.** 2011. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/site/extras/defesaConsumidor/fiscalizacao.asp>>. Acesso em: 26 out. 2015.

BRASIL. Constituição (1990). Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990. **dos Direitos do Consumidor: Disposições Gerais.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8078.htm>. Acesso em: 27 out. 2015.

BRASIL. Constituição (2011). Dou nº 16.4.2015, de 16 de abril de 2015. **Revogada Pela Resolução Anp.** Brasília, 16 abr. 2015. Disponível em: <http://nxt.anp.gov.br/NXT/gateway.dll/leg/resolucoes_anp/2011/fevereiro/ranp_7_2011.xml>. Acesso em: 21 out. 2015.

CANA, Nova. **Controle de qualidade: Especificações do etanol.** 2015. Disponível em: <<http://www.novacana.com/etanol/control-qualidade/>>. Acesso em: 21 out. 2015.

Coase, Ronald H. The nature of firm. **Economica**, Vol 4, No. 16, 1937.

CONCIL OF FOREIGN RELATIONS. **BRAZIL'S ETHANOL DIPLOMACY.** Disponível em: <<http://www.cfr.org/renewable-energy/brazils-ethanol-diplomacy/p13721>>. Acesso em: 05 nov. 2015.

CONNECTAS. **Os czares do etanol.** 2013. Disponível em: <<http://www.connectas.org/project/et/pt/art2.html>>. Acesso em: 02 nov. 2015.

COSTA, Patricia Ayub da; SOUZA, Sharon Cristine Ferreira de. **TRIBUTAÇÃO, POLÍTICA FISCAL E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO.** Londrina: Instituto de Direito Tributário de Londrina, 2008. Disponível em: <<http://www.idtl.com.br/artigos/294.pdf>>. Acesso em: 26 out. 2015.

COSTA, Wendell Lucas Silveira da; BOCCHI, Maria Lígia de Melo. **APLICAÇÕES DO BAGAÇO DA CANA-DE-AÇÚCAR UTILIZADAS NA ATUALIDADE.** Disponível em: <<http://www.citec.fatecjab.edu.br/index.php/files/article/viewFile/21/22>>. Acesso em: 04 nov. 2015.

DEPARTAMENTO DE ENERGIA AMERICANO. U.S. Department of Energy. (2012). Disponível em <http://energy.gov/>. Vários acessos.

ECOFYS CONSULTANCY. **UK BIOFUEL INDUSTRY OVERVIEW.** Disponível em : <https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/266090/ecofys-uk-biofuel-industry-overview-v1.5.pdf>. Acesso em: 04 nov. 2015.

EMPRABA. **Microbiota brasileira será estudada para produção etanol 2G.** 2012. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/web/portal/busca-de-noticias/-/noticia/1462535/microbiota-brasileira-sera-estudada-para-producao-etanol-2g>>. Acesso em: 28 out. 2015.

EUROMONITOR, 2015. Disponível em: <<http://www.euromonitor.com/>>. Acesso em: 30 out. 2015.

EUROPEAN RENEWABLE ETHANOL. **ENABLING INNOVATION AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT.** Disponível em: <<http://www.bdbe.de/application/files/8314/3575/7908/ePURE-State-of-the-Industry-2015.pdf>>. Acesso em: 05 nov. 2015.

FRANCISCO, Wagner de Cerqueira e. **Etanol.** Disponível em: <<http://www.brasilescola.com/geografia/etanol.htm>>. Acesso em: 04 nov. 2015.)

FUNDAÇÃO ALEXANDRE DE GUSMÃO. **O BRASIL E A COOPERAÇÃO SUL-SUL EM TRÊS MOMENTOS DE POLÍTICA EXTERNA: OS GOVERNOS JÂNIO QUADROS/ JOÃO GOULART, ERNESTO GEISEL E LUIZ INÁCIO LULA DA SILVA.** Disponível em: <http://funag.gov.br/loja/download/842-Brasil_e_a_Cooperacao_Sul-Sul_em_tres_momentos_de_Política_Externa_0.pdf> Acesso em: 04 nov. 2015.

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS. **ESTUDO DE VIABILIDADE DE PRODUÇÃO DE BIOCOMBUSTÍVEIS NA REPÚBLICA DE MOÇAMBIQUE.** Disponível em: <<http://dl.dropboxusercontent.com/u/5793921/VALE/Mo%C3%A7ambique.rar>>. Acesso em: 04 nov. 2015

GERAIS, Companhia Energética de Minas. **ALTERNATIVAS ENERGÉTICAS: UMA VISÃO CEMIG.** 2012. Disponível em: <http://www.cemig.com.br/pt-br/A_Cemig_e_o_Futuro/inovacao/Alternativas_Energeticas/Documents/Alternativas_Energéticas_-_Uma_Visao_Cemig.pdf>. Acesso em: 31 out. 2015.

Gereffi, G. (1994) **'The Organisation of Buyer-driven Global Commodity Chains: How U.S. Retailers Shape Overseas Production Networks'**, in G. Gereffi and M. Korzeniewicz (eds), *Commodity Chains and Global Capitalism*, Westport, CT.

Gereffi, G. (1999) **'International Trade and Industrial Upgrading in the Apparel Commodity Chain'**, *Journal of International Economics*, 48: 37-70.

Gereffi, G. and Korzeniewicz, M. (1994) **Commodity Chains and Global Capitalism**, Westport, CT.

GEREFFI, Gary; HUMPHREY, John; STURGEON, Timothy. **The governance of global value chains.** Carolina do Norte: Duke University, 2015. Disponível em: <http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/fisheries/docs/GVC_Governance.pdf>. Acesso em: 30 out. 2015.

GOUVEIA, Flávia. **Máquinas para o setor canavieiro movidas a etanol: por que não?** Disponível em: <<http://www.cpa.unicamp.br/alcsens/noticias-detalle/177-maquinas-para-o-setor-canavieiro-movidas-a-etanol-por-que-nao>>. Acesso em: 08 nov. 2015.

Hopkins, T.K. and Wallerstein, I. 1986. **Commodity chains in the world economy prior to 1800.** Edição No. 10.

INDUSTRIAL, Instituto Nacional da Propriedade. **Propriedade Industrial.** 2015. Disponível em: <<http://www.inpi.gov.br/sobre/estrutura>>. Acesso em: 21 out. 2015.

LOPES, Maíra Bacha. **Análise dos Canais de Distribuição do Etanol Carburante Brasileiro: Um Estudo Exploratório.** Disponível em: <http://www.bdt.ufscar.br/htdocs/tedeSimplificado//tde_busca/arquivo.php?codArquivo=2630>. Acesso em: 09 nov. 2015.)

LOT, Antonio Claudio. **PATENTES E ETANOL LIGNOCELULÓSICO**. 2013. 67 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agroenergia, Fundação Getúlio Vargas Escola de Economia de São Paulo - Eesp, São Paulo, 2013. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/10927/versao_final_LOT.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 25 out. 2015.

MARIANO, Jorge. **Cana-energia, a revolução sucroenergética está começando**. Disponível em: <<http://www.novacana.com/n/cana/variedades/especial-cana-energia-revolucao-sucroenergetica-201015/>>. Acesso em: 20 out. 2015.

MARQUES, Dalton. **Cadeia do Alcool Combustível: o elo indústria-distribuição sob olhar da Economia dos Custos de Transação**. Disponível em: <<ftp://ftp.sp.gov.br/ftpiea/publicacoes/ie/2009/tec3-0209.pdf>>. Acesso em: 07 nov. 2015.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **EXPORTAÇÃO BRASILEIRA DE ETANOL**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Desenvolvimento_Sustentavel/Agroenergia/estatisticas/comercio_exterior_brasileiro/etanol/Exportacoes_Brasileiras_de_Etanol_por_Pais_2010.pdf>. Acesso em: 04 nov. 2015.

NOVA CANA. **Benefícios em usar etanol**. Disponível em: <<http://www.novacana.com/etanol/beneficios/>>. Acesso em: 08 out. 2015.

NOVA CANA. **Recolhimento e armazenamento do palhico (ou palha) para 2ª geração do etanol**. Disponível em: <<http://www.novacana.com/etanol/recolhimento-armazenamento-palhico-segunda-geracao/>>. Acesso em: 04 nov. 2015.

NOVACANA (Org.). EPA finalmente estabelece cronograma para mandato de etanol nos EUA. 2015. Disponível em: <<http://www.novacana.com/n/etanol/mercado/exportacao/epa-datas-mandato-etanol-eua-130415/>>. Acesso em: 13 nov. 2015

RAÍZEN. **Etanol de Segunda Geração**. 2015. Disponível em: <<http://www.raizen.com.br/energia-do-futuro-tecnologia-em-energia-renovavel/etanol-de-segunda-geracao>>. Acesso em: 28 out. 2015.

RENEWABLE FUELS ASSOCIATION. **2011 ETHANOL EXPORTS TOTAL 1.19 BILLION GALLONS; BRAZIL ACCOUNTS FOR ONE-THRID OF SHIPMENTS**. Disponível em:

<<http://www.ethanolrfa.org/2012/02/2011-ethanol-exports-total-1-19-billion-gallons-brazil-accounts-for-one-third-of-shipments/>>. Acesso em: 04 nov. 2015.

RENEWABLE FUELS ASSOCIATION. Disponível em: <<http://www.ethanolrfa.org/>>. Acesso em: 05 nov. 2015.

SOUZA, Raquel Rodrigues. **Proposta de criação de um Mercado Global de Etanol**. 2011. 201 f. Tese (Doutorado) - Curso de Planejamento Energético, Coope, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <http://www.ppe.ufrj.br/ppe/production/tesis/raquel_souza.pdf>. Acesso em: 31 out. 2015.

SZWARC, Alfred. **10 ANOS DE VEÍCULOS FLEX: PAUSA PARA REFLEXÃO**. Disponível em: <<http://www.unica.com.br/colunas/21375871920322737930/10-anos-de-veiculos-flex-por-cento3A-pausa-para-reflexao/>>. Acesso em: 08 nov. 2015.

TECNOLOGIA, Ministério da Ciência e; EXTERIORES, Ministério das Relações. **Protocolo de Quioto**. 2015. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/upd_blob/0012/12425.pdf>. Acesso em: 01 nov. 2015.

UNIÃO DA INDÚSTRIA DE CANA-DE-AÇÚCAR. **A SUSTENTABILIDADE NO SETOR SUCROENERGÉTICO BRASILEIRO**. Disponível em: <<http://www.unica.com.br/sustentabilidade/>>. Acesso em: 04 nov. 2015.

UNIÃO DA INDÚSTRIA DE CANA-DE-AÇÚCAR. **ACORDO REPRESENTA AVANÇO NA TRIBUTAÇÃO DO ETANOL**. 2008. Disponível em: <<http://www.unica.com.br/noticia/30277636920327850689/acordo-representa-avanco-na-tributacao-do-etanol/>>. Acesso em: 26 out. 2015.

UNIÃO DA INDÚSTRIA DE CANA-DE-AÇÚCAR. **BRASIL E AUSTRÁLIA PODE AVANÇAR EM PARCERIA ESTRATÉGICA PARA O ETANOL, DIZ MINISTRO AUSTRALIANO**. Disponível em: <<http://www.unica.com.br/noticia/40075777920338419546/brasil-e-australia-podem-avancar-em-parceria-estrategica-para-o-etanol-por-cento2C-diz-ministro-australiano/>>. Acesso em: 04 nov. 2015.

UNIÃO DA INDÚSTRIA DE CANA-DE-AÇÚCAR. **ETANOL É APOSTA DE SETOR DE TRANSPORTES PARA VEÍCULOS PESADOS**. Disponível em: <<http://www.unica.com.br/noticia/156364920337715081/etanol-e-aposta-de-setor-de-transportes-para-veiculos-pesados/>>. Acesso em: 04 nov. 2015.

UNITED NATIONS COMTRADE DATABASE. Disponível em:
<<http://comtrade.un.org/data/>>. Acesso em: 05 nov. 2015.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE FOREIGN AGRICULTURAL SERVICE.
GUATEMALA BIOFUELS ANNUAL REPORT. Disponível em:
<http://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/General%20Report_Guatemala_Guatemala_5-26-2009.pdf>. Acesso em: 04 nov. 2015.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE FOREIGN AGRICULTURAL SERVICE.
INDIA BIOFUELS ANNUAL REPORT. Disponível em:
<http://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Biofuels%20Annual_New%20Delhi_India_7-1-2014.pdf>. Acesso em: 05 nov. 2015.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE FOREIGN AGRICULTURAL SERVICE.
BRAZIL'S ETHANOL INDUSTRY: LOOKING FORWARD. Disponível em:
<<http://www.ers.usda.gov/media/126865/bio02.pdf>>. Acesso em: 05 nov. 2015.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE FOREIGN AGRICULTURAL SERVICE.
CANADA BIOFUELS ANNUAL REPORT. Disponível em: <[http://gain.fas.usda.gov/Recent GAIN Publications/Biofuels Annual_Ottawa_Canada_8-19-2015.pdf](http://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Biofuels%20Annual_Ottawa_Canada_8-19-2015.pdf)>. Acesso em: 05 nov. 2015.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE FOREIGN AGRICULTURAL SERVICE.
PEOPLES REPUBLIC OF CHINA BIOFUELS ANNUAL REPORT. Disponível em:
<[http://gain.fas.usda.gov/Recent GAIN Publications/Biofuels Annual_Beijing_China - Peoples Republic of_9-3-2015.pdf](http://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Biofuels%20Annual_Beijing_China_Peoples%20Republic%20of_9-3-2015.pdf)>. Acesso em: 05 nov. 2015.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **COLOMBIA: A NEW ETHANOL PRODUCER ON THE RISE?.** Disponível em:
<<http://www.ers.usda.gov/media/184839/wrs0901.pdf>>. Acesso em: 05 nov. 2015.

UNITED STATES ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION. **INTERNATIONAL ENERGY STATISTICS.** Disponível em:
<[http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/iedindex3.cfm?tid=79&pid=79&aid=1&cid=all, &syid=2008&eyid=2012&unit=TBPD](http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/iedindex3.cfm?tid=79&pid=79&aid=1&cid=all,&syid=2008&eyid=2012&unit=TBPD)>. Acesso em: 09 nov. 2015.

VALOR ECONÔMICO. **Uso de etanol se amplia e desafia indústria.** Disponível em:
<<http://raizen.com.br/en/node/1148>>. Acesso em: 04 nov. 2015.

